

UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF

Zentrum für Psychosoziale Medizin

Institut für Geschichte und Ethik der Medizin

Direktor: Prof. Dr. med. Philipp Osten

Die frühe Entwicklung der Nierenchirurgie, Diagnostik und Nierenphysiologie zwischen 1869 und 1914

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.

vorgelegt von:

Ulrike Julia Ribbe-Gutowski
aus Berlin-Steglitz

Hamburg 2020

(wird von der Medizinischen Fakultät ausgefüllt)

**Angenommen von der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 12.06.2020**

**Veröffentlicht mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.**

**Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. Heinz-Peter Schmiede-
bach**

Prüfungsausschuss, zweite/r Gutachter/in: PD Dr. Christian Meyer

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1. Einleitung	5
1.1 FRAGESTELLUNG	5
1.2 HISTORISCHER KONTEXT	12
1.2.1 Die Entwicklung der Nierenchirurgie ab 1869	12
1.2.2 Voraussetzungen für die operative Entwicklung	16
1.2.3 Nierenchirurgisches bis 1869.....	17
1.2.4 Geschichtliches zur Nierenphysiologie	19
1.2.5 Die Entwicklung der Nierendiagnostik.....	21
2. Material und Methoden	26
3. Ergebnisse	32
3.1 DIE NIERENCHIRURGIE AM BEISPIEL ZWEIER CHIRURGEN.....	32
3.1.1 <i>Gustav Simon</i>	32
3.1.1.1 Der Beginn der Nierenchirurgie	34
3.1.1.2 Neuerungen in der Diagnostik der Niere und ableitenden Harnwege	52
3.1.2 <i>James Israel</i>	56
3.1.2.1 Israel unter Zeitgenossen	57
3.1.2.2 Werke und Veröffentlichungen.....	59
3.2 DIE ENTWICKLUNG DER OPERATIVEN THERAPIE VON NIERENKRANKHEITEN.....	64
3.2.1 Anatomische Kenntnisse des Urogenitaltraktes.....	64
3.2.2 Die Nephrektomie	67
3.2.3 Die Nephrotomie	72
3.2.4 Die Fixation der Wanderniere	74
3.2.5 Nierenteilresektion	77
3.2.6 Nierendekapsulation und -scarification	80
3.2.7 Steinoperationen.....	83
3.2.8 Plastische Operationen.....	86
3.2.9 Transplantationen	89
3.2.10 Einschätzung der Fortschritte durch Zeitgenossen	92
3.3 NIERENDIAGNOSTIK	96
3.3.1 <i>Einschätzung des anatomischen Zustandes der Niere</i>	96
3.3.1.1 Palpation.....	96
3.3.1.2 Perkussion	100
3.3.1.3 Röntgendarstellung.....	100
3.3.2 <i>Die Kontroverse um die funktionelle Nierendiagnostik</i>	104
3.3.2.1 Technische Voraussetzungen für die funktionelle Nierendiagnostik	104
3.3.2.2 Die Kryoskopie.....	110
3.3.2.3 Die Phloridzinmethode	118

3.3.2.4 Die Indigokarminprobe	122
3.3.2.5 Methylenblau und Phenolsulphthalein	124
3.3.2.6 Die Wasserprobe	126
3.3.2.7 Sonstige Methoden.....	127
3.3.2.8 Bestimmung des Kreatinins und Harnstoffs	130
3.3.2.9 Vergleich der verschiedenen Methoden.....	132
3.3.2.10 Der Einfluss der funktionellen Nierendiagnostik auf die Chirurgie.....	135
3.4 DIE PHYSIOLOGIE UND PATHOLOGIE DER NIEREN	140
3.4.1 Aufgaben der Niere.....	140
3.4.2 Zusammenhang zwischen Niere und Blutdruck.....	143
3.4.3 Albuminurie und die Entstehung von Ödemen bei Nierenkranken.....	146
3.4.4 Urämie	150
3.4.5 Versuche zur Physiologie	153
4. Diskussion	157
5. Zusammenfassung.....	173
6. Abbildungsverzeichnis	175
7. Literaturverzeichnis	177
8. Danksagung	224
9. Lebenslauf.....	225
10. Eidesstattliche Versicherung	226

1. Einleitung

1.1 Fragestellung

Die Geschichte der Nierenchirurgie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts war geprägt durch eine spannende und vielfältige Entwicklung, die in einem engen Zusammenhang mit dem Verständnis der Physiologie der Nieren und dem Fortschreiten der Diagnostik von Nierenkrankheiten stand.

Die medizinhistorischen Quellen zur Geschichte von Erkrankungen der Niere zum heutigen Zeitpunkt beschäftigten sich zumeist mit der Entwicklung der Chirurgie, den Fortschritten der Physiologie und Diagnostik oder den Beiträgen einzelner herausragender Persönlichkeiten. Der Zusammenhang zwischen Praxis und Theorie wurde bisher nicht ausführlich beleuchtet, insbesondere nicht in dem sensiblen Zeitraum gegen Ende des 19. Jahrhunderts.

Eine der Übersichtsarbeiten zur gesamten Geschichte von Nierenerkrankungen von Johanna Bleker (*1940) von 1972 beschäftigte sich mit der Wahrnehmung der Niere im Laufe der Zeit von der Antike bis zur Moderne. Der Fokus in der „Geschichte der Nierenkrankheiten“ lag auf der Physiologie und Diagnostik, insbesondere der Einteilung von Nephritiden und der Differenzierung des Begriffes „Morbus Brightii“. Die Auswirkungen dieser Entwicklung auf die Nierenchirurgie wurden wenig beleuchtet, das Hauptaugenmerk lag eher auf der Nephrologie im Sinne eines internistischen Faches sowie der Physiologie und teilweise auch Diagnostik.¹ Der funktionellen Nierendiagnostik wurde lediglich ein kurzer Abschnitt gewidmet. Die vorliegende Arbeit soll den Brückenschlag zwischen Physiologie, Diagnostik und Chirurgie schaffen.

Die Entwicklung der Nierenchirurgie und –diagnostik wird in medizinhistorischen Werken hauptsächlich anhand einzelner herausragender Persönlichkeiten verhandelt, die sich in besonderem Maße um diesen Prozess verdient gemacht haben. Dies begann mit einer Erinnerung an Gustav Simon (1824-1876) in der Zeitschrift für Urologie und Nephrologie um 1970 anlässlich des 100. Jubiläums der ersten erfolgreichen Nephrektomie von 1869, verfasst von dem Archivar der Gesellschaft für Urologie Johannes Keller (1899-1970). Der Blickwinkel war dabei

¹ Bleker, 1972

unter anderem von den damals aktuell gewordenen Nierentransplantationen geprägt, die als eine Konsequenz der ersten Nierenexstirpation angesehen wurden. Auch das Lebenswerk Simons und die Besonderheit seiner Operation, die er noch ohne die später aufkommenden diagnostischen Möglichkeiten im Vorfeld durchführen musste, wurden ausführlich gewürdigt.²

In der Zeitschrift „Aktuelle Urologie“ befasste sich Friedrich Moll (*1959) 1992 ebenfalls biographisch mit Simon. Besonderen Wert legte er dabei auf die wissenschaftliche Pionierarbeit Simons, der sich als erster bewusst operativ an die Nieren gewagt hatte. Ebenfalls wies er darauf hin, dass Simon bereits den Übergang von der pathologischen Anatomie zur Pathophysiologie geschafft hatte, ein wichtiger Entwicklungsschritt in dieser Zeit.³

Da sich das operative Fach der Urologie vieler Urväter rühmt, die sich insbesondere auch um die Nierenchirurgie verdient gemacht hatten, ergaben sich die medizinisch-geschichtlichen Bücher aus diesem Fachgebiet natürlicherweise als Hauptbezugswerke der aktuellen Literatur. Diese Werke illustrierten jeweils die einzelnen Persönlichkeiten und deren Verdienste sowie die Auswirkungen auf das Fach Urologie oder auch die Chirurgie insgesamt.

Ein Werk der Sekundärliteratur, das sich auch im Allgemeineren mit der Entwicklung des Faches der Urologie beschäftigte, war bereits 1986 die „Geschichte der Deutschen Gesellschaft für Urologie von 1906 bis 1986“. Herausgegeben wurde dieser historische Überblick von Fritz Schultze-Seemann (1916-1987), dem damaligen Archivar der Deutschen Gesellschaft für Urologie. Besonders interessant für die vorliegende Arbeit waren dabei die Abschnitte zur Gründung der Gesellschaft und der Zeitraum bis zum ersten Weltkrieg. Im Gründungsprozess stellten sich einige Probleme ein, sodass der tatsächliche Beginn im Jahr 1906 lag, obwohl bereits zehn Jahre zuvor erste Bemühungen starteten. Besonders hervorzuheben ist unter anderem die Einschätzung Schultze-Seemanns zum Typus der Ärzte, die zu den Gründungsmitgliedern gehörten. Er teilte sie ein in Endoskopiker, urologische Chirurgen, chirurgisch-gynäkologische Urologen, Venerologen, innere Mediziner und solche, die sich mit männlichen Sexualstörungen beschäftigten.⁴ Für diese Arbeit interessant sind insbesondere die Mitglieder aus den Gruppen der Endoskopiker, der urologischen Chirurgen und der inneren Mediziner. Darunter

² Keller, 1970

³ vgl. Moll, 1992

⁴ vgl. Schultze-Seemann, 1986, S. 28

finden sich Namen wie Casper, Israel, Kümmell, Voelcker, Richter und von Korányi, deren Veröffentlichungen viele relevante Erkenntnisse für die Fragestellung nach der Ausbildung von Nierenchirurgie und –diagnostik enthielten. Im Folgenden hangelte sich Schultze-Seemann in chronologisch geordneten Kapiteln an den Kongressen der Deutschen Gesellschaft für Urologie entlang. Von der Zeit der Gründung bis zum ersten Weltkrieg fanden diese alle zwei Jahre in Berlin oder Wien statt. Es wurden sehr unterschiedliche Themen besprochen und auch die Teilnehmer wechselten, wobei sich Israel, Casper, Kümmell stets in der vordersten Reihe befanden. Gleichzeitig betonte Schultze-Seemann eine Schwierigkeit, die viele Zeitgenossen in der Gründungsphase beschäftigte. Die Urologie kämpfte darum als eigenständiges Fach der Medizin anerkannt zu werden. Außerhalb des deutschsprachigen Raumes entstanden bereits früher Lehrstühle für Urologie an den Universitäten. Die Abhandlung der späteren Entwicklung des Faches Urologie war zeitlich nach der in dieser Arbeit beobachteten Phase angesiedelt. Der Austausch zwischen verschiedenen Fachgebieten wie Chirurgie, Innerer Medizin, Histologie, Chemie in Bezug auf die Harnwege und damit auch auf die Niere, die Schultze-Seemann in der Gründungsphase beschrieb war jedoch ganz erheblich für die Entwicklung der Nierenchirurgie und -diagnostik.

Matthias Reuter (*1969) schrieb in dem Buch „Wegbereiter der Urologie – 10 Biographien“ von 2002 über mehrere auch für diese Arbeit wichtige Persönlichkeiten. Darunter war auch Maximilian Nitze (1848-1906), dessen Beitrag zur Endoskopie für die gesamte moderne Medizin und auch die direkt anschließende Entwicklung in der Medizin eine wichtige Rolle spielte. Dabei legte der Autor außer auf die biographischen Daten auch Wert auf die Schwierigkeiten des Chirurgen Nitze bei seiner langwierigen und unermüdlichen Arbeit zur Nutzbarmachung von Endoskopen, spezieller Zystoskopen. „Nitze hat die Urologie, die endoskopische Chirurgie und damit auch die minimal-invasive Chirurgie begründet.“⁵ Die Auswirkungen von Nitzes Erfindung auf lange Sicht werden erläutert, die Auswirkungen, die sich zeitlich direkt anschließenden jedoch nicht. Das möchte diese Arbeit hier aufholen.

In demselben Buch befindet sich auch eine Biographie über den herausragenden Chirurgen James Israel (1848-1926) von D. Schultheiss (*1966). Als ‚deszendierender Urologe‘ sollte Israel sich auch selbst bezeichnet haben, da er sich zunächst insbesondere in der Nierenchirurgie hervorgetan hatte und von dort aus zur

⁵ Reuter M. , 2002, S. 56

Chirurgie der Harnleiter übergang. Die besonderen Errungenschaften Israels bestanden außer in seiner außergewöhnlichen Operationsfähigkeit in seiner internationalen Zusammenarbeit mit anderen Urologen, die sich in gegenseitigen Besuchen im Operationssaal sowie gemeinsam herausgebrachten Zeitschriften äußerten. In der Biographie wurden also hauptsächlich Israels Fähigkeiten als Operateur hervorgehoben. Seine Einbindung in das Zeitgeschehen über die Chirurgie hinaus, insbesondere auch in Fragen der Diagnostik, soll hier späterhin bearbeitet werden.

Auch Leopold Casper (1859-1959) als einem der Hauptvertreter der Begründung der Nierendiagnostik wurde eines der zehn Kapitel in dem Buch gewidmet. Insbesondere wurde bei ihm das Augenmerk auf sein Vermächtnis für die „unblutige Urologie“⁶ gelegt, nämlich die Forschung auch mit seinem Co-Autoren Paul Friedrich Richter (1868-1934) zur Darstellung der Harnwege mittels Zystoskopie und Ureterenzystoskopie sowie zur funktionellen Nierendiagnostik. Ebenso fand sein wissenschaftlicher Streit mit Nitze und Israel zu diesen Themen Eingang, einmal zur Urheberschaft und einmal zur Verlässlichkeit der Methoden. Da es sich um die Wegbereitung zur Urologie handelt, sind seine Errungenschaften auch für die Einrichtung des Faches Urologie ausführlich behandelt – beispielsweise das Erkämpfen eines Lehrstuhles für Harnkrankheiten an der Berliner Universität oder auch die Gründung der Gesellschaft für Urologie um 1906. Die Folgen seiner ja auch im Bereich der Diagnostik liegenden Errungenschaften für die Nierenchirurgie und die Erkenntnisse zur Physiologie sollen hier ausführlicher dargestellt werden.

Matthias Reuter veröffentlichte neben der Biographie auch ein ganzes Werk zur „Geschichte der Endoskopie“. Nitze und Casper wurden dort beide betrachtet. Erneut beschäftigte sich Reuter mit Nitze und ging in dieser Betrachtung sehr ausführlich auf die technischen und patentrechtlichen Schwierigkeiten und Entwicklungen der Endoskopie ein, auch auf nachfolgende Entwicklungen wie das getrennte Auffangen von Harn aus der linken und der rechten Niere.⁷ Eine vergleichbar intensive Untersuchung dieser speziellen Diagnostik, also der Endoskopie, wird im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich sein. Die Einflüsse, die diese Entwicklung auf die weitere Diagnostik, Physiologie und Chirurgie hatte, wird jedoch eine große Rolle spielen. Reuter beschäftigte sich auch mit verschiedenen Arten der

⁶ vgl. Schönberger, 2002, S. 90

⁷ vgl. Reuter M. , 1998

getrennten Harngewinnung außerhalb der Ureterenkatheterisierung. Diese teilweise kurios anmutenden Techniken werden hier ebenfalls kurz Erwähnung finden.

In der „Illustrierten Geschichte der Urologie“ befasste sich Holger Dietrich (*1961) mit der Etablierung operativer Eingriffe zwischen 1860 und 1930. Dabei ging er ausführlich auf die Meilensteine der operativen Entwicklung wichtiger urologischer Eingriffe im Zusammenhang mit herausragenden Persönlichkeiten ein, nachdem er auf die allgemeinen Voraussetzungen für eine solche Entwicklung wie die Einführung der Antisepsis und der Narkose hingewiesen hatte. Die als herausragend aufgeführten Persönlichkeiten waren in diesem Fall Gustav Simon, Henry Morris (1844-1926) und James Israel. Gustav Simon und James Israel werden in dieser Arbeit ebenfalls ausführlicher mit einbezogen. Henry Morris als Begründer der Nennierenchirurgie wird hier keine weitere Rolle spielen. Dietrich schrieb sehr ausführlich über die Meilensteine der urologischen Chirurgie und wies auch teilweise auf die Rolle der diagnostischen Entwicklung hin. Die kurzfristigeren Entwicklungen sowohl in der Chirurgie als auch der Physiologie und Diagnostik wurden jedoch in dieser Übersichtsarbeit kaum erwähnt, sodass die genauere Untersuchung dieses Themas ein Ziel dieser Arbeit darstellen soll.⁸

Ein weiteres Kapitel in diesem Übersichtswerk zur Geschichte der Urologie befasste sich mit der bildgebenden Diagnostik. Friedrich Moll und Peter Rathert (*1938) erläuterten die Entwicklung der Bildgebung seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen für die Medizin im Jahr 1895. Interessant waren dabei insbesondere die Diskussion um die retrograde Pyelographie zu Beginn des 20. Jahrhunderts und die Einschränkungen im Bereich der Konkrementdarstellungen. Ein weiteres Hauptaugenmerk wurde auf die Geschichte der Kontrastmittelforschung gelegt, die für die Darstellung der Harnwege entscheidend war.⁹ Dieses Thema erstreckt sich jedoch hauptsächlich auf einen Zeitraum nach 1914, sodass dies hier kaum eine Rolle spielen wird.

Etwas neuer ist das Buch „Urologie in Deutschland. Bilanz und Perspektiven“, das anlässlich des hundertjährigen Bestehens der Deutschen Gesellschaft für Urologie vom Arbeitskreis Geschichte der Urologie herausgegeben wurde. In diesem Werk wird die geschichtliche Entwicklung des Faches Urologie umfassend dargestellt, sowie die Voraussetzungen für dessen Etablierung. Jürgen Konert (*1953) bezog

⁸ vgl. Dietrich, 2004

⁹ vgl. Moll & Rathert, 2004

dabei unter anderem die Phasen der Fachverselbstständigung nach Laitko für die Urologie mit ein.¹⁰ Diese umfassen eine Initialphase, ein Etablierungsphase und eine Konsolidierungsphase. Im Sinne dieser Einteilung befasst sich die hier vorliegende Arbeit mit der Initialphase und den Anfängen der Etablierungsphase eines Teilgebietes der Urologie.

In demselben Buch befasste sich wieder Friedrich Moll in dem Kapitel zu organbezogenen Operationen in der Urologie mit dem Abschnitt zur Nierenchirurgie. Besonderer Wert legte er auf die frühe Spezialisierung der Akteure, insbesondere bekannter Chirurgen wie Israel, Küster oder Kümmell. Ebenso wies er auf den „breit gefächerten Operationskanon“ hin, den es bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts gab. Die Fülle an verschiedenen Operationsformen sowie deren Entwicklung sollen auch hier näher untersucht werden.¹¹ Auf eine ganz besondere Operation ging in diesem Übersichtswerk Kurt Dreikorn ein, nämlich auf die Nierentransplantation. Dabei wies er darauf hin, dass die Anfänge der Forschung und auch Durchführung bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts zu finden waren. Der Berliner Chirurg Ernst Unger (1875-1938) führte zu der Zeit viele Tierversuche und auch eine Transplantation vom Affen auf eine junge Frau durch. Ebenso fand die wichtige Tatsache Eingang, dass die Operationstechnik schon weit genug fortgeschritten war und der Hinderungsgrund für eine erfolgreiche Transplantation biochemischer Natur war. Dieser Vorgriff auf die spätere Entwicklung der Nierenchirurgie und der ausgeprägte Forscherdrang sind für die vorliegende Arbeit hier wichtige Aspekte.¹²

Außer auf die urologische Chirurgie wurde in dem Buch in Bezug auf die Diagnostik auch auf die Entwicklung der Endoskopie in einem ausführlichen Kapitel von Reuter eingegangen. Wiederum wurde die Vorreiterrolle Nitzes und der Zystoskopie für die gesamte Endoskopie dargestellt, ebenso die Wichtigkeit der Ureterenkatheterisierung für die Fortschritte im Bereich der Nierenchirurgie.¹³

Das Kapitel zur Urologischen Infektiologie von Rolf Hubmann (1930-2016), Moll und Konert beschäftigte sich unter anderem mit der Urogenitaltuberkulose. Darin wurde auch auf die deutliche Verringerung der Operationsletalität von ca. 50% auf ca. 2% in den größeren Sammelstatistiken zur Nephrektomie und die Begründung

¹⁰ vgl. Arbeitskreis Geschichte der Urologie, 2007, S. 28

¹¹ vgl. Arbeitskreis Geschichte der Urologie, 2007, S. 99 ff.

¹² vgl. ebenda, S. 150 ff.

¹³ vgl. ebenda, S. 161 ff.

in der deutlich verbesserten Diagnostik mittels seitengetrennter Uringewinnung, also Ureterenkatheterismus, und retrograder Ureteropyelographie, hingewiesen.¹⁴ Die retrograde Pyelographie fand auch in dem Kapitel zur Röntgendiagnostik von Moll Eingang und wurde dort als bahnbrechende Neuerung für die Urologie gewertet. Auch die sich daran anschließende lange Debatte um Schädlichkeit und Nutzen der Methode kam zur Sprache. In diesem Abschnitt zeigte sich wie weit die Verwendung und Verbesserung der Röntgentechnik bis 1914 bereits gekommen war. Die Belichtungszeiten hatten sich deutlich verkürzt und der Nachweis von Nierensteinen gelang zunehmend sicherer. Tatsächlich kam als weitere besonders wichtige Neuerung nur noch die Ausscheidungsurographie hinzu, die zum ersten Mal 1929 erfolgreich vorgenommen wurde.¹⁵ Im Buch „Urologie in Deutschland. Bilanz und Perspektiven“ fand also eine ähnliche Bewertung wie in der „Illustrierten Geschichte der Urologie“ statt, in der auch viele Kapitel von denselben Autoren verfasst worden waren.

Und zuletzt war die Dissertationsschrift von Karin Kluge aus dem Jahr 2009 sehr hilfreich, die sich mit dem Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Entwicklung der Urologie beschäftigte. Ausführlich wurden darin unter anderem die Möglichkeiten der Diagnostik mittels nativer und damaliger Kontrastmittelaufnahmen verschiedener Nierenkrankheiten wie Konkrementen, Fehlbildungen oder auch Tuberkulose beschrieben und bewertet. Gleichzeitig wies die Autorin auch auf die Schwierigkeiten der Etablierung zuverlässiger Methoden nach der anfänglichen Euphorie über die neue Darstellungsmöglichkeit hin.¹⁶

Um über einige Themen Informationen zu erhalten, die inhaltlich relevant für das Verständnis waren, aber nicht tatsächlich Gegenstand dieser Arbeit sein sollten, wurden kürzere historische Übersichtsartikel herangezogen. Darunter befanden sich Arbeiten zur Geschichte der Blutdruckmessung und der Ultraschall Diagnostik sowie weiterführende Darstellungen zur Entwicklung der Chirurgie, beispielsweise bei der Nierentransplantation, und auch Werke der Nephrologie und Physiologie¹⁷. Während der Recherchen stellte sich heraus, dass einige Persönlichkeiten für die Entwicklung der Nierenchirurgie und -diagnostik besonders viel beigetragen hat-

¹⁴ vgl. ebenda, S. 246

¹⁵ vgl. Arbeitskreis Geschichte der Urologie, 2007, S. 271 ff.

¹⁶ Kluge, 2009

¹⁷ Eckert, 2011; Frenzels-Beyme, 2005; Konert & Moll, 2004; Alken, 1983; Schober, 1983; Hirner, 1988; Fiedler & Klän, 1988; Offermann, 1988; Eckart, 2000; Hillebrand, 2009; Silbernagl, 2010; Keller & Geberth, 2010

ten. Nicht zu jeder dieser Persönlichkeiten kann es im Rahmen dieser Arbeit einzelne ausführliche Kapitel geben, das würde auch der hier zu bearbeitenden Fragestellung nur bedingt hilfreich sein. Dennoch werden beispielhaft zur Darstellung der Entwicklung der Nierenchirurgie Gustav Simon und James Israel in eigenen Kapiteln abgehandelt. Weiterhin sollen zudem die Entwicklungen der Diagnostik, von Operationstechniken und die Erkenntnisse der Physiologie und Pathophysiologie in Bezug auf ihre Interaktionen untersucht werden.

Angesichts des aktuellen Trends zur translationalen Medizin stellte sich die Frage, ob im Zusammenspiel der wechselseitigen Beeinflussung von Physiologie, Diagnostik und Chirurgie bereits in der Zeit vor dem ersten Weltkrieg Grundzüge dieser Entwicklung erkennbar waren. Als die translationale Medizin wird „die Wandlung der grundlegenden Forschungserkenntnisse der medizinischen Biologie in praktische Theorien, Technologien, und Methoden, die eine Brücke zwischen dem Forschungslabor und der klinischen Praxis schlagen“¹⁸ bezeichnet. Auf der Webseite der europäischen Patientenakademie wurde zudem auf die Bidirektionalität des Konzeptes hingewiesen, indem auch aus der Klinik Hinweise für die praktische Anwendbarkeit der Forschungsergebnisse rückgemeldet werden. Diese gegenseitige Beeinflussung und die Zusammenarbeit von Theorie und Praxis, die sich in der heutigen Medizin wieder stark in den Vordergrund schiebt, soll auch in der Beurteilung der Gegebenheiten von 1869 bis 1914 eine Rolle spielen.

Im Folgenden soll ein kurzer historischer Kontext eine bessere Einordnung der später erläuterten Entwicklungen ermöglichen.

1.2 Historischer Kontext

1.2.1 Die Entwicklung der Nierenchirurgie ab 1869

Die erste Exstirpation einer Niere, die als eine solche geplant und ausgeführt wurde, fand am 2. August 1869 statt. Gustav Simon operierte eine Patientin mit einer Harnleiter-Scheiden-Bauchfistel¹⁹. Die Patientin überlebte den Eingriff und konnte danach ein normales Leben führen. Es war der Beweis geliefert, dass der Mensch

¹⁸ Europäische Patientenakademie: Translationale Medizin, 2015

¹⁹ vgl. Simon, 1871

auch dann mit nur einer Niere leben kann, wenn die Funktion der anderen plötzlich wegfällt. Damit war der Grundstein für die hochentwickelte und weiterführende Nierenchirurgie gelegt.

Simon hatte seine These vorher mittels Experimenten an Hunden überprüft und die Operationstechnik am Sektionstisch geübt. Interessant ist, dass er diese Operation nicht aus einer lebensnotwendigen Indikation gewagt hatte, sondern bei sozialer Indikation. Die Patientin war wegen der olfaktorischen Belastung durch den nässenden Urin vom sozialen und Arbeitsleben ausgeschlossen und auch von ihrer Familie gemieden worden. Aufgrund dieser psychischen Belastung wurde von ihr eine Operation auch auf die Gefahr eines tödlichen Ausgangs hin gewünscht²⁰. Da die Patientin keine weiteren Vorerkrankungen mitbrachte und zu diesem Zeitpunkt gesund war, waren die Chancen auf einen glücklichen Ausgang der Operation also deutlich erhöht.

Bereits dreißig Jahre später war die Nephrektomie eine anerkannte und durchaus nicht selten ausgeführte Operation. So hatte schon 1901 James Israel, Chirurg in Berlin, 155 Nierenexstirpationen durchgeführt, die er in seinem Buch über die Chirurgie der Nieren schilderte. Davon wurden 125 als „geheilt“ angegeben; dies entsprach über 80% der geschilderten Fälle.²¹ Zeitgenössische Autoren hatten bei einem Vergleich bekannter Operateure nach Letalitätsziffern nach Nephrektomien für Israels Patienten sogar nur eine Letalität von 16,2%²² angegeben, dabei allerdings nur 37 von ihm durchgeführte Operationen berücksichtigt. In dem 1901 erschienenen Werk „Nierendiagnostik mit besonderer Berücksichtigung der Nierenchirurgie“ von Leopold Casper und Paul Friedrich Richter war Israel mit dieser Quote der beste Operateur seiner Zeit.

In den 30 Jahren nach der ersten Nierenexstirpation hatte sich die Operation also von einem gewagten Experiment als Heilversuch zu einem Routineeingriff umgewandelt. Diese Entwicklung ging zu Anfang nur schleppend voran. Die Zahl der dokumentierten Nierenexstirpationen war allerdings in verschiedenen Quellen widersprüchlich. Sie reichten in der ersten Dekade von zehn (bis 1880)²³ bis zu 96

²⁰ vgl. Simon, 1871, S. 22

²¹ vgl. Israel J. , 1901

²² vgl. Casper & Richter, 1901, S. 10

²³ vgl. Keller, 1970, S. 83

(1882).²⁴ Allerdings wurden schon in den im Rahmen dieser Arbeit gesichteten Quellen 21 Fallberichte über Nierenentfernungen gefunden, von denen mindestens sieben tödlich endeten.²⁵ Simon selbst hatte zwei durchgeführt, die er in seinem Buch über die Nierenchirurgie beschrieb. Auch der Name des Eingriffs änderte sich. Sprach Simon selber noch von einer *Nephrotomie*, war diese Bezeichnung später nur noch für einen Schnitt in die Niere gebräuchlich. Das Herausnehmen wurde als *Nephrektomie* bezeichnet. Also eigentlich auch von der Wortbedeutung her einleuchtender: Nierenschneiden und Nierenausschneiden.

Simon war bereits unter seinen Zeitgenossen als Pionier der Nierenchirurgie bekannt. So schrieb ein chirurgischer Schüler und Kollege Simons in Heidelberg, Hermann Lossen (1842-1909), in seinem Nachruf auf Simon: „[...] seine Hand legte den Grundstein zu einer eigentlichen Chirurgie der Nieren.“²⁶ Gustav Simon starb im Jahr 1876, also in einer sehr frühen Phase der Entwicklung der Nierenoperationen. Die Aussage Lossens bestätigte sich jedoch in den folgenden Jahren. Denn außer der Exstirpation der Nieren und dem Nierenschnitt, der insbesondere bei Steinen und Entzündungen durchgeführt wurde, gab es noch weitere operative Eingriffe, die sich im Laufe der folgenden vierzig Jahre entwickelten. Dazu zählten unter anderem die Nephropexie, verschiedene Punktionen, Teilresektionen und auch plastische Rekonstruktionen. Als Nephropexie wurde die Befestigung der Niere bezeichnet, insbesondere der Wanderniere. Diese Operation wurde zum ersten Mal bereits 1881 von Eugen Hahn (1841-1902) durchgeführt.²⁷

Die Technik der Durchätzung der Bauchwände bis zur Niere bei Wassernieren oder Entzündungen anstelle von Schnitten zur Vermeidung von Blutungen waren in den 1870er Jahren noch durchaus üblich. Dabei wurde jeden Tag Ätzkali auf die Haut bzw. später auf die bereits entstandene Wunde aufgetragen, bis sich schließlich der Eiter und die Flüssigkeit entleeren konnten.²⁸ Simon jedoch bemerkte, dass das meist zu lange dauere, nämlich oft mehrere Wochen, und zudem sehr schmerzhaft sei. Er verwendete lieber eine Technik, bei der er eine Inzision setzte, nachdem er mit einer sogenannten Doppelpunktion eine Verwachsung der Häute

²⁴ Seldowitsch, 1909, S. 1077

²⁵ vgl. Simon, 1876; Facklam, 1893; Langenbuch, 1877; Kocher, 1907; Holl, 1880; Keppler, 1879; Martin, 1882; Müller, 1880; Lauenstein, 1881; Czerny, 1880; Zweifel, 1880

²⁶ Lossen, 1877, S. 813

²⁷ vgl. Hahn, 1881

²⁸ vgl. Simon, 1876, S. 97

der zu entleerenden Höhle mit der Bauchwand herbeigeführt hatte. Damit hatte er das Risiko einer Peritonitis minimiert.²⁹ Punktionen mit Troikarts verschiedener Dicke wurden recht häufig ausgeführt, sei es zur Entlastung von Flüssigkeitsansammlungen in Zysten oder gestauten Nierenbecken oder zu diagnostischen Zwecken. Und auch das Anlegen einer Nierenbeckenbauchfistel, wie es von Israel³⁰ später beschrieben und auch praktiziert wurde, hatte Simon bereits 1870 bei einem Patienten mit Hydronephrose als Notlösung verwirklicht.³¹

Die Resektion einzelner Nierenteile oder die plastische Rekonstruktion des Nierenbecken-Harnleiter-Übergangs waren bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durchgeführte Operationen. 1887 entfernte Vinzenz von Czerny (1842-1916) erstmals nur einen Nierenteil, nämlich den unteren Pol einer Niere bei einer bösartigen Nierengeschwulst.³²

Diese rasante Entwicklung der Chirurgie wurde auch bei den zeitgenössischen Autoren immer wieder betont. So schrieben Casper und Richter 1901: „Die geschilderten Bestrebungen der functionellen Nierendiagnostik würden sich rechtfertigen, wenn die Nierenpathologie ein auch noch so kleines Feld für chirurgische Eingriffe darböte. Um wie viel mehr ist das der Fall, wenn wir uns vergegenwärtigen, ein wie ausgedehntes Arbeitsfeld sich die Nierenchirurgie erobert hat. Zwei Jahrtausende hatte sie brach gelegen, aber die letzten dreissig Jahre haben wir reichlich nachgeholt, was in jenen zu thun unterlassen worden war.“³³

Die heutzutage als selbstverständlich hingenommene Nierentransplantation am Menschen hingegen war erst 1954 in Boston das erste Mal erfolgreich und zwar an eineiigen Zwillingen. Doch bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden dazu Versuche gemacht und sogar Operationen gewagt. Nach vielen Tierversuchen wurden Nieren von Tieren wie Schweinen, Affen oder Lämmern auf den Menschen transplantiert.³⁴ Alle Patienten verstarben, ebenso wie die Patienten bei frühen Versuchen, Nieren von Mensch zu Mensch zu übertragen, die in den 1930er Jahren begannen.³⁵

²⁹ vgl. ebenda, S. 239

³⁰ vgl. Israel, 1882

³¹ vgl. Simon, 1876, S. 245

³² vgl. Küster, 1896-1902, S. 706

³³ Casper & Richter, 1901, S. 8

³⁴ vgl. Unger, 1910; Unger, 1909

³⁵ vgl. Konert & Moll, 2004, S. 298

1.2.2 Voraussetzungen für die operative Entwicklung

Dass solche großen Operationen überhaupt möglich wurden, lag an der Einführung der Narkose sowie der Antisepsis und Asepsis. Der erste Eingriff in Äthernarkose in Europa wurde 1846 durchgeführt und ein Jahr später bereits die erste Chloroformnarkose³⁶. Die Zeit, die der Chirurg durch die Narkose zum Operieren hinzugewann, war auch für die erste Nierenexstirpation von 1869 durch Simon entscheidend. Sie wurde unter einer Chloroformnarkose durchgeführt und dauerte 40 Minuten.³⁷ Das zweite wichtige Problem, das die operativen Eingriffe bis zu dieser Zeit so gefährlich gemacht hatte, war die Wundinfektion. Seit dem Jahr 1867 wurde nach der Methode von Joseph Lister (1827-1912) die Antisepsis mit Karbolsäure betrieben, die die Keime aus der Luft abtöten sollte. Ob diese Methode auch bei der ersten Nierenexstirpation angewandt worden war, lässt sich nicht recht entscheiden, der einzige Hinweis in Simons Operationsprotokoll auf die Frage der Hygiene lautet: „Die Wunde wurde gereinigt, die Wundwinkel durch Nähte vereinigt und die Ligaturfäden aus der zurückgelassenen Oeffnung in der Mitte herausgeleitet.“³⁸

Die Asepsis kam erst zum Zuge, nachdem die Krankheitskeime den Händen der Chirurgen und den verwendeten Geräten durch Robert Koch (1843-1910) und Louis Pasteur (1822-1895) zugeordnet worden waren.

Zunächst wurde versucht, sterile Arbeitsbedingungen zu schaffen, nur mit Waschen der Hände mit Chlorwasser oder anderen desinfizierenden Mitteln, wie Ignaz Semmelweis (1818-1865) es schon viel früher propagiert hatte. Die Sterilisation der Instrumente wurde ebenfalls lange mit Karbollösung betrieben, gegen Ende der 1870er Jahre kam zusätzlich die physikalische Sterilisation mittels Kochen auf.³⁹ Dann führte William Halsted (1852-1922) im Jahr 1890 die Operationshandschuhe aus Gummi ein⁴⁰, die als Schutz vor der infektiösen Hautflora verwendet wurden. Das Problem der Gummihandschuhe blieb lange Zeit, dass sie sehr teuer waren, und daher so oft wie möglich sterilisiert und wiederverwendet werden mussten. Sie waren zudem sehr empfindlich, durch die häufig entstehenden klei-

³⁶ vgl. Dietrich, 2004, S. 95

³⁷ vgl. Simon, 1871, S. 29

³⁸ ebenda, S. 30

³⁹ vgl. Brunner, 1916, S. 66

⁴⁰ vgl. Dietrich, 2004, S. 95

nen Löcher konnten dann die Bakterien wieder in das Operationsfeld gelangen. Sie waren aber die einzige Möglichkeit steril operieren zu können. Deshalb wurden bereits 1910 von der Mehrzahl der Chirurgen bei jeder Operation Handschuhe getragen.⁴¹

Die Erkenntnis, dass die Niere pathologische Veränderungen nicht unbedingt über Schmerz sondern über Symptome wie Albuminurie und Wassersucht äußert, war 1827 von Richard Bright (1789-1858) veröffentlicht worden. Er beschrieb nach seinen pathologisch-anatomischen Beobachtungen einen Zusammenhang zwischen Eiweiß im Harn, der Wassersucht und Veränderungen der Niere.⁴² Das war der Beginn eines neu erwachten Interesses an der Niere als krankes Organ. Sobald diese „neue Nierenkrankheit“ bekannt geworden war, begannen Publikationen dazu zu erscheinen. Als erstes großes Werk zu Nierenkrankheiten allgemein war die Monographie zu diesem Thema von François-Olivier Rayer (1793-1867) von 1837 zu nennen, die bereits 1839 vom Französischen ins Deutsche übersetzt wurde.⁴³

Der Name Bright war von nun an fest mit der Niere verbunden. Lange Zeit wurde die Brightsche Erkrankung als Synonym für Nierenerkrankungen verwendet. In Deutschland wurde diese Nomenklatur mit dem 1914 erschienenen Werk von Franz Vollhard (1872-1950) und Theodor Fahr (1877-1945) abgeschafft, die eine neue Einteilung der Nierenkrankheiten nach pathologisch-klinischen Gesichtspunkten erläuterten.⁴⁴

1.2.3 Nierenchirurgisches bis 1869

„Die Nierenchirurgie, wie wir sie heute auffassen, wird mit Recht als einer der jüngsten Zweige der chirurgischen Wissenschaft angesehen.“⁴⁵ Diese Aussage, die Ernst Küster (1839-1930) um 1900 traf, bezeugte, dass die eigentliche Nierenchirurgie erst seit Simons Operation als Wissenschaft wahrgenommen und erforscht wurde.

⁴¹ vgl. Brunner, 1916, S. 393

⁴² vgl. Bleker, 1972, S. 92 ff.

⁴³ vgl. ebenda, S. 102

⁴⁴ vgl. ebenda, S. 121 ff.)

⁴⁵ Küster, 1896-1902, S. 1

Die Geschichte der Nierenkrankheiten jedoch begann schon früher. Auch wenn erst Bright anfangs das pathologisch-anatomische Verständnis zu nutzen, waren die Nieren in der Antike schon Thema medizinischer Abhandlungen. Bei Hippokrates stand bereits eine Aufforderung zum Nierenschnitt bei einer entzündeten Niere.⁴⁶ In den medizinischen Schriften aber galt bis in das 17. Jahrhundert das operative Herangehen an die Niere als zu gefährlich. Erst dann fanden sich wieder Befürworter und auch Durchführende des Nierenschnitts.⁴⁷ Um 1680 entstand die Geschichte von einem Mr. Hobson, dem englischen Konsul in Venedig, der sich von Dominic de Marchetti (1626-1688) einen Stein herausschneiden ließ⁴⁸. Der Konsul sollte danach noch über zehn Jahre mit einer Fistel, aber sonst gesund, gelebt haben. Diese Episode wurde „allgemein als die erste zuverlässige Nephrotomie angesehen“⁴⁹. Diese Geschichte war so berühmt geworden und häufig aufgeschrieben worden, dass Gustav Simon sie 1876 sogar als ein Fallbeispiel in seinem Buch über die Nierenkrankheiten ausführte.⁵⁰

Vor Simons erfolgreicher Operation hatten bereits andere Chirurgen Nieren extirpiert. Dies geschah jedoch eher als Zufall, bei dem die Niere nicht zielgerichtet entfernt worden war, sondern mit benachbarten Strukturen verwechselt worden war. Von diesen Fällen hatte kein Patient überlebt. „Zu nennen wären hier E. G. Wolcott (1804-1880), der 1861 einen zystischen Lebertumor operierte, welcher sich postoperativ als zur rechten Niere gehörend darstellte. O. Spiegelberg (1830-1881) entfernte 1867 im Rahmen einer Echinokokkuszystenoperation eine Niere und E. R. Peaslee (1814-1878) entfernte 1868 eine Niere im Glauben, eine Ovarialzyste vor sich zu haben.“⁵¹ Doch diese unbeabsichtigten Nieren einbeziehenden Operationen hatten auf die Entwicklung einer speziellen Chirurgie der Nieren keinen Einfluss. Sie zeigten nur, dass zu dieser Zeit alle Operationen der inneren Organe einen beträchtlichen Aufschwung erfuhren. Tatsächlich hatte noch Francois-Olivier Rayer „in seiner glänzenden Arbeit über Nierenerkrankungen 1841 die Nephrektomie eine abenteuerliche Operation“⁵² genannt.

⁴⁶ vgl. ebenda, S. 2

⁴⁷ vgl. ebenda, S. 11

⁴⁸ vgl. Moll, 1992, S. 255

⁴⁹ Küster, 1896-1902, S. 14

⁵⁰ vgl. Simon, 1876, S. 136 ff.

⁵¹ Dietrich, 2004, S. 103

⁵² Casper & Richter, 1901, S. 9

Auch in der Medizin des 21. Jahrhunderts gibt es noch Indikationen für Nephrektomien, z.B. rezidivierende Urosepsis bei Schrumpfniere oder das Nierenzellkarzinom.⁵³

1.2.4 Geschichtliches zur Nierenphysiologie

Die moderne Physiologie der Nieren zu verstehen, gelang schon allein deshalb lange Zeit nicht, weil ihr anatomischer und histologischer Aufbau nicht erforscht war. Dies geschah erst ab dem 17. Jahrhundert. Lorenzo Bellini (1643-1704) beschrieb 1662 als erster die Nierensubstanz als eine Ansammlung von vielen Gefäßen, den sogenannten Nierengefäßen. Dabei sollte das Blut der Arterien getrennt werden in Serum, das in die Nierengefäße gehe, und in Blut, das in die Venen gehe.⁵⁴

Im Jahr 1842 bewies William Bowman (1816-1892) die funktionelle Einheit von Glomeruli und Tubuli. Er hielt die Nierenarbeit hauptsächlich für Sekretion.⁵⁵ Der Physiologe Carl Ludwig (1816-1895) meinte jedoch ebenfalls 1842, sie bestehe aus Filtration auf Glomerulusebene und anschließender modifizierender Resorption auf Ebene der Tubuli.⁵⁶ Diese beiden Auffassungen blieben einander noch für einige Zeit gegenüber gestellt und führten zu Kontroversen.

Die Aufgaben der Niere wurden auch in der Mitte des 19. Jahrhunderts deutlich formuliert: „Die Harnabsonderung des Menschen verfolgt zweierlei Hauptzwecke. Sie entzieht dem Blute gewisse überschüssige Wassermengen und manche löslichen Aschenbestandtheile. Sie führt aber zugleich die zur Entleerung bestimmten Stickstoffmassen, die auf keinem anderen Wege davongehen können, aus. Der Urin bildet im Ganzen das Spühlwasser, das den Körper verläßt und ihn von einer Reihe von Verbindungen, die mit den Nahrungsmitteln eingebracht oder durch die Thätigkeiten der Organe unbrauchbar geworden, zu befreien sucht.“⁵⁷ So schrieb es der Autor eines Lehrbuches über die Physiologie des Menschen um 1850. Bis jedoch die Art und Weise, wie die Niere diese Aufgaben löst, geklärt wurde, dauer-

⁵³ Keller & Geberth, 2010, S. 74,99

⁵⁴ vgl. Bleker, 1972, S. 53f.

⁵⁵ vgl. ebenda, S. 104

⁵⁶ vgl. Silbernagl, 2010, S. 332

⁵⁷ Valentin, 1850, S. 299

te es noch: „Eine befriedigende Lösung in der Frage über die Art der Nierentätigkeit konnte erst im Laufe des 20. Jahrhunderts erarbeitet werden.“⁵⁸

Es gab allerdings gegen Ende des 19. Jahrhunderts schon viele Ansätze, um die Arbeit der Nieren zu erklären. Hermann Senator (1834-1911) meinte 1882 in einem Artikel in der Berliner klinischen Wochenschrift, „[...]“, dass sich der Urin zusammensetzt 1) aus dem in den Gefäßknäueln gelieferten Filtrat und 2) aus der in den Harnkanälchen (zumal den gewundenen) dazu tretenden wässrigen Lösung der spezifischen Harnbestandtheile, welche das Product einer Secretion sind.“⁵⁹

Viktor Blum (1877-1954), Urologe in Wien, beschrieb 1913 in seinem Buch über die Nierenphysiologie die Aufgaben der Niere als Wassersekretionsarbeit, Wasserresorptionsarbeit, Selektionsarbeit, innersekretorische und entgiftende Funktion.⁶⁰ So entwickelten sich verschiedene Theorien, die sich teilweise widersprachen und teilweise aufeinander aufbauten. Der von Blum beschriebene Stand der Erkenntnisse zur Nierenphysiologie war also der Stand zum Ende des in dieser Arbeit betrachteten Zeitraumes.

In den heutigen Lehrbüchern umfassen die physiologischen Aufgaben der Niere die Ausscheidung harnpflichtiger Substanzen, die Homöostase, die langfristige Blutdruckregulation, Teilhabe am Metabolismus, die Hormonbildung und auch die Reaktion auf bestimmte Hormonwirkungen.⁶¹ Bei dem Vergleich dieser beiden Aufzählungen wird deutlich, wie weit die Erkenntnisse zur Nierenphysiologie zu Beginn des ersten Weltkriegs bereits fortgeschritten waren.

Die Produktion von Botenstoffen in der Niere war jedoch erst teilweise bekannt: Die innersekretorische Funktion, die Blum ansprach, bezog sich auf das Renin, dessen Fähigkeit zur Blutdrucksteigerung man schon kannte.⁶² Wie genau dieser Zusammenhang sich darstellte, war allerdings noch kein Thema, ebenso wenig wie der rückwirkende Effekt des Aldosterons auf die Niere. Den Grundstein dazu legte Harry Goldblatt mit seinen Erkenntnissen zu den renal bedingten Hypertonusformen erst in den 1930er Jahren. Andere Botenstoffe, die von der Niere gebildet werden, wurden erst deutlich später gefunden. So wurde die Her-

⁵⁸ Bleker, 1972, S. 104 f.

⁵⁹ Senator H. , 1882, S. 650

⁶⁰ vgl. Blum, 1913, S. 3

⁶¹ vgl. Silbernagl, 2010, S. 330

⁶² vgl. Blum, 1913, S. 11

kunft des Erythropoietins aus der Niere 1957 von Eugene Goldwasser (1922-2010)⁶³ und Leon Jacobson (1911-1992)⁶⁴ nachgewiesen.

1.2.5 Die Entwicklung der Nierendiagnostik

Nicht nur die chirurgischen Techniken und physiologischen Theorien erlebten gegen Ende des 19. Jahrhunderts einen enormen Aufschwung, auch die diagnostischen Möglichkeiten entwickelten sich.

Die Diagnostik bei Nierenerkrankungen beschränkte sich noch zu Beginn der 1870er Jahre auf die Bestimmung der Quantität des Harns, des pH-Wertes, der Eiweißkonzentration, von Blut im Harn, des spezifischen Gewichtes des Harns, der Farbe, der Harnsäure und des Harnstoffes im Blut, und der Beurteilung des Sediments. Das Harnsediment war erst seit ungefähr 30 Jahren Bestandteil der Harndiagnostik: „Zu den chemischen Untersuchungen kam in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts die mikroskopische Betrachtung des Harnsediments.“⁶⁵

Die Beurteilung des Harnsediments war eine leicht reproduzierbare Methode, viele der chemischen Analysen aber waren von Labor zu Labor verschieden. In den medizinischen Zeitschriften dieser Tage erklärten immer wieder Autoren neue und angeblich genauere Methoden zur Bestimmung der Quantität von Eiweiß oder auch Zucker. Ob diese Analyseverfahren Verbesserungen darstellten oder nur die Vielfalt der Ansätze erhöhten, blieb den damaligen Ärzten zu diskutieren.

Von diesen Verfahren war die Bestimmung des Albumins im Harn eine der älteren Methoden. So schrieb Viktor Blum um 1913: „Eine ganz besondere Bedeutung kommt dem Befunde von Albumin im Harn zu (von Cotugno 1770 entdeckt). Bekanntlich war es Bright, welcher zuerst auf die Beziehungen der Albuminurie zu den Hydropsien und den am Sektionstische gefundenen Erkrankungen der Nieren hingewiesen hat. Seither hat man mit Recht die Eiweißausscheidung im Urin als ein Zeichen einer renalen Funktionsstörung angesehen.“⁶⁶ Der Italiener Domenico Cotugno (1736-1822) hatte bei wassersüchtigen Soldaten die Gerinnbarkeit des

⁶³ vgl. Wojchowski, 2011

⁶⁴ vgl. Kim, 2007

⁶⁵ Bleker, 1972, S. 105

⁶⁶ Blum, 1913, S. 20

Harnes festgestellt und daraus geschlossen, dass die überschüssige Flüssigkeit, die ebenfalls koagulierbar war, über den Harn ausgeschieden werde.⁶⁷

Der Wunsch, näher an das zu untersuchende Organ heranzukommen, führte zur Nutzung der natürlichen Zugangswege. Dabei tat sich Gustav Simon auch in der Diagnostik ganz besonders hervor: „Unmittelbar hieran schloss sich die Sondierung des Harnleiters von der Blase aus, ein Verfahren, dessen diagnostischer Werth heute schon ausser allem Zweifel steht [...]“⁶⁸ hieß es in seinem Nachruf. Er hatte bei Frauen blind den Harnleiter retrograd sondiert. Die Sondierung wurde nur möglich durch die nach ihm benannte „Simonisierung“. Bei diesem Verfahren fand eine digitale Dehnung und Austastung der weiblichen Harnröhre statt.⁶⁹ Die Problematik von Infektionen wurde dabei nicht diskutiert. Die Möglichkeit folgender Inkontinenz wurde mit dem Hinweis auf eine maximale Dehnungsweite als dann nicht wahrscheinlich bewertet. Wenig später wurde das Zystoskop erfunden. In der Literatur wurde besonders Maximilian Nitze hervorgehoben, der 1877 erstmals die Verwendung eines Zystoskops in Leipzig an einer Leiche demonstrierte.⁷⁰

Während Simon in der Harnleitersondierung noch hauptsächlich den therapeutischen Wert bei Harnleitersteinen oder -klappen sah⁷¹, wurde später besonders die getrennte Beurteilung der beiden Nieren als Vorteil wahrgenommen. Es schlossen sich viele verschiedene Untersuchungen an, welche die Arbeit der Nieren beurteilen sollten, meist, indem man Ausscheidung künstlich zugeführter Stoffe im Vergleich beider Nieren untereinander und im Vergleich zu gesunden Individuen beobachtete.

Eine besonders wichtige Errungenschaft wurde die Kryoskopie, die Bestimmung des Gefrierpunktes des Harns und des Blutes, die von Alexander von Korányi (1866-1944) 1897 veröffentlicht worden war. Mit den Gefrierpunkten und ihrem Vergleich wurde das Verhältnis der Menge der gelösten Teilchen in den beiden Flüssigkeiten bestimmt und somit die Konzentrations- und Resorptionsfähigkeit der Niere beurteilbar.⁷²

Eine erste Erwähnung des heute gebräuchlichen Laborparameters Kreatinin fand sich 1914. Otto Neubauer (1874-1957) beschrieb in einem Artikel die Bestimmung

⁶⁷ vgl. Bleker, 1972, S. 62 ff.

⁶⁸ Lossen, 1877, S. 808

⁶⁹ vgl. Moll, 1992, S. 255

⁷⁰ vgl. Reuter, 2004, S. 150 f.

⁷¹ vgl. Simon, 1876, S. 292 ff.

⁷² vgl. v.Korányi, 1897

des Kreatinins. Er sah den Vorzug der Methode in der Prüfung der Funktion der Nieren mit Hilfe eines Stoffes, den sie auch unter normalen Umständen eliminieren müsse. Dabei war für ihn eigentlich die Bestimmung des Kreatinins im Urin entscheidend, aber er wies auch auf die Möglichkeit der Kreatininbestimmung im Blut hin: „Auch die Untersuchung des Kreatiningehaltes des Blutes kann für die Beurteilung der Funktionstüchtigkeit der Nieren verwendet werden, ähnlich wie die Bestimmung des Rest-N, des U-Gehaltes und des Kochsalzgehaltes. Das normale Blutserum enthält nur sehr geringe Mengen Kreatinin; nach meinen Untersuchungen jedenfalls weniger als 1 mg pro 100 ccm.“⁷³ Dieser Wert entsprach also genau dem heute angenommenen Grenzwert von 1mg/100ml.

In Bezug auf das Thema Blutdruck war ein Zusammenhang zwischen der Niere und der sogenannten ‚Spannung des Aortensystems‘ bekannt, was bedeutete, dass der Blutdruck eine wichtige Rolle spielte, um die Niere überhaupt in die Lage zu versetzen, ihre Aufgabe der Filtration wahrzunehmen. Es wurde schon vor 1870 „[...] mit Gewissheit dargethan, dass die Absonderung in den Nieren nur so lange besteht, als das Blut unter einem gewissen Druck durch die Niere strömt [...]“.⁷⁴

Gegen 1874 wurde von Frederick Mahomed (1849-1884) ein Zusammenhang zwischen einer Erhöhung des Blutdruckes bzw. der Blutspannung und der Brightschen Nierenerkrankung und damit eine Möglichkeit der Frühdiagnose beschrieben. Ab 1880 gab es das Sphygmomanometer von Siegfried Samuel Karl Ritter von Basch (1837-1905)⁷⁵. Damit konnte beim Patienten der arterielle Druck an der Arteria radialis bestimmt werden, indem eine mit Flüssigkeit gefüllte Pelotte auf die Arterie gebracht wurde, um diese zu komprimieren und der dabei entstehende Druck direkt auf eine Quecksilbersäule übertragen wurde und abgelesen werden konnte.⁷⁶ Er selbst beschrieb den Vorgang folgendermaßen: „Die Methode der Blutdruckmessung mit dem Sphygmomanometer ist im Wesen eine sehr einfache. Man setzt die Pelotte auf eine freiliegende, auf fester Unterlag ruhende Arterie, befühlt möglichst nahe dem Rande der Pelotte, selbstverständlich da, wo die Arterie heraustritt, mit dem Finger den Puls und drückt nun die Pelotte so fest

⁷³ Neubauer, 1914, S. 859

⁷⁴ Rosenstein, 1870, S. 12

⁷⁵ vgl. Bleker, 1972, S. 117

⁷⁶ vgl. v.Basch, 1881

auf, bis der fühlende Finger keinen Puls verspürt.“⁷⁷ Das Sphygmomanometer wurde sowohl von ihm als auch anderen Ärzten⁷⁸ in der Praxis am Patienten genutzt. Doch erst mit der Erfindung von Scipione Riva-Rocci (1863-1937) im Jahr 1896 für eine Messung mithilfe einer Oberarmmanschette und einem damit verbundenen Quecksilbermanometer wurde die Methode kliniktauglich⁷⁹ und damit als diagnostisches Routinemittel verwendbar. Die Modifikation von Nikolai Sergejev Korotkoff (1874-1920), der feststellte, dass man mit einem Stethoskop die Verwirbelung des Blutes hören konnte, führte zu unserer heutigen Form der Blutdruckmessung, bei der man sowohl einen systolischen als auch einen diastolischen Druck angeben kann.⁸⁰ Die Rolle der Niere bei der Entstehung von Bluthochdruck wurde erst deutlich später von Harry Goldblatt (1891-1977) beschrieben. 1934 veröffentlichte er seine Erkenntnisse zur Steigerung des Blutdrucks bei künstlicher Verengung der Nierenarterien bei Hunden. Dieses Phänomen der renovaskulären Hypertonie wurde nach ihm als Goldblatt-Syndrom bezeichnet.⁸¹

Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) hatte im Jahr 1895 das erste Mal Röntgenstrahlen zur Darstellung der Hand seiner Frau genutzt. Die praktische Bedeutung der Entdeckung gerade auch für die Diagnostik der Niere wurde sehr schnell erkannt und genutzt. Die erste Röntgenaufnahme eines Nierensteins am lebenden Patienten wurde schon 1896 von John McIntyre (1857-1928) in Glasgow erstellt.⁸² Die Röntgenstrahlen als ein diagnostisches Mittel zur Feststellung von Nieren- und Harnleitersteinen wurden zu Beginn des 20. Jahrhunderts zumindest von einigen Autoren begeistert aufgenommen. „Endlich aber haben wir – [...] – nachgewiesen, dass beim Verdacht auf Nierenstein das Röntgenbild im negativen Ausfall ebenfalls beweisend ist.“⁸³

Das heute gebräuchlichste Instrument zur Darstellung der Niere, der Ultraschall, entwickelte erst ab den 1940er Jahren die Möglichkeit einer medizinischen Nutzung und wurde in den 1980ern standardmäßig in die Klinik aufgenommen.⁸⁴ In

⁷⁷ v. Basch S. , 1887, S. 180

⁷⁸ vgl. Senator H. , 1896, S. 260

⁷⁹ vgl. Bleker, 1972, S. 117

⁸⁰ vgl. Eckert, 2011

⁸¹ Devlin, 1977

⁸² vgl. Moll & Rathert, 2004, S. 196ff.

⁸³ Kümmell & Rumpel, 1903, S. 899

⁸⁴ vgl. Frenzel-Beyme, 2005

der Zeit, in der die Diagnostik und die Chirurgie ihren ersten großen Aufschwung nahmen, spielte Ultraschall in der Medizin also noch keine Rolle.

2. Material und Methoden

Die Grundlage dieser Arbeit bildeten die publizierten historischen Quellen zum Thema Niere aus der Zeit von 1869 bis 1914 unter dem besonderen Aspekt der physiologischen, diagnostischen und chirurgischen Erkenntnisse. Das Finden solcher Publikationen war also eine Hauptaufgabe für die Bearbeitung der These. Die Einschlusskriterien für die Quellen umfassten die Veröffentlichung im deutschsprachigen Raum in dem ausgesuchten Zeitraum sowie ein Bezug zum Thema Niere, wenn möglich mit den Schwerpunkten in Physiologie, Diagnostik oder Chirurgie. Um einen besseren Überblick über den Wissensstand in jener Zeit zu erhalten, wurden auch Quellen, die einen hauptsächlich internistischen Ansatz in der Deutung der Nierenkrankheiten hatten, verwendet.

Der Zeitraum ergab sich aus dem Startpunkt der Nierenchirurgie um 1869 durch die erste erfolgreiche geplante Nierenexstirpation und dem Schlusspunkt mit dem Beginn des ersten Weltkrieges als Zeichen des politischen Umbruchs. Weil die militärische Mobilisierung und die Ausrichtung der Medizin auf die Interessen des Krieges auch die Entwicklung auf dem Feld der Nierenchirurgie beeinflussten und anderweitig ausrichteten, fiel die politische Zäsur mit einer inhaltlichen zusammen. Zum Beispiel wurde die Transplantationsforschung stark reduziert, viele Ressourcen standen nicht mehr zu Verfügung. Und auch der bis dahin rege internationale Austausch über nierenchirurgische und urologische Themen wurde eingeschränkt. Da eine Fülle an Quellen vorhanden war, wurde die Beschränkung auf solche in deutscher Sprache genutzt, um eine natürliche Begrenzung der Quellenzahl zu erreichen. Zudem gab es von den meisten relevanten neuen Veröffentlichungen in anderssprachigen bekannten Journalen Referate in den einschlägigen deutschsprachigen Zeitschriften. Dennoch muss diese Tatsache als Einschränkung im Sinne der universalen Anwendung der in dieser Arbeit formulierten Thesen gewertet werden. Die hier aufgeführten Ergebnisse wurden nur für den deutschsprachigen Raum überprüft.

Ganz zu Anfang wurde anhand einer Stichprobensuche im Index medicus in willkürlich ausgewählten Jahren des festgelegten Zeitraumes, nämlich 1879, 1900 und 1910, zum allgemeinen Thema „Niere“ festgestellt, dass es zu diesem Stichwort ausreichend Literatur geben würde. Die Festlegung auf das Thema „Nieren-

chirurgie, -physiologie und -diagnostik“ erfolgte aufgrund eines Buches über die Nierenphysiologie und -diagnostik aus dem Jahr 1913⁸⁵, dem ersten Treffer bei dem Suchbegriff „Nierenphysiologie“ über die Suche des Katalogs des gemeinsamen Bibliotheksverbundes. Das Buch bot einen guten Überblick über die Diagnostik und Physiologie zu der Zeit und warf genau die hier zu bearbeitende Frage auf: Inwiefern hatten die zunehmenden Erkenntnisse der Nierenphysiologie und -diagnostik einen Einfluss auf die Chirurgie und umgekehrt?

Den Auftakt bildete die Durchsicht von zwei Zeitschriften, der „Berliner klinischen Wochenschrift“ und dem „Archiv für klinische Chirurgie“. Die beiden wurden ausgewählt, weil sie bereits 1869 herausgegeben wurden und auch bis 1914 existierten und zentral führende Journals der beobachteten Zeit waren. Die Zeitschriften gaben einen Überblick über den Stand der Chirurgie und Diagnostik der Niere im beobachteten Zeitraum und ihre Bearbeitung stellte sicher, dass keine wesentlichen Neuerungen übersehen wurden. Über das Nachvollziehen von Querverweisen in Artikeln und Büchern erweiterte sich das Spektrum der Quellen.

Während des Studiums der Sekundärliteratur, insbesondere der Veröffentlichungen der deutschen Gesellschaft für Urologie, ergab sich, dass auch diese seit ihrer Gründung 1906 eine eigene Zeitschrift herausgegeben hatte.⁸⁶ Ab 1907 bis 1914 erweiterte sich also die systematische Recherche in einem Veröffentlichungsmedium noch um die „Zeitschrift für Urologie“. Sie war der Zusammenschluss zum Organ der Fachgesellschaft aus den „Monatsberichten über die Gesamtleistungen auf dem Gebiete der Krankheiten des Harn- und Sexualapparates“ und dem „Internationalen Centralblatt für Physiologie und Pathologie der Harn- und Sexualorgane“.⁸⁷ Die Herausgeber der Zeitschrift waren Leopold Casper, Anton von Frisch (1849-1917), Hugo Lohnstein (1864-1918), Felix Martin Oberländer (1851-1915), Carl Posner (1854-1928) und Otto Zuckerandl (1861-1921). Einige dieser Personen kamen auch selbst als Autoren in allen genutzten Zeitschriften häufig zu Wort. Verlegt wurde die Zeitschrift für Urologie bei Oscar Coblentz in Berlin und Georg Thieme in Leipzig.

Die Berliner klinische Wochenschrift erschien jeden Montag als medizinische Fachzeitschrift im Verlag August Hirschwald zwischen 1864 und 1921. Ihr voller

⁸⁵ Blum V. , 1913

⁸⁶ vgl. Arbeitskreis Geschichte der Urologie, 2007, S. 31

⁸⁷ vgl. ebenda, S. 31

Titel lautete: „Berliner klinische Wochenschrift. Organ für practische Aerzte. Mit Berücksichtigung der preussischen Medicinalverwaltung und Medicinalgesetzgebung nach amtlichen Mittheilungen“. Redigiert wurde sie in den Jahren 1869 bis 1914 zuerst von Louis Waldenburg (1837-1881) bis zu seinem Tod 1881, dann von Carl Anton Ewald (1845-1915), der sich ab 1889 die Redaktion mit Carl Posner (1854-1928) teilte. Ewald redigierte das letzte Mal 1907 und ab 1908 war Hans Kohn (1866-1935) der zweite Redakteur. Im Jahr 1921 kaufte der Springer-Verlag den Verlag August Hirschwald. Im Rahmen dieser Übernahme wurde die „Berliner klinische Wochenschrift“ mit den „Therapeutischen Halbmonatsheften“ des Springer-Verlags zur „Klinischen Wochenschrift“ zusammengelegt.⁸⁸

Die in Jahressbänden vorliegenden Zeitschriften wurden über das Inhaltsverzeichnis nach Originalartikeln zum bearbeiteten Thema unter Berücksichtigung der Titel durchgearbeitet. Zunächst waren die Inhaltsverzeichnisse nach Seitenzahlen geordnet. Ab den 1880er Jahren wurde das alphabetische Inhaltsverzeichnis nach den Stichpunkten „Niere“, „Harn“ und „Urin“ bearbeitet. Insgesamt war der Fokus auf die wissenschaftlichen Artikel und weniger auf die Sitzungsprotokolle, Bücherempfehlungen und Literatúrauszüge gerichtet. Diese wurden nur weiterverfolgt, wenn aufgrund einer Darlegung in einem Artikel ein Verweis auf den Inhalt einen wesentlichen neuen Aspekt oder einen besonders wichtigen Punkt zu beleuchten versprach.

Das „Archiv für klinische Chirurgie“ war ebenfalls im Verlag von August Hirschwald angesiedelt, dort erschien es ab 1860/61. Nach der Übernahme des Verlags durch Springer gehörte also auch diese Zeitschrift also zum Springer-Verlag. Herausgegeben wurde das „Archiv“ zunächst von einem seiner Gründer Bernard von Langenbeck (1810-1887), während die beiden Mitbegründer Theodor Billroth (1829-1894) und Ernst Julius Gurlt (1825-1899) die Redaktion übernahmen. Der nachfolgende Herausgeber war von 1887 bis 1907 Ernst v. Bergmann (1836-1907). Als Redakteure und Herausgeber gesellten sich bis 1914 Carl Gussenbauer (1842-1903), Werner Körte (1853-1937), Franz König (1832-1910), Anton Freiherr v. Eiselsberg (1860-1939), Otto Hildebrand (1858-1927) und August Bier (1861-1949) hinzu.⁸⁹ Noch heute wird im Springer-Verlag „Langenbeck's archives of

⁸⁸ vgl. Sarkowski, 1992, S. 245f.

⁸⁹ vgl. Körte, 1913

surgery: organ of the congresses of the German Society of Surgery“ als eine Nachfolgezeitschrift herausgegeben. Zwischen 1945 und 1998 hieß sie erst „Langenbecks Archiv für klinische Chirurgie“ und dann „Langenbecks Archiv für Chirurgie“.

Ab der Gründung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1872, bei der ebenfalls v. Langenbeck die treibende Kraft war, wurde das „Archiv für klinische Chirurgie“ das schriftliche Organ der Gesellschaft. Diese Funktion hatten auch die Folgezeitschriften inne.

Über die Suche im gemeinsamen Verbundkatalog GBV mit Stichworten wie „Nierenchirurgie“, „Nierenphysiologie“ und auch mit bekannten Namen der Nierenchirurgie, die sich aus der Sekundärliteratur erschlossen, konnten zudem einige Buchtitel aus der Zeitspanne von 1869 bis 1914 zusammengestellt werden. Auch diese enthielten wieder Verweise auf andere Autoren, die dann, wenn möglich, auffindig gemacht wurden.

Am Ende umfassten die Quellen aus dem bearbeiteten Zeitraum 484 Berichte, darunter 470 Zeitschriftenartikel. Davon waren 182 Artikel aus der „Berliner klinischen Wochenschrift“, 120 Artikel aus dem „Archiv für klinische Chirurgie“ und 125 Artikel aus der „Zeitschrift für Urologie“. Zusätzlich wurden 43 Artikel aus anderen Zeitschriften genutzt sowie 14 Bücher oder Abschnitte aus Büchern.⁹⁰ Außerdem wurden 57 Quellen genutzt, die außerhalb des bearbeiteten Zeitraumes veröffentlicht wurden.

Im Verlauf der Arbeit wurde parallel zu der Quellensuche begonnen, die bereits vorhandenen Publikationen durcharbeiten. Die Quellen wurden nach Kernaussagen zu der Entwicklung der Art der medizinischen Fälle, Patientenzahlen, Diagnostik und Therapie exzerpiert, wichtige Inhalte in Tabellenform dokumentiert. Die großen Kategorien unter dem diese gefundenen Inhalte eingeordnet wurden, waren Diagnostik, Physiologie und Chirurgie.

Die quantitative Einordnung der behandelten Themen und Fallzahlen in den Primärquellen unterlag teilweise der Problematik der Doppelveröffentlichung. So war es üblich, in mehreren Medien bzw. Zeitschriften ähnliche Artikel mit denselben Patientendaten zu veröffentlichen. Um einer dadurch entstehenden Verzerrung

⁹⁰ Teilweise umfassten Bücher größere Themengebiete als nur die Niere, zum Beispiel in der allgemeinen Operationslehre von Kocher von 1907. Daraus wurden dann nur der allgemeine Teil und der Abschnitt zur Niere verwendet.

der Patientenzahlen entgegen zu wirken, wurde bei Feststellung von mehreren veröffentlichten Artikeln derselben Autoren in einem Jahr ein Quervergleich durchgeführt, soweit dies möglich war, und doppelt genannte Fälle ausgeschlossen. Dies ist zwar weitgehend gelungen; dennoch sind die angegebenen Zahlen für die Patienten möglicherweise nicht ganz korrekt. In jedem Fall wird aber die Größenordnung der Eingriffe deutlich. Eine genauere Zuordnung der Fallzahlen zu den verschiedenen Zeitschriften zeigt eine Graphik im Diskussionsteil (Abbildung 14), dort findet auch eine Interpretation der Verteilung statt. Doppelt genannte Fälle wurden dabei der Zeitschrift mit der höheren Spezialisierung zugeordnet, dabei handelte es sich jedoch um eine Menge von weniger als zehn Fällen insgesamt. Bei der Recherche für den historischen Hintergrund waren auch allgemeinere Themen wie die Verhinderung von Infektionen, Erkenntnisse der Immunologie oder die Entwicklung der Blutdruckmessung zu berücksichtigen. Die Sekundärliteratur behandelte meistens einzelne Persönlichkeiten, die wichtige Beiträge zur Entwicklung der Nierenchirurgie geliefert hatten. Außerdem gaben die medizinhistorischen Werke des Faches Urologie eine Übersicht der operativen und diagnostischen Fortschritte ab dem Beginn des 20. Jahrhunderts. Die Recherche der Lebensdaten der namentlich genannten Akteure gestaltete sich teilweise sehr schwierig, einige Daten konnten nicht ermittelt werden. Bei einigen Personen konnte zwar ein Geburtsdatum oder ein Approbationsdatum gefunden werden, jedoch kein Sterbedatum. Das Approbationsdatum wird bei Angabe in dieser Arbeit mit einem „Appr.“ gekennzeichnet. Außer den üblichen biographischen Lexika und Verzeichnissen von praktizierenden Fachärzten⁹¹ wurden auch der Reichsmedizinalkalender⁹² sowie einige Internetseiten⁹³ zu Rate gezogen. Ebenfalls wurde die Gemeinsame Normdatei in der Untergruppierung Normdatei von Personennamen (PND) von den Bibliothekarinnen der Bibliothek Medical Humanities der Charité Berlin freundlicherweise durchgesehen.

⁹¹ Deutscher Chirurgenkalender: Verzeichnis der deutschen Chirurgen und Orthopäden mit Biographien und bibliographischen Skizzen, 1926; Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte 1880-1930, 1962; Deutscher Gynäkologenkalender: biographisch-bibliographisches Verzeichnis der deutschen Frauenärzte, 1928; Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts mit einer historischen Einleitung, 1989; Geschichte der Medizin, 2000; Ärzte-Lexikon von der Antike bis zur Gegenwart 2006

⁹² Es standen nicht alle Jahrgänge zur Verfügung, gesichtet wurden 1894, 1898, 1904, 1905, 1906, 1907, 1913, 1914, 1917, 1929, 1931, 1933, 1935

⁹³ www.deutsche-biographie.de; www.urologenportal.de; <https://geschichte.charite.de/verfolgte-aerzte>; <https://academic.oup.com>; www.nytimes.com; www.mayoclinicproceedings.org; www.schulich.uwo.ca; cpr.uni-rostock.de; <https://wn-klinikneubau.at>; <https://ubmeduniwien.ac.at>; <https://pubs.acs.org> – abgerufen je September 2019

Es kristallisierte sich heraus, dass viele Entwicklungen in der Nierenchirurgie und Diagnostik am Beispiel von zwei herausragenden Chirurgen, Gustav Simon und James Israel, erläutert werden konnten. Da Gustav Simon zudem als Begründer der Nierenchirurgie angesehen wird, bildet dieser Vergleich den Beginn des Ergebnisteils. Die Ausführungen zu den drei großen Feldern dieser Arbeit – Chirurgie, Diagnostik und Physiologie der Niere – wurden in drei Hauptabschnitten abgehandelt, wobei sich die Reihenfolge nach der Zeit der im Folgenden benannten Hauptentwicklungen richtete, die immer wieder unterschiedliche Schwerpunktsetzungen erkennen lassen.

Zunächst ergab sich der Aufschwung in der Entwicklung der operativen Medizin, etwas später wurde die funktionelle Diagnostik ein Hauptthema in den Quellen, während die Frage der physiologischen Aufgaben der Nieren zwar immer wieder diskutiert, aber ausführlicher erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts besprochen wurde. Aus dieser zeitlichen Folge ergab sich auch die Ordnung des Ergebnisteils dieser Arbeit.

Da zumeist während der Schilderung des Inhaltes von Quellen eine Bewertung und Erörterung stattfindet, wurden im Diskussionsteil nur die wichtigsten Erkenntnisse erläutert und diskutiert.

3. Ergebnisse

3.1 Die Nierenchirurgie am Beispiel zweier Chirurgen

Gustav Simon und James Israel als beispielhafte Chirurgen illustrierten die Entwicklung der operativen Behandlung der Nierenkrankheiten für den Beginn der Nierenchirurgie in den 1870er Jahren und ihren Stand zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

Gustav Simon galt als Begründer der Chirurgie der Nieren, seit er am 2. August 1869 erstmals bei einer Patientin eine Niere exstirpierte. Die Niere war damit in der modernen Medizin als Organ für chirurgische Therapieoptionen entdeckt worden.

James Israel war einer der erfolgreichsten und erfahrensten Nierenchirurgen seiner Zeit. Sein 1901 veröffentlichtes Buch „Chirurgische Klinik der Nierenkrankheiten“ stellte eines der ersten umfangreichen deutschsprachigen Lehrbücher zu diesem Thema dar. Dieses Buch sowie die Menge seiner veröffentlichten Artikel gaben ihm eine Sonderposition, die es ermöglichte, Israel als Beispielchirurgen für die etablierte Nierenchirurgie zu wählen.

3.1.1 *Gustav Simon*

Geboren wurde Gustav Simon am 30. Mai 1824 in Darmstadt als Sohn des Großherzoglich Hessischen Rentmeisters Georg Simon. Er ging in Darmstadt und Büdingen auf das Gymnasium und studierte Medizin in Gießen und Heidelberg.⁹⁴ Er wurde Militärarzt und betreute die städtische Armenpraxis in Darmstadt. Bei einem Aufenthalt in Paris 1851 – 1852 wurde Simons Interesse an Fisteloperationen, insbesondere der Blasenscheidenfisteln, geweckt. „Mit acht befreundeten Darmstädter Kollegen gründete er ein kleines Hospital für chirurgische und Augen-Kranke – der Volkswitz nannte es das ‚Neuntödterspital‘ – und nun wurde mit rastloser Energie in der näheren und ferneren Umgebung nach Fistelpatientinnen ge-

⁹⁴ vgl. Lossen, 1877

fahndet.“⁹⁵ Er modifizierte die Methoden der Fisteloperation und wurde bald als Operateur für diese Fälle bekannt. Simon beschäftigte sich auch mit anderen chirurgischen Themen, aber „Haupt- und Lieblingsache blieben für ihn freilich stets die Fisteloperationen, denen er mit wachsender Hingabe, aber auch stets wachsendem Erfolge oblag.“⁹⁶ Aus diesem Ruf und seiner Begeisterung für Fisteloperationen ergab sich später auch der Entschluss die Exstirpation einer Niere zu wagen.

1860 heiratete Simon Wilhelmine Dingeldey. Ein Jahr später zog er nach Rostock an die chirurgische Universitätsklinik.⁹⁷ „In Rostock fand Simon ein neues Feld der Tätigkeit. Hatte er auch schon in Darmstadt im Kreise gleichalteriger und jüngerer Kollegen ab und zu Vorträge gehalten, das eigentlich akademische Lehren und Unterrichten nahm nun erst seinen Anfang.“⁹⁸ In Rostock wurden seine vier Kinder geboren, ein Sohn und drei Töchter. 1867 erhielt er den Ruf an den Heidelberger Lehrstuhl für Chirurgie. In Heidelberg starben 1868 zwei seiner Töchter an Diphtherie.⁹⁹

1869 erfolgte dann die berühmte Nierenexstirpation bei einer Patientin mit Harnleiter-Bauch-Fistel. „So war eine ernste, gewissenhafte Prüfung vorhergegangen, ehe Simon am 2. August 1869 zum ersten Male die Exstirpation einer gesunden Niere ausführte. Das Glück war ihm günstig. Nach sechs Wochen konnte die Patientin das Bett verlassen und war – nach Ablauf von sechs Monaten – vollständig genesen. Für Simon war von da ab die Chirurgie der Nieren ein Lieblingsthema geworden, dem er fortan seinen ganzen Eifer zuwandte.“¹⁰⁰

Bis in die heutige Zeit hält sich der Ruf Simons als hervorragender Chirurg. „Während seiner Tätigkeit als Professor für Chirurgie in Heidelberg konnte sich Simon chirurgisch und urogynäkologisch weiter profilieren. Seine hier durchgeführten Operationen festigten seinen europaweiten Ruf als Chirurg und verschafften ihm die bis heute bestehende Anerkennung innerhalb der Medizingeschichtsschreibung.“¹⁰¹ Zudem war Simon einer der Mitbegründer der Deutschen Gesellschaft

⁹⁵ ebenda, S. 798

⁹⁶ ebenda, S. 799

⁹⁷ vgl. Keller, 1970

⁹⁸ Lossen, 1877, S. 801

⁹⁹ vgl. ebenda

¹⁰⁰ ebenda, S. 806

¹⁰¹ Dietrich, 2004, S. 101

für Chirurgie von 1872 und war dabei insbesondere als Ideengeber maßgeblich beteiligt.¹⁰²

Am 28. August 1876 starb Gustav Simon in Heidelberg an den Folgen eines thorakalen Aortenaneurysmas.¹⁰³

Simon veröffentlichte zwischen 1851 und 1876 knapp 50 Aufsätze und Schriften zu den verschiedensten chirurgischen Themen¹⁰⁴, der erste Teil seines Buches über die Chirurgie der Nieren erschien 1871, der zweite Teil nach seinem Tod 1876.

3.1.1.1 Der Beginn der Nierenchirurgie

Den Beginn der modernen Nierenchirurgie markierte also die Nierenexstirpation Simons am 2. August 1869. Damit war er der erste Chirurg, der das Tabu um die Niere brach. Die Patientin überlebte und war durch den Eingriff von ihrer Harnleiter-Bauch-Fistel geheilt. Seine Fallbeschreibung trug den Titel: „Glückliche Exstirpation einer Niere zur Heilung einer Harnleiter-Bauchfistel.“ Darin war schon sowohl die Indikation mit kurativem Ansatz sowie das Ergebnis der Operation enthalten.

Simon hatte die Rede, mit der er diese öffentliche Operation einleitete und sein Publikum auf den Eingriff einstimmte, notiert. „Meine Herren! Ich bin gesonnen, heute eine Operation auszuführen, welche bis jetzt am Menschen noch nicht unternommen wurde, nämlich die Exstirpation einer vollkommen functionirenden Niere. Die Operation soll zur Heilung eines Gebrechens in Anwendung gebracht werden, welches der Patientin das Leben zur Qual macht und welches nur durch die Exstirpation der linken Niere gehoben werden kann. Die Neuheit dieses Unternehmens, der Eingriff in Organe, welche zu den lebenswichtigsten gehören, und die hohe Verantwortung, welche wir dadurch übernehmen, dass wir eine noch nicht vorgekommene, und a priori beurtheilt, sehr gefährliche Operation wegen eines nicht lebensgefährlichen Gebrechens unternemen, bestimmen mich, vor

¹⁰² vgl. Schober, 1983

¹⁰³ vgl. Dietrich, 2004, S. 106

¹⁰⁴ vgl. Lossen, 1877

der Ausführung Ihre Geduld auf einige Zeit in Anspruch zu nehmen, um Ihnen die Gründe zu entwickeln, welche mich zur Operation bewegen.“¹⁰⁵

Die Patientin Margaretha Kleb war eine 46-jährige verheiratete Frau, die nach einer operativen Entfernung von Eierstöcken und Gebärmutter eine Harnleiter-Bauch-Scheidenfistel zurückbehalten hatte. „Der Zustand der Patientin ist ein im höchsten Grade beklagenswerther. [...] Der Urin dringt beständig durch Bauchwand und Scheide, er excoriirt die Bauchwand und innere Schenkelseite, so dass bei Bewegungen die heftigsten Schmerzen entstehen. Die Frau ist beständig durchnässt, sie riecht nach zersetztem Urin und ist ihrer Umgebung und sich selbst zum Ekel.“¹⁰⁶ Wegen dieses Zustands konnte die Patientin nicht mehr arbeiten. Zu dem körperlichen und sozialen Problem gesellte sich also auch ein finanzielles.

Simon hatte sich zu dieser Zeit schon als der beste Fisteloperator Deutschlands profiliert, so dass die Patientin gezielt zu ihm gekommen war. Seine Versuche, die Fistel operativ zu verschließen, schlugen jedoch fehl.¹⁰⁷ Daraufhin stellte er Überlegungen zu Alternativen an. „Ich richtete nun meine ganze Aufmerksamkeit auf den zweiten Weg zur Heilung der Patientin, nämlich auf die Zerstörung der Quelle des Urins, welcher durch den defecten Harnleiter abfloss. Zu diesem Ziele konnten zwei Verfahren führen, der Verschluss des Harnleiters mit folgender Schrumpfung der Niere, oder die Exstirpation der Niere.“¹⁰⁸ Auch der Versuch, den Harnleiter zu verschließen, war nicht erfolgreich. „Jetzt blieb nur noch die Exstirpation der Niere übrig, und in der That bin ich durch Schlüsse, welche ich aus pathologischen Beobachtungen, aus Experimenten an Hunden, aus dem Studium der Operation an der Leiche und aus Analogie mit anderen, in der Chirurgie eingebürgerten Operationen zog, zur Ansicht gekommen, dass der fragliche Eingriff in unserem Falle nicht allein gerechtfertigt, sondern geradezu indicirt ist.“¹⁰⁹

Diese Indikation begründete Simon mit drei Aussagen. „Die Exstirpation der Niere, welche in unserem Falle extraperitoneal und am gesunden Menschen ausgeführt werden soll, lässt voraussichtlich eine sehr günstige Prognose zu“.¹¹⁰ Diese Aussage konnte er treffen, nachdem er an Hunden operativ gesunde Nieren entfernt

¹⁰⁵ Simon, 1871, S. 1

¹⁰⁶ ebenda, S. 4

¹⁰⁷ vgl. Simon, 1871, S. 5 ff.

¹⁰⁸ ebenda, S. 7

¹⁰⁹ ebenda, S. 8

¹¹⁰ ebenda, S. 9

hatte und diese den plötzlichen Wegfall einer Niere gut überstanden hatten. Damit konnte er seine größte Sorge, „[...] dass nach der Operation eine Ueberschwemmung des Blutes mit urinösen Bestandtheilen, in spec. mit Harnstoff, und damit sehr ungünstige Verhältnisse für das Gelingen der Operation eintreten möchten.“¹¹¹, entkräften. Er bestätigte die Tatsache, dass die Funktion der Niere reguliert und zwar ohne Schaden reguliert werde. – Und was für den Hund gelte, das scheine auch für den Menschen gelten zu müssen.¹¹² Diesem Hauptproblem hatte Simon besondere Aufmerksamkeit geschenkt, eben weil dies das neue und für diese Operation spezifische Problem darstellte.

Doch auch andere Komplikationen bedachte und bewertete er. Eine Peritonitis, die bei seinen Versuchen an Hunden eine häufige Todesursache war, schloss er für diesen Fall als wahrscheinliche Komplikation aus. Die Niere beim Menschen „[...] liegt dem Peritoneum nur an, sie ist von demselben sogar durch eine Fettkapsel getrennt und kann an der Leiche vom Rücken her so aus ihrer Umhüllung herausgelöst werden, dass bei einiger Vorsicht keine Continuitätstrennung, ja nicht einmal eine bedeutende Zerrung des Bauchfelles entsteht.“¹¹³ Blutungen, die bei jeder Operation eine Gefahr darstellten, wollte er einmal vermeiden, indem er die Niere stumpf herauslöste und außerdem einen kleinen Substanzstumpf der Niere zur Sicherung der Ligatur an der Nierenarterie zurückließ. Eine Lungenembolie hatte er bei Hunden nicht erlebt und er hielt sie wegen der Abgelegenheit der Nierenvene, an der kein Blutstrom mehr vorbeifließen würde für nicht wahrscheinlich. Die Größe der Wunde beachtete er ebenfalls, ließ sie aber nicht als gefährlich gelten, da sie nicht direkt am Bauchfell gelegen sei. „Durch diese Untersuchungen scheint mir dargethan zu sein, dass die bedeutendsten Gefahren, welche man der Nephrotomie als eigenthümlich vindiciren zu müssen glaubte, nämlich die des plötzlichen Ausfalles der Nierenfunktion und der Verletzung des Bauchfells, nicht zu fürchten sind, und dass primäre und secundäre Blutungen, embolische Pyämie und die Größe und Tiefe der Wunde nur ausnahmsweise den Tod zur Folge haben dürften.“¹¹⁴ Auch im Vergleich zu anderen bereits häufiger durchgeführten Operationen erschien die Entfernung einer Niere bei Simons theoretischen Überlegungen weniger bedrohlich, weil sie eben das Peritoneum unangetastet ließ.

¹¹¹ ebenda, S. 10

¹¹² vgl. ebenda, S. 12

¹¹³ Simon, 1871, S. 14

¹¹⁴ ebenda, S. 16

Die zweite Aussage, auf der Simon seine Indikation gründete, lautete: „Das Leiden der Patientin ist ein so bedeutendes, dass eine noch weit gefährlichere Operation als die Nephrotomie gerechtfertigt erscheinen dürfte.“¹¹⁵ Diese Betonung der sozialen Indikation und deren Rechtmäßigkeit und häufige Nutzung unterstrich Simon noch, indem er auf gefährlichere Operationen hinwies, die bei weniger einschränkenden Erkrankungen durchgeführt wurden. Es war durchaus üblich, Operationen mit Letalitätsziffern im zweistelligen Prozentbereich auch bei nicht vitaler Indikation durchzuführen. Obwohl aus heutiger Sicht die Unfähigkeit zu arbeiten in einer Zeit ohne Sozialversicherung bestimmt als vitale Indikation gelten dürfte.

„Der dritte Satz endlich, auf den ich meine Ansicht stütze, ist: ‚dass beim Gelingen der Operation vollständige Heilung erzielt wird.‘“¹¹⁶ Ohne Niere, die Urin produzier-



Abbildung 1: Patientin nach der erfolgreich durchgeführten Nierenentfernung. Die Bildunterschrift lautete: „Die nephrotomierte Patientin nach der Heilung. Am Rücken sieht man die Narbe der Nephrotomie; im Spiegelbild die Narben der Ovariectomie, der Harnleiter-Bauchfistel und der plastischen Operation zum Verschluss der Fistel unter der Hand der Patientin.“ (Simon G. , 1871, S. 63)

te, konnte auch keine Urininkontinenz bestehen. Damit hatte Simon einen großen Teil seinen Begründungen der Indikation gewidmet. „Eine absolute Contraindication gegen die Ausführung ist bei der Pat. nicht vorhanden.“¹¹⁷ Dies wäre eine Funktionsunfähigkeit der verbleibenden Niere gewesen, die Simon ausschloss, da der Blasenurin, der ja ausschließlich aus dieser Niere kam, in allen Untersuchungen bezüglich Menge, spezifischem Gewicht, Blut, Eiter und Eiweiß keine Abnormitäten aufwies.

Auch über die Durchführung der Operation hatte sich Simon im Vorhinein ausführliche Gedanken gemacht. „Die Ausführung der Operation wird nach unseren Uebungen an der Leiche und den Experimenten an Hunden am Besten in folgenden 4 Akten bewerkstelligt: Wir beginnen mit einem Hautschnitt, der 9 – 10 Ctm. lang in senkrechter Richtung von

¹¹⁵ ebenda, S. 20

¹¹⁶ ebenda, S. 22

¹¹⁷ Simon, 1871, S. 23

Oben nach Unten unmittelbar am äusseren Rande des m. sacrolumbalis gemacht wird, ... – Der 2. Akt umfasst die Blosslegung der Niere, zu welcher als Wegweiser der äussere entblösste Rand der musc. sacrolumbalis und der untere Rand der 12. Rippe dienen. ... – Der 3. Akt besteht in der Auslösung der Niere aus ihrer Umhüllung. ... – Der 4. und letzte Akt ist endlich die Unterbindung des Stieles und Abtrennung der Niere vor der Ligatur.“¹¹⁸

Die Operation führte er dann auch genau nach seinem Plan aus, während die Patientin in Chloroformnarkose lag. Er benötigte 40 Minuten, da er zwei weitere Ligaturen am Nierenstiel für eine zufriedenstellende Blutstillung anbringen musste. Dennoch gab er an, die Patientin habe nicht mehr als 50 Gramm Blut verloren.¹¹⁹ Der postoperative Verlauf gestaltete sich nach Simon bei der Patientin sehr wechselhaft. Innerhalb der ersten sechs Wochen habe sie mehrfach Fieberschübe, Eiterungen der Wunden und Fistelgänge, sowie besonders kurz nach der Narkose starkes Erbrechen und Übelkeit gehabt. Am 38. Tag nach Operation habe die Patientin erstmalig das Bett verlassen und sei von da ab stetig genesen.¹²⁰

Ein besonderes Augenmerk richtete Simon im Verlauf auf die Funktion des Herzens und die Urinproduktion sowie Funktionsfähigkeit der verbleibenden Niere. „Die Urinmenge beträgt im Durchschnitt etwa 800 – 1000 Ccm. in 24 Stunden. [...] Die Funktionen aller übrigen Organe zeigen keine Abweichung von der Norm. Besonders hat sich auch kein Zeichen einer Herzaffection in sp. einer Herzhypertrophie herausgestellt.“¹²¹ Besondere Sorge wurde wegen möglicherweise auftretender Urämie gehegt: „Zu unsrer grössten Freude und Genugthuung beobachteten wir auch weder Kopfschmerzen, noch Coma, noch Delirien, noch Krämpfe, kurz kein der Urämie zukommendes Symptom“.¹²²

Im weiteren Verlauf interessierte Simon insbesondere die langfristige Reaktion des Körpers auf den Verlust einer Niere. „Wenn daher nach einseitiger Nephrotomie die zurückgebliebene Niere, welche nur die Hälfte der normalen Nierenmenge repräsentirt, nicht an Grösse zunähme, so wäre zu fürchten, dass die übernormale Function, welche vorübergehend ertragen werden kann, bei längerem Bestande nicht ohne schlimme Rückwirkung auf den Organismus bleiben könnte, und dass ferner diese Niere für die Ausscheidung von Flüssigkeitsmengen, welche aus-

¹¹⁸ ebenda, S. 23-28

¹¹⁹ vgl. ebenda, S. 29 ff.

¹²⁰ vgl. Simon, 1871, S. 31 ff.

¹²¹ ebenda, S. 36

¹²² ebenda, S. 43

nahmsweise das Normalquantum überstiegen, vollkommen insufficient wäre. Diese Uebelstände treten jedoch nicht ein, weil in der That die nach Nephrotomie zurückgelassene Niere ebenso zur doppelten Grösse wächst [...]“.¹²³ Dieses Wachstum hatte Simon auch experimentell an Hunden nachgewiesen, denn er machte Angaben, nach denen nach 50 Tagen die zurückgebliebene Niere bei den Versuchstieren ihr Gewicht verdoppelt habe. Bei der Patientin selbst konnte er dies nicht nachweisen, da ihre erfreuliche Gewichtszunahme eine Palpation unmöglich machte.¹²⁴

Gustav Simon fasste die Erkenntnis, die aus seiner ersten operativen Entfernung einer gesunden Niere gewonnen werden konnte, selbst so zusammen: „Die wichtigste Thatsache für Wissenschaft und Praxis, [...] besteht ohne Zweifel darin, dass der plötzliche Ausfall der Function einer Niere, also der Hälfte der Sekretionsfläche des Urins keinen sichtlich ungünstigen Einfluss auf das Befinden der Patientin ausübte.“¹²⁵

Simons lange Vorbereitung, die Genauigkeit seiner Versuche und das Vorhersehen aller möglichen Komplikationen machte großen Eindruck auf seine Zeitgenossen: „Die Art, wie er den Gedanken einer Nierenexstirpation von langer Hand her prüfte und verarbeitete, ehe er an die Ausführung ging, ist der actenmässige Beweis dieser eisernen Hartnäckigkeit, mit der er eine Frage abwickelte.“¹²⁶ Diese Hartnäckigkeit und Gründlichkeit waren sicherlich wichtige Faktoren, die zum Erfolg dieser ersten Nierenexstirpation beitrugen.

Als Simon eine zweite Niere operativ entfernte, war der Ausgang weniger glücklich. Die Patientin mit einem Nierensteinleiden starb an einer Peritonitis. Dennoch wertete Simon die Operation selbst als Erfolg. „Durch die Darlegung dieser Details dürften nun, m.H., trotz des unglücklichen Ausgangs alle Einwürfe widerlegt sein, welche gegen die Nephrotomie bei Steinkrankheit erhoben wurden. Ich wenigstens und wohl auch alle Chirurgen vom Fach würden keinen Anstand nehmen, unter ähnlichen Umständen eine Operation zu wiederholen, die bei lebensgefährlicher Höhe des Leidens allein noch Heilung zu bringen vermag.“¹²⁷ Damit hatte er eine erste Indikation für die Nierenexstirpation aus der Niere selbst begründet. Im Gegensatz zu der Indikation für die erste Exstirpation, bei der die Niere gesund

¹²³ ebenda, S. 55

¹²⁴ vgl. ebenda, S. 60

¹²⁵ Simon, 1871, S. 50

¹²⁶ Lossen, 1877, S. 812 f.

¹²⁷ Simon, 1874, S. 57

gewesen war, und lediglich indirekt am Leiden der Patientin beteiligt war, stellte hier die Niere den Grund für die Krankheit dar.

Die Nephrolithiasis wurde bald als eine chirurgische Krankheit der Niere anerkannt, doch knapp 20 Jahre später musste noch an die junge Geschichte dieser Therapie erinnert werden: „[...] so stammt doch die zielbewusste Operation wegen Nierensteinleidens erst aus der Zeit Gustav Simon's, desjenigen Chirurgen, dessen grundlegende Arbeiten die Chirurgie der Nieren überhaupt in ein neues Stadium führten.“¹²⁸

Simon hatte in seiner Falldarstellung zur Exstirpation der Steinniere erklärt, dass sowohl sein Ruf, der Wunsch der Patientin sowie seine eigene Überzeugung, in der Operation eine gute Therapiemöglichkeit zu haben, zu dieser Nierenentfernung Anstoß gegeben hatten. Ihn selbst hatte sein Erfolg bei der ersten Nierenexstirpation angespornt: „Dieses glückliche Resultat ermuthigte mich 2 Jahre darauf, auch eine steinkranke Niere auszuschneiden, obgleich die Nephrotomie bei Steinkrankheit bis in die neueste Zeit von den gewichtigsten Autoritäten verworfen wurde.“¹²⁹ Er legte wieder viel Wert auf die Beschreibung der Patientin, ihren Leidensdruck und die korrekt gestellte Diagnose mit Operationsindikation. Die Patientin hatte schon einige Jahre an Schmerzen der einen Niere gelitten und wegen ihrer Nierenkoliken mehrfach einen Abort gehabt. „Als sie daher zufällig erfuhr, dass ich eine Niere mit Glück ausgeschnitten habe, reiste sie im Juni 1871 nach Heidelberg, um sich zur Heilung des Leidens jeder Operation, eventuell sogar der Exstirpation der Niere zu unterziehen.“¹³⁰

Auch bei diesem Eingriff versuchte er vorher alle Möglichkeiten abzuwägen und sich bestmöglich darauf vorzubereiten. Er nannte denkbare Alternativen zur Behandlung der Nephrolithiasis, die bei beobachtetem Steinabgang unter Koliken als gesicherte Diagnose gelten durfte: „Zur Entfernung der Steine aber konnten nur zwei Operationen in Frage kommen, die Incision der Niere mit folgender Extraction der Steine, oder die Exstirpation der Niere.“¹³¹ Vor der Inzision schreckte er aus Angst vor Blutungen zurück.

Wie bei jeder Entfernung einer Niere war auch hier die Frage zu klären, ob das verbleibende Organ gesund war: „Aber unsere Bedenken wurden gehoben durch

¹²⁸ Lauenstein, 1887, S. 222

¹²⁹ Simon, 1874, S. 48

¹³⁰ ebenda, S. 49

¹³¹ ebenda, S. 50

die Untersuchung des Urins in den Kolikanfällen, welche nachwies, dass der vorher abnorme Urin während der Anfälle vollkommen normal wurde. [...] Denn es konnte nicht anders erklärt werden, als dass in dem Kolikanfall der Harnleiter der kranken Niere so verstopft wurde, dass nur der Urin der anderen Niere in die Blase gelangte. Da dieser nun vollständig normal war, so musste auch die entsprechende Niere gesund sein.“¹³²

Auch das Risiko, dass die verbleibende Niere eine Nephrolithiasis entwickeln könnte, bedachte er. Diese Gefahr sah er jedoch als nicht gegeben, denn es seien Phosphorsteine, die bei Nierenkatarrh entstünden, der meist nur einseitig aufträte.¹³³

Sein Operationsbericht war wie gewohnt sehr genau. Die Operation fand fast genau zwei Jahre nach der ersten Nierenexstirpation am 28. August 1871 im Auditorium vor Studenten, Ärzten und Professoren statt. Auch dieses Mal bevorzugte Simon den später auch nach ihm benannten Lumbalschnitt. Nach Durchschneiden der Fettkapsel und Freilegung der Niere erschrak Simon darüber, dass er keine Steine palpieren konnte. Er entschloss sich bei offensichtlich veränderter Niere dennoch zur Exstirpation. Er präparierte die Niere und unterband den Nierenstiel.¹³⁴ „Hierauf trennte ich die Niere mit Zurücklassung eines Substanzstumpfes von dem Stiele und nun sollten wir erst von dem Alpe eines immer noch möglich gedachten Irrthums in der Diagnose befreit werden. [...] kaum aber hatte ich die Wand des Nierenbeckens durchschnitten, so trafen wir auf Steine.“¹³⁵ Inklusiver ausführlicher Blutstillung hatte die Operation etwas länger als eine halbe Stunde gedauert.

Der postoperative Verlauf schien zunächst zufriedenstellend. „Der Verlauf war bis zum 21. Tage ausserordentlich günstig, günstiger als bei meiner oben erwähnten, ersten Patientin, welche geheilt wurde.“¹³⁶ Nach drei Wochen entwickelte die Patientin jedoch Fieber und Schüttelfrost, zehn Tage später verstarb sie „an septicämischer Infection mit diffuser eitriger Peritonitis und Pleuritis“.¹³⁷ Die Umstände des Todes der Patientin und den Sektionsbefund analysierte Simon: „Vor allem glaube ich hervorheben zu müssen, dass die Diagnose, welche den neues-

¹³² ebenda, S. 51

¹³³ vgl. ebenda, S. 52

¹³⁴ vgl. Simon, 1874, S. 53 f.

¹³⁵ ebenda, S. 54

¹³⁶ ebenda, S. 55

¹³⁷ ebenda, S. 56

ten Schriftstellern unmöglich scheint, bis in's kleinste Detail durch den Operations- und Sectionsbefund bestätigt wurde. Wie wir vorausgesetzt hatten, war nur die linke exstirpierte Niere erkrankt, während die zurückgelassene hypertrophisch, aber sonst gesund gefunden wurde.¹³⁸

Simon hatte sich zudem mit den Krankheiten der Niere als Chirurg ausführlich beschäftigt und veröffentlichte seine Erkenntnisse in der „Chirurgie der Nieren“. Der erste, 1871 erschienene Teil, umfasste die ausführliche Beschreibung seines ersten nierenchirurgischen Falles, der Exstirpation von 1869. Im zweiten Teil, der erst kurz nach seinem Tod erschien, befasste er sich mit Erfahrungsberichten und Hintergrundwissen zu Verletzungen der Niere, Steinkrankheiten der Niere, suppurativen Entzündungen von Niere und Nierenbecken und der Hydro- und Pyonephrose. Geplant waren zudem in einem weiteren Buch Kapitel über Zysten, Tuberkulose, Krebs, dislozierte Nieren und Harnleiterverletzungen.¹³⁹ Dieses Buch wurde jedoch nicht mehr vollendet.

Simon selbst gab in dem Vorwort an, der erste Autor eines vergleichbaren Werkes zu sein. Er musste, „[...] weil noch keine ähnliche Bearbeitung der Nierenkrankheiten vorlag, das in der Literatur sehr zerstreute Material erst suchen, sichten und zu einem Ganzen vereinigen, also die Grundlage schaffen, auf welcher die Chirurgie der Nieren aufgebaut werden konnte.“¹⁴⁰

Im Kapitel über Verletzungen der Nieren arbeitete Simon hauptsächlich Fälle auf, die er selbst im deutsch-französischen Krieg 1870/71 gesehen hatte. Dabei nannte er als typische Symptome zunächst Blutung und später Eiterung mit Harnbeimischung aus der Wunde oder der Harnröhre sowie kolikartige Schmerzen. Sollten diese fehlen, sodass man keine sichere Diagnose stellen konnte, so empfahl er einen Explorativschnitt: „In diesen Fällen sind wir aber bei drohender Lebensgefahr berechtigt zur Sicherung der Diagnose die Niere durch den Lumbalschnitt blozulegen oder eine entsprechende gelegene äussere Wunde bis zur Niere zu vergrössern, weil dieser Schnitt indicirt ist, auch wenn die Ursache der Blutung nicht in der Niere selbst, sondern in der Umgebung derselben ist.“¹⁴¹ Hier wurde also ein operativer Eingriff nicht zu primär therapeutischen, sondern diagnostischen Zwecken vorgeschlagen.

¹³⁸ ebenda, S. 56 f.

¹³⁹ vgl. Simon, 1876, S. VII ff.

¹⁴⁰ Simon, 1876, S. III

¹⁴¹ ebenda, S. 15

Simon hatte 20 Fälle von traumatischen Nierenverletzungen zusammengetragen, die er in Verletzungen mit äußerer Wunde und in Zertrümmerungen oder Quetschungen mit intakter Haut einteilte. Von den Fällen der ersten Kategorie konnte er zehn nennen, von denen viele seine eigenen Patienten aus dem Lazarett gewesen waren. Einige jedoch waren aus der Literatur entnommene oder ihm mitgeteilte Fremdbeobachtungen. Er schilderte vier Fälle von Stichverletzungen, die alle konservativ behandelt worden waren. Von diesen Personen überlebten zwei, zwei starben durch Blutungen. Bei den Verstorbenen äußerte Simon die Ansicht, man hätte durch eine Nierenexstirpation eventuell das Leben retten können. Sechs Nierenverletzungen waren durch Schüsse entstanden, auch hier überlebte die Hälfte, von denen zwei konservativ und einer mit einem Lumbalschnitt behandelt worden waren. Die anderen drei verstarben an Eiterungsprozessen. Dabei war ein Patient nicht operiert worden, einer hatte einen Lumbalschnitt und einer eine zu spät durchgeführte Nierenexstirpation mit Resektion der 12. Rippe erhalten. In Abbildung 2 ist eine Übersicht dieser ausführlich beschriebenen Fälle dargestellt, dabei wurde unterschieden, ob sie von Simon oder jemand anderem beobachtet worden waren.

Die zehn Verletzungen ohne äußere Wunde waren alle der Literatur entnommen und nicht aus Simons direkter Anschauung geschildert. Von den Patienten erhielt keiner eine Operation. Drei Patienten überlebten und sieben starben, vier an Blutungen, zwei an Entzündungen und einer an Anurie, da seine Einzelniere bei dem Unfall zerstört worden war. Auch bei diesen tödlichen Ausgängen außer dem letztgenannten wagte Simon die Prognose, dass sie bei rechtzeitiger Operation bzw. Nierenexstirpation einen glücklicheren Ausgang hätten nehmen können.¹⁴² Simon war also nach seiner ersten geglückten Operation und auch nach der zweiten mit negativem Ausgang ein großer Verfechter für die operative Behandlung der Nieren, insbesondere bei bereits bestehender Verletzung. Interessant an seinen Fallbeschreibungen war, dass außer in einem Fall die Behandlung, wenn sie nicht von Simon selbst übernommen worden war, konservativ blieb. Dies lag sicher unter anderem daran, dass die Patienten die Verletzungen der Niere mit äußeren Wunden hauptsächlich im deutsch-französischen Krieg erlitten. Erstens begann dieser erst kurze Zeit nach der ersten überhaupt durchgeführten Nierenexstirpation. Das heißt, es war gar nicht sicher, ob alle diese Erkenntnis der Möglich-

¹⁴² vgl. Simon, 1876, S. 33-67

keit des Überlebens mit nur einer Niere verinnerlicht hatten. Und zweitens war möglicherweise auch nicht die Zeit, das Können oder der Mut für eine solche Operation vorhanden. Die anderen Fremdmittelungen, die Simon erwähnte, stammten von Rayer, also aus einer Zeit vor dem Beginn der Nierenchirurgie. Auch die Fremdbeispiele von Nierenverletzungen ohne äußere Wunde stammten aus der Zeit vor seiner ersten Nierenexstirpation.

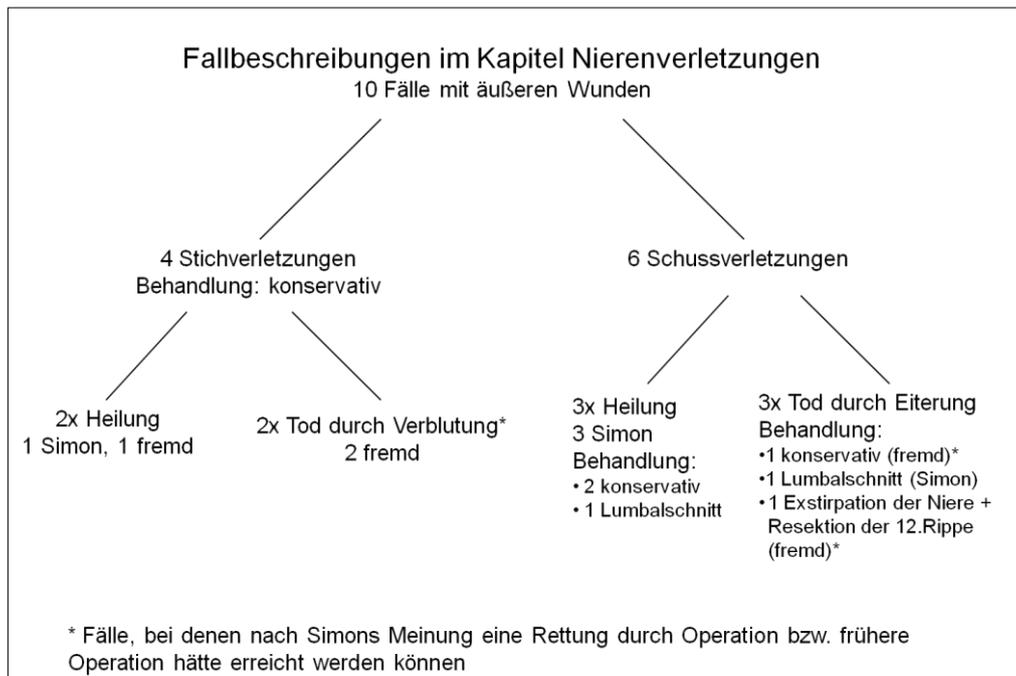


Abbildung 2: Übersicht Teil I zu den Fallbeispielen im Kapitel Nierenverletzungen

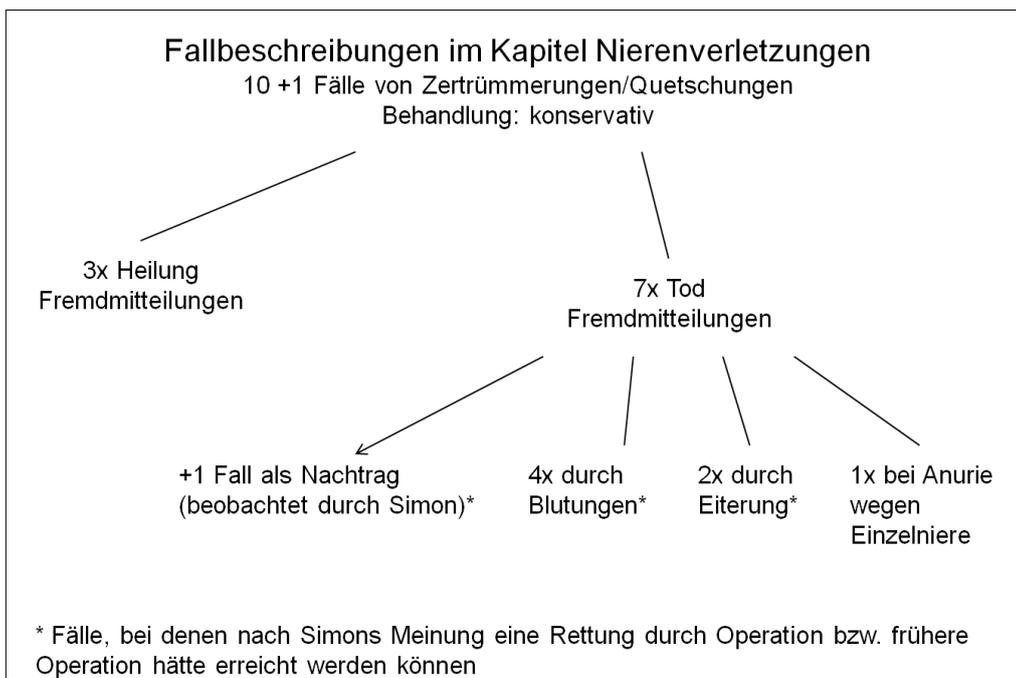


Abbildung 3: Übersicht Teil II zu den Fallbeispielen im Kapitel Nierenverletzungen

Im Kapitel über die Steinkrankheit der Niere waren Simons Ausführungen besonders detailliert, da er dieser Krankheit einen besonders hohen Stellenwert unter den Indikationen für eine Nierenoperation einräumte: „Die Lithiasis gibt von allen Erkrankungen der Nieren am häufigsten Anlass zu chirurgischen Eingriffen; theils weil sie ein keineswegs seltenes Leiden ist, theils weil mannigfache gefahrdrohende Zustände in den verschiedenen Stadien ihres Verlaufes eintreten können, die sich nur auf operativem Wege beseitigen lassen.“¹⁴³ Nach der Exstirpation einer Steinniere 1871 hatte das Interesse an der operativen Therapie zugenommen, trotz ihres tödlichen Ausgangs. „Die Diagnose der Steinkrankheit der Niere wurde gerade in neuester Zeit, in welcher sich die Aufmerksamkeit der Chirurgen besonders auf die operative Behandlung dieses Leidens richtete, [...] als eine durchaus unsichere dargestellt.“¹⁴⁴

Demgegenüber befand Simon, dass Symptome wie Kolikanfälle und Schmerzen in der Nierengegend, gegebenenfalls sogar mit Steinabgang, zur Diagnosestellung sehr nützlich wären. Auch die von ihm propagierte manuelle Rectalpalpation der Nieren sollte hilfreich sein.¹⁴⁵ Und letzten Endes empfahl Simon auch Operationen ohne sichere Diagnose, „denn da die angegebenen Symptome mit Sicherheit eine gefahrdrohende Erkrankung der Niere anzeigen, so sind wir zu jener berechtigt, mögen die Symptome durch Steine oder nur durch Pyelitis oder Pyelo-Nephritis ohne Steinkrankheit etc. bedingt sein. Jedenfalls dürfen wir den wenig gefährlichen Lumbalschnitt bis zur Niere, welcher den ersten Akt aller hier indicirten operativen Eingriffe bildet, als weiteres diagnostisches Hilfsmittel benützen.“¹⁴⁶

Als Radikalheilmittel sah Simon für die Nephrolithiasis nur die Nephrektomie – Nephrotomie, wie er sie noch nannte – an. „Was die Indicationen zur Nephrotomie betrifft, so glaube ich deren mehrere aufstellen zu müssen. Nach meiner Ansicht besteht die Indication in allen Fällen, in welchen nach dem Resultate der Palpation und Akupunktur des bloßgelegten Organs der Schnitt zum Steine durch eine dicke Substanzschichte der Niere dringen müsste, und noch mehr, wenn voraussichtlich mehrfache Incisionen zur Herausnahme der Steine nothwendig wären, weil unter solchen Umständen die Incision gefährlicher wäre als die Exstirpation.“¹⁴⁷ Als ‚Akupunktur‘ wurden Einstiche in die Niere bezeichnet, mit denen man stochernd

¹⁴³ Simon, 1876, S. 68

¹⁴⁴ ebenda, S. 85 f.

¹⁴⁵ vgl. ebenda, S. 88 f.

¹⁴⁶ ebenda, S. 89

¹⁴⁷ ebenda, S. 108

nach Steinen suchte. Er wies die Ängste seiner Kollegen vor einer Steinerkrankung der zurückbleibenden Niere zurück, indem er angab, dies empirisch geprüft zu haben. Er hatte Leichen und Präparate auf doppelseitige Steinerkrankung untersucht und häufig nur einen einseitigen Befall beobachtet. Seine Kontraindikationen bestanden in einer manifesten Gichterkrankung, bei der eben doch ein beidseitiger Befall vorkomme, in vorherigen anderen Erkrankungen der zurückzulasenden Niere, einer Hufeisenniere oder im Fehlen der zweiten Niere.¹⁴⁸

Unter seinen Fällen zur Illustrierung der operativen Behandlung der Steinniere war jedoch nur einer, bei dem eine Nierenexstirpation vorgenommen worden war. Dieser Fall war sein eigener von 1871. Zwei weitere Exstirpationen bei vermeintlichen Steinnieren waren Simon über nicht offizielle Wege zu Ohren gekommen. Beide stellten sich jedoch als Fehldiagnose heraus. Als mögliche operative Therapieformen nannte Simon Punktionen, Durchätzung der Haut und des Gewebes bis zur Niere, Incisio lumbalis (also Schnitt von lumbal bei perinephritischen Abszessen, die durch Steine entstanden waren), Lendenschnitte bis zur Niere, Incisio renis lumbalis (Schnitt von lumbal mit Durchtrennung der Nierensubstanz) sowie die Nierenexstirpation. Bei den hier genannten Fällen handelte es sich jedoch ausdrücklich um ausgewählte Beispiele, von denen viele tödlich ausgingen.¹⁴⁹ Die von Simon ausgeführten Beispiele werden in Tabelle 1 aufgeführt.

Operation	Anzahl	Genesung	Tod
Ätzkali	1	0	1
von Simon durchgeführt		0	0
Fremdmitteilung		0	1
Incisio lumbalis	5	3	2
von Simon durchgeführt		1	1
Fremdmitteilung		2	1
Tiefer Lendenschnitt bis zur Niere	2	2 (ohne Heilung)	0
von Simon durchgeführt		0	0
Fremdmitteilung		2	0
Incisio renis lumbalis	3	1	2
von Simon durchgeführt		0	0

¹⁴⁸ vgl. Simon, 1876, S. 113 ff.

¹⁴⁹ vgl. ebenda, S. 120-166

Fremdmittelung		1	2
Nierenexstirpation	1	0	1
von Simon durchgeführt		0	1
Fremdmittelung		0	0
Summe der Fälle	12	6	6

Tabelle 1: Übersicht zu den Fallbeispielen im Kapitel Steinkrankheit

Im Kapitel über Nierenentzündungen behandelte er sowohl Entzündungen des Nierenbeckens wie auch des Parenchyms. Für diese galt: „Die operative Behandlung, welche nur bei der lebensgefährlichen Pyelitis und Pyelonephritis durch Verstopfung des Harnleiters in Rede kommt, kann rationell nur in der Incision in die Niere mit folgender täglicher Entleerung des Eiters bestehen, weil auch hier die Punktion und die Durchätzung der Bauchwand weit weniger den Bedingungen der Heilung entsprechen.“¹⁵⁰ Auffälligerweise lehnte Simon bei diesem Krankheitsbild die operative Entfernung der ganzen Niere ab: „Die Exstirpation der Niere findet keine Indikation, weil einerseits der Nierenschnitt voraussichtlich ausreicht zur Erfüllung der Heilungsbedingungen und weil andererseits die Nephrotomie bei Pyelitis suppurativa, welche längere Zeit besteht, wegen Grösse des Nierensacks und hier fast stets vorkommender, fester und ausgedehnter Verwachsungen höchst gefährlich und unausführbar sein würde.“¹⁵¹ Als Fallbeispiele dieses sehr kurz gehaltenen Kapitels brachte Simon nur drei Fälle aus der Literatur, die alle tödlich endeten.

Bei dem Thema Hydro- und Pyonephrosen wurden von Simon schon in der Einleitung die Mängel der operativen Behandlung dieses Krankheitsbildes betont. So schrieb er, „dass sich alle seither ausgeführten Operationen als höchst unzweckmässig erwiesen und nur in wenigen Glücksfällen von nicht durchaus ungünstigem Resultate gefolgt waren. Die Statistik der operirten Hydronephrosen ist daher eine der traurigsten, welcher man in der Chirurgie begegnen kann“¹⁵² Diese unerfreuliche Statistik war nach Simons Meinung auf zwei Dinge zurückzuführen. Einmal auf die Schwierigkeit bei der Diagnosestellung, weil die Hydronephrose oft mit anderen Unterleibsgeschwulsten verwechselt worden war. Seiner Diagnose ganz

¹⁵⁰ Simon, 1876, S. 172

¹⁵¹ ebenda, S. 173

¹⁵² ebenda, S. 177

sicher konnte man erst nach einem Schnitt in die Zyste sein: „Durch den Nachweis der Nierenkelche ist die Diagnose der Hydronephrose unzweifelhaft und dies Zeichen muss in allen Fällen zu finden sein, weil eine Hydronephrose ohne Nierenkelche undenkbar ist.“¹⁵³ Zum zweiten waren die Therapieoptionen bei Hydronephrose laut Simon stark begrenzt und viele nicht zielführend: „Die Prognose der Hydronephrosen im Allgemeinen ist ungünstig.“¹⁵⁴ Zu den angewandten und von Simon verworfenen operativ-therapeutischen Methoden zählten die Exstirpation – zu große Blutungs- und Peritonitisgefahr; die Obliteration der Zysten – nicht erfolgreich anwendbar wegen des Pathomechanismus in dieser Zystenart mit steifen Wänden und sezernierendem Epithel; die Ätzmethode mit langsamer Eröffnung des Sackes mit Ätzkali – zu langwierig, schmerzhaft und unsicher; und schließlich die Inzision mit Eröffnung der Bauchhöhle – hohe Peritonitisgefahr.¹⁵⁵ Auffällig war hier die Verwendung des Begriffes Zyste für die Aussackungen des Nierenbeckens im Gegensatz zu der heutigen Verwendung für flüssigkeitsgefüllte Räume mit Epithelauskleidung im Nierenparenchym.

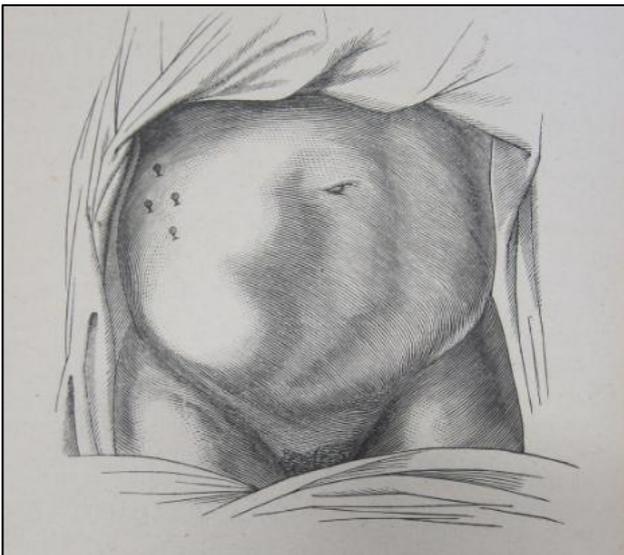


Abbildung 4: Darstellung der Punktionsstellen bei einer Hydronephrose mit dem Ziel der Herstellung von Verwachsungen zwischen Zysten- und Bauchwand. (Simon G. , 1876, S. 232)

Simon hatte selbst eine Methode zur Behandlung der Hydronephrose entwickelt. Dabei sollten zunächst durch mehrfache Punktion Verwachsungen zwischen Zysten- und Bauchwand hergestellt werden, um dann mit Inzisionen die Zyste zu drainieren. „Durch die Incision nach mehrfacher Punktion wird dagegen die Cyste nicht allein für alle Fälle ausreichende weit geöffnet, sondern es werden auch die Verwachsungen auf sehr sichere und ungefährliche Weise hergestellt.“¹⁵⁶ Auf diese

Weise hatte er auch tatsächlich einen Patienten vor dem Tod bewahrt: „[...] so ist dieser Fall der einzige unter 16, in welchem der Patient nicht zu Grunde ging und

¹⁵³ Simon, 1876, S. 216

¹⁵⁴ ebenda, S. 218

¹⁵⁵ vgl. ebenda, S. 219 ff.

¹⁵⁶ ebenda, S. 239

durch die Operation gerettet wurde.“¹⁵⁷ Doch eine Obliteration der Aussackung, also des Nierenbeckens, konnte auch hier nicht erreicht werden.

Simon benannte deshalb zwei weitere von ihm bevorzugte Heilungswege. Der erste bestand „in der Herstellung der Durchgängigkeit des natürlichen Abflussweges, also des Harnleiters“, der zweite „in Anlegung einer künstlichen Abflussöffnung für die Se- und Excrete der Niere und des Nierenbeckens, d.i. in der Bildung einer Nierenbeckenfistel.“¹⁵⁸ Die Herstellung der Durchgängigkeit des Harnleiters wollte er mittels Sondierung bewerkstelligen. Wegen der Schwierigkeit, den Uretereingang in der Aussackung zu finden, ging dies laut Simon von der Blase aus leichter als vom Nierenbecken, weshalb diese Methode zu dem damaligen Zeitpunkt eher bei Frauen durchführbar war.¹⁵⁹ Eine Zystoskopie bei Männern war zu dem Zeitpunkt noch keine gängig durchgeführte Maßnahme. Sollten die Versuche, den natürlichen Abfluss wieder herzustellen, nicht funktionieren, so sollte man eine Fistel anlegen: „Man muss nämlich eine lippenförmige Fistel herstellen, bei welcher die äussere Haut mit der Schleimhaut des Nierenbeckens verwächst, damit die Oeffnung sich nicht wieder schliesst. Zu diesem Behufe muss man die Incision sehr gross machen und an eine Stelle verlegen, an welcher die Bauchdecken nicht sehr dick sind. [...] Die seitliche Incision entspricht auch hier allen Anforderungen, wenn man sie etwa 8 Ctm. lang macht [...].“¹⁶⁰ Simon hielt diese auch für die einzige operative Möglichkeit, das Leben des Patienten zu retten.

Bei den Fallbeispielen aus eigener Erfahrung und aus der Literatur wies Simon erneut auf die schlechten Resultate bei der Behandlung der Hydro- und Pyonephrosen hin: „Nur 3 von 24 Fällen, nämlich diejenigen, welche einen glücklichen Verlauf hatten, habe ich ausführlicher gebracht, weil sie neben der überwiegend grossen Anzahl unglücklicher Resultate von besonderer Wichtigkeit sind.“¹⁶¹ Einen glücklichen Verlauf sah er bei einem nicht geheilten, aber überlebenden Jungen, einer alten Dame, die durch den Spontanabgang der obstruierenden Steine geheilt wurde und einem jungen Mann, dem Simon eine Nierenbeckenfistel angelegt hatte.¹⁶² Bei der Darstellung der Fälle in Tabelle 2 wurde ein besonderes Augenmerk darauf gelegt, die Fälle mit korrekter Diagnosestellung vor der Opera-

¹⁵⁷ Simon, 1876, S. 243

¹⁵⁸ ebenda, S. 245

¹⁵⁹ vgl. ebenda, S. 245 ff.

¹⁶⁰ ebenda, S. 249

¹⁶¹ ebenda, S. 253

¹⁶² ebenda, S. 257 ff.

tion hervorzuheben. Von den 24 mitgeteilten Fällen wurden nur acht, also nur ein Drittel, vor der Operation korrekt diagnostiziert. Diese schlechte präoperative diagnostische Treffsicherheit war einer der Anreize, die später zur Zunahme und Verbesserung der diagnostischen Methoden führten.

Ebenfalls auffällig war die hohe Letalität bei der Operation der Hydro- und Pyonephrosen. Simon gab einen Hinweis darauf, warum diese Operation dennoch immer wieder gewagt wurde, was bei einer grundsätzlich gutartigen Erkrankung wie der Hydronephrose aus heutiger Sicht überrascht: „[...] durch ihre Neigung zu kolossalen Geschwülsten anzuwachsen, welche durch die Vollständigkeit und die Stelle des Verschlusses bedingt sein mag, beeinträchtigen sie aber die Arbeitsfähigkeit und den Lebensgenuss und bedrohen endlich auch das Leben.“¹⁶³ Simon betonte sogar, dass man bei weniger ausgedehnten Befunden mit wenigen Symptomen nicht operieren würde.¹⁶⁴ An Simons Begründung der Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit und des Lebensgenusses wurde wieder die Wichtigkeit der sozialen Indikationsstellung für eine Operation deutlich. Bezüglich der Art des möglichen Todes erläuterte er, dass bei einigen Patienten die Geschwulst solche Ausmaße annehme, dass sie zu unzureichender Atemausdehnung einerseits und Verdauungsproblemen bis zur Abzehrung andererseits führe. Bei anderen waren eine Peritonitis, die nach einer Ruptur der Pyonephrose entstanden war, oder eine Sepsis die Todesursachen.¹⁶⁵

Zudem war ja die korrekte Diagnose vor der Operation in wenigen Fällen gestellt worden. Eine Operation von Ovarialzysten, für die die Hydronephrose am häufigsten vor der Operation gehalten worden war, wurde von ventral ausgeführt, was das Auftreten einer Peritonitis, die regelmäßig zum Tod führte, begünstigte.

¹⁶³ Simon G. , 1876, S. 185

¹⁶⁴ vgl. ebenda, S. 185

¹⁶⁵ vgl. ebenda, S. 198

Operation	Anzahl	Genesung	Tod	korrekte Diagnosestellung
ausgeführte/ versuchte Exstirpationen	6	0	6	0
von Simon durchgeführt		0	1	0
Fremdmittelung		0	5	0
Obliterationsversuch durch Entleerung mit Okklusion	9	1	8	4
von Simon durchgeführt	1	0	1	1
Fremdmittelung	8	1	7	3
Obliterationsversuch durch Offenhalten der Wunde	9	2	7	4
von Simon durchgeführt	2	1	1	2
Fremdmittelung	7	1	6	2
Summe der Fälle	24	3	21	8

Tabelle 2: Übersicht zu den Fallbeispielen im Kapitel Hydro- und Pyonephrosen

Der zweite der Teil der Abhandlung über die Chirurgie der Nieren erschien erst nach Simons Tod, sein Schüler Ludwig Braun (1847-1911) hatte das Manuskript für ihn veröffentlicht.¹⁶⁶ Einen dritten, bereits geplanten Teil über die operative Behandlung von Echinokokkenerkrankungen, Zysten, Tuberkulose und Krebserkrankungen der Niere konnte Simon nicht mehr vollenden.

Dennoch hatte Simon mit seinen Operationen und seinen Publikationen für die Grundlagen dieser neuen Fachrichtung der Chirurgie gesorgt. Sein Nachfolger als Leiter der Chirurgie in Heidelberg, Vincenz von Czerny, führte ebenfalls mehrere Operationen im Retroperitonealraum durch. Bis 1880 hatte er sechs Nieren exstirpiert und begonnen, auch Tumore in dieser Region zu entfernen. Den Anstoß zu dieser Entwicklung schrieb Czerny Simon zu. „G. Simon’s Nierenexstirpation dürfte wohl als erster Wegweiser zur Exstirpation retroperitonealer Geschwülste aufzufassen sein.“¹⁶⁷ Mit seinem Tabubruch hatte Simon also mehr erreicht als nur die Nierenchirurgie zu begründen, er hatte insgesamt den Retroperitonealraum für die Chirurgie, insbesondere durch den lumbalen Zugangsweg, entdeckt.

¹⁶⁶ vgl. Keller, 1970, S. 84

¹⁶⁷ Czerny, 1880, S. 858

3.1.1.2 Neuerungen in der Diagnostik der Niere und ableitenden Harnwege

Simon war nicht nur in der Chirurgie ein Pionier, sondern auch in diagnostischen Fragen. Er selbst war ein Beispiel dafür, dass die Diagnostik durch die operativen Möglichkeiten im Streben nach der korrekten Diagnose vor einer Operation gefördert wurde. Zu Simons Zeit war insbesondere die Kenntnis der anatomischen Verhältnisse eine der Hauptfragen an die Diagnostik. Simon hatte dabei zwei aus heutiger Sicht eher brachiale Methoden entwickelt, um Beschwerden im abdominellen Bereich besser zuordnen zu können. Die eine bestand in der retrograden Füllung des Darmes mit Wasser, die andere in der Palpation der Niere durch das Rectum: „Die ‚Injection grosser Wassermengen in das Colon‘ ist Gemeingut aller Aerzte geworden; die ‚manuale Rectalpalpation‘ hat rasch den Weg in die Praxis gefunden und ist heutzutage ein schwer zu entbehrendes Mittel zur Diagnose der Unterleibstumoren.“¹⁶⁸ Eine der Schwierigkeiten in der Mitte des 19. Jahrhunderts bestand in der Zuordnung von Tumoren zu einem bestimmten Organ. Aus diesen beiden von Simon selbst hoch geschätzten Mitteln zur Diagnosefindung war die manuelle Rektalpalpation diejenige, welche zuerst zum Einsatz kommen sollte. „Unter gewissen Umständen indessen nämlich bei sehr engem Beckenausgang oder sehr engem Mastdarm ist die manuale Rectal-Palpation nicht ausführbar und wir müssen daher in solchen Fällen weitere diagnostische Hilfsmittel in Anwendung bringen. Zu diesen gehört die Bestimmung des Lageverhältnisses der Geschwulst zum colon as- oder descendens. Die Nierengeschwülste und desshalb auch die Hydronephrosen liegen [...] immer hinter diesen Dickdarmabschnitten“.¹⁶⁹ Um die Bestimmung des Lageverhältnisses zu erleichtern, füllte Simon den Dickdarm retrograd mit Wasser, damit sollte das Colon besser differenzierbar sein.

Die palpatorische Version beschrieb Simon folgendermaßen: „Die manuale Rectal-Palpation, welche ich zur Untersuchung der Organe des Beckens und des Unterleibs in die Praxis einführte, besteht im Eindringen mit der ganzen Hand in das Rectum während tiefer Chloroform-Narkose und Palpation des Beckens und des Unterleibes durch den oberen Theil des Rectum und den unteren des S.

¹⁶⁸ Lossen, 1877, S. 808

¹⁶⁹ Simon, 1876, S. 207

Romanum.¹⁷⁰ Die Palpation fand also am Übergang vom Rectum zum Colon sigmoideum, von Simon hier noch als Sigma Romanum bezeichnet, statt. In späteren Quellen konnte man noch Hinweise auf diese diagnostischen Methoden finden, sie wurden dabei jedoch eher als Kuriosum dargestellt und als zu gefährlich für den Patienten befunden.¹⁷¹

Schon kurz nach Simons Tod, genauer in seinem Nekrolog, wurde nicht nur die operative Leistung in der Nierenchirurgie anerkannt und gelobt, sondern auch seine

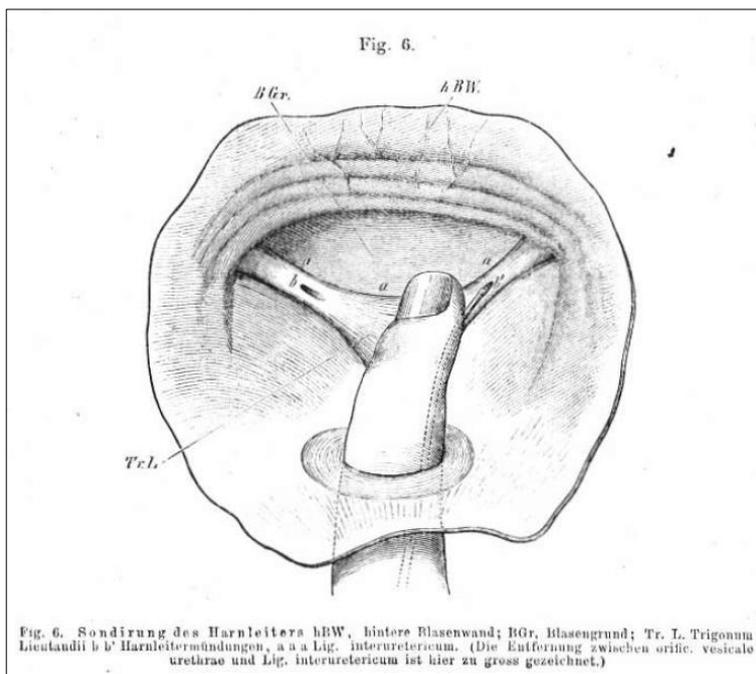


Abbildung 5: Darstellung der digitalen Sondierung des Harnleiters aus einer Veröffentlichung Simons von 1875 (Simon G. , 1875, S. 671)

ne diagnostischen Methoden hervorgehoben. „Angeregt durch die Erfolge des Londoner Chirurgen Christopher Heath zog er auch die weibliche Urethra in das Bereich der rapiden Erweiterung, und gründete hierauf die Untersuchung der Blase sowie Operationsmethoden zur Entfernung von Geschwülsten aus derselben. Unmittelbar hieran schloss sich die Sondierung des Harnleiters

von der Blase aus, ein Verfahren, dessen diagnostischer Werth heute schon ausser allem Zweifel steht, dessen therapeutischer kaum lange auf sich warten lassen wird.“¹⁷² Es dauerte allerdings noch eine Weile, bis mit dem Zystoskop eine bessere Einsehbarkeit der Blase und damit der Uretermündungen möglich und die Harnleiterkatheterisierung zur weit verbreiteten Methode wurde.

Simon selbst beurteilte die Katheterisierung der Harnleiter positiv. „Durch die künstlich hergestellte Zugängigkeit der Blasenöhle kann man auch die Sondierung und Katheterisierung der Harnleiter vornehmen, womit die Aussicht für weitere

¹⁷⁰ ebenda, S. 88 f.

¹⁷¹ vgl. Senator H. , 1903, S. 470

¹⁷² Lossen, 1877, S. 808

diagnostische und therapeutische Hilfen bei Harnleiter- und Nierenkrankheiten eröffnet wird.“¹⁷³

Den Zugang zur Blase erreichte Simon, indem er die Untersuchung in „drei Akte“ teilte. Der erste bestand in der Einkerbung des Orificialrandes der Harnröhre, der zweite in der Dilatation mit „Erweiterungszapfen“ und der dritte schließlich in der digitalen Palpation der Harnblase.¹⁷⁴ Größten Wert legte er auf die Weite der Aufdehnung, um eine Inkontinenz zu vermeiden. „Meine zahlreichen Untersuchungen und Beobachtungen haben nun aber gelehrt, dass man mit Zapfen, welche 1,9 – 2Ctm. im Durchmesser = 6 – 6,3Ctm. U. haben (...) beim erwachsenen Weibe in die Blase eindringen kann, ohne dass ein nennenswerther Nachtheil eintritt.“¹⁷⁵

Nachdem dieser Schritt gelungen war, konnte Simon seine Erfahrungen in der Sondierung des Harnleiters sammeln: „Ist es gelungen, die Sonde in das Ostium vesicale des Harnleiters einzubringen, so kann man mit Leichtigkeit sogar bis ins Nierenbecken gelangen.“¹⁷⁶ Simon erklärte ausführlich seine Vorgehensweise. Nach der Erweiterung der Harnröhre der Frau sollte mit einem Finger das Ligamentum interuretericum gefunden werden. Dann sollte die Sonde nach oben außen geschoben werden, und mit dem Finger kontrolliert werden, ob diese von Schleimhaut bedeckt leicht vorzuschieben war. War dies der Fall, konnte sich die Sonde nur im Harnleiter befinden. Von 17 Versuchen die Harnleiter zu sondieren traf er selbst 15, nachdem er zuvor an Leichen geübt hatte.¹⁷⁷ „Was die Sicherheit des Einführens der Sonde oder des Katheters betrifft, so habe ich es durch meine Uebung an der Leiche und die 17 Versuche an Lebenden nicht so weit gebracht, dass ich mir zutrauen würde, bei jeder Patientin und in jeder Sitzung die Sonde in den Harnleiter einführen zu können, aber ich glaube, dass ich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle das Ziel erreichen würde.“¹⁷⁸

Simon ließ bei seinen Versuchen immer auch die anwesenden Kollegen die Lage des Katheters kontrollieren. Das Problem der Hygiene und die Gefahr einer retrograden Infektion bei dieser Prozedur wurden von Simon nicht diskutiert. Das erstaunt umso mehr, als er sich ja sonst über alle möglichen Nachteile stets Gedan-

¹⁷³ Simon, 1875, S. 668

¹⁷⁴ vgl. ebenda

¹⁷⁵ ebenda, S. 656

¹⁷⁶ Simon, 1875, S. 671

¹⁷⁷ vgl. ebenda

¹⁷⁸ ebenda, S. 673

ken machte und diese ausführlich erläuterte. „Aber nicht allein zu diagnostischen, sondern auch zu therapeutischen Zwecken verspricht die Sondirung von Nutzen werden zu können. Voraussichtlich kann man Steine, welche man im Blasentheile des Harnleiters gefühlt hat, extrahiren oder ausschneiden. Liegen die Concremente in der Nähe des Ost. pelvicum des Harnleiters, so kann man sie möglicherweise in das Nierenbecken zurückdrängen. Auch könnten vielleicht Stricturen erweitert und die häufigen Hydronephrosen, welche bei vollständig durchgängigem Harnleiter nur durch eine Klappe am Ost. pelvicum geschlossen sind, durch den Harnleiterkatheter entleert werden.“¹⁷⁹

Simon fasste seine Errungenschaften in der Diagnostik im Vorwort seines Buches über die Nierenchirurgie, das 1876 erschien, so zusammen: „Die manuelle Rectalpalpation, die Injection grosser Flüssigkeitsmengen in das Colon, die Sondirung des Colon durch lange elastische Sonden, die Palpation der weiblichen Urinblase durch die rapid erweiterte Harnröhre und in neuerer und neuester Zeit die Sondirung und allmälige Dilatation der Harnleiter beim Weibe wurden sämmtlich innerhalb der letzten 7 Jahre von mir zur Methode erhoben, die Mehrzahl derselben zuerst angewendet und auch bei Nierenkrankheiten vielfach verwerthet.“¹⁸⁰ An diesen Methoden, die für die Patienten sehr unangenehm sein mussten, konnte man festmachen, wie groß der Bedarf an neuen diagnostischen Fähigkeiten war. Tatsächlich erhielt Simon mit diesen Untersuchungen zunächst nur nähere Auskunft über die Anatomie, die Frage nach der Funktion spielte erst später eine Rolle. Insgesamt schienen seine Methoden außerhalb der Simonschen Klinik selten angewandt worden zu sein. Eine einzelne explizite Erwähnung der „Simonschen Spatula“ mit nachfolgender Harnleitersondierung fand sich 1880 zu Verifizierung der Seite einer Harnleiter-Uterus-Fistel.¹⁸¹ Während die Methoden, insbesondere die Harnleiterkatheterisierung, allgemein als bekannt vorausgesetzt wurden¹⁸², kam andere Autoren ganz konkret darauf zu sprechen, dass sie in der Praxis nur selten Anwendung fänden¹⁸³. Die Palpation in Narkose, teilweise auch vom Rectum aus, war hingegen in mehreren Quellen aus der Anfangszeit als Untersuchungsgang zu finden.¹⁸⁴

¹⁷⁹ ebenda, S. 675 f.

¹⁸⁰ Simon, 1876, S. IV

¹⁸¹ Zweifel, 1880, S. 13

¹⁸² Gluck, 1881, S. 769

¹⁸³ Silbermann, 1883, S. 518f.

¹⁸⁴ Rosenbach, 1882, S. 66, Israel J. , 1882, S. 769, Lauenstein, 1881, S. 514

3.1.2 James Israel

James Adolph Israel wurde am 2. Februar 1848 in Berlin geboren. Er ging dort auf das Gymnasium und studierte im Anschluss Medizin. Seine Dissertation mit dem Titel ‚Fünf Fälle von diffuser Nephritis‘ verteidigte er 1870. Nachdem er im deutsch-französischen Krieg im Sanitätsdienst gewesen war, absolvierte er sein Staatsexamen 1871.¹⁸⁵ Nach seinem Examen war Israel zunächst für ein Jahr in Wien, bevor er 1872 im Krankenhaus der Jüdischen Gemeinde in Berlin-Mitte zu arbeiten begann. 1880 wurde er dort als Chefarzt der Nachfolger von Bernhard von Langenbeck. 1894 wurde er zum außerordentlichen Professor für Chirurgie an der Berliner Universität benannt.¹⁸⁶ „Ohne jemals ein akademisches Lehramt zu bekleiden, bekam er ausschließlich aufgrund seiner vorzüglich klinisch-wissenschaftlichen Arbeiten als erster Jude in Deutschland diesen Titel zuerkannt.“¹⁸⁷ 1901 erschien sein erstes Buch zur Nierenchirurgie, „Die chirurgische Klinik der Nierenkrankheiten“, 1926 ein weiteres größeres Werk zu diesem Thema, das er mit seinem Sohn Wilhelm verfasst hatte.

Zudem setzte sich James Israel für den internationalen Austausch in der Medizin ein, insbesondere in dem noch jungen Fach der Urologie. 1907 gründete er die internationale Zeitschrift für Urologie ‚Folia Urologica‘, die jedoch mit Beginn des ersten Weltkrieges eingestellt werden musste.¹⁸⁸

Am 20. Februar 1926 starb Israel. In einem Nachruf von Leopold Casper, mit dem sich Israel zu Lebzeiten über inhaltliche Fragen häufig und öffentlich gestritten hatte, wurde die Bewunderung für Israel deutlich: „Er war ein Arzt und Lehrer von Gottes Gnaden, ein Arzt von Gottes Gnaden für seine zahlreichen Kranken, die er hoch und niedrig, arm und reich mit gleicher Liebe und Sorgfalt beriet, ein Lehrer von Gottes Gnaden, von dem die Jünger aller Zeiten lernen und immer wieder lernen können.“¹⁸⁹

¹⁸⁵ vgl. Schultheiss, 2002

¹⁸⁶ vgl. Dietrich, 2004, S. 130-137

¹⁸⁷ ebenda, S. 135

¹⁸⁸ vgl. Schultheiss, 2002

¹⁸⁹ Casper L., 1926, S. 232

3.1.2.1 Israel unter Zeitgenossen

James Israel führte im Laufe seines Lebens viele Nierenoperationen durch und veröffentlichte die Ergebnisse seiner Eingriffe, nicht nur als Fallbeispiele, sondern auch in Form von Zahlen und Statistiken. Die Menge der von ihm durchgeführten Eingriffe ermöglichte ihm eine differenzierte Betrachtung des jungen chirurgischen Feldes. Von ihm stammte der Satz: „In der feineren Ausbildung der Diagnose liegt die Zukunft der Nierenchirurgie.“¹⁹⁰

Dabei nutzte er die vorhandenen Methoden der Diagnostik wesentlich feiner und genauer als viele andere Ärzte. So gab er an, allein mittels Palpation eine Nierengeschwulst erkennen zu können. „Die bisherigen Ausführungen haben dargethan, dass die Palpation die leistungsfähigste Untersuchungsmethode ist, um den Ausgangspunkt einer Unterleibsgeschwulst zu erkennen, insbesondere zu entscheiden, ob letzere der Niere angehört.“¹⁹¹ Als er diese Aussage 1889 traf, waren weiterführende diagnostische Methoden noch wenig vorhanden. Aber er war auch ein großer Verfechter des Bewährten, neuen Methoden stand er häufig skeptisch gegenüber. Beinahe jede neue Methode der sogenannten funktionellen Nierendiagnostik wurde von ihm zunächst kritisiert oder abgelehnt. Diese Ablehnung den neuen Methoden gegenüber wurde auch von seinen Zeitgenossen wahrgenommen und zum Teil scharf kritisiert: „Und so geht aus den Ausführungen Israels hervor, daß er ursprünglich die Kystoskopie bekämpft, später den Ureterenkatheterismus, indem er erklärt, man könne mit der Kystoskopie allein auskommen und schließlich die neuen Methoden der funktionellen Nierendiagnostik, indem er zu verstehen gibt, daß ja der Ureterenkatheterismus allein genügt. So sehen wir jedesmal, wenn die Bahnbrecher auf dem Gebiete der funktionellen Nierendiagnostik eine neue höhere Stufe erklommen haben, daß Israel zögernd und grollend auf die zurückliegende Stufe nachfolgt.“¹⁹²

Dennoch war er durchaus nicht grundsätzlich gegen invasive Maßnahmen zur Diagnosefindung. So befürwortete er schon zu Beginn der 1890er Jahre die Probeincision bei symptomatisch unklaren Fällen. „Was haben wir nun in solchen Fällen zu thun, wo wir trotz des Fehlens einer aus objectiven Zeichen sicher zu erweisenden Diagnose fest an die Anwesenheit eines Steines glauben und die

¹⁹⁰ Israel, 1889, S. 125

¹⁹¹ ebenda, S. 158

¹⁹² Kapsammer, 1904, S. 789f.

Leiden des Patienten zum Handeln drängen? In solchen Fällen ist die Probeincision am Platz, und zwar selbstverständlich die extraperitoneale. [...] Es ist gar kein Grund einzusehen, warum diese gefahrlose Operation nicht denselben berechtigten Platz in der Chirurgie einnehmen sollte, wie die Probelaparotomie bei unklaren intraperitonealen Affectionen.“¹⁹³ Dies war eine sehr eingeschränkte Indikationsstellung für die diagnostische Freilegung der Niere, aber sie zeigte, wie weit die Nierenchirurgie innerhalb von 20 Jahren bereits fortgeschritten war. Die Niere war von einem Organ, das operativ nicht angegangen wurde, zu einem Organ geworden, das man experimentell eröffnete.

Israel war außerdem ein Vorreiter der neuen chirurgischen Herangehensweisen. Bei Patienten mit Nierensteinen sprach er sich für eine möglichst frühe operative Entfernung der Steine aus, diese nannte er ‚Nephrolithotomie‘. Dabei wurde der Stein aus einer ansonsten gesunden Niere entfernt. Davon grenzte Israel die Operation nach Schädigung der Niere durch den Stein ab, die ‚Nephrotomie‘, das Einschneiden und Herausholen des Steines aus der pyonephrotisch veränderten Niere. „Es ist daher Unrecht, diese beiden Operationen zusammenzuwerfen, da sie in diagnostischer, prognostischer und technischer Hinsicht gänzlich von einander differieren.“¹⁹⁴ Die erste Methode könne eine Heilung erzielen, die zweite hingegen nicht. In einem Vortrag vor der Freien Vereinigung der Chirurgen Berlins, deren Vorsitzender James Israel war, stellte er 1893 seine aktuelle Statistik der Nierenoperationen vor. Zu diesem Zeitpunkt hatte er an 59 Personen 68 Nierenoperationen durchgeführt:

Operation	Anzahl	verstorben	in Prozent
Nierenexstirpationen	31	6	19,3
Nephrotomien	11	1	9
Nephrolithotomien	5	2	40
Nephrorrhaphien	3	0	0
Probespaltung der Niere bis ins Nierenbecken	4	1	25
Spaltung der Capsula propria	1	?	?
Punctionsdrainage der Nieren	2	0	0
Probefreilegung der Niere mit Aushülsung aus	3	0	0

¹⁹³ Israel, 1891, S. 226

¹⁹⁴ ebenda, S. 224

der Fettkappe			
operativer Verschluss Nierenfistel	1	0	0
Incision Perinephritiden	7	0	0

Tabelle 3: Statistik der Nierenoperationen von James Israel 1893¹⁹⁵

Diese Statistik diskutierte er danach noch, indem er auf die Letalitätsziffern einging. So differenzierte Israel zwischen primären und sekundären Nephrektomien, also solchen, die direkt als erste Operation bei einer Erkrankung vorgenommen wurden, und solchen, die nach einer erfolglosen anderen Erstoperation als zweite Operation vorgenommen wurden. Auffällig war zudem, dass die Nephrektomien den bei weitem größten Anteil an Nierenoperationen stellten, obwohl offensichtlich auch andere Operationstechniken möglich waren. Israel aktualisierte seine Statistiken regelmäßig. Ein Jahr später 1894, hatte er bereits 81 Operationen an 68 Menschen durchgeführt.¹⁹⁶ Bis 1901 hatte Israel 135 Nierenexstirpationen vorgenommen, von denen mehr als 80% als geheilt bezeichnet wurden (vgl. Historischer Kontext, S.2)

3.1.2.2 Werke und Veröffentlichungen

James Israel beschäftigte sich ebenfalls ausführlich in vielen Artikeln und Büchern mit der Nierenchirurgie. Dabei hielt er sich in der Struktur der Darstellung an die Einteilung nach den Krankheitsbildern. In seinem Buch „Chirurgische Klinik der Nierenkrankheiten“, das 1901 im Verlag von August Hirschwald erschien, besprach Israel in 17 Kapiteln die Erkrankungen der Niere zunächst im abstrakten Stil eines Lehrbuchs mit nachfolgenden Fallbeschreibungen seiner Erfahrungen. In dem Vorwort zu diesem Buch wies er die darauf hin, ausschließlich auf seine eigenen Erfahrungen zurückgegriffen zu haben. „Vorliegende Arbeit ist das Resultat 16jähriger mit dem Jahre 1884 beginnender Erfahrungen. Der glückliche Umstand, dass mir in dieser Entwicklungsperiode der Nierenchirurgie ein besonders reiches Beobachtungsmaterial zugeflossen ist, legt mir die Pflicht auf, Rechenschaft über seine Verwaltung zu geben und das daraus Gelernte mitzuteilen.

¹⁹⁵ vgl. Israel, Beiträge zur chirurgischen Nierenpathologie. Diskussion., 1893

¹⁹⁶ vgl. Israel J., 1894, S. 302

Deshalb lege ich hier Alles vor, was ich erfahren und gethan habe, während das nicht selbst Erlebte und praktisch von mir Geprüfte keine Stelle gefunden hat.“¹⁹⁷ Ebenfalls in dem Vorwort äußerte er sich sehr modern zu der Notwendigkeit des fachübergreifenden Wissens in der Patientenbetreuung: „Unter diesen hatte ich nicht nur diejenigen im Sinne, welche eine chirurgische Thätigkeit ausüben, sondern eben so sehr die innern Mediciner und die praktischen Aerzte. Denn wesentlich bei ihnen, als den ersten Berathern, liegt das Geschick der Nierenkranken. Vermögen sie mit sicherem Blick die Operationsbedürftigen von den medicinisch zu behandelnden zu unterscheiden, um sie rechtzeitig der chirurgischen Fürsorge zu überweisen, dann leisten sie den Kranken ebensoviel wie der Chirurg mit der Ausführung des Eingriffs. Deshalb gebe ich diesem Buche den Wunsch als Geleit, dass es zu seinem bescheidenen Theile das Zusammenwirken von Medicin und Chirurgie auf dem hier behandelten Grenzgebiete fördern möge.“¹⁹⁸ Damit beschrieb Israel eine Art Gatekeeper-Funktion, die den erstbehandelnden Ärzten seit der Spezialisierung der medizinischen Fachgebiete zukommen musste. Dieser Gedanke, dass man bei der Aufsplitterung der Medizin sich bewusst darum bemühen musste, den Menschen nicht nur als ein einzelnes erkranktes Organsystem, sondern als Ganzes beziehungsweise als viele zusammenhängende und interagierende Organsysteme wahrzunehmen, war also bereits vor mehr als 100 Jahren aktuell gewesen und gab Anlass für eine wichtige Diskussion über die immer weiter fortschreitenden Spezialisierung. Zudem verlangte eben diese Spezialisierung aber auch eine frühzeitige und klare Separierung von zu operierenden und internistisch zu behandelnden Fällen bei Nierenkrankheiten.

Die Themen, die Israel in seinem Buch behandelte, umfassten kongenitale Anomalien der Niere und des Ureters, abnorme Beweglichkeit und erworbene Dystopien der Niere, subkutane Nierenverletzungen, Pyelonephritiden und entzündliche Herderkrankungen der Niere, aseptische und infizierte Hydronephrosen, Pyonephrosen, Zysten, Nierentuberkulose, Nierensyphilis, Nierenactinomycose, Nieren- und Uretersteine, Anurie und Oligurie, renale Hämaturien, Nephralgien und Koliken, bösartige Tumore, polyzystische Nierendegenerationen, Krankheiten des Ureters und Entzündungen der Nierenfettkapsel.¹⁹⁹ Bei der Übersicht der behandelten Krankheitsbilder war im Vergleich zu der von Gustav Simon knapp 30

¹⁹⁷ Israel J., 1901, S. V

¹⁹⁸ ebenda, S. VI

¹⁹⁹ vgl. Israel J., 1901, S. VII-XI

Jahre früher beschriebenen Einteilung insbesondere die differenziertere Betrachtung von entzündlichen und Infektionskrankheiten auffällig. Hatte Simon zu diesen Themen zwei Kapitel vollendet und eins geplant, waren es bei Israel bereits sieben Unterteilungen. Im Vergleich zu Simons vier veröffentlichten plus fünf geplanten Kapiteln, in der vergleichenden Tabelle 4 in Kursivschrift gekennzeichnet, kamen bei Israel zusätzlich die Kapitel zu kongenitalen und unerklärten Nierensymptomen sowie zur Anurie hinzu.

Simon 1876	Israel 1901
	congenitale Anomalien der Niere und des Ureters
Verletzungen der Niere	subcutane Nierenverletzungen
suppurative Entzündungen in der Niere und dem Nierenbecken	Pyelonephritiden und entzündliche Herderkrankungen der Niere
	aseptische und inficirte Hydronephrosen
Hydro- und Pyonephrose	Pyonephrosen
<i>Echinococcus- und andere cystische Geschwülste</i>	renale, pararenale und parapelvicale Cysten
<i>Tuberculose</i>	Nierentuberculose
	Nierensyphilis
	Nierenactinomyose
Steinkrankheiten	Nieren- und Uretersteine
	Anurie und Oligurie
	renale Hämaturien, Nephralgien und Koliken bei scheinbar unveränderten Nieren
<i>Krebs der Niere</i>	bösartige Tumoren
	polycystische Nierendegeneration der Erwachsenen
<i>Krankheiten der Harnleiter</i>	Krankheiten des Ureteres
	Entzündungen der Nierenfettkapsel
<i>dislocirte Nieren</i>	abnorme Beweglichkeit und erworbene Dystopien der Niere

Tabelle 4: Vergleich der Kapitelüberschriften bei Gustav Simon (1876) und James Israel (1901)

Insgesamt beschrieb Israel in diesem Werk 297 Fälle mit ausführlichen Epikrisen. Er schilderte ausführlich zu jedem Krankheitsbild die von ihm behandelten Fälle. Insgesamt schien bei Frauen die Mortalität etwas geringer zu sein (siehe Abbildung 6), dies ließ sich jedoch aus der Verteilung der Krankheitsbilder bei Männern und Frauen erklären. Während mehr Frauen mit einer Hydronephrose oder Nierentuberkulose in Behandlung waren, erwiesen sich die Männer insbesondere bei den bösartigen Nierentumoren als häufiger betroffen.

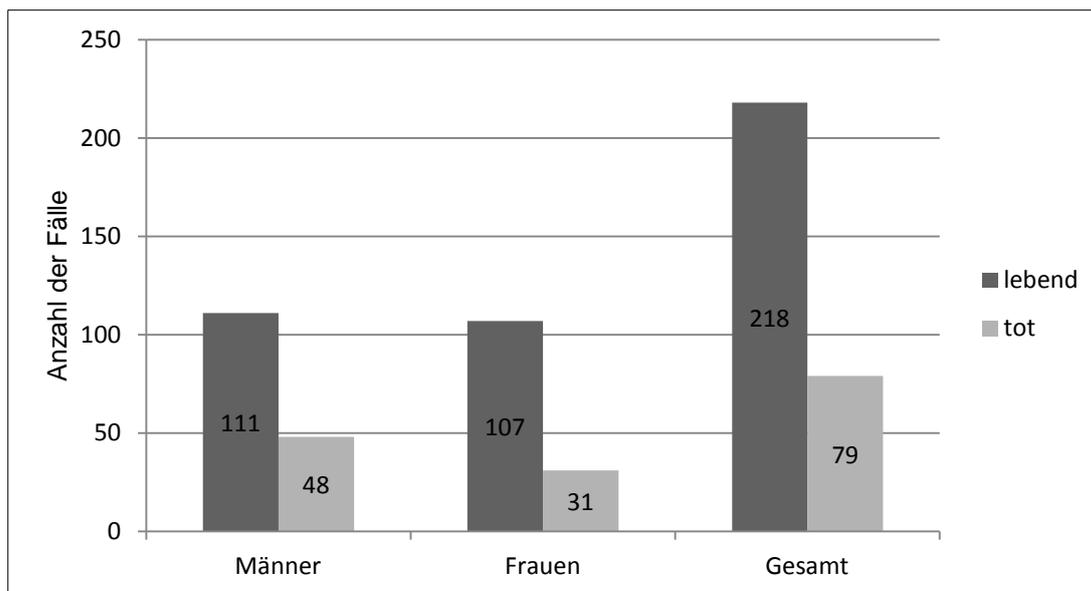


Abbildung 6: Verteilung der Fälle bei Israel 1901 nach Überleben und Geschlecht

Israel war sehr aktiv in der Veröffentlichung seiner Erkenntnisse. Schon bevor 1901 sein erstes Lehrbuch über die Nierenchirurgie erschien, hatte er ausführliche Artikel zu diesem Thema veröffentlicht. Einer der längsten, in dem Israel immerhin schon von 81 Nierenoperationen berichten konnte, stammte von 1894 aus dem Archiv für klinische Chirurgie.²⁰⁰ Zwischen 1882 und 1907 veröffentlichte Israel allein in den beiden hier hauptsächlich betrachteten Zeitschriftenreihen, der Berliner klinischen Wochenschrift und dem Archiv für klinische Chirurgie, zwölf Artikel zu Themen der Nierenchirurgie und -diagnostik. Hinzu kamen Artikel in anderen Druckmedien. Dabei war sein Blick stets auf die Chirurgie gerichtet. Auch bei der Diskussion von diagnostischen Methoden lag das Hauptaugenmerk auf dem Nutzen und der Auswirkung auf seine Arbeit als Chirurg.

²⁰⁰ vgl. Israel J., 1894

Bei der Betrachtung der einzelnen Krankheitsbilder im Verlauf des betrachteten Zeitraumes fiel die schnelle Entwicklung einiger Behandlungserfolge auf. War die Hydronephrose bei Simon noch die Problemerkranke mit den schlechtesten Aussichten auf Heilung, hatte sich dies schon gute zwanzig Jahre später bei Israel geändert. „Ueberblicken wir unsere bei Hydronephrose erhaltenen Resultate, so sind dieselben sehr zufriedenstellend, insofern wir von 9 operirten Fällen keinen verloren haben. Unter diesen war 2mal die Nephrotomie, 5mal die Primärexstirpation und 2mal die Nephrotomie mit folgender Secundärexstirpation ausgeführt worden.“²⁰¹

Operationen bei Steinerkrankungen der Niere hielt Israel für gut und nützlich: „Je mehr sich die Chirurgen durch zunehmende Erfahrung berechtigt fühlen werden, auf ihre Technik zu vertrauen, desto frühzeitiger werden sie in Fällen von Anurie die Operation anrathen und desto überzeugender auf die behandelnden Aerzte dahin einwirken, die Operation nicht so weit hinauszuschieben, bis die uraemische Intoxication und die secundären Veränderungen der Niere eine irreparable Höhe erreicht haben. Wird man es sich bei Anurie durch Steineinklemmung zur Regel machen, innerhalb der ersten 48 Stunden die Operation auszuführen, so werden die Resultate sicher eine ganz andere Physiognomie aufzuweisen haben als jetzt.“²⁰² Er machte also Werbung für eine frühzeitige Operation, um den Zustand der Patienten vor dem Eingriff besser zu erhalten.

In einer Beurteilung von Israels Arbeit aus dem Jahr 2004 wurde über seine deutliche Bevorzugung des extraperitonealen Zugangsweges zur Niere gesagt: „Diese Aussage Israels ist besonders vor dem Hintergrund interessant, dass bis heute unter Urologen keine Einigkeit hinsichtlich des zu favorisierenden Zugangsweges bei diesem Eingriff besteht.“²⁰³

Israel arbeitete also im Gegensatz zu Simon in einer Zeit, als die Spezialisierung der Medizin in verschiedene Fachgebiete weit fortgeschritten war. Hatte Simon noch wenige Nierenpatienten als Pionier operiert und sich gleichzeitig auch mit diagnostischen Experimenten beschäftigt, hatte Israel mehrere hundert Nierenfälle operiert und die immer weiter verfeinerte Diagnostik kritisch gewürdigt.

²⁰¹ ebenda, S. 371

²⁰² ebenda, S. 405

²⁰³ Dietrich, 2004, S. 134

3.2 Die Entwicklung der operativen Therapie von Nierenkrankheiten

Dieses Kapitel soll einen Überblick über verschiedene Operationsmethoden bieten, die sich im Laufe des beobachteten Zeitraumes entwickelt hatten. Nach einer kurzen Einführung in den Stand der Anatomie und der Kenntnis von individuellen Variationen in der Nierenregion werden die Operationen einzeln vorgestellt. Dabei bildete die Nephrektomie den Ausgangspunkt, anschließend werden die weiteren Methoden beleuchtet. Als Abschluss kommen einzelne Autoren mit ihrer Beurteilung der Fortschritte der Nierenchirurgie zu Wort. Die Zusammenhänge mit der Physiologie und Diagnostik werden ebenfalls angeschnitten, jedoch in der Diskussion ausführlicher erörtert.

3.2.1 Anatomische Kenntnisse des Urogenitaltraktes

Mit der Erschließung der Niere als Operationsgebiet erweiterte sich auch der Bedarf nach dem genauen Bild der Anatomie des Urogenitaltraktes und der Lageverhältnisse. Der Arzt J.B. Seldowitsch beschäftigte sich Anfang des 20. Jahrhunderts mit der Gefäßversorgung der Niere, indem er bei den Leichen der medizinischen Klinik in Sankt Petersburg Beobachtungen anstellte. Die Notwendigkeit für solche Untersuchungen begründete er gleich mit dem ersten Satz seines Artikels: „In den letzten 25 – 30 Jahren ist die Chirurgie, nachdem sie gewaltige Fortschritte gemacht hat, in solche Sphären eingedrungen, die früher als unzugänglich galten. Zugleich hat sich die Chirurgie in den bereits früher eroberten Sphären mächtig entwickelt. Dementsprechend ist bei den Aerzten, namentlich aber den Chirurgen das Bedürfniss rege geworden, ihre anatomischen Kenntnisse zu erweitern, und zwar nicht nur im Sinne einer Aneignung der allgemeinen Formen, sondern auch der Details mancher Erscheinungen.“²⁰⁴

Einer der wichtigsten Kenntnispunkte für den Chirurgen war die arterielle Blutversorgung der Organe. Tatsächlich wunderte sich Seldowitsch noch 1909, wie wenig zu diesem Thema in den Lehrbüchern zu finden war: „Aus den vorerwähnten Beispielen aus den Lehrbüchern der normalen Anatomie geht m.E. genügend hervor, dass es selbst aus den umfangreichen Lehrbüchern nicht möglich ist, genaue ein-

²⁰⁴ Seldowitsch, 1909, S. 1071

gehende Auskunft über die Multiplicität der Nierenarterie zu erhalten.“²⁰⁵ Nach seinen Studien an 150 Leichen mit 300 Nieren kamen bei 30,5% der Leichen oder 18% der Nieren mehr als eine versorgende Arterie zur Niere vor, bei einigen also sogar bei beiden Nieren. Es war durchaus kein irrelevantes Thema, und der Autor vermerkte, dass die Chirurgen sich dieser Problematik auf klinischem Wege genähert hätten.²⁰⁶ Doch nicht nur die Menge der versorgenden Blutgefäße einer Niere war wichtig, auch die Aufteilung der Arterien innerhalb der Niere spielte für die Nephrotomie, also die Nierenspaltung eine wichtige Rolle. „Die Gefäßgebiete der vorderen und hinteren Nierenhälfte scheiden sich ziemlich reinlich, aber so, daß man etwas (1 cm) hinter der höchsten Konvexität und in der Richtung gegen das Nierenbecken einschneiden muß, um keine größeren Gefäße zu verletzen.“²⁰⁷ Diese Aussage aus einem Standardwerk der Chirurgie, der „allgemeinen Operationslehre“ von Theodor Kocher (1841-1917), begründete sich auf die Untersuchungen von Max Zondek (1868-1933), die dieser 1899 im Archiv für klinische Chirurgie veröffentlicht hatte. Dabei hatte er an 15 Nieren die Gefäßversorgung studiert und dabei sowohl das Vorhandensein mehrerer Nierenarterien (ebenso wie Seldowitsch) als auch die nicht ganz gleichmäßige Arterienaufteilung innerhalb der Niere beschrieben. Darauf gründete sich einmal die Empfehlung zum Nierenschnitt wie bei Kocher beschrieben, und zum anderen der Hinweis auf die Möglichkeit keilförmiger Exzisionen bei kleineren Herdbefunden.²⁰⁸ Auch Zondek wies auf den relativ schlechten Forschungsstand zu diesem Thema hin, bei doch bereits recht weit fortgeschrittenem chirurgischem Können. Dies war ein Beispiel, bei dem die empirische Begründung und Erforschung der praktischen Notwendigkeit hinterher eilte.

Im Gegensatz zu Zondeks Empfehlung des leicht versetzten Nierenschnittes, um größere Blutungen zu vermeiden, stand die Aussage von Ernst Küster, der in seinem Lehrbuch über die Nierenchirurgie einen ausführlichen Anteil der Anatomie widmete. Küster äußerte darin, dass der gewöhnliche Sectionsschnitt die Niere in zwei Platten zerlege, ohne nennenswerte Arterienäste zu verletzen.²⁰⁹ Insgesamt kam es nach der Nephrotomie, also der Nierenspaltung, recht häufig zu Nachblutungen, leider wurde dabei nicht immer die Art der Schnittführung geschildert.

²⁰⁵ Seldowitsch, 1909, S. 1074

²⁰⁶ vgl. ebenda

²⁰⁷ Kocher, 1907, S. 1004

²⁰⁸ vgl. Zondek, 1899

²⁰⁹ vgl. Küster E. , 1896-1902, S. 42

Küster war in seinem Buch über die Nierenchirurgie tatsächlich sehr gründlich in den vorbereitenden Abschnitten. Das Kapitel zu Anatomie und Physiologie umfasste 40 Seiten, mit ausführlichen Beschreibungen der Lageverhältnisse, Faszien, Gefäß- und Nervenversorgung, Histologie und Erkenntnissen zur Urinabsonderung. Dazu kamen mehrere informative Abbildungen, teilweise auch Fotografien.

Ein weiterer wichtiger anatomischer Punkt insbesondere bei der Nierenchirurgie war der Zugangsweg zum Organ bzw. die Schnittführung. „Rationell sind die Schnitte, welche das kranke Organ mit der geringsten Verletzung am besten freilegen, indem sie vor allem die Verletzung größerer Muskeln und ihrer Nervenversorgung vermeiden, dann auch nicht unnütze Gefäßverletzungen herbeiführen und eine möglichst einfache und sichere Nahtvereinigung zulassen.“²¹⁰

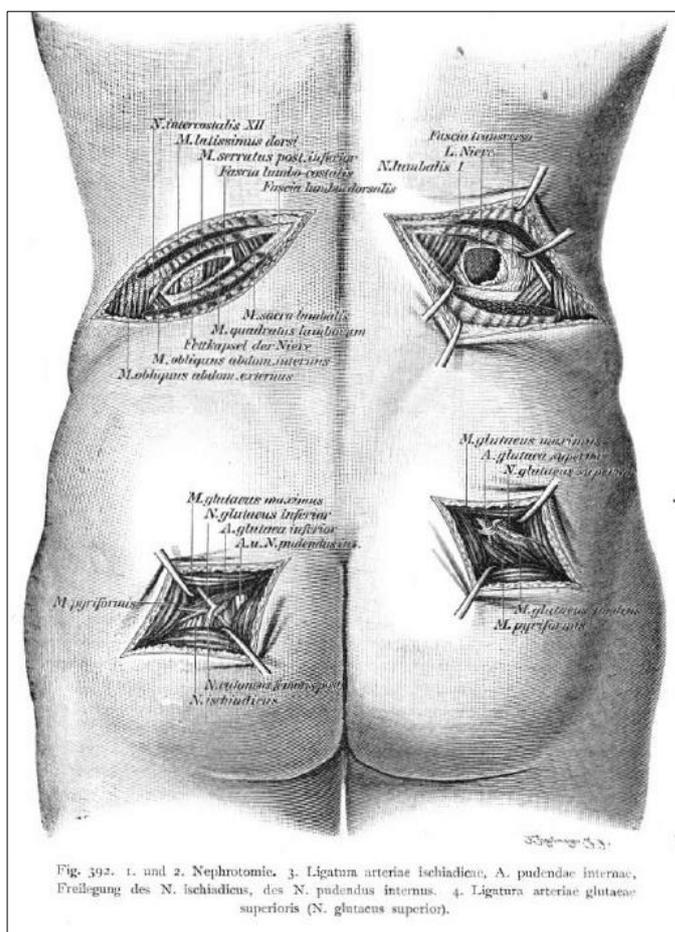


Abbildung 7: Darstellung der Schnittführung in Kochers Operationslehre. Die oberen beiden stellen verschiedene Phasen des Zugangs zur Niere dar. (Kocher, 1907, S. 1000)

Im Laufe der Zeit änderte sich auch hier die Herangehensweise. Während Simons Lumbalschnitt noch längs entlang des Musculus iliocostalis führte, wurde 1907 in der „Allgemeinen Operationslehre“ der Querschnitt von lumbal als bester Zugangsweg gepriesen. „Wo kein Grund dagegen ist, wird stets der lumbale Weg gewählt, weil auf diesem die Niere am direktesten zugänglich ist und bei schrägem Querschnitt keine unnütze Verletzung von Muskeln und Nerven stattfindet. Wir anerkennen deshalb den Simonschen Längsschnitt nicht einmal für die Nephropexie.“²¹¹ Nach seiner Darstellung musste

²¹⁰ Kocher, 1907, S. 996

²¹¹ ebenda

Kocher dafür den Musculus latissimus dorsi, den Musculus serratus posticus inferior und bei Bedarf auch den Musculus obliquus abdominis externus und internus sowie den Musculus sacrolumbalis einschneiden. Nach seiner Darstellung musste er also mindestens zwei, gegebenenfalls auch fünf Muskeln durchtrennen, Nerven und Gefäße schien er weitgehend intakt zu lassen. Simon erläuterte bei seiner Schnitfführung von 1869, dass er am Rande des Musculus sacrolumbalis, ein Synonym für den lumbalen Teil des Musculus iliocostalis, den Schnitt setzte. Dabei musste er jedoch quer zum Musculus latissimus dorsi oder die Fascia thoracolumbalis schneiden. Auch der Musculus quadratus lumborum sowie die zwölfte Interkostalarterie samt des gleichnamigen Nerven mussten durchtrennt werden. Somit konnte man Kocher in der Hinsicht zustimmen, dass er den Verlauf von Arterien und Nerven eher berücksichtigte.

Es gab also schon beim lumbalen Zugangsweg verschiedenste Schnitfführungen, die sich sowohl in der Ausrichtung als auch in der Länge unterschieden.²¹² Insbesondere bei der Einführung neuer Operationsmethoden oder einzelnen Fallbeschreibungen wurden genaue Angaben zur Schnitfführung gemacht, später wurde zumeist, wenn überhaupt, nur die Angabe gemacht, ob der Zugang von lumbal oder ventral getätigt wurde oder eine Namensbezeichnung wie Lumbalschnitt nach Simon genutzt. Andere bevorzugten einen ventralen Schnitt mit Eröffnung des Peritoneums, insbesondere zum Ertasten der anderen Niere, bei großen Tumoren oder plastischen Operationen am Ureter²¹³.

3.2.2 Die Nephrektomie

„Die erste von Simon ausgeführte Nierenexstirpation war der Keim zu der Entwicklung der Nierenchirurgie mit ihren heute so mannigfaltigen Behandlungs- und Untersuchungsmethoden; durch sie wurde der operativen Thätigkeit ein grosses Feld gewonnen, auf dem viele schöne Früchte gereift sind.“²¹⁴ Im Jahr 1869 begann die bewusste operative Therapie von Nierenkrankheiten mit einer Nierenex-

²¹² Simon G. , 1871; Langenbuch, 1877; Czerny, 1880; Zweifel, 1880; Hahn E., 1881; Lauenstein, 1887; Clairmont, 1906

²¹³ Keppler, 1879; Czerny, 1880; Israel J., 1882; Postnikow, 1895; v.Eiselsberg, 1908; Clairmont, 1906; Rumpel O. , 1906, S. 435; Kocher, 1907, S. 1009

²¹⁴ Pinner, 1898, S. 447

stirpation. Schon wenige Jahre danach versuchte man, statistisch und an Fallbeispielen, diese Operationsmethode zu beurteilen.

So gab es von dem Chirurgen Ernst v. Bergmann 1885 einen langen Artikel zu diesem Thema, bei dem drei Indikationen für die Nephrektomie besprochen wurden: Nierencarcinome und –sarkome, Nierenentzündungen und Wassernieren²¹⁵. Interessant waren dabei mehrere Dinge: Bei allen drei Gruppen war der lumbale Zugangsweg dem ventralen überlegen. „Von 37 mittelst Laparotomie Operirten gingen 24, also 64,8% zu Grunde, während von 11, bei denen der Lumbal-Schnitt zur Anwendung gekommen war, nur 5 also bloß 45,4% starben.“²¹⁶, fasste der Autor das Resultat bei den Nierentumoren zusammen. „Wegen Nieren-Eiterungen ist die Nephrectomie 73 mal gemacht worden, 41 Operirte genasen, 32 also 43,9% starben. 56 mal kam der Lumbalschnitt zur Ausführung mit 21 (39,3%), 16 mal der Ventralschnitt mit 10 (60,3%) Todesfällen.“²¹⁷ Woher die Abweichung der Summe der Schnitfführungen mit 72 Fällen und der Angabe von 73 durchgeführten Nephrektomien in dieser Quelle stammte, war nicht zu eruieren. Bei den 21 wegen Hydronephrose durchgeführten Operationen ergab sich eine ähnliche Konstellation, auch wenn die Zahlen mit 41% Letalität für den peritonealen Zugang und 25% beim lumbalen etwas besser waren.²¹⁸ Eine statistische Auswertung dieser Zahlen konnte wegen der kleinen Probenmengen eigentlich nicht durchgeführt werden. Dennoch interpretierte v. Bergmann seine Daten in Bezug auf die Frage des zu bevorzugenden Zugangswegs. Gleichzeitig ging daraus hervor, dass die Entzündung im Zeitalter vor antibiotischer Behandlungsmöglichkeit stark auf die chirurgische Therapie angewiesen war. Es galt auch dort: je schwerer die Grunderkrankung, desto schlechter die Chancen für eine erfolgreiche Operation. Denn der Hauptgrund für die Bevorzugung des Lumbalschnittes gegenüber dem peritonealen Zugang lag in der Entstehung einer häufig letal endenden Peritonitis in Folge der Operation bei einer Inzision des Bauchfelles.

Etwa 20 Jahre später konnte man erneut eine Statistik nach Operationsindikation mit der Angabe des Zugangsweges finden. Der Chirurg Paul Clairmont (1875-1942) beschrieb 1906 die Resultate der Nierenoperationen aus der chirurgischen Universitätsklinik in Wien. Darin wurden von den 18 wegen Nierentumoren

²¹⁵ vgl. v.Bergmann, 1885

²¹⁶ ebenda, S. 741

²¹⁷ ebenda, S. 766

²¹⁸ vgl. ebenda, S. 788

nephrektomierten Patienten elf geheilt, sieben starben, entsprechend einer Letalitätsrate von 39%. Bei vier Patienten wurde der transperitoneale Schnitt gewählt, drei davon starben an Infektionen. Zusätzlich zeigten sich später in der Obduktion Tumorreste, die unfreiwillig in der Gegend der exstirpierten Niere zurückgelassen worden waren, und eine Thrombose der Vena cava, zwei der Hauptkenntnisziele bei der transperitonealen Operationsmethode. Clairmont verwarf daraufhin diesen Zugangsweg für Nephrektomien wegen Tumoren. Die Eröffnung der Peritonealhöhle von hinten zur besseren Ablösung des Tumors und gegebenenfalls Ertastung des Vorhandenseins der zweiten Niere hingegen empfahl er weiterhin, da er dabei keine erhöhte Letalität festgestellt hatte.²¹⁹ Im Verhältnis zu den zuvor genannten Zahlen zeigte sich mit 28,6% auch eine gebesserte Letalität beim lumbalen Zugangsweg, auch hier wiederum mit der Einschränkung der kleinen Fallzahl.

Nephrektomien wegen Hydronephrose wurden lediglich drei durchgeführt, alle per transperitonealem Schnitt und mit positivem Ausgang.²²⁰ Anhand der Berichte zur Pyonephrose zeigte sich bereits ein Wandel in der Indikationsstellung. Waren bei Niereneiterungen bei v. Bergmann noch häufig die Nieren exstirpiert worden, so stellte man 20 Jahre später primär die Indikation zur Nephrotomie; zwei Nephrektomien (beide geheilt) und zehn Nephrotomien wurden in Wien durchgeführt²²¹. Wegen Nierentuberkulose wurden acht Nephrektomien retroperitoneal durchgeführt, bei denen zwei Patienten direkt postoperativ verstarben.²²²

Während zu Beginn der Entwicklung der Nierenchirurgie die Nephrektomie bei vielen Krankheitsbildern genutzt wurde, entwickelte sich mit Fortschreiten der verschiedenen Operationen an der Niere auch eine kritischere Indikationsstellung für die Exstirpation. Bei einem Kongress 1896 lässt sich im Protokoll nachvollziehen, dass von neun Indikationsstellungen für die Nephrektomie acht nur als relativ angesehen wurden. Alle neun Indikationen wurden von Ernst Küster aufgezählt: „Das sind erstens die Nierentumoren, zweitens die Tuberculose der Niere. [...]. Drittens: Niereneiterung infolge von Metastasen, Fremdkörpern, besonders Steinen, Viertens: Sackniere. Fünftens: Steinnierye. Sechstens: Nierenverletzung. Siebentens:

²¹⁹ vgl. Clairmont, 1906, S. 697 ff.

²²⁰ vgl. ebenda, S. 723

²²¹ vgl. ebenda, S. 728 f

²²² vgl. ebenda, S. 768 f

Harnleiterbauchfisteln. Achtens: Renale Hämophilie. Neuntens: die Wanderniere.²²³ Die Erkrankung mit der unbestrittenen Indikation für eine Entfernung der Niere war die Nierentuberkulose.

Gerade um die operative Chirurgie der Nierentuberkulose entbrannte jedoch auch ein Streit, der sich zunächst um die Rechtmäßigkeit der Nephrektomie bei Tuberkulose überhaupt drehte und dann um den Zeitpunkt der Exstirpation. Otto Madelung (1846-1926) schrieb 1891, also noch vor Küsters Indikationsliste, über die operative Therapie der Nierentuberkulose: „Meinen Anschauungen nach sollen die die Function einer Niere aufhebenden Operationen nur in solchen Fällen von Tuberkulose unternommen werden, wo das Leiden so weit vorgeschritten ist, dass die Möglichkeit spontaner Heilung mit voller Sicherheit ausgeschlossen werden kann.“²²⁴ Demgegenüber schrieb Kocher 1907: „Die ausgezeichnetsten Resultate erzielt man bei Nierentuberkulose mit der Frühoperation, und wir halten diese mit erfahrenen Chirurgen für die weitaus beste Behandlung.“²²⁵ Auch Viktor Blum, der Urologe aus Wien, schloss sich der Indikation für eine Nierenexstirpation in den frühen Stadien der Tuberkulose an. Zur Begründung erläuterte er die Fälle, in denen eine Operation abgelehnt worden oder nicht durchführbar gewesen war, bei denen die Patienten zu einem sehr großen Teil bald an den Folgen der Tuberkulose gestorben waren. Erfolge der operativen Therapie belegte er jedoch nicht mit Zahlen.²²⁶

Bei einer ersten ausführlichen Statistik 1893 zur operativen Therapie der Nierentuberkulose trug Friedrich Carl Facklam (Appr.1892) 108 Fälle aus der Literatur und privaten Quellen zusammen, bei denen ein operativer Heilversuch durchgeführt worden war. Die Nephrektomie stellte dabei den weitaus größten Anteil dar: „Von den 88 Fällen [der Nephrektomien] [...] ist der Erfolg der Operation ausgeblieben bei 26, d.i. in Procenten ausgedrückt: 29,5 pCt., 25 davon sind gestorben, was einer Mortalität von 28,4 pCt. entspräche.“²²⁷

Bei der Frage nach dem Ergebnis dieser überlebenden Patienten hielt er sich zunächst an die Angaben aus den Veröffentlichungen der Fälle: „Wenden wir uns nun zur Analyse der günstig verlaufenen Fälle von Nephrectomien, so ergibt sich aus der Statistik, dass wenn wir ‚dauernd Geheilte‘ und ‚Gebesserte‘ zusammen-

²²³ Küster, 1896, S. 424

²²⁴ Madelung, 1891, S. 261

²²⁵ Kocher, 1907, S. 1006

²²⁶ vgl. Blum V. , 1909

²²⁷ Facklam, 1893, S. 758

rechnen, von den 88 Fällen im Ganzen 62 Kranke durch die Operation Besserung ihres Leidens erlangten. Dies würde, in Procenten ausgedrückt, den ansehnlichen Satz von 70,5 pCt. repräsentieren.²²⁸ Bei genauerem Hinsehen und längerem Verfolgen der Krankengeschichte schrumpfte die Zahl der echten Heilungen sehr schnell zusammen. Dennoch wurde die Nephrektomie im Ganzen betrachtet als mögliche Radikalheilmethode positiv bewertet. Da Tuberkulose, auch die des Urogenitalsystems, zu dieser Zeit eine große Rolle spielte, schien die kleine Menge an Fallzahlen erstaunlich. Die Tuberkulose-Patienten waren andererseits häufig nicht in einem operationsfähigen Zustand und die richtige Diagnosestellung auf Nierenphthuse war recht schwierig. „Von 72 Fällen ist die Diagnose Nierentuberculose vor der Operation richtig gestellt worden bei 38 Kranken. Mit Wahrscheinlichkeit vermuthet wurde sie ausserdem noch in 5 Fällen. Das gäbe zusammen 59,7 pCt. In den übrigen Fällen konnte die tuberculöse Natur des Leidens erst während der Operation erkannt werden.“²²⁹ Sicher bezüglich der Diagnose konnte man sich also erst während der Operation sein, wenn dabei typische verkäsende Nekrosen gefunden wurden. Vorher wurde die Diagnose entweder bei Nachweis von Tuberkelbazillen im Urin gestellt²³⁰ oder durch das Entstehen einer Impftuberkulose bei Tieren. Diese Methode wurde insbesondere nach der Operation zur Beurteilung des Heilerfolges verwendet.²³¹

Eine weitere Indikation zur Entfernung einer Niere waren die Nierentumoren. Es wurde über das Ausmaß der Resektion diskutiert, zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde schließlich die Auffassung vertreten, dass Malignität nach der Entfernung der ganzen Niere verlange: „Ich glaube jedoch, dass wir die Besserung unserer Resultate viel sicherer dann erreichen werden, wenn wir auch bei kleinen Tumoren die Nephrectomie ausführen, und es steht nur zu hoffen, dass wir bei dem Fortschritt in der Entwicklung unserer diagnostischen Hilfsmittel immer häufiger in die glückliche Lage kommen mögen, bei kleinen, noch gut begrenzten malignen Tumoren die radicalen Wege zur Bekämpfung dieses Leiden einzuschlagen.“²³²

Gerade an der ursprünglichen Nierenoperation wurde viel über die Frage des Zugangsweges diskutiert, wie bereits oben erläutert. Interessant dabei war, dass gerade bei der Nephrektomie die Krankheit, die die Indikation darstellte, maßgeblich

²²⁸ ebenda, S. 760

²²⁹ Facklam, 1893, S. 752

²³⁰ Madelung, 1891; Kümmell H. , 1904; Krönlein, 1904; Ekehorn, 1907; Rovsing, 1909

²³¹ Lichtenstern, 1908; Hock, 1908

²³² Albrecht, 1905, S. 1101 f.

zur Entscheidung betrug. Kocher gab in seinem Chirurgie-Lehrbuch an, bei Traumen, Eiterung und Tuberkulose sowie bei hartnäckigen Nierenfisteln käme bloß die lumbale Nephrektomie in Frage, bei Tumoren könne sich jedoch der Zugang durch das Peritoneum hindurch als vorzüglicher erweisen.²³³

Zum Abschluss des Abschnitts zur Nephrektomie sollte nun noch auf eine zentrale Problematik hingewiesen werden, aus der sich ein großer Teil der Diagnostik entwickelt hatte. Der dänische Chirurg Thorkild Roving (1862-1927) formulierte sie in einem Artikel zur Nierenexstirpation folgendermaßen: „Die Frage von der Existenz der ‚anderen‘ functionstüchtigen Niere stellt sich gebieterisch ein vor jeder Nephrectomie, und wenn sie mit nein beantwortet wird, ist damit jede sonst völlig indicirte Nephrectomie absolut contraindicirt. Diese Frage ist denn auch ebenso alt wie die Nierenchirurgie, indem ihr genialer Vater, Gustav Simon in Heidelberg, gleich vom ersten Anfang an die Nothwendigkeit der Beantwortung derselben eingesehen hat.“²³⁴

3.2.3 Die Nephrotomie

Die Nephrotomie bezeichnete die Spaltung des Nierengewebes mit dem Verbleib der Niere im Körper. Eine erste Erwähnung für einen Nierenschnitt in den zur Verfügung stehenden Quellen fand sich in einem Artikel Gustav Simons über Steinieren im Archiv für klinische Chirurgie. Simon erläuterte dabei, dass man bei Nierensteinen durchaus auch nur einen Schnitt ins Nierengewebe setzen könne, um den Stein zu extrahieren, empfahl dies aber nur bei dem zusätzlichen Bestehen einer Eiterung. Bei einer gesunden Niere schätzte er das Blutungsrisiko zu hoch ein.²³⁵ Der Schnitt ins Nierengewebe ergab sich ganz natürlich bei den Erkrankungen, die das Entfernen von Eiter oder Steinen aus dem Nierengewebe verlangten. Die Indikationen für die Nephrotomie waren ebenso wie die für die Nephrektomie einem Wandel unterworfen. In der Realenzyklopädie der gesamten Heilkunde von 1894 wurden als Indikationen genannt: Nierenverletzungen, Paranephritis, Pyurie, Fisteln, Anurie, Nierensteine²³⁶. Die Palette der Krankheiten, bei denen ein Heil-

²³³ Kocher, 1907, S. 1006

²³⁴ Roving, 1905, S. 48

²³⁵ Simon G., 1874

²³⁶ vgl. Englisch, 1894, S. 191

versuch mittels Nephrotomie gemacht werden konnte, war also recht lang. Sie war quasi die kleine konservativere Schwester der Nephrektomie im Sinne der damaligen Begrifflichkeit bei Erhaltung von Nierengewebe. Als Möglichkeit ausgeschlossen war sie nur bei den bösartigen Tumoren oder Tuberkulose. Im weiteren Verlauf war die Nephrotomie auch immer wieder als Heilmittel bei Nephritis genutzt worden, als Entlastung des Gewebes bei zu hohem Druck durch Entzündung und vermehrte Durchblutung.²³⁷

Die Nephrotomie wurde lange Zeit kontrovers diskutiert. Einerseits wurde sie als konservativer Eingriff wahrgenommen, da sie im Vergleich zur Nephrektomie eventuell funktionsfähiges Nierengewebe im Körper beließ. Andererseits war bei dem gut durchbluteten Organ die Angst vor Komplikationen durch Blutungen vorhanden. Insbesondere diese Sorge veranlasste die Beschäftigung mit dem Thema der Verhinderung von Blutungen sowohl innerhalb der Operation, um das Operationsfeld sichtbar zu halten, als auch auf Dauer wegen gefährlicher Nachblutungen. Eine Herangehensweise bestand in dem Studium der Lage der Arterien und besten Art den Schnitt anzulegen: „Die Nephrotomie ist nicht im Sectionsschnitt, sondern im Raum der natürlichen Theilbarkeit der Niere auszuführen. Man wird diesen am ehesten treffen durch einen Schnitt im mittleren Drittel der lateralen Nierenoberfläche, parallel und etwa $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ cm dorsalwärts vom Sectionsschnitt, etwas schräg, ventralwärts auf das Nierenbecken zu.“²³⁸

Gleichzeitig wurden Hinweise auf die Abklemmung der Nierenarterie während der Operation gegeben: „Das schonendste Verfahren zur Fernhaltung der Blutung während der Spaltung bilden nach meiner Erfahrung die Finger eines geübten Assistenten. Wenn der Nierenstiel zwischen Zeige- und Mittelfinger comprimirt wird, so lässt sich jede Blutung und, was das wichtigste ist, eine zu starke Compression der Gefäße sicherer und schonender vermeiden, als mit den verschiedensten klemmenden Instrumenten.“²³⁹ Außer der Schonung der Gefäße durch manuelle Kompression war auch bekannt, dass die Nierenepithelien empfindlich auf die Ischämie reagieren, es wurde also empfohlen, diese möglichst kurz zu halten.²⁴⁰

In der Literatur fanden sich zudem Hinweise auf eine Komplikation, die als ‚Spätblutung‘ nach der Nephrotomie bezeichnet wurde und die mehrere Tage oder

²³⁷ Kümmell H., Die chirurgische Behandlung der verschiedenen Formen der Nephritis, 1912; Pousson A., 1913

²³⁸ Zondek, 1899, S. 598

²³⁹ Kümmell, 1902, S. 506f.

²⁴⁰ vgl. Englisch, 1894, S. 192

auch Wochen nach der Operation auftrete. Eine Wiedereröffnung des Operationsfeldes kam je nach Zustand des Patienten in Frage.²⁴¹ Um diesen späten Nachblutungen vorzubeugen, wurde unter anderem in Sankt Petersburg an der kaiserlichen Militär-medizinischen Akademie nach Nephrolithotomie eine Nierenbeckendrainage eingelegt um somit die Spannung innerhalb der Niere durch den verbesserten Abfluss von Blut und Harn herabzusetzen und die Nähte zu schonen.²⁴² Israel beschrieb in dem Kapitel über Nierensteine seines Lehrbuches von 1901 ausführlich die Nahttechnik, die bei einer Nephrolithotomie angewandt werden sollte, um späten Blutungen vorzubeugen. Er betonte dabei die Wichtigkeit des elastischen Gegendrucks durch die Einbeziehung der Capsula propria. Wo dieser nicht zu erreichen wäre, empfahl er, lieber ohne Naht und mit Jodoformgazetampnade zu schließen.²⁴³ Das Thema der Blutung nach der Nephrotomie war also in der Literatur präsent, ebenso wie verschiedene Maßnahmen zur Vermeidung von Blutungen.

Insgesamt war die Nephrotomie eine beliebte Operation, wenn der Nachweis über die Funktionsfähigkeit des Schwesterorgans nicht sicher geführt werden konnte. Aufgrund ihres konservativeren Charakters war sie dann eine im Zweifelsfall noch zulässige Operation.

3.2.4 Die Fixation der Wanderniere

Zu Beginn der 80er Jahre des 19. Jahrhunderts entstanden zusätzlich zur Exstirpation der Nieren noch erste andere chirurgische Behandlungsmethoden für Nierenkrankungen, die das Organ im Körper beließen, so z.B. bei der sogenannten Wanderniere, die zur Harnleiterabknickung und rezidivierenden Schmerzattacken führte. Der erste, der diese Wandernieren im Körper zu fixieren versuchte, war der Chirurg Eugen Hahn, der Leiter des städtischen Krankenhauses Friedrichshain in Berlin. Er nannte seine Methode ‚Nephrorrhaphie‘. Der offensichtliche Vorteil gegenüber der auch bei dieser Erkrankung durchgeführten Nephrektomie war der Erhalt des eigentlich gesunden Nierengewebes. Viele der ärztlichen Kollegen kritisierten seine Methode als „anatomisch falsch“ bei nicht physiologischem Fixati-

²⁴¹ Pleschner, 1911

²⁴² Kusnetzky, 1911, S. 636

²⁴³ Israel J., 1901, S. 311

onsort, oder als „pathologisch falsch“ wegen der Einschränkung der Verschieblichkeit der Niere.²⁴⁴ Das Leiden der Patienten jedoch schien eine Therapiemethode zu verlangen. „Solche Zustände drängen zur operativen Beseitigung, und wenn dabei selbst unter Anerkennung der Berechtigung der aufgeführten Bedenken die Chirurgen sich von der peinlichen Zwangslage befreit gefunden haben, die Exstirpation substantiell gesunder Nieren vorzunehmen, so konnten sie nur Hülfe leisten, nachdem ihnen mit der Annäherung ein verhältnismässig harmloser Ausweg eröffnet worden war.“²⁴⁵ So beschrieb ein Assistenzarzt im städtischen Krankenhaus Friedrichshain die Auswirkung der neuen Operationsmethode nach einigen Jahren der Anwendung.

Er führte eine erste Statistik der Operation an. Hahn hatte seit 1881 an 16 Patienten 20 Operationen durchgeführt, von denen am Ende zehn Patienten nach einer oder mehr Operationen als geheilt vermerkt wurden, zwei kurz nach der Operation verstarben. Aus der Literatur wurden insgesamt weitere 41 Nephrorraphien aufgeführt.²⁴⁶

Auch bei der Nephrorraphie war der hauptsächlich genutzte Zugang zur Niere der Lumbalschnitt. Die Niere wurde freigelegt und dann mit Fäden am umliegenden Bindegewebe und der Muskulatur befestigt. Dabei kam es darauf an, wie man die Niere befestigte: „Eine Vorschrift, welche bei keiner Nierenfixation ausser Acht gelassen werden darf, ist die, dass sie mit ihrer ganzen Fläche und in ihrer normalen Längsrichtung geradegestellt, in den Wundspalt eingenäht werden muss, wobei besonders der untere Pol befestigt werden soll.“²⁴⁷ Zudem wurde danach eine längere Bettruhe empfohlen, um die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Fixierung zu erhöhen. „Im Uebrigen ist man aber wohl berechtigt, die Operation unter den gewöhnlichen Umständen als einen verhältnismässig harmlosen Eingriff zu bezeichnen. Der Umstand, dass in einzelnen Fällen eine Eröffnung des Peritoneum nicht vermieden worden ist, dürfte die Chancen der Operation unter den heutigen Operationsbedingungen kaum verändern.“²⁴⁸

Das Verfahren der Nephropexie wurde so gut angenommen, dass sie als ein Standardeingriff der Nierenchirurgie in Operationslehrbüchern erschien: „Ganz vorzüglich dient die Nierenfreilegung mit Kapselspaltung der Nephropexie bei

²⁴⁴ vgl. Frank, 1889, S. 173

²⁴⁵ Frank, 1889, S. 173

²⁴⁶ vgl. ebenda

²⁴⁷ ebenda, S. 175

²⁴⁸ ebenda, S. 175

Wanderniere. Diese gibt sehr schöne Erfolge in allen Fällen, wo krankhafte Symptome (Schmerzen, Koliken mit oder ohne intermittierende Hydronephrose und Stauung, Magenstörungen mit Erbrechen etc.) als bestimmt von der Wanderniere abhängig nachgewiesen werden können [...].²⁴⁹ Auch in der Realencyclopädie von 1894 war die Nephrorrhaphie als dritte Nierenoperation neben Nephrektomie und Nephrotomie aufgeführt. Darin wurden verschiedene Methoden der Befestigung wie nur der Nierenkapsel, der Kapsel und Tunica fibrosa oder auch des Nierengewebes selbst beschrieben. Als bevorzugtes Nahtmaterial wurde Silberdraht verwendet, da Seide wohl leichter Fisteln zurückließe und Catgut zu wenig Halt brächte.²⁵⁰ Insgesamt war das Krankheitsbild ein so häufiges, dass sich immer weitere Techniken der operativen Fixierung entwickelten.

Um 1913 schlug Karl Henschen (1877-1957), Oberarzt an der chirurgischen Universitätsklinik Zürich, eine Variante der Nephropexie vor, bei der die Niere in einer Tasche aus Faszientransplantat fixiert wurde. „Die anatomisch-mechanischen und

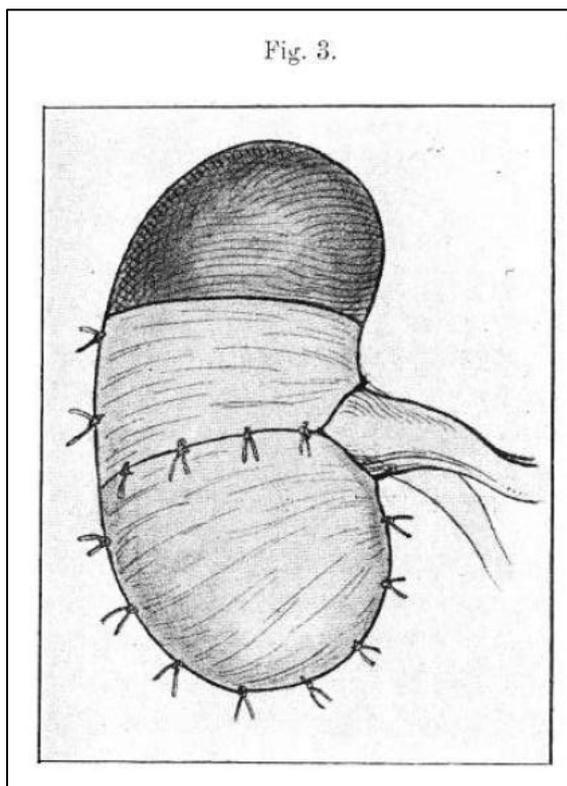


Abbildung 8: Darstellung aus dem Artikel von Henschen im Archiv für klinische Chirurgie. Die Niere in einer aus der Fascia lata hergestellten Kapsel. (Henschen, 1913, S. 966)

physiologischen Forderungen nach allseitiger flächenhafter Befestigung unter Schonung der Parenchymfunktion und der fibrösen Schutzkapsel des Organs verwirklicht sämtlich ein neues Operationsprincip, welches ich bei einem Fall hochgradiger Wanderniere des gastrointestinalen Typus erfolgreich anwandte. Die Operation besteht in der Einpackung des Organs in einen grossen, frei überpflanzten Fascienlappen, welcher um die Niere eine zweite neue Kapsel bildet und der flächenhaften Fixation an der muskulären Hinterwand der Nierenloge dient.²⁵¹ Als Faszie verwendete er die Fascia lata des Oberschenkels, wobei er betonte, dass dies

²⁴⁹ Kocher, 1907, S. 999

²⁵⁰ Englisch, 1894

²⁵¹ Henschen, 1913, S. 963 f.

keinerlei funktionelle Störung nach sich gezogen habe. Mit dieser Operationstechnik hoffte er, die Niere zu fixieren, ohne ihr dabei durch Nähte durch das Parenchym Schaden zufügen zu müssen.

Zuvor war bereits eine weitere das Nierenparenchym schonende Technik von Otakar Kukula (1867-1925), Professor für Chirurgie in Prag, entwickelt worden. Dabei wurde eine Lücke im Musculus quadratus lumborum präpariert und die von der Fettkapsel befreite Niere darin reitend eingelegt. Mit dieser Technik waren innerhalb von acht Jahren 18 Frauen erfolgreich behandelt worden, beschrieb einer seiner operierenden Ärzte.²⁵²

Die Nierenfixation war zusammenfassend eine recht früh ausgeübte und anerkannte Operation, unterschied sich jedoch von den beiden anderen Hauptoperationen im Nierengebiet durch ihre enge Indikationsstellung: Sie kam ausschließlich bei der symptomatischen Wanderniere zum Einsatz.

3.2.5 Nierenteilresektion

„Die fortschreitenden Erfahrungen und die zunehmenden glänzenden Erfolge auf dem Gebiete der Nierenchirurgie einerseits, sowie die nach allen Richtungen sich mehr und mehr geltend machenden erhaltenden Principien liessen die Frage als naheliegend erscheinen, ob es nicht möglich sei, in einzelnen Fällen statt der vollständigen Entfernung des ganzen Organs, nur die Entfernung der erkrankten Nierenpartien vorzunehmen.“²⁵³ Diese Frage wurde erstmals positiv beantwortet durch eine Operation Vincenz von Czernys, der 1887 eine bösartige Nierengeschwulst entfernte und seinen Patienten damit vorläufig heilte.²⁵⁴

Wie üblich, waren auch zur Erforschung der Frage nach der Resezierbarkeit von Teilen des Nierengewebes Tierversuche durchgeführt worden: „Wenn nun aus den zahlreichen Experimenten am Thiere geschlossen werden kann, dass nach Resection von Nierengewebe keine Neubildung desselben stattfindet, so können wir doch aus den Versuchen für unser chirurgisches Handeln den wichtigen Schluss ziehen, dass es einmal möglich ist, grössere Theile der Niere mit Erhaltung der Functionsfähigkeit des Restes zu entfernen, dass wir also nicht gezwun-

²⁵² vgl. Kostlivy, 1910

²⁵³ Kümmell H., 1893, S. 310

²⁵⁴ Kümmell H., 1893; Küster E., 1896-1902, S. 706

gen sind, bei theilweiser Erkrankung oder Zerstörung des Nierengewebes das ganze Organ zu opfern, die Totalexstirpation vorzunehmen, sondern uns mit partiellen Nierenexcisionen begnügen können.“²⁵⁵ Hermann Kümmell (1852-1937), Leiter der Chirurgie in Hamburg, war auch auf diesem Gebiet ein früher Befürworter einer neuen Methode und gewillt, diese in der Klinik zu erproben. Neun Jahre später wurde die Nierenteilresektion von ihm kritischer betrachtet, insbesondere in Bezug auf die Indikation bei ihrer ersten Durchführung 1887, die er nun ablehnte. „Die einzige Indication für Nierenresection bilden nach meiner Ansicht gutartige kleine Tumoren, Cysten, Echinokokken oder dergl. Bei maligner Geschwulst, auch wenn sie noch in geringer Ausbreitung zur Operation gelangen, ist die totale Entfernung des Organs geboten.“²⁵⁶ Eine weitere Indikation beschrieb Bernhard Bardenheuer (1839-1913) schon 1891 in einem Artikel im Archiv für klinische Chirurgie. Darin erläuterte er zwei Fälle, bei denen er eine quere Nierenteilresektion durchgeführt hatte. Bei einer Frau wegen einer großen Zyste und bei der anderen wegen Nierensteinen, die multiple Abszesse im Nierengewebe und um die Niere herum verursacht hatten, jedoch nur am unteren Nierenpol, sodass er den Rest der Niere beließ. Bardenheuer ging dabei auch auf die Blutstillung ein, er nutzte Kompression, Umstechung von Gefäßen und Combustion.²⁵⁷ Ein anderer Fall enthielt eine sekundäre Nierenteilresektion bei Pyonephrose, nachdem die Nephrotomie nicht zur Heilung geführt hatte.²⁵⁸

Eine weitere Indikation für eine Nierenteilresektion ergab sich in manchen Fällen zwangsläufig bei Vorliegen einer Hufeisenniere. Wenn eine Nephrektomie angestanden hatte, so konnte es vorkommen, dass intraoperativ eine Hufeisenniere gefunden wurde und gegebenenfalls eine Nierenteilresektion der erkrankten Nierenhälfte vorgenommen wurde.²⁵⁹ Es gab sogar Fälle, in denen eine Hufeisenniere operativ getrennt wurde, um Schmerzen beim Überstrecken durch die begrenzende Wirbelsäule entgegen zu treten.²⁶⁰

In Kochers „Chirurgischer Operationslehre“ fand die Nierenteilresektion keinen Eingang. Interessanterweise wurde sie aber von dem Internisten Hermann Sena-

²⁵⁵ Kümmell H., 1893, S. 312

²⁵⁶ Kümmell, 1902, S. 505

²⁵⁷ Bardenheuer, 1891

²⁵⁸ Clairmont, 1906, S. 729

²⁵⁹ Lotheissen, 1896, S. 764; Kümmell & Rumpel, 1903, S. 822; Barth, 1904; Roving, 1911, S. 596; Rumpel, 1914

²⁶⁰ Roving, 1911; Brongersma, 1914

tor in seinem Buch über „Die Erkrankungen der Nieren“ von 1896 als Therapieoption bei eitriger Pyelonephritis, partieller Hydronephrose oder auch Nephrolithiasis erwähnt.²⁶¹

In Israels Buch zur „Chirurgischen Klinik der Nierenkrankheiten“ von 1901 fand sich im Kapitel über Zysten ein Hinweis, dass diese gegebenenfalls unter Erhaltung des Nierengewebes reseziert werden müssten.²⁶² In seinem Kapitel über Nierentuberkulose beschrieb er einen Fall, bei dem er lediglich den oberen Nierenteil reseziert hatte, wegen eines Rezidivs musste er vier Jahre später jedoch die Nephrektomie nachholen.²⁶³ Ebenfalls Erwähnung fand die Exzision kleinster Nierenscheibchen zur histologischen Untersuchung.²⁶⁴ In der „Chirurgie der Nieren, der Harnleiter und der Nebennieren“ von Ernst Küster fand die Teilresektion sogar in einem eigenen Abschnitt Eingang. Als Indikationen konnte er Verwundungen, Pyelonephritis, Tuberkulose, Neubildungen und Zysten zusammentragen. Er wies noch einmal darauf hin, dass als Nierenteilresektion sowohl die quere Abtragung eines Poles als auch die keilförmige Exzision eines Teils der Niere bezeichnet werden könne. Er konnte insgesamt 30 Nierenteilresektionen aus der gesamten Literatur zusammentragen.²⁶⁵ Zum Vergleich: Er fand Berichte von 904 Nephrotomien und 1521 Nephrektomien.²⁶⁶ Die Anzahl der Nephrotomien war also ca. 30 mal so hoch und die Anzahl der Nephrektomien sogar ca. 50 mal so hoch wie die der Nierenteilresektionen.

In den „Chirurgischen Erfahrungen über Anwendung der neueren Untersuchungsmethoden“, in denen auch die operativen Fälle aus dem Allgemeinen Krankenhaus zu Hamburg-Eppendorf beschrieben wurden, waren von den 228 durchgeführten Nierenoperationen vier Teilresektionen. Die Indikationen dabei waren Hydronephrose, Pyonephrose, Nephrolithiasis bei Hufeisenniere und ein Tumor.²⁶⁷

Insgesamt ergab sich aus dem Studium der Quellen der Eindruck, dass die Nierenteilresektion kein Standardeingriff war, sondern sich in Einzelfällen als Alternative zu Nephrektomie und Nephrotomie darstellte.

²⁶¹ Senator H., 1896, S. 336;351;419

²⁶² Israel J., 1901, S. 179

²⁶³ Israel J., 1901, S. 237

²⁶⁴ ebenda, S. 404

²⁶⁵ Küster E., 1896-1902, S. 706 f.

²⁶⁶ ebenda, S. 716

²⁶⁷ Kümmell & Rumpel, 1903, S. 980

3.2.6 Nierendekapsulation und -scarification

Ein chirurgischer Versuch zur Behandlung der Nierenentzündung war die Nierendekapsulation nach George Edebohls (1853-1908). Es wurde angenommen, dass eine Aushülsung der Niere bei Entzündung zur Heilung derselben beitragen würde. Damit hatten die Chirurgen sich also ein ursprünglich internistisches Krankheitsbild, die Nephritis, zu eigen gemacht. Insgesamt betrachtet, wurde diese Methode aber eher verhalten angenommen. „Bei chronischer Entzündung hat die Freilegung der Niere mit Kapselspaltung nicht die Absicht der Entspannung, sondern der Ermöglichung einer kollateralen Gefäßzufuhr von der Umgebung her. So sehr einzelne Chirurgen, wie Edebohls voran, sich für die Erfolge dieses Eingriffes erwärmen, so ablehnend verhält sich eine größere Anzahl.“²⁶⁸

Zehn Jahre nach der ersten Kenntnisnahme dieser Heilmethode durch die Öffentlichkeit äußerte sich Theodor Gümbel (*1879, Apr.1902), Chirurg in Charlottenburg: „Es kann daher die Nierenentkapselung bei Urämie infolge akuter Nephritis nur als ultimatioratio bei Versagen interner Medizin empfohlen werden. Nach den bisherigen Erfahrungen beruht die Wirkung der Operation in diesen Fällen auf der Beseitigung des gesteigerten intrarenalen Druckes.“²⁶⁹ Er hatte bei einem kleinen Mädchen eine Nierendekapsulation ausgeführt, als sie bereits in einem komatösen Zustand im Rahmen einer Urämie war. Nach dem Eingriff produzierte sie wieder Urin und wurde letztlich geheilt.

In einem Artikel von 1912 über die Behandlung der chronischen Nephritis aus chirurgischer Sicht gab ein Chirurg aus Sankt Petersburg zu Bedenken: „Die alte Wahrheit, daß die Operation nicht gefährlicher als die Krankheit selbst sein darf, darf besonders bei den Nephritiden nicht vergessen werden. Die Nephritiker sind gegen die Narkose besonders empfindlich, und der nephritische Prozeß kann sich unter dem Einflusse der Narkose, besonders der Chloroformnarkose, bedeutend verschlimmern.“²⁷⁰ Diese Gefahr für den zu Operierenden wusste er jedoch direkt abzuwehren, indem er für die Nierendekapsulation eine Cerebrospinalanästhesie mittels Tropokokain vorschlug. Dies würde den Eingriff ungefährlich machen. Und so konnte er auch im Vergleich zu anderen operativen Heilmethoden für die chronische Nephritis zu dem Schluss kommen: „Für den Erfolg der Operation ist es

²⁶⁸ Kocher, 1907, S. 999

²⁶⁹ Gümbel, 1911, S. 596

²⁷⁰ Cholzow, 1912, S. 5f.

sehr wichtig, das bei Nephritis stark veränderte Nierengewebe nach Möglichkeit zu schonen. Bei der Nephrotomie, wo man häufig die Gefäße des Stiles komprimieren muß und das Nierengewebe verwundet wird, wird die Niere viel stärker traumatisiert als bei der Dekapsulation.²⁷¹

Eine Alternative zur Nierendekapsulation stellte die Skarifikation der Nierenkapsel, also eine Entlastung des Gewebes durch Schnitte in die Tunica fibrosa, dar. Im Vergleich konnten bei beiden Varianten erhebliche Risiken gefunden werden: „Vergleichen wir nun die Scarification und die Dekapsulation hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit miteinander, so müssen wir zugeben, dass in Fällen hochgradiger Stauung und Schwellung der Niere die Scarification eine starke Blutung zur Folge haben kann; wir haben aber gezeigt, dass im Beginn der Dekapsulation eine Incision ebenso erforderlich ist wie bei der Scarification, ja, dass bei dem brüchigen Gewebe die Schnittwunde beim Abziehen der Tunica fibrosa von ihren Rändern in der Tiefe leicht einreißt.“²⁷²

Doch auch Max Zondek, der zumindest Schnitte in die Nierenkapsel nicht ablehnte, stellte die Indikation recht eng: „Die Dekapsulation bzw. Scarification dürfte in erster Reihe in den Fällen zur Anwendung kommen, in denen eine Schwellung des Nierenparenchyms akut und so hochgradig auftritt, dass, wie man angenommen hat, die Tunica fibrosa vermöge ihrer physiologischen Elastizität nicht hinreichend nachgeben kann, und es zu lebensbedrohlichen Erscheinungen kommt.“²⁷³

Es gab jedoch auch Stimmen, die die Aushülsung der Niere für eine recht ungefährliche Operation hielten, wie hier Kümmel aus Hamburg: „Die Decapsulation, welche bei unserer jetzt gut ausgebildeten Technik der Localanästhesie mit dieser und in relativ kurzer Zeit mit minimalem Blutverlust ausgeführt werden kann, halte ich für nicht so gefährlich, dass man sie einem Nephritiker auch in schwerem Stadium nicht zumuthen könnte.“²⁷⁴

Tatsächlich wurde die chirurgische Therapie der Nephritiden später aufgeteilt. Für die akuten Fälle kamen folgende Möglichkeiten in Frage: „Die Operationen, zu welchen man zurzeit seine Zuflucht bei den akuten medizinischen Nephritiden

²⁷¹ ebenda, S. 19

²⁷² Zondek, 1911, S. 573

²⁷³ ebenda

²⁷⁴ Kümmell, 1912, S. 629

nimmt, sind die Nephrektomie, die Nephrotomie und die Decapsulation.²⁷⁵ Bei den chronischen Nephritiden waren es die gleichen Operationen und zusätzlich noch die Nephrolyse (Ablösung der Niere aus ihren Hüllen, diese wurden aber im Körper belassen) und die Kapsulotomie.²⁷⁶

Ursprünglich war das Ziel der Nierendekapsulation aber eben nicht die Entlastung des Druckes gewesen, sondern ein ganz anderes. „Seit Edebohls 1901 die Dekapsulation der Niere zur Heilung chronischer Nephritis empfahl, ist die Möglichkeit, einen Collateralkreislauf an der Niere hervorzurufen, vielfach ventiliert worden, klinisch wie experimentell. Die Resultate waren wenig ermutigend.“²⁷⁷

Von der Anregung zur Bildung eines Kollateralkreislaufs konnte man bei den meisten Autoren nichts finden. Wie weiter oben beschrieben, war die einzige Indikation, die regelmäßig gestellt wurde, die Druckentlastung. „Während die Druckentlastung der Niere und ihre komplementäre Arterialisierung ohne Einfluss auf die schon schwer veränderten Glomerulussymptome bleiben, gestatten sie den noch ungeschädigten Gebieten, eine kompensatorische Hypertrophie einzugehen und sie durch reichlichen Blutzufuss vor allen späteren Störungen zu schützen.“²⁷⁸

Diese Hoffnung wurde jedoch von den meisten nicht geteilt.

Es wurde als unwahrscheinlich angesehen, dass eine solche ersatzmäßige Blutversorgung einen Nutzen bringen werde. „Mir ist aus theoretischen Erwägungen und nach ausgedehnten praktisch-experimentellen Erfahrungen durchaus unwahrscheinlich, dass es gelingt, durch einen experimentell erzeugten Collateralkreislauf die Hauptarterie der Niere zu ersetzen.“²⁷⁹ Bereits die Frage, ob ein solcher Kollateralkreislauf überhaupt entsteht, war ein Streitthema. Auch Max Zondek konnte keinen Nachweis dafür erbringen, in seinen Tierversuchen ergab sich keine relevante Gefäßneubildung.²⁸⁰

Sowohl Erwin Liek (1878-1935) als auch Zondek griffen in ihren Artikeln dabei eine noch nicht veröffentlichte Arbeit von Moritz Katzenstein (1872-1932) an, der angab: „In den Jahren 1908 und 1909 habe ich mich mit einer grösseren Reihe von Untersuchungen beschäftigt, die die Frage betreffen, ob wir imstande sind, im Tierexperiment die Ausbildung eines arteriellen Collateralkreislaufes der Niere

²⁷⁵ Pousson, 1913, S. 382

²⁷⁶ ebenda S. 383)

²⁷⁷ Liek, 1911, S. 1471

²⁷⁸ Pousson, 1913, S. 388

²⁷⁹ Liek, 1911, S. 1474

²⁸⁰ Zondek, Die Dekapsulation und die Scarification der Niere und ihre klinische Beurtheilung, 1911

künstlich hervorzurufen.“²⁸¹ Er erläuterte in einer Verteidigung ausführlich die Durchführung der Experimente. Auffällig dabei war, dass er die Kapsel der Niere in zwei Drittel der Fälle absichtlich unberührt ließ, da in dieser bereits viele kleine Arterien zur Niere führten und förderte deren Ausbildung durch eine Erhöhung des Gefäßwiderstandes in der Nierenarterie durch Verlagerung der Niere. Katzenstein erzielte also diesen Kollateralkreislauf nicht durch die Dekapsulation, sondern durch andere Methoden.

Die Aushülung der Niere wurde im Ganzen eher kritisch beleuchtet und als Notfallmaßnahme in sonst aussichtslosen Fällen oder zumindest als der Nephrotomie unterlegene Operation gehandelt.²⁸²

3.2.7 Steinoperationen

Eine der wichtigsten Indikationen für eine Operation am Urogenitaltrakt war das Steinleiden. Die Diagnostik dazu war jedoch lange Zeit unzuverlässig und rein symptomorientiert: „Die Klinik des Nierensteinleidens ist seit wenigen Jahren erst genügend systematisch begründet. Was vor Röntgen und dem Ureterenkatheterismus auf diesem Gebiete mitgeteilt wurde, waren Beobachtungen einzelner mit klinischem Scharfblick besonders ausgezeichneter Chirurgen, oder zufällige Befunde bei Operationen. So wurde die Lehre begründet, konnte aber bei dem relativ geringen Beobachtungsmaterial jener Zeit nicht erschöpfend ausgebaut werden.“²⁸³

Das Beobachtungsmaterial wurde über die Zeit vermehrt und die Indikationsstellung für eine Operation bei Steinleiden zur Diskussion gestellt: „Gegen operatives Einschreiten in solchen Fällen kann angeführt werden, dass Schmerzen und Haematurie sich erfahrungsmässig ein- oder zweimal eingefunden haben, um sich dann nie mehr zu zeigen, dass man ferner gesehen hat, wie Patienten selbst mit grossen Concrementen in den Nieren ein hohes Alter ohne bedeutende Leiden erreichen können. Für ein operatives Einschreiten gerade bei solchen Kranken spricht andererseits Folgendes: 1. Die Operation an einer gesunden und aseptischen Niere hat eine ausserordentlich gute Prognose. 2. Die Gefahren, denen ein

²⁸¹ Katzenstein, 1911, S. 1651

²⁸² Gümbel, 1911; Zondek, 1911; Pousson A., 1913

²⁸³ Zuckerkandl, 1908, S. 481

Patient durch ein Nierenconcrement ausgesetzt ist, sind gross und unberechenbar, sie können plötzlich (Anurie, Eiterung) oder tückisch schleichend (cystische Entartung, Atrophie, Hydronephrose) auftreten, und sind diese Fälle erst eingetreten, so verringert sich die Prognose für eine Operation in grösserem oder geringerem Grade.“²⁸⁴

Der wichtigste Punkt bei der Behandlung der Steinleiden war die Entwicklung einer zuverlässigen Diagnostik in Form der Röntgenstrahlen: „Von wesentlicher Bedeutung waren in neuerer Zeit die Fortschritte in der Untersuchungsmethode bei Nierencalculose, die zur Förderung der oft überaus schwierigen Diagnose und damit auch zu einer bedeutenden Aenderung in der operativen Behandlung der Nierensteinerkrankung führten. Durch die verbesserten Methoden der Röntgenuntersuchung gelingt es oft, Steine in der Niere im Röntgenbilde sichtbar zu machen.“²⁸⁵

Und obwohl die Diagnostik sich also erst mit den Röntgenstrahlen flächendeckend vereinfachte, war das Steinleiden schon vorher eine der ersten Krankheiten, die an der Niere chirurgisch behandelt wurden. Simons zweite Nierenexstirpation war eine Steinniere. Damit war das die erste Indikation für eine Nierenoperation, die sich aus der erkrankten Niere selbst heraus ergab. Für diese Indikationsstellung wurde er später kritisiert: „Bei aller Bewunderung für Simon's bahnbrechende Wirksamkeit darf doch nicht verkannt werden, dass seine ohne ausreichende Erfahrung aufgestellte Normen eine Gefahr für die conservative Fortentwicklung der Nierensteinchirurgie in sich bargen. Simon's bedenklicher Irrthum lag in der verkehrten Indicationsstellung für die Nephrectomie. Während er die conservative Nephrotomie nur für das Endstadium der Nephrolithiasis, nämlich die pyonephrotische Zerstörung gelten liess, forderte er gerade bei unvergrösserten Steinnieren mit noch relativ gesundem gut erhaltenem Parenchym die Exstirpation. Zu dieser paradoxen Consequenz führte ihn die Furcht vor der Blutung beim Durchschneiden normalen Parenchyms, welche ihm die Exstirpation gefahrloser erscheinen liess, als die Nephrolithotomie.“²⁸⁶

Israel war ein Verfechter der Extraktion aller Steine durch einen Nierenschnitt. Er gab sogar an, dass die Operation an der Niere zur Steinentfernung nicht gefährlicher sei als die Entfernung von Steinen aus weiter kaudal gelegenen Teilen des

²⁸⁴ Roving, 1896, S. 856

²⁸⁵ Zondek, 1911, S. 1183

²⁸⁶ Israel J., 1900, S. 586

Urogenitaltraktes: „Die Sterblichkeit der Nephrolithotomien mit ihren 3-5 pCt. ist nicht höher, als die der bestgelungenen Reihen von Lithotripsien.“²⁸⁷ Andere Autoren vertraten die Ansicht, dass man sogar noch konservativer operieren könne, indem man nur das Nierenbecken eröffnete und das Parenchym intakt ließe. „Ich bin an der Hand neuerer Erfahrungen zu einer entgegengesetzten Auffassung gelangt. Es wäre schade, wenn wir die Pyelotomie ganz fallen liessen. Die Operation giebt bei geeigneter Auswahl der Fälle, entsprechender Technik und Wundversorgung ganz ausgezeichnete Erfolge. Sie ist zweifellos ein geringerer Eingriff als die Nierenspaltung, ist wirklich konservativ und birgt keine der Gefahren, die beim Nierenschnitt immer drohen.“²⁸⁸ Bei der Pyelotomie gab es aber ein häufig bemängeltes Problem: Der Operateur konnte Steine übersehen, die sich im Nierenparenchym oder tiefer in den Kelchen befanden. In diesen Fällen war die Gefahr durch Komplikationen der Steinkrankheit nach der Operation nicht beseitigt. Diese Diskussion über die Art der operativen Versorgung des Steinleidens kam insbesondere in der Zeitschrift für Urologie ab 1907 häufig zur Sprache. Insgesamt 15 Artikel beschäftigten sich mit dem Thema der Steinerkrankungen der Harnwege.²⁸⁹ Dabei wurde oft auf die Wichtigkeit der Röntgenabbildung hingewiesen, teilweise wurden auch Techniken für eine gute Aufnahme besprochen.²⁹⁰ Auch auf die Vorteile für das Operieren jenseits der reinen Diagnosestellung wurde Bezug genommen; im Besonderen auch auf die Fragestellung Pyelolithotomie versus Nephrolithotomie. Bei guter Röntgenaufnahme sei auch die Anzahl der Steine erkennbar und man könnte dementsprechend darauf achten, alle zu extirpieren ohne dafür das Nierenparenchym einschneiden zu müssen.²⁹¹

Bei Betrachtung der Themen der im Rahmen dieser Arbeit gesichteten Artikel konnten bis einschließlich 1896 acht Artikel gefunden werden, die Steinerkrankungen oder Lithiasis im Titel trugen, für die Zeit von 1897 bis 1914 dann 21 Publikationen. Ob dies nun im Rahmen des gesteigerten Interesses und der Diagnosefähigkeit nach Einführung der Röntgendiagnostik zu werten war oder als Ausdruck der insgesamt zunehmenden Literatur zu allen Nierenerkrankungen, ließ sich auch

²⁸⁷ ebenda, S. 592

²⁸⁸ Zuckerkandl, 1908, S. 487

²⁸⁹ vgl. Blum & Uitzmann, 1909; Hahn, 1914; v.Fedoroff S., 1910; Michelsohn, 1910; Holzknecht & Kienböck, 1908; Kümmell H., 1908; Ravasini, 1907; Müller P., 1911; Keydel, 1911; Hartung, 1911; Kusnetzky, 1911; Posner, 1913; Lichtwitz, 1913; Hagmann, 1909; Bruni, 1907

²⁹⁰ Holzknecht & Kienböck, 1908

²⁹¹ Ravasini, 1907

aus den Quellen nicht sicher ableiten, da natürlicherweise ab Einführung der Röntgendiagnostik diese in Artikeln zu Nierensteinen auch Erwähnung fand. Eine Revolutionierung der Steinchirurgie durch die Einführung der Röntgendiagnostik war also insbesondere im Sinne einer verbesserten Diagnosestellung vor dem Eingriff gegeben. Ein gezielteres Aufsuchen der Steine während der Operation wurde durch die vorhergehende Bildgebung ermöglicht.

3.2.8 Plastische Operationen

Plastische Operationen der Niere bezogen sich meist auf eine Rekonstruktion des Nierenbeckens und Ureters bei erweitertem Abflusstrakt zur Wiederherstellung des physiologischen Harnweges.

Eine erste plastische Operation wurde 1886 mit der transpelvischen Klappenoperation von Friedrich Trendelenburg (1844-1924) durchgeführt.²⁹² Die Technik dieser Operation wurde folgendermaßen beschrieben: „Man spaltet vom Sackinnern aus zugleich Sackwand und Harnleiter. Der Schnitt wird soweit wie der Harnleiter an der Beckenwand anliegt, verlängert. Man hat dann eine Öffnung in der Form eines V, deren Basis der alten Mündung des Ureters entspricht, und deren Spitze die neue Öffnung für den Ureter wird. Man vernäht nunmehr die Schleimhaut der Beckenwand mit der des Ureters.“²⁹³

Eine weitere Methode der plastischen Umformung war Küsters Ureteropyeloneostomie. Wie der Name verriet, wurde eine neue Öffnung im unteren Nierenbecken geschaffen, in die der Ureter nach Resektion seines kranial gelegenen Teils eingenäht wurde. Diese Methode wurde vielfach modifiziert, bis 1911 wurden 23 Fälle mit 19 Heilungen gezählt.²⁹⁴ Hans Wildbolz (1873-1940) wandte in einem Fall von traumatisch bedingter Hydronephrose die Pyeloneostomie wegen Zweifeln an der Funktionsfähigkeit der anderen Niere an und mahnte in einer Beschreibung des Eingriffs: „Die Pyeloneostomie [...] ist bis jetzt in der konservativen Behandlung der Hydronephrosen nur selten verwendet worden. Sicher mit Un-

²⁹² vgl. Weinberg, 1911

²⁹³ Weinberg, 1911, S. 784

²⁹⁴ vgl. ebenda, S. 793 f.

recht, denn die Technik bietet keine allzugroßen Schwierigkeiten und die erzielten Erfolge sind recht befriedigend.“²⁹⁵

Eine weitere plastische Operationsmethode war die ‚Nephrocystanastomose‘, bei der die weit herabhängenden Enden des Hydronephrosesackes genutzt wurden, um eine Verbindung direkt zwischen Niere und Blase herzustellen.²⁹⁶ In den beschriebenen Fällen wurde auf ein zweizeitiges Vorgehen mit vorher durchzuführender Entleerung des Hydronephrosesackes mittels Fistel gebaut, um so etwaigen Schrumpfungen nach der Anastomosierung vorzubeugen. Interessanterweise kam aber die Möglichkeit einer aufsteigenden Infektion nicht zur Sprache. In einer Art Vorstufe zur Nephrocystanastomose wurden bereits früher Nierenbeckenbauchfisteln künstlich angelegt, um damit das erweiterte Nierenbecken zu entleeren und die Niere dennoch zu erhalten.²⁹⁷

Israel beschrieb die ‚Pyeloplicatio‘ in seinem 1901 erschienenen Buch zur Nierenchirurgie in dem Kapitel über Hydronephrosen. „Hier ist die Beseitigung des Blind-

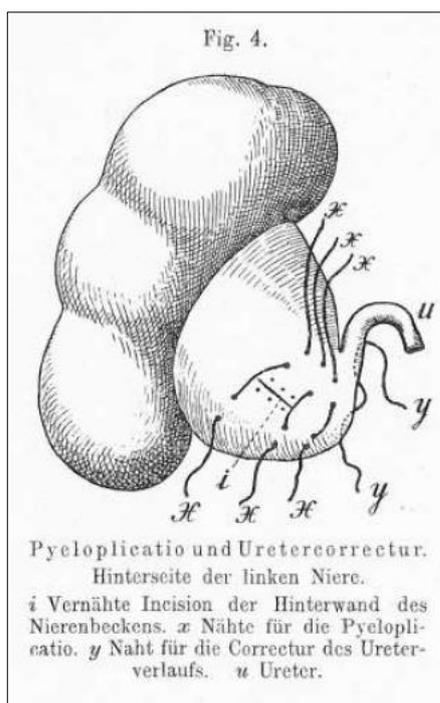


Abbildung 9: Bebilderung zu Israels Operationstechnik aus dem Kapitel zu Hydronephrosen in seinem Übersichtswerk zur Nierenchirurgie von 1901.

sacks durch eine plastische Operation indicirt, welche ich als Pyeloplicatio bezeichne habe. [...] Durch die Pyeloplicatio wird die zuvor zu hoch liegende Abflussöffnung wieder an die tiefste Stelle des regelmässiger formirten Reservoirs gebracht.“²⁹⁸ Den ersten Fall, den er dort beschrieb, hatte er 1898 erfolgreich in Kombination mit einer Nephropexie operiert.

Mehr als zehn Jahre später, 1911, gab Fritz Weinberg (1888-1958) in einem Artikel über „plastische Operationen an Nierenbecken und Ureter“ an, 151 Veröffentlichungen zu plastischen Nierenoperationen gefunden zu haben.²⁹⁹ Im Ge-

gensatz zur Nephrektomie, die ja ebenfalls eine mögliche Operation bei ausgesacktem Nierenbe-

cken darstellte, konnte durch Rekonstruktionen weitestgehend ein normaler Abfluss des Urins wieder sicher gestellt und damit

²⁹⁵ Wildbolz H. , 1911, S. 677

²⁹⁶ Reisinger, 1900; Sneguireff, 1902

²⁹⁷ Schramm, 1883; Landau L., 1888; Braun, 1890, S. 932 ff.

²⁹⁸ Israel, 1901, S. 67

²⁹⁹ vgl. Weinberg, 1911, S. 783

möglicherweise funktionierende Nieren erhalten werden. Weinberg drückte das in seiner Übersichtsarbeit so aus: „Die plastische Operation geht direkt auf die Ursache der Harnstauung los, die sie beseitigt, und erhält so eine funktionstüchtige Niere.“³⁰⁰

Außer den Aussackungen des Nierenbeckens stellten auch Verletzungen des harnableitenden Apparates eine Indikation für plastische Operationen dar: „Die Frage der chirurgischen Eingriffe an der Niere und den Harnleitern scheint einem gewissen Abschlusse entgegen zu reifen, indem nicht nur die exploratorische Incision der Nieren, die Exstirpation derselben und die Nephropexie einigermaßen ausgearbeitet sind, sondern auch Verletzungen und sogar vollständige Durchtrennungen der Ureteren bei Laparotomien schon keine aussichtslosen Complicationen mehr darstellen: es wird nicht nur die unmittelbare Vernähung der Ureteren mit Erfolg vorgenommen, sondern auch die Implantation derselben in die Harnblase und Nierenbecken ergibt vorzügliche Resultate.“³⁰¹ Zu diesen Rekonstruktionen nach Verletzungen insbesondere des Nierenbeckens und Ureters konnte nur wenig Material gefunden werden, und auch bei den plastischen Operationen bei Hydronephrose handelte es sich zumeist um einzelne Fallbeschreibungen.³⁰² Bei einer Übersichtsarbeit von 1914 zu Hydronephrosen waren von 20 Fällen zwei plastisch operiert worden, bei einem Fall musste bald darauf eine sekundäre Nephrektomie wegen fortbestehenden Fiebers durchgeführt werden.³⁰³

Und obwohl zu Beginn des 20. Jahrhunderts die operative Technik für plastische Operationen offensichtlich vorhanden war, konnte die Diagnose einer Hydronephrose zumeist noch nicht zu einem Zeitpunkt gestellt werden, an dem die Niere noch in einem so guten Zustand war, dass sie nicht exstirpiert werden musste.

³⁰⁰ ebenda, S. 780

³⁰¹ Sneguireff, 1902, S. 906

³⁰² Michailow, 1913; Wildbolz H., 1911; Sneguireff, 1902; Reisinger, 1900

³⁰³ Simon W., Beiträge zur Kenntnis und Therapie der Hydronephrose, 1914, S. 756 f.

3.2.9 Transplantationen

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts fing man damit an, Teile eines Organs oder ganze Organe von einem Individuum auf ein anderes zu übertragen. Für die Nieren wurden große Versuchsreihen an Hunden und Katzen gemacht. Ernst Unger hatte

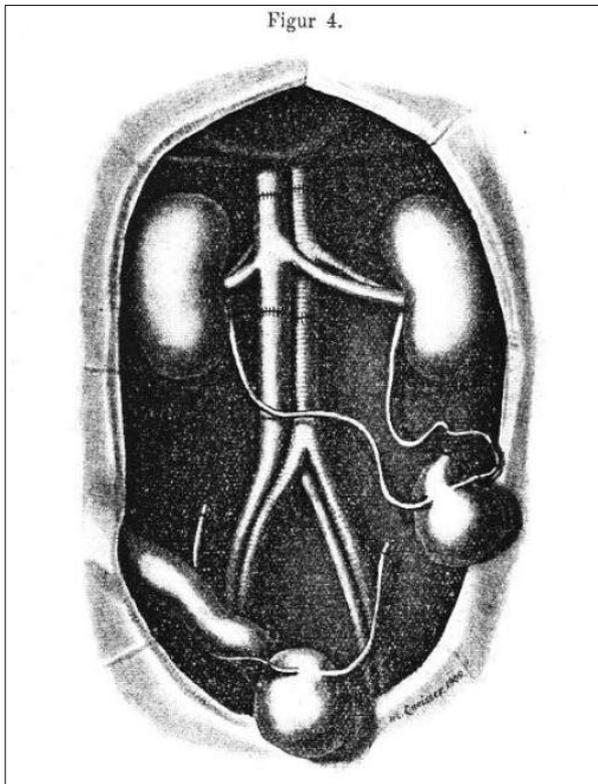


Abbildung 10: Bebilderung der Nierentransplantation von einem Hund auf einen anderen. Die Abbildung zeigt den Zustand nach vollständiger Transplantation der Blutgefäße vor dem Umpflanzen des Teils der Blasenwand mit den Ureterenmündungen in die Empfängerblase. (Unger, 1909, S. 1058)

70 Transplantationen an Tieren durchgeführt und präsentierte sein bestes Ergebnis: „Eine Dogge, der beide Nieren entfernt und durch die eines Foxterriers ersetzt sind, ist imstande, 18 Tage lang in genügender Menge annähernd normalen Urin zu produzieren.“³⁰⁴ Bei diesem Versuch wurden beide Nieren mit ihren Arterien, Venen, einem Teil der Aorta und Vena cava und den Harnleitern mit einem Teil der Harnblase transplantiert, indem dieselben Teile außer der Blase beim Empfängerhund entfernt und die Spenderorgane mittels Naht fixiert wurden.³⁰⁵ In Ungers Versuchen war deutlich geworden, dass die Dauer der Unterbrechung des Blutstroms von größter Bedeutung für die

Funktionsfähigkeit der Niere war.³⁰⁶

Die Frage der Verpflanzung von Blutgefäßen und der Probleme, die durch die Abklemmung der Blutversorgung für das Organ entstanden, wurde auch im Einzelnen untersucht und betrachtet. Es gab eine Versuchsreihe von Ernst Jeger (1884-1915) und Wilhelm Israel (1881-1959), bei der sie Hunden die Nierenvene an eine andere Stelle der Hohlvene verpflanzten – mal mit, mal ohne Prothese. „Aus den Abbildungen der vorliegenden Präparate ist ohne weiteres ersichtlich, dass sowohl

³⁰⁴ Unger, 1909, S. 1059

³⁰⁵ vgl. ebenda

³⁰⁶ vgl. Unger, 1909

die Naht-, wie die Prothesenmethode in ihrer Anwendung für die End-zu-Seit-Anastomose von Venen bezüglich der Gefäßverhältnisse anatomische einwandfreie Dauerresultate liefern. Aus der histologischen Untersuchung geht hervor, dass bei Anwendung der Nahtmethode bleibende herdförmige Schädigungen des Parenchyms der Nierenrinde entstehen können, die ohne Zweifel auf die dabei erforderliche lange Abklemmungsdauer der Nierengefäße und auf die damit verbundene unvermeidliche Stauung zu beziehen sind.³⁰⁷

Ähnliche Versuche machte auch Alexis Carrel (1873-1944), der autologe Transplantationen von Nieren an Hunden durchführte und dabei seine Durchführung an mehreren Tieren so beschrieb: „Diese Beobachtung zeigt in vollkommen ausreichendem Masse, dass eine Niere, welche extirpiert, gewaschen und nachher wieder eingesetzt wurde, imstande ist, in thatsächlich normaler Weise zu functioniren und zwar während einer langen Zeit nach der Operation.“³⁰⁸ Er spezifizierte die Dauer der Funktion der Niere nach dem Eingriff in seiner Zusammenfassung: „Die durch diese Serie von Nieren-Transplantationen und Reimplantationen gewonnenen Thatsachen können also folgendermaassen zusammengefasst werden: 1. Das technische Verfahren der Nieren-Transplantation ist z.Zt. ein hinreichend gutes, um jede sofortige oder spätere, von den Gefäßen herrührende Complication zu vermeiden. 2. Das Ueberstehen der operativen Eingriffe, der temporären Unterbrechung der Circulation, der Durchspülung und der Durchtrennung der Nerven wird durch die ausgezeichnete Function des Organs mehr als 8 Monate nach der Operation erwiesen.“³⁰⁹ Carrel erhielt 1912 den Nobelpreis für seine „Arbeiten über die Gefäßnaht und die Transplantation von Blutgefäßen und Organen“.³¹⁰ Diese frühe Forschung an der Möglichkeit einer Transplantation ebnete den Weg für die erste erfolgreiche Organtransplantation 1950, wie Wolfgang Eckart (*1952) in der „Geschichte der Medizin“ erläuterte.³¹¹

Unger selbst erläuterte in einem seiner Artikel das Ziel seiner Versuche: „Physiologie, Pathologie und die chirurgische Technik haben neue Aufgaben erhalten. Es liegt ja selbstverständlich nahe, aus den Versuchen auch für die menschliche Therapie Nutzen zu ziehen“³¹² Unger beschäftigte sich weiterhin mit der Frage und

³⁰⁷ Jeger & Israel, 1914, S. 580

³⁰⁸ Carrel, 1909, S. 404

³⁰⁹ ebenda, S. 410

³¹⁰ Lebendiges Museum Online, 1912

³¹¹ Eckart, 2000, S. 380

³¹² Unger, 1909, S. 1060

war ein Jahr später schon deutlich fortgeschritten in seinen Überlegungen: „Einem gesunden Menschen eine gesunde Niere zugunsten eines nierenkranken Menschen entfernen, - diese Möglichkeit wollen wir vorläufig ausser Betracht lassen; ... So blieben nur als Nieren der Wahl diejenigen vom Affen.“³¹³

Dass ausgerechnet Affen als passende Spender angesehen wurden, lag an einer Erkenntnis, die durch Transplantation zwischen verschiedenen Tierspezies gewonnen worden war, nämlich dass das Blut bei Kontakt mit der fremden Gefäßwand gerann. Bei einer Übertragung eines Nierentraktes von einem verstorbenen Menschen auf einen Affen war dieses Problem ausgeblieben.³¹⁴ Diese Erkenntnis wies also deutlich auf das Problem der Immunologie hin, das zu dieser Zeit auch bereits bekannt war. Karl Landsteiner (1868-1943) hatte schon 1901 das AB0-Blutgruppensystem beschrieben, sodass Bluttransfusionen als Direkttransfusion schon recht erfolgreich durchgeführt werden konnten.³¹⁵

Tatsächlich waren schon vorher Übertragungen von Tiernieren, genauer von Schwein und Ziege, auf Menschen versucht worden, bei denen aber die Nieren schnell nekrotisch geworden waren. Nun versuchte also Unger bei einer schwer nierenkranken Patientin die Transplantation vom Affen auf den Menschen. Sie starb einen Tag nach der Operation. „Zusammenfassung: Einem nierenkranken Menschen im Stadium der Urämie werden zwei Nieren eines Affen eingesetzt, durch Verbindung der menschlichen Arteria und Vena femoralis mit der Aorta und Vena cava eines Affen. Es ergibt sich: 1. der Blutkreislauf bleibt in den Affennieren erhalten, 2. die Nieren machen (32 Std. nach ihrer Einsetzung) einen durchaus lebensfrischen Eindruck, 3. die Frage, ob die Nieren funktioniert haben, muss unentschieden bleiben.“³¹⁶ Diese Frage aber war diejenige, die er eigentlich beantworten wollte. Dennoch ließ Unger sich nicht beirren: „So lange es aber nicht auf andere Weise gelingt, rettungslos verlorenen Nierenkranken zu helfen, werden wir diesen neuen Weg der Niereneinpflanzung, mit aller Vorsicht, versuchen dürfen.“³¹⁷

³¹³ Unger, 1910, S. 575

³¹⁴ vgl. ebenda

³¹⁵ Eckart, 2000, S. 375

³¹⁶ Unger, 1910, S. 577

³¹⁷ ebenda

3.2.10 Einschätzung der Fortschritte durch Zeitgenossen

Bereits Mitte der 1890er Jahre war die Nierenchirurgie so weit fortgeschritten, dass sich begeisterte Ärzte dazu hinreißen ließen, Eingriffe an den Nieren als harmlose Therapieoption darzustellen: „[...] als letzter Heilversuch ebenfalls die Blosslegung der Niere sich rechtfertigen liesse. Als gefahrlos darf man nach dem jetzt üblichen Operationsverfahren einen solchen Versuch jetzt bezeichnen.“³¹⁸ Die recht überschwängliche Bezeichnung „gefahrlos“ für einen operativen Eingriff mit hohen Sterblichkeitsziffern scheint aus heutiger Sicht gewagt, war aber aus der rasanten Entwicklung der Chirurgie heraus durchaus nachvollziehbar. Die ethische Frage, ob ein Patient einen Schaden durch eine Behandlung erfahren hatte, wurde in diesen Quellen noch nicht explizit behandelt. Allgemeine Bemerkungen, die sich häufig auf die Möglichkeit der Erwerbsfähigkeit nach der Behandlung bezogen, ergaben sich jedoch durchaus. Deutlich wurde durch Aussagen wie die obige jedoch, dass eine geringe Letalitätsziffer bereits den Hauptteil der negativen Folgen abdeckte. Dies war umso interessanter, da eine deutlich eingeschränkte Lebensqualität, soziale Isolation und Notwendigkeit des Erwerbs des Lebensunterhaltes als Indikation für eine Operation durchaus zulässig waren, wie man ja am Beispiel der ersten Nephrektomie ersehen konnte. Interessant an dem oben genannten Zitat war auch, dass es von Hermann Senator, also einem Internisten, stammte. Er nannte also eine Operation als einen Heilversuch, jedoch nicht bei aussichtslosen Fällen mit schlechter Prognose, sondern bei Nephralgien und Nierenkoliken, also einem Krankheitsbild, das sich durch seine belastende Symptomatik und nicht durch seinen lebensverkürzenden Charakter auszeichnete. Es waren jedoch auch vorsichtiger Stimmen zu hören, die genau in dieser rasanten Entwicklung einen Schwachpunkt sahen. „Erst im Jahre 1869 beginnt mit der ersten Nierenexstirpation durch Simon die Geschichte der Nierenchirurgie überhaupt. [...] von Bergmann, J. Israel u.v.a. haben der Nierenchirurgie seitdem ihre allgemeine Anerkennung verschafft; sie ist also noch jung und zur Indikationsstellung die Veröffentlichung aller Erfolge und Misserfolge dringend geboten.“³¹⁹ Der allgemeine Aufschwung der Nierenchirurgie zeigte sich vor allem in den 1890er Jahren an der großen Zunahme der Fallzahlen, veröffentlichten Fachartikel

³¹⁸ Senator H., 1895, S. 278

³¹⁹ Johnsen, 1906, S. 1623

und auch an entsprechenden Hinweisen auf diese Entwicklung in den Veröffentlichungen.³²⁰ Ein typischer Anfang eines Artikels von 1899 lautete: „Die Nierenchirurgie, welche in dem letzten Jahrzehnt einen wahrhaft glänzenden Aufschwung gewonnen, [...]“.³²¹

Auch die Ursachen für den Aufschwung der Chirurgie wurden ausführlich analysiert. Als grundlegend für die zunehmend organerhaltenden Operationstechniken galt unter anderem die verbesserte Diagnostik, insbesondere die Methoden der funktionellen Nierendiagnostik, die im nächsten Kapitel erläutert werden, und die Darstellung mit Hilfe von Röntgenstrahlen: „Unter dieser Vervollkommnung und Sicherstellung der Diagnose hat auch die Behandlung einen wesentlich anderen Character angenommen: aus dem radicalen Verfahren der ersten zwei Jahrzehnte, welches ohne grosses Bedenken die vollständige Beseitigung der Niere in's Auge fasste, ist ein streng conservatives geworden, welches genauer erwägt und die Ausrottung des Organs, wenn eben möglich, durch Methoden ersetzt, deren Leistungsfähigkeit alljährlich in immer schärferen Linien hervortritt. Zu ihnen gehören die Nephropexie, die Nephrolithotomie, die Nephrotomie, die verschiedenen Operationen an den Harnleitern, endlich die theilweise Nierenresection.“³²²

Diese positive Beurteilung der nierenchirurgischen Entwicklung hatte James Israel zehn Jahre zuvor ebenfalls angesprochen und vorhergesagt: „Wenn wir meine hier zu berichtenden Resultate mit denen der wenigen Autoren vergleichen, deren Gesammterfahrungen vorliegen, so kommen wir zu dem erfreulichen Schlusse, dass sich die Nierenchirurgie noch immer in aufsteigender Bahn befindet.“³²³

Es war zudem üblich, Entwicklungen in der Nierenchirurgie in Bezug auf eine spezifische Krankheit zu rekapitulieren und bewerten. Insbesondere die Tuberkulose als eine häufige Erkrankung rückte ins Blickfeld der Chirurgen, zur Auswahl standen die Abzessspaltung, die Nephrotomie und die Nephrektomie. „Diese 3 Eingriffe repräsentiren so zu sagen eben so viele Etappen in dem Siegeslaufe der operativen Nierenchirurgie; der erstere führt uns zurück bis in die achtziger Jahre des verfloßenen Jahrhunderts und ist als der erste tastende Versuch zu betrachten,

³²⁰ in den beiden durchgängig bearbeiteten Zeitschriftenreihen, der „Berliner klinischen Wochenschrift“ und dem „Archiv für klinische Chirurgie“ waren von 1869 bis 1889 insgesamt 20 Artikel mit dem Thema Chirurgie oder einer Operationsmethode im Titel veröffentlicht worden. In den Jahren 1890 bis 1900 waren es 32 Artikel. Dieser Trend beschleunigte sich noch, von 1901 bis 1910 konnte man 44 Artikel zählen und in den verbleibenden vier Jahren 14 Artikel.

³²¹ Zondek, 1899, S. 588

³²² Küster E. , 1901, S. 568

³²³ Israel J., 1894, S. 303

ein Leiden zu bekämpfen, über welches unsere Erfahrungen damals noch so ausserordentlich dürftige waren. – Ihm folgte die Nephrotomie, welche ich auch als nichts anderes als einen unvollkommenen und heute nicht mehr zu rechtfertigenden Eingriff bei der Nierentuberculose bezeichnen muss; beide haben in meiner Klinik schon seit vielen Jahren der Nephrektomie, und zwar der totalen, gänzlich das Feld räumen müssen.“³²⁴

Eine weitere Erkrankung, die viele verschiedene Operationsmethoden zu ihrer Behandlung hervorbrachte, war die Hydronephrose: „In der Glanzperiode der Nierenchirurgie, in den letzten Jahren, sind, wie wir wissen, eine grosse Anzahl schöner Operationsmethoden für Hydronephrose ausgearbeitet worden: Pyeloplicatio (Pyeloptysis), Ureterolysorthosis, Capitonnage, Resection des Nierenbeckens, Ureteroureterostomie, Ureteropyelostomie, Cystipyelostomie (Nephrocystanastomosis), Pyelocystostomie, Hydronephrocystoneostomie, Ureteroplastik, Ureterresection, Ureteropyeloneostomie, Ureteropyeloanastomosis etc. Alle diese verfolgen das Ziel, unter Beibehaltung der Niere den gestörten oder ganz aufgehobenen Ablauf vom Nierenbecken wiederherzustellen. Wie vortrefflich diese Operationen ihren Zweck auch erfüllen mögen, den Rang von Idealoperationen für Hydronephrose können wir ihnen gleichwohl nicht zuerkennen!“³²⁵

Deutlich wurde auch die Wahrnehmung der Chirurgen, dass die diagnostischen Möglichkeiten in den ersten Jahrzehnten der Entwicklung der Nierenchirurgie hinter denen der Operationstechniken herhinkte: „Dieser Mangel unseres diagnostischen Könnens musste um so peinlicher empfunden werden, je mehr das chirurgische Können zunahm. Für den Chirurgen steht ja die locale Diagnose in erster Linie.“³²⁶ In dieser Aussage von Max Nitze spiegelte sich auch ein Teil seiner Motivation, die ihn zur Konstruktion des Zystoskops anregte.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts schaffte der Chirurg Ernst Küster einen Rückblick auf die Nierenchirurgie im abgeschlossenen 19. Jahrhundert. Darin wies er auf die Wichtigkeit der interdisziplinären Behandlung von Nierenerkrankungen hin: „Die Lehre von den Nierenkrankheiten, welche in den achtziger Jahren ein rein anatomisch-chirurgisches Gepräge angenommen hatte, ist, geläutert und ausgebaut durch chirurgische Erfahrungen, in unverkennbarer Weise neuerdings mehr und mehr auf das physiologisch-medicinische Gebiet hinübergerückt, von dem sie

³²⁴ Krönlein, 1904, S. 282

³²⁵ Ekehorn, 1907, S. 957

³²⁶ Nitze, 1895, S. 350

einst ausgegangen war. Und das ist als ein Glück anzusehen; denn die Niere, der feinste Gradmesser des Stoffwechsels, ist und bleibt ein Grenzgebiet, zu dessen Bearbeitung die besten Kräfte von hüben und drüben sich vereinigen müssen.“³²⁷

Mit dieser Beurteilung führte Küster den Brückenschlag zu den Erkenntnissen im Bereich der Physiologie, die später behandelt werden sollen.

Bei der Bewertung dieser Einschätzungen war immer auch zu beachten, dass die Auswertung klinischer Daten zu der Zeit anderen Formen folgte. Insgesamt war aufgrund des erst kurzen Bestehens des Faches Nierenchirurgie wenig statistisch verwertbares Material vorhanden, sodass Fallbeschreibungen die Mehrzahl der Daten stellten. Vor einem ähnlichen Problem stand auch die Festlegung eines Endpunktes für die Messung des Erfolges operativer Eingriffe. Die Letalität war das am häufigsten verwendete Maß, jedoch war dabei kein bestimmter Zeitraum festgelegt, wie zum Beispiel das 1-Jahres-Überleben. Meistens war entweder das Verlassen der Klinik oder das Erscheinen einer Publikation der Zeitpunkt des Beobachtungsendes. Der Klinikaufenthalt konnte dabei mehrere Monate betragen. Bei Recherchen für eine Publikation versuchten viele Operateure ihre Patienten erneut ausfindig zu machen und nach dem aktuellen Zustand zu fragen, dies gelang jedoch nicht immer. Daraus ergab sich ein sehr variabler Beobachtungszeitraum, an dessen Ende die Frage des Überlebens geklärt wurde. Vergleichbare Letalitätsziffern konnten somit kaum generiert werden.

³²⁷ Küster E., 1901, S. 578

3.3 Nierendiagnostik

Dieses Kapitel teilt sich in zwei große Abschnitte. Der erste beschäftigt sich mit den frühen Untersuchungstechniken der Niere, insbesondere der Palpation und der Perkussion. Ebenfalls wird der Einfluss der Röntgendiagnostik auf die Nierenchirurgie diskutiert, da sich damit am ehesten der anatomische Zustand der Niere darstellen ließ. Im Unterschied dazu wird im zweiten Abschnitt das große Gebiet der funktionellen Nierendiagnostik beleuchtet. Dabei handelte es sich um verschiedene Formen der Prüfung der Nierenfunktion, zumeist durch das Stellen künstlicher Aufgaben an die Niere. Bakteriologische Untersuchungen oder auch die Zystoskopie und der Ureterenkatheterismus zählten nicht dazu, werden als notwendige Voraussetzung für die Anwendung der funktionellen Nierendiagnostik aber dennoch in dem gleichen Abschnitt erläutert. Als besonders wichtige Fragestellung schließt sich die Diskussion um den Einfluss der funktionellen Nierendiagnostik auf die Nierenchirurgie an.

3.3.1 Einschätzung des anatomischen Zustandes der Niere

3.3.1.1 Palpation

Lange Zeit war die Palpation eines der wichtigsten diagnostischen Mittel, wenn es um die Differenzierung von Nierenerkrankungen ging. Gleichzeitig war sie die früheste Methode der Diagnostik. Dabei war insbesondere die Frage zu beantworten, ob bestimmte Beschwerden oder Tumoren überhaupt von der Niere ausgingen. Ebenso wurde versucht, die Seite der Nierenerkrankung mittels Palpation festzustellen.

Wie wichtig die Palpation gerade zu Beginn der Nierenchirurgie war, wurde auch daran deutlich, wie intensiv sie sowohl von Gustav Simon als auch von James Israel ausgeübt und technisch weiterentwickelt worden war. Während Simon die Niere noch durch den Darm hindurch palpierete, um näher an sie heranzukommen, oder zur besseren Differenzierung den Darm retrograd mit Wasser befüllte, kon-

zentrierte sich Israel insbesondere auf die Perfektionierung der bimanuellen Palpation.

Simon selbst schrieb über seine Palpation der Niere durch den Darm: „Die manuelle Rectal-Palpation, welche ich zur Untersuchung der Organe des Beckens und des Unterleibes in die Praxis einführte, besteht im Eindringen mit der ganzen Hand in das Rectum während tiefer Chloroform-Narkose [...]. Unter 130-150 Fällen [...] konnte ich bei etwa 20-25 Individuen so tief in die Unterleibshöhle eindringen, dass ich die untere Hälfte der (normal grossen) Niere, den Hilus, die Nierenarterien und den Harnleiter aufs Genaueste durchzufühlen vermochte.“³²⁸ Für diese Art der Untersuchung war eine Narkose zwingend notwendig, was sie wiederum als Basisdiagnostik nur schwer nutzbar machte. Nach Simon wurde die Palpation durch den Darm wenig genutzt und in späteren Werken noch als Kuriosum erwähnt.³²⁹

James Israel beschrieb in einem Artikel von 1889 ausführlich seine Palpationstechniken der Nierengegend, mit denen er legendäre Diagnostik betrieb. Er beschrieb drei Methoden: die bimanuelle Palpation in der Rückenlage, das *Ballotement rénal* und die Untersuchung in der Seitenlage. Die bimanuelle Palpation war die gängige Methode der Wahl, dabei lag der Patient mit angewinkelten Knien auf dem Rücken und der Arzt hatte eine Hand unter der Lumbalgegend des Patienten. Während der Expirationsphasen wurde mit der anderen Hand zunehmend tiefer palpiert bis man meinte, die Niere zu spüren. Als Unterscheidungskriterium zu Leber und Milz wurden deren scharfkantige Ränder herangezogen. Das *Ballotement rénal* machte sich die Beweglichkeit der Nieren im Retroperitonealraum zunutze. Die Hände des Arztes und die Lagerung des Patienten waren ebenso wie bei der bimanuellen Palpation, durch Schläge auf die Lendengegend sollte der Arzt mit der ventral liegenden Hand den Anschlag der Niere fühlen können. Die letzte Methode wurde in Seitenlage durchgeführt. Auch hier wurde eine Hand ventral und eine dorsal aufgelegt und in den Expirationphasen tiefer palpiert, während der Patient auf der nicht zu untersuchenden Seite lag. Diese Methode wurde von Israel bevorzugt, da er fand, dass die Bauchdecken entspannter seien und die Niere etwas nach vorne sinke.³³⁰ Auffällig an der Unterscheidung dieser Untersuchungsmethoden ist die feine Differenzierung. Die Pal-

³²⁸ Simon, 1876, S. 88 f.

³²⁹ Küster E., 1896-1902, S. 64

³³⁰ vgl. Israel J., 1889

pation war in der Medizin eine wichtige diagnostische Methode. Bildgebende Verfahren gab es noch nicht. Es wurde also großen Wert auf die Details in der Durchführung der Methode gelegt. Die ausführliche Beschreibung Israels aller Methoden deutete auf die Wichtigkeit dieser Details hin. Bei allen drei Techniken wurde letztlich versucht bimanuell die Niere zu ertasten. Durch kleine Veränderungen in der Lagerung des Patienten oder Nutzung der Hände wurde diese Aufgabe jedoch als leichter und genauer durchführbar empfunden.

Ernst Küster, Professor der Chirurgie und Direktor der chirurgischen Klinik in Marburg, beschrieb in seinem Buch über Nierenchirurgie noch weitere Ausführungen mit Variationen der Lagerung. Er befand: „Alles zusammengenommen erweist sich die Palpation der Nierengegend, zumal in ihrer doppelhändigen Form, als ein ungemein werthvolles, ja als das werthvollste Hülfsmittel, welches uns für die Erkenntniss von Nierenkrankheiten zu Gebote steht.“³³¹ Dies bezog sich insbesondere auf die zwei Hauptziele der Nierenpalpation: die Erkenntnis, ob beide Nieren vorhanden waren vor Durchführung einer Operation, bei der immer der Verlust eines Organs einen möglichen Ausgang darstellte, und die Zuordnung einer Geschwulst im Bauchraum zur Niere.

Der dänische Chirurg Thorkild Rovsing wies auf die Schwierigkeiten bei der Interpretation des Palpationsbefundes auch bei korrekter und guter Durchführung hin: „Dass in Wirklichkeit ein negatives Resultat der Palpationsuntersuchung nichts bedeutet, ist ja klar, aber hie[r]her kehren wir bei der Besprechung der letzten Gruppe von Fällen zurück. Es ist die Rede hier eben nur von den Fällen, in denen die Palpation ein positives Resultat ergibt, ja in denen der Befund desselben das einzig wahrnehmbare objective Symptom des Leidens ist.“³³²

Mit der Zunahme der funktionellen Nierendiagnostik und Möglichkeiten der Harnuntersuchung wurde die Palpation als wichtiges Instrument immer mehr verdrängt. Kocher schrieb 1907 in seiner Operationslehre zur Untersuchung der Niere vor einer Operation: „Die Urinuntersuchung ist viel wichtiger und maßgebender, als die Palpation der Niere bezüglich Größe, Druckempfindlichkeit u.s.w., weil öfter

³³¹ Küster, 1896-1902, S. 68

³³² Rovsing, 1895, S. 416

bei Fehlen oder starker Erkrankung der anderen Niere gerade die vergrößerte und empfindliche Niere die gesunde ist.“³³³

Dennoch wurde das Palpieren der Niere noch lange Zeit ausgeübt, trotz der sich rasch entwickelnden diagnostischen Optionen und der schwer objektivierbaren Befunde, die das Palpieren ergab. Wegen der geschützten Lage der Niere wurden viele Varianten zur besseren Durchführung der Untersuchung entwickelt: „Die Palpation ist in den letzten Jahren immer mehr in Anwendung gekommen. Sie wird als bimanuelle Palpation vorgenommen: die eine Hand am Rücken, die andere auf dem Bauche, in Rückenlage, mit etwas angezogenen Knieen unter tiefer Inspiration. Im Fall grosser Spannung der Bauchmuskeln muss die Untersuchung in der Narkose oder im warmen Bade geschehen. Bisweilen gelingt die Untersuchung besser in aufrechter Stellung oder Knieellenbogenlage. Israel empfiehlt die Seitenlage, wo die Därme auf der entgegengesetzten Seite liegen und die Niere der Palpation leichter zugänglich ist.“³³⁴

Eine abweichende Meinung dazu vertrat Hermann Kümmell, Arzt aus Hamburg: „Unser Erkennen und Können auf dem Gebiete der Nierenchirurgie ist in den letzten Jahren ein vollkommen anderes geworden. Während man früher bei den Untersuchungsmethoden auf den geübten Blick, die palpierende Hand und die Harnuntersuchung allein angewiesen war, hat sich die Nierenchirurgie wie keine andere Wissenschaft in letzter Zeit die physikalischen und technischen Errungenschaften der Neuzeit praktisch dienstbar zu machen verstanden.“³³⁵ Er wies damit aber auch darauf hin, dass die subjektive und von Erfahrung und Können des Untersuchers abhängige Palpation nun um hilfreiche diagnostische Methoden ergänzt worden war. Ähnlich beurteilten auch Casper und Richter in ihrem Werk zur funktionellen Nierendiagnostik von 1901 den Wert der Palpation: Bei pathologisch vergrößerten Nieren sei ein auffälliger Tastbefund möglich, bei normalem Tastbefund keine Aussage zu treffen, da viele normale Nieren nicht tastbar seien.³³⁶

³³³ Kocher, 1907, S. 995

³³⁴ Winter, 1903, S. 623

³³⁵ Kümmell H. , 1906, S. 901

³³⁶ Casper & Richter, 1901, S. 25 f.

3.3.1.2 Perkussion

Die Perkussion der Niere als eine weitere ohne Hilfsmittel durchführbare diagnostische Methode fand im Gegensatz zur Palpation nur wenig Anwendung beziehungsweise Berücksichtigung in der Literatur. Die Ursache dafür lag in den Limitationen der Perkussion, die bei ihrer Erwähnung auch hervorgehoben wurden: „Eine besondere Schwierigkeit erwächst der Percussion in der Lendengegend nicht nur durch die Dicke der deckenden Muskellagen, sondern mehr noch in dem Umstande, dass es eine anatomische Normallage der Niere nicht giebt.“³³⁷

Tatsächlich fand die Perkussion in den für diese Arbeit verwendeten Quellen nur in dreien Berücksichtigung. Die eine stammte von Siegmund Rosenstein (1832-1906), Professor der medizinischen Klinik in Groningen, von 1870: „Eine praktische Bedeutung kann die Percussion der Nieren nur in wenigen Fällen gewinnen [...]“³³⁸. Auch diese Erwähnung diente lediglich der Betonung der eingeschränkten Beurteilbarkeit, ebenso hielt es sich mit der dritten Erwähnung in einem Artikel von 1887.

Küster beschrieb in seinem Buch über die Nierenchirurgie sogar verschiedene Techniken der Perkussion: Bei der Perkussion nach Gerhardt lag der Patient auf dem Bauch und es wurde eine Dämpfungslinie im Verhältnis zur Wirbelsäule perkutiert. Damit sollte mit vorbeschriebenen Maßen eine Vergrößerung wahrgenommen werden können. Zur besseren Differenzierung der Lage der Niere wurde der Darm künstlich aufgebläht, um die Verhältnisse für die Perkussion günstiger zu gestalten.³³⁹

Die fehlende Erwähnung der Perkussion als mögliche Diagnostikmethode bei den meisten Autoren deutete auch auf den geringen Stellenwert in der Praxis hin.

3.3.1.3 Röntgendarstellung

Mit der Einführung der Röntgenstrahlen in die Medizin gegen Ende des 19. Jahrhunderts war auch für die Niere eine neue Art der darstellenden Diagnostik gefunden. Es wurde rasch klar, dass eine der wichtigsten Fragestellungen der Ärzte an

³³⁷ Küster, 1896-1902, S. 69

³³⁸ Rosenstein, 1870, S. 44

³³⁹ vgl. Küster E. , 1896-1902, S. 68-72

die Radiographie der Nieren die Frage nach einer Nephrolithiasis war. „Für die Diagnose der Nierensteine, wenn anders nicht durch den Steinabgang im Harn selbst in einfachster Weise die Frage gelöst wird, ist die Röntgenuntersuchung der Harnwege die bedeutsamere Methode geworden.“³⁴⁰

Man musste sich jedoch klar machen, dass nicht jeder Stein in der Niere auf der Röntgenplatte sichtbar wurde: „Die Röntgenaufnahme vermag Steine aus phosphorsaurem, kohlensaurem und oxalsaurem Kalk darzustellen. Unentbehrlich freilich ist eine exakte Aufnahmetechnik.“³⁴¹ Diese Erkenntnis war bereits eine Entwicklung aus der seit den Anfängen der Röntgendiagnostik wahrgenommenen Problematik, nämlich dass nicht alle Steine auf der Röntgenplatte sichtbar wurden: „Eine genügende physikalische Erklärung für diese Thatsache zu finden, ist durch die mangelnde Kenntniss der physikalischen Eigenschaften der Röntgenstrahlen erschwert. Vielleicht kommt die Schwierigkeit, relativ durchlässige Steine auf dem Bilde deutlich zu machen, dadurch zu Stande, dass dieselben von ihrerseits den Strahlen Widerstand entgegengesetzenden Niere in vivo fest umschlossen sind, wodurch eine deutliche Differenzierung der Schatten auf der Platte verhindert wird.“³⁴²

Aufgrund dieser Tatsache und der technischen Schwierigkeit sowie der nicht immer eindeutigen Beurteilbarkeit der Bilder galt die Röntgenuntersuchung als ergänzende Methode: „Im allgemeinen aber ist die Radiographie nur eine der klinischen Untersuchungsmethoden, die kritisch und skeptisch zusammen mit dem übrigen klinischen Material verwertet werden soll und die nicht gegen die Ergebnisse der klinischen Anamnese und des klinischen Untersuchungsbefundes ausgespielt werden darf.“³⁴³

Denn bei der Darstellung der Niere wurde häufig auf das Dilemma hingewiesen: „Unter denjenigen Erkrankungen, bei denen durch die Unsicherheit der radiographischen Resultate der Werth der Röntgen-Durchleuchtung in gewissem Grade beeinträchtigt wird, sind vor allen Dingen die Concrementbildungen der Nieren und der Blase zu nennen.“³⁴⁴ Die Indikation für ein Röntgenbild der Harnwege war also eine, bei der man nur begrenzt sichere Ergebnisse erhielt, da nicht alle Steine röntgendicht sind, es dementsprechend häufig zu falsch negativen Resultaten kommen konnte. Diese Einschränkung des negativ prädiktiven Wertes wurde von

³⁴⁰ Klieneberger, 1913, S. 1012

³⁴¹ ebenda

³⁴² Ringel, 1899, S. 173

³⁴³ Klieneberger, 1913, S. 1013

³⁴⁴ Ringel, 1899, S. 167

Tom Ringel (1869-1934) in einem Artikel von 1899, also nicht allzu lange nach der Einführung der Röntgenkunde in die Medizin, sehr hervorgehoben: „Das Röntgenverfahren ist in jedem Falle von Nephrolithiasis als diagnostisches Hilfsmittel anzuwenden. Beweisend ist jedoch nur ein positives Resultat, während aus dem Fehlen eines Nierensteinschattens auf dem Bilde nie auf Abwesenheit von Nierensteinen geschlossen werden darf.“³⁴⁵

Insgesamt war jedoch die Technik zur Zeit dieser Aussage auch noch nicht vollständig ausgereift. In späteren Quellen wurde über sehr gute Fehlerquoten für den Steinnachweis von 2-4% berichtet.³⁴⁶ Gleichzeitig waren die Belichtungszeiten durch Hilfsmittel wie die Kompressionsblende kürzer geworden, was ebenfalls zur Qualitätssteigerung der Bilder beitrug. War der erste Nachweis eines Nierensteines beim lebenden Menschen um 1896 durch John McIntyre noch nach einer Belichtungszeit von 20 Minuten entstanden³⁴⁷, so war gute zehn Jahre später diese Zeit bereits auf ein Viertel reduziert.³⁴⁸

Die Gefahren der Strahlung für den menschlichen Organismus wurden in nur einem Artikel besprochen oder erwähnt, das Bewusstsein um mögliche schädliche Einflüsse war zu diesem Zeitpunkt in der Medizin noch wenig entwickelt. Die Ausnahmen zu dieser Feststellung finden sich am Ende des Kapitels zur Röntgendarstellung.

Außer der Suche nach Steinen wurde das Röntgenverfahren auch zur Darstellung des Nierenbeckens genutzt. Dafür wurde eine Kollargollösung, also in Wasser gelöstes Silber, in die Harnleiter gespritzt, um so als röntgendichtes Mittel eine Pyelographie möglich zu machen. Für dieses Verfahren gab es einige Indikationen: „Ich glaube Ihnen gezeigt zu haben, dass die Pyelographie uns wertvolle Aufschlüsse gibt, die wir mit keiner anderen Methode erreichen können: besonders für das bisher recht dunkle Gebiet der Wanderniere und des erweiterten Nierenbeckens, das Vorstadium der Hydronephrose, ferner für die Pyelonephritis, die Stein- und Missbildungen der Niere und des Harnleiters, anscheinend auch für die Tumoren.“³⁴⁹ Diese Prozedur wurde aber von einigen als recht gefährlich eingestuft. „Die Zahl der durch Pyelographie – Kollargolfüllung des Nierenbeckens – hervorgerufenen Schäden wächst von Jahr zu Jahr, entsprechend der immer wei-

³⁴⁵ ebenda, S. 174

³⁴⁶ Hartung, 1911

³⁴⁷ Arbeitskreis für Urologie, 2007, S. 272

³⁴⁸ Holzknecht & Kienböck, 1908, S. 397

³⁴⁹ Joseph, 1914, S. 1258

ter um sich greifenden Anwendung dieses Verfahrens.“³⁵⁰ Besonders gefürchtet war die Komplikation der Ätznekrose des Nierengewebes bei Eindringen des Silbers ins Parenchym.³⁵¹

Auch hier, wie so oft bei neuen Methoden, wiesen Befürworter darauf hin, dass nur die falsche Ausführung zu Problemen führte. „Selbstverständlich müssten wir auf die wertvollen Resultate der Pyelographie als Untersuchungsmethode verzichten, wenn sie mit ernstlichen Gefahren für den zu untersuchenden Patienten verbunden wäre.“³⁵² Dass solche Gefahren beständen, wurde jedoch – eben bei richtiger Anwendung – verleugnet. „Als Tatsache bleibt bestehen, dass die richtig ausgeführte Pyelographie harmlos ist; sobald man durch einen dünnen Ureterkatheter das Collargol in das Nierenbecken geleitet und es angefüllt hat, läuft die überschüssige Silberlösung neben dem dünnen Katheter aus dem Nierenbecken in die Blase zurück.“³⁵³

Der Urologe Viktor Blum aus Wien lehnte diese spezielle Technik der bildlichen Darstellung ab und wies 1914 darauf hin, „[...] dass man der Pyelographie unschwer entraten kann, da sie als diagnostische Methode zahlreiche Gefahrenquellen in sich birgt und weil sie durch ebenso beweiskräftige und gefahrlosere Methoden ersetzbar ist: 1. durch die Radiographie der Niere nach Einführung eines schattengebenden Ureterkatheters, 2. durch die Ergebnisse des Ureterenkatheterismus (Messung der Länge des Ureters von der Blase bis zum Nierenbecken, Messung des Residualharnes, eventuell Aichung nach Völcker), 3. durch die Ergebnisse der funktionellen Nierendiagnostik, die uns ein deutliches Bild von der Grösse der Zerstörung des Nierenparenchyms gibt.“³⁵⁴

Insgesamt schien jedoch die Möglichkeit der bildlichen Darstellung zu erstrebenswert zu sein, als dass selbst Kritiker ganz auf sie hätten verzichten mögen: „Die Methode besteht zu Recht, sie hat und behält ihren Wert. Aber sie soll, da sie nicht ungefährlich ist, nur angewendet werden bei strenger Indikation, mit anderen Worten, nur dann wenn die übrigen, milderer Untersuchungsmethoden zu keinem ausreichenden Resultat geführt haben.“³⁵⁵ Bei dieser Art der Diagnostik zeigte sich deutlich eine breite Unterstützung und ein Vorantreiben der Erkenntnisse von

³⁵⁰ Blum, 1914, S. 865

³⁵¹ vgl. Wossidlo, 1914

³⁵² Joseph, 1914, S. 1258

³⁵³ ebenda, S. 1259

³⁵⁴ Blum V., 1914, S. 868 f.

³⁵⁵ Casper, 1914, S. 1261

Seiten der praktizierenden Ärzte. Die spezifische Sichtbarmachung des Urogenitalsystems wurde hauptsächlich aus der Praxis heraus beforscht. Die Beiträge der hier zitierten Artikel stammen alle von praktizierenden chirurgischen Urologen bzw. von einem Internisten, Carl Klieneberger (1876-1938), der jedoch ebenfalls in der Klinik tätig war.

Dementsprechend wurde bereits in der „Illustrierten Geschichte der Urologie“ zusammengefasst: „Es waren die operativ tätigen Urologen, die diese radiologische Entwicklung durch klinische Forschung vorantrieben, um eine gesicherte Basis für ihre Operationsplanung zu erhalten.“³⁵⁶ Dabei wurden mögliche Gefahren und Schäden für den Patienten, insbesondere durch die verwendeten Kontrastmittel, offen und ausführlich diskutiert. Eine Erwähnung möglicher Schäden durch die Strahlung fand sich jedoch in den hier zur Hilfe genommenen Quellen nur einmal: Als mögliche Risiken wurden in einem Artikel in der Zeitschrift für Urologie Strahlungsschäden am Hoden, vor denen eine Bleischürze schütze, oder eine Dermatitis, die nur bei falscher Technik vorkomme, benannt.³⁵⁷

3.3.2 Die Kontroverse um die funktionelle Nierendiagnostik

3.3.2.1 Technische Voraussetzungen für die funktionelle Nierendiagnostik

Ab den späten 1890er Jahren entstanden viele Methoden, um die Funktion der Nieren zu überprüfen. Ihr Hauptzweck war die Feststellung, ob die eine Niere in der Lage sei, die andere Niere nach ihrer Exstirpation zu ersetzen. Die Voraussetzung für fast alle diese Methoden war die Möglichkeit der getrennten Gewinnung von Harn beider Nieren. Es galt der Grundsatz: „Wahren Werth hat nur die Untersuchung der Function der Niere, d.h. die Untersuchung des gesonderten Secrets einer jeden Niere für sich.“³⁵⁸

Dies wurde zum erklärten Ziel der Operateure, sobald die Nierenexstirpation als therapeutische Option anerkannt worden war. Gustav Simon zum Beispiel katheterisierte Mitte der 1870er Jahre blind die Harnleiter bei Frauen, um die Nieren

³⁵⁶ Moll & Rathert, 2004, S. 203

³⁵⁷ vgl. Holzknecht & Kienböck, 1908, S. 398

³⁵⁸ Mankiewicz, 1900, S. 777

einzelnen nach Funktion und Erkrankung beurteilen zu können.³⁵⁹ Zuvor hatte Tuchmann in London bereits mit einer Art Pinzette den Harnleiter sowohl bei Frauen als auch bei Männern verschlossen. Dabei hatte er blind mit seinem Gerät den Blasenboden erforscht und einen spürbaren Wulst gefunden, der ihn auch ohne optische Kontrolle zu den Harnleiternausgängen führte. Diesen verschloss er dann mit seiner Zange und konnte somit den Harn beider Nieren trennen.³⁶⁰

Ein weiterer Vorschlag dazu stammt aus den Anfängen der 1880er Jahre. Ein Arzt aus Berlin erläuterte, wie man den Harnleiter der kranken Niere während der Operation unterbinden und dann eine rasch im Urin auftretende Substanz subkutan injizieren sollte. „Das positive Resultat der chemischen Harnanalyse würde unzweifelhaft das Vorhandensein funktionsfähiger Nierensubstanz auf der als gesund angenommenen Seite anzeigen, und man könnte nun die begonnene Nierenexstirpation vollenden.“³⁶¹

Andere Methoden waren weniger invasiv. Bei einer wurde zum Beispiel ein Gummiballon, der über einen Harnblasenkatheter seitlich in die Blase vorgeschoben wurde, mit Quecksilber gefüllt und so eine Harnleitermündung verschlossen.³⁶²

Auch eine Trennung mittels Scheidewand, die von Rektum oder Vagina in Richtung Blase geschoben wurde, und von der beidseits in der Blase mittels Kathetern der Urin einer Seite aufgefangen werden sollte, wurde verwendet.³⁶³ Diese Entwicklungen zur diagnostischen Sicherstellung hinkten hinter dem operativen Fortschritt her. Zum Zeitpunkt dieser Ideen hatte es schon eine zweistellige Zahl publizierter Fälle von Nierenexstirpationen gegeben.

Die separate Gewinnung des Harns beider Nieren wurde erst mit der Einführung des Zystoskops und dem Katheterisieren der Ureteren recht zuverlässig möglich. Dabei taten sich besonders zwei deutsche Ärzte hervor. „Was nun noch die Instrumente, die man zur Cystoskopie gebraucht, anbetrifft, so sind bis jetzt das Nitze'sche Cystoskop und das Cystoskop zum Katheterismus der Ureteren nach Casper die besten und in allen Richtungen hin die bequemsten Instrumente.“³⁶⁴

³⁵⁹ vgl. Simon, 1875

³⁶⁰ vgl. Tuchmann, 1875

³⁶¹ Gluck, 1881, S. 770

³⁶² vgl. Silbermann, 1883

³⁶³ vgl. Vogel, 1905

³⁶⁴ v.Fedoroff, 1897, S. 718

Maximilian Nitze stellte Ende der 1870er das Zystoskop als Gerät für eine Blasen-
spiegelung vor ³⁶⁵ und damit indirekt auch für die Beurteilung der Nieren. Es dau-
erte jedoch einige Zeit bis diese diagnostische Möglichkeit auch genutzt wurde.
Noch in den 1890er Jahren merkte Nitze an, dass „[...] die Bedeutung der
Kystoskopie für die Diagnostik dunkler Nierenkrankheiten von den Chirurgen noch
nicht genügend gewürdigt wird. Anstatt die Diagnose durch die den Kranken so
wenig belästigende Kystoskopie zu stellen, werden zu diagnostischen Zwecken
noch oft eingreifende Operationen vorgenommen.“³⁶⁶ Mittels des Zystoskops war
die Möglichkeit gegeben, Erkrankungen des Urogenitaltrakts besser zu lokalisie-
ren, insbesondere Blutungen oder eitrige Entzündungen.

Trotz dieser Vorteile erkannte Nitze selber auch die Einschränkungen der Blasen-
spiegelung, insbesondere für die Indikationsstellung in der Chirurgie. Es „...kann
doch kein Zweifel bestehen, dass es wichtige Fragen giebt, die sie nicht zu lösen
vermag. [...] Eine viel wichtigere Eigenschaft des Urins aber, seine chemische
Beschaffenheit, lässt sich kystoskopisch überhaupt nicht erkennen. Diese chemi-
sche Beschaffenheit [...] entscheidet darüber, ob man eine Niere für sufficient d.h.
für fähig halten darf, nach Exstirpation der kranken Niere allein die verderblichen
Schlacken des Stoffwechsels aus dem Körper auszustossen.“³⁶⁷

Daher entwickelte er das Zystoskop weiter, um die Katheterisierung des Harnlei-
ters bei Männern zu ermöglichen, damit chemische Harnanalysen nach den Nie-
ren getrennt durchgeführt werden konnten. Dazu erweiterte er das starre Rohr um
leicht gebogene Aufsätze, die innerhalb der Blase das Sondieren der Ureteren
erleichterten. Dieses modifizierte Gerät stellte er 1894 auf verschiedenen Kon-
gressen vor, gab jedoch bereits seit 1892 Kurse zu seiner Nutzung.³⁶⁸ Seine Pio-
nierarbeit in dieser Hinsicht wurde gerade in späteren Jahren gewürdigt: „Mit der
Entwicklung der Nierenchirurgie reichte die bisherige Fragestellung nach der Ge-
samtleistung der Nieren nicht mehr aus. Jetzt, wo die erfolgreiche Entfernung ei-
ner Niere in Erwägung gezogen war, kam es auf die Feststellung der funktionellen
Kraft des restierenden Schwesterorganes an. Diese Forderung, die funktionelle
Gesamtleistung beider Nieren und jeder einzelnen Niere für sich zu prüfen und
exakt festzustellen, war erst möglich, als es Nitze's langjährigen Bemühungen ge-

³⁶⁵ vgl. Reuter, 1998, S. 171

³⁶⁶ Nitze, 1895, S. 351

³⁶⁷ Nitze, 1895, S. 352

³⁶⁸ vgl. ebenda

lungen war ein brauchbares Cystoskop zu konstruieren und damit die Möglichkeit des doppelseitigen Ureterenkatheterismus zu schaffen.“³⁶⁹

Leopold Casper war ein großer Verfechter der funktionellen Nierendiagnostik. Er entwickelte ebenfalls eine Variante des Zystoskops, die es für den Harnleiterkatheterismus nutzbar machte. Casper selbst hatte auf Schwachstellen an Nitzes Konstruktion hingewiesen: Zum einen gewährleistete die starre Krümmung des Zystoskops keinen ausreichenden Spielraum, um die anatomisch nicht bei jeder Blase gleich liegenden Uretermündungen mit dem Katheter zu treffen. Zudem sei es unmöglich nur den Katheter im Ureter zu belassen und die Metallteile, die zur Einführung des Katheters in den Harnleiter notwendig waren, zu entfernen, da die Reibung zwischen ihnen und dem eigentlichen Katheter zu groß sei und der Katheter immer wieder in die Blase zurückrutsche. Casper beschrieb weiterhin, dass bei seinem Zystoskop diese Mängel behoben wurden, indem er die Krümmung des Zystoskops beweglich gestaltete und den Kanal für die Sonde zur Katheterisierung in eine Rinne umwandelte, aus der man den Katheter hinauschieben konnte.³⁷⁰ Tatsächlich schien sich die Form seines Gerätes durchgesetzt zu haben, da in späteren Quellen zumeist von Caspers Zystoskop für den Ureterenkatheterismus die Rede war. Im Gegensatz zu Nitzes Zystoskop soll es zudem einen größeren Durchmesser besessen haben, wodurch die Reinigung des Zystoskops vereinfacht und die Beweglichkeit der Schläuche zur Einführung in die Ureteren innerhalb des Gerätes erhöht war.³⁷¹

Die durch diese technologische Neuerung mögliche Trennung des Harns beider Nieren war immens wichtig für die Erkennung von Nierenkrankheiten: „Was sodann die Diagnose anlangt, so sehen wir aus sämtlichen Fällen die kolossale Bedeutung des Ureteren-Katheterismus. Eine vollkommene präzise Diagnose ohne denselben gibt es kaum.“³⁷² Dies galt vor allem deshalb, weil die meisten Prüfungen der Nierenfunktion auf chemischen Untersuchungen der getrennt aufgefangenen Harnportionen beruhten. „Darüber kann ja kein Zweifel sein: im kunstgerech-

³⁶⁹ Baetzner, 1912, S. 1521

³⁷⁰ vgl. Casper L., 1896, S. 15ff.

³⁷¹ vgl. Barth, 1903

³⁷² Wulff, 1908, S. 239

ten Harnleiterkatheterismus liegt der Schwerpunkt der neuen Methode, an ihm hängt eigentlich die ganze functionelle Diagnostik.³⁷³

Obwohl die Nützlichkeit des Verfahrens allgemein anerkannt war, gab es auch kritische Stimmen. Insbesondere James Israel, der neue Methoden zunächst gründlich hinterfragte, wies auf Probleme hin: „1. Die für die Nierenchirurgie wichtigste Frage nach dem Maasse der Functionsfähigkeit der Niere vermag der Ureterkatheterismus allein bis jetzt nicht zu beantworten. 2. Der Nachweis einer Erkrankung der 2. Niere ist nicht ausreichend eine Nephrectomie zu contraindiciren. 3. Das Fehlen abnormer Beschaffenheit einer der zweiten Niere entnommenen Harnprobe beweist nichts für deren Gesundheit, giebt keine Garantie für ihre ausreichende Functionsfähigkeit nach einer Nephrectomie, genügt daher an und für sich nicht, eine solche zu gestatten. 4. Weder die Gesundheit noch die Krankheit einer Niere im anatomischen Sinne kann durch den Ureterkatheterismus in jedem Falle mit Sicherheit nachgewiesen werden. 5. Der Befund normaler und anomaler Beschaffenheit der durch den Ureterkatheter gewonnenen Harnproben deckt sich nicht mit den Begriffen ausreichender und ungenügender Functionsfähigkeit der zweiten Niere nach der Nephrectomie. 6. Die Sondirung des Harnleiters giebt weder über das Vorhandensein noch die Natur eines Hindernisses stets einen sichern Aufschluss. 7. Mikroskopische Blutbeimischungen in einer durch Ureterkatheterismus gewonnenen Harnprobe lassen bei gleichzeitig blutiger Secretion der Blasenschleimhaut nicht erkennen, ob die gefundenen Blutkörper der Niere oder einer Ureterverletzung entstammen. 8. Weder der Katheterismus des Ureters noch des Nierenbeckens ist frei von Infectionsgefahr.“³⁷⁴ Das Problem der Infektionen wurde oft als wahrscheinlich und wichtig angesprochen. Befürworter und praktische Anwender gaben jedoch an, bei mehreren hundert Katheterisierungen keine Infektionen erlebt zu haben.³⁷⁵ Da gerade Harnwegsinfektionen häufig symptomarm verlaufen, war das Ausbleiben fulminanter Entzündungsreaktionen aus heutiger Sicht jedoch kein beweisendes Argument.

Die Hinweise Israels waren wichtig und wurden auch bei anderen Autoren diskutiert. Immer wieder wurde darauf hingewiesen, dass nur ein Zusammenspiel aller

³⁷³ Barth, 1903, S. 754 f.

³⁷⁴ Israel, 1899, S. 38 f.

³⁷⁵ vgl. Warschauer, 1901

diagnostischen Möglichkeiten eine relative Sicherheit bieten könne. Die Infektionsgefahr wurde mit möglicher Sterilität versucht einzudämmen. Eine Methode zur Sterilisation wurde von Kümmell beschrieben: „Wie ich an anderer Stelle mitteilte, gelingt es in kurzer Zeit, die dünnsten Katheter durch 10-15 Minuten langes Kochen in einer gesättigten Lösung von Ammonium sulfuricum keimfrei zu machen. Wir haben uns einen der Länge der Ureterenkatheter entsprechenden Kasten aus Nickelblech anfertigen lassen, welcher an der Kopfseite des inneren Einsatzes durchbohrte conische Zapfen trägt, auf welche Katheter in grösserer Zahl neben einander aufgesteckt wurden. Auf diese Weise strömt die kochende Lösung durch das Innere des Katheters und übt eine sichere Sterilisation aus, wie wir uns durch vielfache bakteriologische Untersuchungen überzeugen konnten. Nach dem Kochen werden die Katheter oder Sonden in sterilisiertem Wasser abgespült und in langen Glascylindern, welche vorher durch Ausbrennen mit Alkohol keimfrei gemacht sind, zum Gebrauch aufbewahrt.“³⁷⁶

Ein weiterer Kritikpunkt am Harnleiterkatheterismus bestand in dessen möglicher Beeinflussung der Nierenfunktion. Julius Vogel (*1873; Apr. 1899) führte 1905 an, dass der Ureterenkatheterismus in zahlreichen Fällen Sekretionsanomalien verursache, die sich sowohl in reflektorischer Oligurie als auch in Polyurie äußern könnten.³⁷⁷

Während der Ureterenkatheterismus immer wieder kritisiert wurde, so war doch zumindest die weniger invasive Variante der Zystoskopie sehr beliebt und wurde viel genutzt: „Was nun die Anwendung des Kystoskops in der Nierenchirurgie anbetrifft, so ist dieses schon längst chirurgisches Gemeingut geworden, da seine Vorzüge bei einfacher Handhabung zu augenscheinliche sind.“³⁷⁸

Für Nitze selbst war die Katheterisierung die logische Weiterentwicklung des Zystokops: „Der Ureterenkatheterismus, welcher den Glanzpunkt der so erfolgreich geübten Cystoskopie bildet, ist eins der wichtigsten, wenn nicht das wichtigste Hilfsmittel für die Diagnose der chirurgischen Nierenerkrankungen.“³⁷⁹ Im Laufe der Zeit erwärmten sich auch Kritiker wie Vogel für die Kathetereinführung. Dieser schrieb 1910: „Die allein einwandfreie Methode, den Harn beider Nieren getrennt

³⁷⁶ Kümmell H. , 1901, S. 584

³⁷⁷ Vogel, 1905, S. 511

³⁷⁸ Kümmell H. , 1906, S. 902

³⁷⁹ Kümmell H. , 1900, S. 691

zu erhalten, ist – darüber ist die überwiegende Mehrheit der Chirurgen einig – der Harnleiterkatheterismus.“³⁸⁰

Trotz aller Fortschritte in den nachfolgend aufgeführten Methoden zur Ermittlung der Nierenfunktion gab es immer auch Fragestellungen, die nicht bearbeitet werden konnten: „Bei der frühen Beantwortung der zwar hochbedeutsamen Frage, ob ein Erkrankungsprocess schon auf das Nierengewebe sich hinüberzog, liegt eben die Grenze der Leistungsfähigkeit für jede Methode der functionellen Nierendiagnostik.“³⁸¹ wurde 1902 bemängelt. Dieses frühe Erkennen wurde auch bis zum Jahr 1914 nicht möglich, solange die Kompensationsmechanismen der Niere eine Funktionseinschränkung behoben.

Für die Beurteilung von nicht mehr ausreichend kompensierten Funktionseinbußen entwickelten sich ab den 1890er Jahren die funktionellen Methoden wie die Kryoskopie, die Phoridzinmethode oder die Indigokarminprobe.

3.3.2.2 Die Kryoskopie

Alexander von Korányi wurde als der Entdecker der Bestimmung der Gefrierpunkte von Blut und Harn angesehen. In zwei von ihm veröffentlichten Artikeln in der ‚Zeitschrift für klinische Medicin‘ in den Jahren 1897 und 1898 erläuterte er die physikalischen und biochemischen Grundlagen sowie seine Theorie zum Zusammenhang der osmotischen Konzentrationen von Blut und Harn. Diese bestimmte er in einem relativen Verhältnis, indem er ihre Gefrierpunkte und deren Differenz zu dem Gefrierpunkt von destilliertem Wasser bestimmte. Dabei war Δ die Differenz vom Gefrierpunkt des Harns zu dem vom Wasser und δ die Differenz des Gefrierpunktes des Blutes zu dem von Wasser. Da der Gefrierpunkt einer Flüssigkeit niedriger wird, je mehr Teilchen in ihr gelöst sind, lagen Δ und δ stets im negativen Bereich. Anhand des damit indirekt bestimmbar osmotischen Drucks von Urin und Blut konnte eine Aussage über die Funktionsfähigkeit der Nieren getroffen werden. „Meine klinischen Erfahrungen lehren, dass die Bestimmung von der Gefrierpunktserniedrigung des Blutes von besonderer Wichtigkeit für die Nieren-

³⁸⁰ Vogel, 1910, S. 455

³⁸¹ v. Illyés & Kövesi, 1902, S. 325

chirurgie sein kann, indem sie das sicherste und empfindlichste Verfahren zur Entdeckung der Niereninsuffizienz darstellt und ausserdem den grossen Vorzug, durch Zahlen ausdrückbare Resultate zu liefern, besitzt.“³⁸²

Damit erfüllte er die Forderungen von Ärzten nach einer Methode, die „...1. das Blut auf die Gesamtheit der retinirten Producte prüft, dabei 2. die erreichten Daten mit wohl fundirten physiologischen Standardzahlen vergleicht, endlich 3. genügend einfach ist, um klinisch ausführbar zu sein. Allen diesen Anforderungen scheint eine in neuerer Zeit von A. von Koranyi empfohlene Methode zu genügen. Sie beruht auf der Prüfung der moleculären Concentration des Blutserums mittelst der leicht durchführbaren Methode der Gefrierpunktsbestimmung.“³⁸³ Von Korányi beschrieb die Methode selbst so: „Die Gefrierpunktserniedrigung, also der osmotische Druck des Blutes nimmt bei Niereninsuffizienz zu, weil das Blut von dem Ueberfluss an aus dem Eiweissstoffwechsel hervorgehenden Molecülen nicht, oder nur unvollkommen befreit wird.“³⁸⁴

Von Korányi war nicht der Erste, der sich mit der molekularen Konzentration des Harnes beschäftigte. Bereits 1892 war ein Artikel des Pharmakologen Heinrich Dreser (1860-1924) im ‚Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie‘ erschienen, in dem er den osmotischen Druck des Urins mit Hilfe der Gefrierpunktserniedrigung darstellte. In Bezug auf die Physiologie wollte Dreser die Arbeitsleistung der Niere ermitteln, die sie zur Herstellung eines sich im osmotischen Druck unterscheidenden Sekretes im Verhältnis zu Blut aufbringen musste: „Wenn die secretorischen Drüsenzellen der Niere ein Secret bereiten, dessen Gefrierpunkt von demjenigen ihres Ausgangsmaterials, des Blutes, verschieden ist, wie gross ist die hierzu angewandte Arbeit?“³⁸⁵ Dreser berechnete tatsächlich mathematisch die Arbeit der Niere, wobei er darauf hinwies, dass der Energieaufwand immer größer werde, je kleiner die Volumenmenge werde, die man mit Molekülen anreichern wolle, in der man also einen höheren osmotischen Druck erreichen wolle³⁸⁶. Auch die Herstellung eines osmotisch verdünnten Harns im Vergleich zu Blut wurde von Dreser mathematisch erläutert. Vor allem aber interessierte ihn die Spannweite des ausgleichenden Mechanismus der Niere für die Blutosmolarität.

³⁸² v.Korányi A. , 1899, S. 97

³⁸³ Richter & Róth, 1899, S. 657 f.

³⁸⁴ v.Korányi A. , 1899, S. 98

³⁸⁵ Dreser, 1892, S. 306

³⁸⁶ vgl. ebenda, S. 307ff.

„Von ebenso grossem Interesse wie die grösstmögliche Verdünnung war die maximale Concentration, bis zu welcher die Niere das Secret bei Wassermangel des Organismus hinaufzutreiben vermag.“³⁸⁷ Seine Erkenntnisse in dieser Hinsicht fasste Dreser so zusammen: „Die Wasserausscheidung wird in der Niere durch zwei antagonistische Functionen regulirt; die Grösse der secretorischen im Glomerulus zeigte im Maximum einen osmotischen Secretionsdruck gleich dem Druck einer Wassersäule von 49 Meter Höhe. Die antagonistische Function der resorptiven Thätigkeit arbeitet mit einer Kraft, die im Maximum den zehnfachen absoluten Werth der secretorischen besitzt.“³⁸⁸

Nach dieser theoretisch-physikalischen Vorarbeit machte sich v. Korányi daran, eine klinisch verwertbare Methode daraus zu erarbeiten. Er untersuchte sowohl die Möglichkeit anhand des Harngefrierpunktes als auch anhand des Blutgefrierpunktes eine Aussage zur Funktionsfähigkeit der Niere machen zu können. Bei seinen Versuchen fand er heraus, dass der Gefrierpunkt des Blutes bei physiologischen Verhältnissen immer konstant bleibt. In dem Augenblick, wo sich der Gefrierpunkt des Blutes verändere, läge ein pathologisches Phänomen vor.

V. Korányi selber erläuterte drei Momente, in denen der Wert δ von den physiologischen $0,56^\circ$ abweicht. „1. bei hochgradigen Anämien und Kachexien beträgt die Gefrierpunktserniedrigung des Blutes weniger als $0,56^\circ$; 2. dieselbe beträgt mehr als $0,56^\circ$, sobald eine Ansammlung von Kohlensäure im Blute stattfindet. In diesem Falle kehrt die Gefrierpunktserniedrigung des Blutes auf $0,56^\circ$ zurück, wenn das Blut ausgiebig mit Sauerstoff behandelt wird; 3. die Gefrierpunktserniedrigung des Blutes beträgt mehr als $0,56^\circ$, sobald die Nierenarbeit ungenügend wird.“³⁸⁹

Die letzten beiden Punkte beschrieben eigentlich den Unterschied zwischen einer respiratorischen und einer metabolischen Azidose.

Für die Bestimmung von Δ , also der Gefrierpunktserniedrigung des Harns, wurden von v. Korányi zwei entscheidende Faktoren benannt: „Die Zahl der durch die Nieren entleerten festen Moleküle hängt einerseits von dem Gehalte des Blutes an harnfähigen Substanzen, andererseits von der Menge des in der Zeiteinheit durch die Nieren strömenden Blutes ab.“³⁹⁰ Er unterschied auch beim Harn klar, ob der

³⁸⁷ ebenda, S. 311

³⁸⁸ ebenda, S. 318

³⁸⁹ v.Korányi A., 1899, S. 97

³⁹⁰ v.Korányi A., 1898, S. 44

Gefrierpunkt oberhalb oder unterhalb des von ihm ermittelten physiologischen Bereichs für Δ von $-1,3^\circ$ bis $-2,2^\circ$ lag.³⁹¹ War der Wert kleiner als $1,3^\circ$, so nannte er das Phänomen Hyposthenurie, war er größer als $2,2^\circ$, Hypersthenurie. Doch v. Korányi ging noch weiter, er bestimmte auch den Kochsalzanteil an den gelösten Teilchen, indem er den Quotienten von Δ zur Menge von NaCl bildete. Bei diesem Wert fasste er die Grenzen enger, bei gesunden Menschen nur zwischen 1,23 und 1,69.³⁹²

Die Gefrierpunktbestimmungen von Harn und Blut sowie die Analyse des Anteils von Natriumchlorid an der Molekülmenge führte v. Korányi dann an Herzkranken und Nierenkranken durch. Seine wichtigste Erkenntnis aus dieser klinischen Bestimmung in Bezug auf die Nierenchirurgie und ihre Indikationsstellungen fasste er so zusammen: „Handelt es sich um eine nachweisbare Erkrankung einer Niere, welche den chirurgischen Eingriff zu berechtigen scheint, ist dabei die Gefrierpunktserniedrigung des Blutes grösser als $0,56^\circ$ und bleibt diese Abnormität durch Sauerstoffdurchleitung in vitro bestehen, so ist es wahrscheinlich, dass die für gesund gehaltene Niere nicht für die kranke vicariierend eingetreten ist.“³⁹³

V. Korányi hielt also ganz besonders den Blutgefrierpunkt für einen Durchbruch in der Nierendiagnostik. „Meine klinischen Erfahrungen lehren, dass die Bestimmung von der Gefrierpunktserniedrigung des Blutes von besonderer Wichtigkeit für die Nierenchirurgie sein kann, indem sie das sicherste und empfindlichste Verfahren zur Entdeckung der Niereninsuffizienz darstellt und ausserdem den grossen Vorzug, durch Zahlen ausdrückbare Resultate zu liefern, besitzt.“³⁹⁴ Diese Zahlen wurden auch von den Klinikern wahrgenommen und genutzt. Von Hermann Kümmell aus Hamburg zum Beispiel stammte folgende Aussage: „Die Insuffizienz der Nieren beginnt im Durchschnitt bei 0,61; von hier an soll man daher nicht mehr operieren.“³⁹⁵ Diese Kontraindikation für eine Operation in Abhängigkeit von einem konkreten Zahlenwert war zum damaligen Zeitpunkt eine echte Neuerung, da diese Zahl eine objektivierbare Grösse repräsentierte, und nicht allein die subjektive von klinischer Erfahrung geprägte Entscheidung des Chirurgen, wenn sie auch selbst letztlich das Ergebnis von subjektiver Erfahrung Kümmells war.

³⁹¹ vgl. ebenda, S. 1

³⁹² vgl. ebenda, S. 2

³⁹³ ebenda, S. 48

³⁹⁴ v. Korányi A., 1899, S. 97

³⁹⁵ Kümmell, 1902

Dieser konkrete Wert war auch der praktischen Erfahrung entnommen. Kümmell schilderte 1906 in einem ausführlichen Artikel mehrere Fälle, bei denen er trotz einer Blutgefrierpunktserniedrigung größer 0,6 eine Nephrektomie vorgenommen hatte und die Patienten sehr rasch, vermutlich an Urämie, verstorben waren.³⁹⁶ Insgesamt gab er an, in sechs Jahren über 1000 Fälle mithilfe der Kryoskopie beurteilt zu haben. Kümmell selbst mahnte jedoch auch zur Vorsicht im Umgang mit den von ihm gewonnenen Werten: „Diese Zahlenwerthe sind natürlich nicht als absolut feststehende Normen anzusehen, sie haben vielmehr den Charakter subjectiver Erfahrung und sind auf den Beobachtungen und Resultaten, welche wir an einer grossen Zahl von Gefrierpunktsbestimmungen mit nachfolgenden Operationen gemacht haben, aufgebaut. – Es ist gewiss nicht unmöglich, dass weitere Beobachtungen, zunehmende Erfahrungen oder besondere Verhältnisse eine Verschiebung der jetzt von uns als richtig angenommenen und eine ausreichende Nierenfunction garantirenden Gefrierpunktsgrenze nothwendig erscheinen lassen.“³⁹⁷

Die Bestimmung des Gefrierpunktes der Flüssigkeiten wurde in der Praxis folgendermaßen durchgeführt: „Die Bestimmung erfolgt mit dem Beckmann’schen Apparat. Derselbe besteht aus einem mit sehr feiner Skala versehenen Thermometer, einem Glaszylinder zur Aufnahme der zu untersuchenden Flüssigkeit und einem Platinrührer. Der Glaszylinder mit Thermometer und Flüssigkeit wird in eine Kältemischung von -4°C gebracht, die Flüssigkeit wird nun durch Schlagen unterkühlt.“³⁹⁸

Eine genauere Beschreibung über die exakte Ausführung wies darauf hin, dass nicht etwa die Bildung von Eiskristallen der Hinweis auf den Gefrierpunkt darstellte, sondern das Verweilen der Temperatur auf einem Wert beim Wechsel des Aggregatzustandes. „Aus einer gefüllten Armvene wird mit einer Hohnadel ca. 30 g Blut in das Glasgefäß des Apparats entleert, welches von einer Kältemischung umgeben ist. Nach vorsichtiger Unterkühlung, ohne dass bei fortwährendem Rühren Eisbildung eintritt, steigt die Quecksilbersäule des in der Flüssigkeit befindlichen sehr feinen Thermometers bis zum Gefrierpunkt, auf welchem sie längere Zeit unverändert feststeht und abgelesen werden kann.“³⁹⁹

³⁹⁶ vgl. Kümmell H., 1906

³⁹⁷ Kümmell, 1902, S. 487

³⁹⁸ Baetzner, 1912, S. 1522

³⁹⁹ Kümmell H., 1900, S. 701

Nach der Veröffentlichung seiner Erkenntnisse wurden an der Klinik von v. Korányi weiter klinische Versuchsreihen zur Gefrierpunktserniedrigung durchgeführt. Es stellte sich bei den Untersuchungen von Patienten mit verschiedenen Nierenerkrankungen, Herzproblemen oder gesunden Probanden heraus, dass insbesondere die Veränderlichkeit des Gefrierpunkts des Harns relevant für die Einordnung der Erkrankung sei.⁴⁰⁰ Dies entspricht auch der heutigen Auffassung, dass eine der wesentlichen Aufgaben der Niere die Homöostase der Blutbestandteile und damit Veränderung der Harnzusammensetzung ist.

Gerade in Bezug auf die Bestimmung des Harngefrierpunkts gab es auch Stimmen, die ihn für schlecht verwertbar hielten. Es wurde auf die starken Schwankungen in Folge von pH-Wert Veränderungen und damit Dissoziationsstufen von Salzen auch und gerade beim Mischen der Harnportionen beider Nieren in der Blase hingewiesen. „Der Umstand, dass der Harn das Produkt zweier Nieren ist, und sowohl die Harnen der beiden Nieren verschieden sein können, als auch zwischen Harnen von zeitlich verschiedener Sekretion bedeutende Unterschiede bestehen, demnach jeder aus der Blase entleerte Harn ein Gemisch von verschiedenen Harnen ist, bringt in die Beurteilung des Harns in Bezug auf moleculare Concentration und Reaction desselben eine gewisse Unsicherheit, welche eine unmittelbare Verwerthung der für denselben gewonnenen Zahlen ausschliesst.“⁴⁰¹ Dieser Auffassung stimmte v. Korányi in seiner Bevorzugung des Blutgefrierpunkts für die Beurteilung der Nierenfunktion selbst zu.

Dass die Entwicklung der physiologischen Erkenntnisse unmittelbar mit der Entwicklung der chemisch-physikalischen Methoden zusammenhing, wurde auch von damaligen Autoren angesprochen: „Hauptsächlich waren die Fortschritte der physikalischen Chemie von einschneidender Bedeutung für die Deutung der Nierenthätigkeit in physiologischen und pathologischen Zuständen.“⁴⁰² Ohne die Erkenntnisse zur Osmose und der Bedeutung der Menge der gelösten Teilchen in einer Flüssigkeit hätte man nicht angefangen, alle Körperflüssigkeiten daraufhin zu untersuchen. Erst durch die praktische Anwendung wurde deutlich, wie groß die Rolle der Niere für die Aufrechterhaltung der Teilchenkonzentration im Blut war. Denn aus den stark variierenden Werten der Harnkryoskopie im Vergleich zu dem konstanten Wert des Blutgefrierpunktes wurde der Schluss gezogen, wie weiter

⁴⁰⁰ vgl. Kövesi & Roth-Schulz, 1900

⁴⁰¹ Koepe, 1901, S. 739

⁴⁰² v. Illyés & Kövesi, 1902, S. 322

oben bereits erläutert, dass die Niere absichtlich solche Schwankungen in der Konzentration des Harns zu Stande bringen kann, um das Blut in einem gleichmäßig konzentrierten Zustand zu erhalten.

Auch wenn die Kryoskopie die Welle der verschiedenen Methoden zur Nierenfunktionsprüfung angeführt hatte, wurde sie angeblich recht schnell aus dem klinischen Alltag wieder verbannt. 1906 hieß es auf einer internationalen medizinischen Sitzung: „Die Kryoskopie des Blutes hat in Kümmell einen begeisterten Verteidiger gefunden, obwohl sich dieselbe nach den Beobachtungen von Israel, Tuffier, Barth, Kapsammer, Stockmann und Rovsing keineswegs als verlässlich erwies. Mit Ausnahme von Kümmell haben auch alle Chirurgen die Kryoskopie als Methode zur Nierendiagnostik verlassen.“⁴⁰³ Diese Tatsache war wohl am ehesten der recht komplizierten Durchführung und Beurteilung der Kryoskopie anzulasten. Kümmell selbst gab an, dass man für die Anwendung einige Erfahrung brauche und am besten unter Anleitung lerne. Er war aber mit den Ergebnissen in über 1000 Fällen sehr zufrieden.⁴⁰⁴

Im Gegensatz zu der Aussage, dass die Methode verlassen worden war, stand die Tatsache, dass in Theodor Kochers chirurgischer Operationslehre von 1907 die Kryoskopie als Untersuchung zur Prüfung der Nierenfunktion vor jeglicher Operation angeführt wurde: „Vorbereitung mit Rücksicht auf die Funktion der Harnorgane. [...] Allein es ist auch nötig, über die Funktion der Nieren ein Urteil zu haben, indem man eine kryoskopische Untersuchung des Urins und des Blutes vornimmt. Daß diese bei Nierenoperationen unumgänglich ist, ist längst anerkannt seit Koranyis wichtiger Entdeckung. Die Niere ist ein so wichtiges Ausscheidungsorgan für Gifte jeder Art, welche bei und nach Operationen in das Blut aufgenommen werden, und wären es bei rein aseptischer Behandlung auch bloß die Narcotica und die Fermente des ergossenen Blute – daß Sicherheit eines guten Verlaufes nur zu versprechen ist, wenn die Nieren sufficient erfunden sind.“⁴⁰⁵

Trotz dieser positiven Wertung der Blutkryoskopie waren andere Autoren der Methode gegenüber skeptisch bis ablehnend eingestellt. „Wir meinen, dass man sowohl theoretisch wie practisch so viel Beweise gegen die Richtigkeit der Kümmell-Rumpel’schen Behauptung aufbringen kann, dass wir es also für absolut

⁴⁰³ Kapsammer, 1906, S. 731

⁴⁰⁴ vgl. Kümmell H., 1906

⁴⁰⁵ Kocher, 1907, S. 8 f.

unrathsam ansehen, die erhöhte Blutconcentration irgend eine Rolle spielen zu lassen bei der Erledigung der Frage: Nephrectomie oder nicht Nephrectomie.“⁴⁰⁶ Diese Einstellung wurde gerade um 1905 mehrfach bekundet, insbesondere Kümmel als derjenige mit den konkreten Zahlenwerten und der meisten Erfahrung wurde angegriffen: „Wenn auch aus seinen Beobachtungen hervorgeht, dass ein normaler Gefrierpunkt jedenfalls seltener täuscht, als ein abnorm erniedrigter, so fehlt uns doch leider die Möglichkeit, die irreführenden von den zutreffenden Ergebnissen zu unterscheiden, und deshalb könnte es vorkommen, dass man im Vertrauen auf die Blutkryoskopie sowohl Patienten mit normalem Gefrierpunkt durch Insufficienz verliert, als auch solche mit abnorm erniedrigtem Gefrierpunkt unoperirt zu Grunde gehen lässt, welche durch die Operation hätten gerettet werden können.“⁴⁰⁷ Hier war es wieder Israel, der zur Vorsicht bei neuen Methoden mahnte. Auch sein dänischer Kollege Rovsing befand: „In Folge dieser Erfahrungen bediene ich mich der Blut- und Urinkryoskopie gar nicht mehr und rathe jedem entschieden davon ab, sich bei der Beurtheilung der Prognose von Nierenleiden und bei der Entscheidung, ob ein operativer Eingriff auf die Niere gemacht werden soll oder nicht, von den Gefrierpunktbestimmungen leiten zu lassen.“⁴⁰⁸

Entgegen diesem Lager der Ablehnung verteidigten die Befürworter sich mit dem Hinweis auf die praktische Erfahrung, die aus den physiologischen Überlegungen hervorgegangen war: „Von vornherein wurde von unserer Seite das Missliche derartiger Formulirung wohl erwogen, sind doch solche Zahlenwerthe – wie auch Kümmell wiederholt in seinen Vorträgen auf den Chirurgencongressen dargethan – nicht als feststehende Lehrsätze anzusehen, sondern doch nur als der Ausdruck der eigenen Erfahrung [...]“⁴⁰⁹ Insgesamt wurde anhand dieser Diskussion die Schwierigkeit bei der Beurteilung von physiologischen Daten aus der Klinik sehr deutlich. Die unterschiedlichen Erfahrungen der Protagonisten, gerade in der Praxis, erschwerten die praktische Umsetzung grundsätzlicher physiologischer Überlegungen, stellte dabei allerdings auch immer eine Kontrollinstanz für Neuerungen dar.

⁴⁰⁶ Kock, 1906, S. 747

⁴⁰⁷ Israel J. , 1905, S. 60

⁴⁰⁸ Rovsing, 1905, S. 886

⁴⁰⁹ Rumpel, 1905, S. 724

3.3.2.3 Die Phloridzinmethode

Eine besonders ausgedehnte Diskussion wurde in der funktionellen Diagnostik um die sogenannte „Phloridzinmethode“ geführt. Von ihren Erfindern, Leopold Casper und Paul Friedrich Richter wurde sie verteidigt, und besonders von James Israel, dem erfolgreichsten Nierenchirurgen seiner Zeit, angegriffen.

Bei der Phloridzinmethode ging es darum, durch die Injektion von Phloridzin beim Menschen eine Glukosurie hervorzurufen. Dieses Phänomen wurde nicht von Casper und Richter entdeckt, es hatten sich bereits vor ihnen Autoren mit dem Thema beschäftigt. „Die Eigenschaft des Phloridzins, eine renale Glykosurie zu erzeugen, welche v. Mehring zuerst entdeckte und Klemperer, Achard und Delamare weiter experimentell erprobten, wurde von Casper zur Feststellung der Niereninsuffizienz verwandt.“⁴¹⁰ Sie waren also die ersten, die aus diesem Phänomen eine Probe für die funktionelle Nierendiagnostik machten. „Es war wünschenswerth, an einem Stoffe, der durch active Thätigkeit der Nieren selbst gebildet und nicht als blosses Zufallsproduct durch sie aus dem Körper herbeigeschafft wird, die Arbeit der Niere zu messen.“⁴¹¹ Die beiden waren der Meinung, mit dem Phloridzin diesen messbaren Stoff gefunden zu haben.

Nach der Theorie von Casper und Richter korrespondierte diese Zuckerausscheidung mit dem Grad des arbeitenden Nierengewebes: „Die Phloridzinmethode unterrichtet uns zunächst nur ganz allgemein darüber, ob noch arbeitendes Nierenparenchym in größerem Umfange vorhanden ist oder nicht.“⁴¹² Tatsächlich hemmt das Glykosid Phloridzin die Rückresorption der Glucose in der Niere. Der Stoff setzt dadurch die Glucoseschwelle der Niere herab und verursacht bei normalen Blutzuckerwerten eine Ausscheidung von Zucker im Harn.⁴¹³

Casper und Richter erklärten sich das Phänomen allerdings anders: „Vergegenwärtigen wir uns noch einmal die Wirkungsweise des Phloridzins: das Phloridzin veranlasst die Nierenzellen zu einer selbständigen Thätigkeit, zu einer Abscheidung des Zucker aus dem Blute. Je mehr Nierenzellen vorhanden sind, umso größer wird – ceteris paribus – diese Thätigkeit sein.“⁴¹⁴ Sie dachten eher an eine Art

⁴¹⁰ Kümmell H. , 1906, S. 904

⁴¹¹ Casper & Richter, 1900, S. 643

⁴¹² Casper & Richter, 1903, S. 194

⁴¹³ vgl. Ganong, 1974, S. 637

⁴¹⁴ Casper & Richter, 1901, S. 101f.

Sekretion des Zuckers durch die Nierenzellen, was den Grundgedanken ihres Ansatzes zur Funktionsprüfung erklärt. Bei einer Drüsentätigkeit, die der Niere damit ja von den beiden zugeschrieben wurde, ist die Menge des sezernierten Stoffes zumindest grob proportional zum vorhandenen funktionsfähigen Parenchym.

Dabei schien Casper und Richter durchaus klar zu sein, dass diese ‚Zuckersekretion‘ der Niere keine physiologische Eigenschaft derselben war. „Gewiß ist zuzugeben, daß die Ausscheidung von Zucker nach Phloridzininjektion keine lebenswichtige Funktion der Niere ist und daß sie darum kein direkter, sondern nur ein indirekter Indikator der Nierenarbeit ist.“⁴¹⁵ Jedoch hielt sie dieses Wissen nicht davon ab, ihre Methode für zweckmäßig zu halten. Sie waren sich sicher, was ihre Theorie zur Ätiologie der Glykosurie betraf: „Auf die Einführung von Phloridzin reagiert der Körper mit einer Zuckerausscheidung, deren Entstehungsort – das ist heute über allen Zweifel erhaben – die Nieren sind.“⁴¹⁶

Sie überzeugten auch andere mit ihrer Argumentation: „Die bisher sicherste Methode, die Functionstüchtigkeit der Nieren zu prüfen, besteht in der Untersuchung der durch den Ureterenkatheterismus getrennt aufgefangenen Nierensecrete, besonders nach der durch subcutane Injectionen von Phloridzin hervorgerufenen Glykosurie.“⁴¹⁷

Die Konsequenz, die daraus gezogen wurde, war die Ablehnung einer Operation bei fehlender Glukosurie nach Phloridzininjektion: „Wir haben deshalb fehlende Saccharum-Ausscheidung der nicht zu operirenden Niere als Contraindication der Nephrectomie aufgestellt.“⁴¹⁸

Die Methode wurde wenig später um 1904 von Georg Kapsammer (1870-1911) modifiziert, indem er den Zeitpunkt des Auftretens der Zuckerausscheidung als das entscheidende Moment darstellte. „Tritt die Zuckerreaktion aber erst nach 30 Minuten auf, so ist nach meinem Dafürhalten eine Kontraindikation für eine Nephrektomie gegeben.“⁴¹⁹ Er selbst hielt diese Neuerung für einen großen Durchbruch: „An die Stelle von Vermutungen tritt die klare Erkenntnis der Tatsachen, an die Stelle zaghafter, chirurgischer Eingriffe tritt ein überzeugungsvolles, zielbewußtes Operieren auf Grund einer exakten Indikationsstellung. Der große

⁴¹⁵ Casper & Richter, 1903, S. 195

⁴¹⁶ Casper & Richter, 1900, S. 643

⁴¹⁷ Mankiewicz, 1900, S. 777

⁴¹⁸ Casper L., 1905, S. 87

⁴¹⁹ Kapsammer, 1904, S. 790

Vorteil der neuen Methoden wird im Stellen von Frühdiagnosen zum Ausdruck kommen.⁴²⁰ Diese Modifikation wurde aber weitestgehend als zu unsicher abgelehnt. Es wurde nach Anwendung und Erprobung der Methode angemerkt: „Die Kapsammer’schen Angaben über eine direkte Beziehung zwischen Nierenfunktion und zeitlicher Glykosurie entsprechen also in den von ihm aufgestellten Sätzen durchaus nicht den tatsächlichen Verhältnissen und können zu schweren Täuschungen Veranlassung geben.“⁴²¹

Zwei andere Ärzte fassten die Ablehnung so zusammen: „Wir haben [...] wiederholt betont, daß wir derzeit in den physiologischen Methoden – dem Verdünnungsversuche und der Indigokarminprobe – wirklich recht brauchbare Verfahren zur Diagnose und Prognose der chirurgischen Nierenerkrankungen besitzen, welche – wie wir in unseren unwiderlegt gebliebenen Schlußsätzen ausgeführt haben – der Modifikation der Phloridzinmethode in jeder Hinsicht überlegen sind.“⁴²² Ganz so weit gingen andere Kritiker nicht, sie gestanden immerhin der ursprünglichen Phloridzinmethode ihren Platz in der funktionellen Nierendiagnostik zu. „Die Kapsammer’sche Zeitmethode beruht auf zum Theil unrichtigen Voraussetzungen und ist zugunsten der ursprünglich Casper-Richter’schen Methode, welche nach unseren experimentell gemachten Erfahrungen besonders bei Betonung der absoluten Zuckerwerte und nicht zu kurzer Beobachtung relativ zuverlässige Resultate ergibt, aufzugeben.“⁴²³

Nachdem Israel 1903, also ungefähr drei Jahre nach ihrer Vorstellung, in zwei langen Aufsätzen die Phloridzinmethode scharf angegriffen und für unbrauchbar erklärt hatte, schloss er mit einer erklärenden Bemerkung die Debatte: „Ich bin am Ende meiner Ausführungen. Ich habe mich der undankbaren Aufgabe der Kritik unterzogen, um zu verhindern, daß durch Ueberschätzung der Leistungsfähigkeit der Phloridzinprüfung eine diagnostische Sicherheit vorgespiegelt wird, die tatsächlich nicht vorhanden ist.“⁴²⁴ Damit stellte er den direkten Gegensatz zu Casper und Richter dar, die fanden, „[...] daß im Gegenteil die funktionelle Nierendiagnostik uns ein Maß von Sicherheit über die Frage der Funktionstüchtigkeit der

⁴²⁰ ebenda, S. 791

⁴²¹ Salomon, 1909, S. 2301

⁴²² Blum & Prigl, 1908, S. 1446

⁴²³ Salomon, 1909, S. 2303

⁴²⁴ Israel, 1903, S. 236

zweiten Niere gewährt, wie man es vorher gewünscht, aber nicht gekannt hat.“⁴²⁵ Auf konkrete Vorwürfe, wie zum Beispiel die Anmerkung, dass auch bei Gesunden teilweise keinerlei Zucker im Harn gefunden werden könne, versuchte Casper zu reagieren, indem er dazu weitere Nachforschungen anstellte. „Phloridzin ist für manche Individuen ein starkes Diureticum, es tritt bisweilen eine enorme Harnflut ein, so dass fast reines Wasser abgesondert wird.“⁴²⁶ Tatsächlich kommt bei dieser Aussage die Frage auf, ob das nicht für viele Patienten zutreffen müsste, wenn man den osmotischen Effekt des ausgeschiedenen Zuckers bedenkt. Diese Frage wurde aber in den Quellen nicht weiterführend beleuchtet.

Dieser Disput zeigte besonders eindrücklich, wie stark das Bedürfnis der Nierenchirurgen war, eine möglichst klare und unfehlbare Aussage zu den Folgen ihrer künftigen Operationen machen zu können. An dieser Stelle wurde sehr deutlich, dass die sich rasch entwickelnde Nierenchirurgie aufgrund von praktischen Notwendigkeiten einen bedeutenden Einfluss auf die Diagnostik und damit die Physiologie ausübte. Dadurch entstand die Anregung zu entsprechender Forschung auf diesen Gebieten. Gleichzeitig beeinflusste die Wahrnehmung und der Wissensstand der Physiologie in ihrer konkreten diagnostischen Anwendung die Indikationsstellung der Chirurgen und damit wiederum die Entwicklung der Chirurgie.

Der ausgezeichnete Stand der operativen Eingriffe um diese Zeit lässt sich gut mit den Erkenntnissen in der Nierenphysiologie und der funktionellen Diagnostik korrelieren. Erst Maßnahmen wie der Ureterenkatheterismus und die daraus folgende getrennte Beurteilung der Funktion beider Nieren, zum Beispiel mittels der Kryoskopie, ermöglichten den Chirurgen, überhaupt Operationen mit einem abschätzbaren Risiko durchzuführen. Denn es wurde „[...] die Entscheidung: operieren oder nicht operieren! einzig und allein von dem Zustand der anderen Niere beherrscht.“⁴²⁷

Während Casper und Richter sowie auch andere Ärzte⁴²⁸ die Phloridzinmethode als eine Bereicherung für die funktionelle Nierendiagnostik sahen, verweigerte ihr Israel jegliche Anerkennung. Mit seiner negativen Einschätzung der Methode war er nicht allein.⁴²⁹ Die Phloridzinmethode stellt ein gutes Beispiel für das individuell

⁴²⁵ Casper & Richter, 1903, S. 203

⁴²⁶ Casper, 1905, S. 534

⁴²⁷ Casper & Richter, 1901, S. 44f.

⁴²⁸ Pereschiwkin, 1907; Tanaka T., 1908; Liek E., Zur functionellen Nierendiagnostik, 1908; Hagmann, 1909; Roth M., 1911

⁴²⁹ Göbell, 1903; Unterberg, 1909

gestaltbare Vorgehen in der Nierendiagnostik dar. Es herrschte ein reger Austausch über Erfahrungen und Forschung, letztlich waren aber die Fallzahlen insgesamt zu klein, um allgemeine Richtlinien aufstellen zu können. In jeder Klinik wurden die Verfahren genutzt, mit denen gute Erfahrungen gesammelt worden waren und die in der Handhabung geübt worden waren. Insbesondere wegen der niedrigen Fallzahlen und der experimentell nicht weiter abgeklärten möglichen Mechanismen, die Ergebnisse der diagnostischen Untersuchungen fragwürdig erscheinen ließen, gelang es den Experten nicht, sich auf verbindliche allgemein akzeptierte Standards in der Nierendiagnostik zu einigen.

3.3.2.4 Die Indigokarminprobe

Zu den Tests für die Ausscheidungsfähigkeit der Niere zählten diverse Proben, die alle darauf beruhten, dem Körper fremde Stoffe zuzuführen und ihre Ausscheidung zu kontrollieren. Dazu gehörten Methylenblau, Indigokarmin, Phenolsulphthalein, Uranin, Ferrozyannatrium, Milchzucker und Jodkali.⁴³⁰

Unter diesen wurde die Indigokarminprobe von Friedrich Voelcker (1872-1955)



Abbildung 11: Bebilderung des Artikels von Voelcker und Joseph mit der Darstellung eines Normalbefundes. (Voelcker & Joseph, 1903, S. 2084)

und Eugen Joseph (1879-1933), ihren Erfindern, als deutlich überlegen vorgestellt. Die Vorteile sollten einmal in der kräftigen Blaufärbung des Urins und da-

mit der Möglichkeit zur Überprüfung der Ausscheidung nur mit dem Zystos-

kop liegen, und auch darin, dass der Farbstoff nicht giftig sei. Das hatten sie mit Versuchen an Hunden überprüft.⁴³¹ Als wichtigster Punkt aber wurde die Brauchbarkeit des Stoffes für die Überprüfung der Nierenarbeit angesehen: „Das Indigokarmin ist besonders deswegen ein so ausgezeichnetes Mittel zur Kontrolle der Nierenarbeit, weil es – wenigstens bei Anwendung kleinerer Dosen – fast al-

⁴³⁰ vgl. Lichtwitz, 1921

⁴³¹ vgl. Voelcker & Joseph, 1903

lein durch die Nieren ausgeschieden wird, also auch in dieser Beziehung eine vollkommene Analogie zu den gewöhnlichen Harnsubstanzen darbietet.“⁴³² Die praktische Durchführung bestand in der Injektion von vier Millilitern einer vierprozentigen Farblösung in den Glutealmuskel und, etwa 20 Minuten später, einer anschließenden Zystoskopie. Voelcker und Joseph beurteilten ihre Methode selbst so: „Dadurch, dass es den Ausscheidungstypus einer Niere dem Beschauer vor Augen führt, gestattet es diagnostische Schlüsse auf Stauungen im Nierenbecken und auf die funktionelle Hypertrophie einer Seite und erlaubt bei auffallenden Differenzen in der Farbintensität zwischen rechts und links auch ein ungefähres Urteil, welche Niere die grössere sekretorische Arbeit für den Körper leistet.“⁴³³

Diese Annahme war nicht unumstritten: „Man würde in schwere diagnostische Irrtümer verfallen, wollte man Differenzen in Rhythmus und Intensität der Farbstoffwolken rechts und links diagnostisch verwerten, denn wir wissen, dass auch gesunde Nieren keineswegs immer gleichmässig arbeiten.“⁴³⁴ In dieser Anmerkung zeigte sich ein grundsätzliches Problem dieser und auch einiger anderer Methoden, denn Voelcker und Joseph hatten Erfahrungen gesammelt, anhand derer sie sich eine Beurteilung zutrauten. Die Kritiker jedoch fanden diese Beurteilung zu subjektiv und schlecht nachvollziehbar.

Selbst Hermann Kümmell, der gegenüber neuen Arten der Überprüfung der Nierenfunktion sehr positiv eingestellt war, äußerte Bedenken. Die Beobachtung des aus den Ureterenmündungen sich entleerenden Urins und die danach zu schätzende funktionelle Leistung schienen ihm nicht ausreichend zuverlässig. Keinesfalls mache die Indigocarminmethode den Ureterenkatheterismus entbehrlich.⁴³⁵

Ähnlich urteilte auch Max Roth (Appr. 1899), der unter Casper in Berlin operierte.⁴³⁶ Damit aber verzichteten sie auf einen entscheidenden Vorteil der Methode: deren leichte Durchführbarkeit. Diese wurde von anderen Chirurgen sehr wohl gewürdigt und das Verfahren gerne genutzt, einige bezeichneten die Indigocarminprobe sogar als hilfreichste Methode der Nierendiagnostik.⁴³⁷

⁴³² Voelcker & Joseph, 1903, S. 2083

⁴³³ ebenda, S. 2089

⁴³⁴ Vogel, 1905, S. 510

⁴³⁵ Kümmell H., 1906, S. 904

⁴³⁶ Roth M., 1911

⁴³⁷ Suter, 1908; Thomas, 1911

3.3.2.5 Methylenblau und Phenolsulphthalein

Außer dem Indigokarmin gab es noch zwei weitere Stoffe, die sich zu verschiedenen Zeitpunkten in der Nierenfunktionsdiagnostik großer Beliebtheit erfreuten.

Das Methylenblau war einer der ersten dem Körper zugeführten Fremdstoffe, dessen Ausscheidung über die Niere beobachtet wurde. 1892 kam Robert Kutner (1867-1913), Assistent in Caspers Klinik für Harn- und Blasenleiden, auf die Idee, Methylenblau als Hilfsmittel für die Zystoskopie zu verwenden. Zu dieser Zeit war bekannt, dass der Harn von Methylenblau, einem Malariamittel, blau gefärbt wurde. Kutner machte dabei zunächst Selbstversuche, um dann bei Patienten nach Methylenblaugabe zu zystoskopieren.⁴³⁸ Dabei fielen ihm folgende Dinge auf: „I. Die Ureteren spritzten einen Urin heraus, der von schwach-meerliliengrüner Färbung war. Dieser grünliche Farbenton war allerdings so zart, dass er dem Ungeübten kaum eine nennenswerthe Unterstützung in der Auffindung der Ureterenmündungen geben würde; man wird also, wenn man zu diagnostischen Zwecken eine stärkere Färbung erzielen will, eine grössere Dosis Methylenblau geben müssen. Dies kann aber auch ohne Schaden geschehen: [...] II. Das Methylenblau wird nicht, wie man annehmen könnte, zu einer Leucobase reducirt, die sich erst durch den Sauerstoff der Luft wieder zu einem Farbstoff umwandelt, sondern wird von den Nieren als Farbstoff ausgeschieden, und zwar als ein grüner. III. Schliesslich konnte man bemerken, dass das Epithel der Blase, die vorher doch gründlich ausgespült war, in ihrem Fundus, speciell aber um die Ureterenmündungen herum deutlich grün gefärbt war; das Methylenblau ist also nach dem Durchgange durch den Organismus, d.h. nach Ausscheidung durch die Nieren, noch im Stande, als grüner Farbstoff lebende Gewebe (Zellen) zu färben.“⁴³⁹ Daraus wollte Kutner noch eine diagnostische Methode entwickeln, um eventuell in der Blase befindliche Eiterkörperchen oder Epithelien zuordnen zu können. Sollten diese nämlich nach Spülung der Blase grün gefärbt erscheinen, so müssten sie aus den höheren Harnwegen stammen.⁴⁴⁰

Tatsächlich fand sich bei der Durchsicht der Quellen, die sich mit den verschiedenen Methoden der Funktionsdiagnostik beschäftigten, insbesondere in der Zeit-

⁴³⁸ vgl. Kutner, Ein Versuch, den Harn zu diagnostischen Zwecken mit Methylenblau zu färben, 1892

⁴³⁹ ebenda, S. 1086 f.

⁴⁴⁰ vgl. ebenda

schrift für Urologie, also ab 1907, kaum noch eine Verwendung des Methylenblaus. In einem Artikel von Paul Friedrich Richter wurde der Grund dafür erläutert: Das Methylenblau wird im Körper reduziert, damit ist die Menge seiner Ausscheidung nicht mehr nur von der Funktion der Nieren abhängig.⁴⁴¹

Das Phenolsulfophthalein wurde 1911 von Leonard George Rowntree (1883-1959) und J. T. Geraghty (1876-1924) als ungiftiger und ausschließlich durch die Nieren ausgeschiedener Farbstoff für eine weitere Methode der funktionellen Nierendiagnostik genutzt.⁴⁴²

„Das Phenolsulphonephthalein [...] ist ein nicht toxisches, kristallinisches, etwas in Alkohol und Wasser, aber erst bei Anwesenheit von Alkalien sofort lösliches Pulver, welches sehr rasch durch den Urin ausgeschieden wird, also wenige Minuten nach subcutaner oder intramusculärer Injektion in ihm erscheint. In alkalischer Lösung bildet es eine intensiv rote Farbe, wodurch die Bestimmung der ausgeschiedenen Mengen auf kolorimetrischem Wege sich zu einer leichten gestaltet.“⁴⁴³

Nachahmer fanden teilweise die Angaben zu schneller Ausscheidung nach intramusculärer Injektion nicht bestätigt: „Wir glauben, dass dieses Resultat den Wert der intramusculären Phenolsulphonephthalein-Anwendung stark beeinträchtigt; eine Erklärung für die verlangsamte Ausscheidung selbst nach drei Stunden vermögen wir nicht zu geben, glauben aber, dass die mangelhafte Ausscheidung durch schlechte Resorption erklärt werden muss.“⁴⁴⁴ Daraus wurde geschlossen, dass man das Mittel intravenös geben müsse, um einen Anhaltspunkt für die Nierenfunktion zu erhalten.⁴⁴⁵ Diese Modifizierung wurde nicht von allen begrüßt. „Mit dieser Modifikation würde aber ein wesentlicher Vorzug der Methode, ihre Einfachheit verloren gehen, denn die intravenöse Injektion setzt eine gewisse Übung und Erfahrung voraus und ist mehr für die klinische Prüfung als für den Gebrauch in der Sprechstunde, besonders von seiten des praktischen Arztes anwendbar.“⁴⁴⁶ Aber es gab auch andere, die alle Angaben der ursprünglichen Variante bestätigt fanden, und somit die Methode in das allgemeine Repertoire aufnehmen wollten, wie zum Beispiel Julius Vogel: „Ich kann also meine Erfahrungen kurz dahin zu-

⁴⁴¹ vgl. Richter P., Begriff und Grenzen der funktionellen Nierendiagnostik, 1912, S. 425

⁴⁴² vgl. Vogel, 1912, S. 2172

⁴⁴³ Fromme & Rubner, 1912, S. 1889

⁴⁴⁴ ebenda, S. 1891

⁴⁴⁵ vgl. ebenda, S. 1891

⁴⁴⁶ Roth, 1913, S. 1609

sammenfassen, dass das Phenolsulfophtalein wegen seiner schnellen und vollständigen Ausscheidung durch die Nieren, wegen seiner grossen Zuverlässigkeit und der Möglichkeit, in der Mehrzahl der Fälle auf colorimetrischem Wege leicht und schnell die ausgeschiedene Menge zu bestimmen und auf diese Weise die Funktionstüchtigkeit oder Untüchtigkeit der Nieren zu erkennen, sich in Kürze einen wichtigen Platz in der funktionellen Nierendiagnostik erobern wird.“⁴⁴⁷

3.3.2.6 Die Wasserprobe

Bei der Wasserprobe oder Verdünnungsprobe wurde die Funktionsfähigkeit der Niere anhand ihrer Arbeit bei einem Überangebot von Flüssigkeit nachgeprüft. Sie stellte eine Variante und Erweiterung der Harnkryoskopie dar. Außer der ausgeschiedenen Harnmenge nach dem Trinken von einer größeren Menge von Flüssigkeit, wie zum Beispiel 1,8 Liter Salvatorwasser, wurde auch die molekulare Konzentration des Harnes der einzelnen Nieren mittels Harnkryoskopie überprüft. Géza Kövesi und Géza von Illyés (1870-1951) aus der chirurgischen und der inneren Klinik in Budapest stellten ihre Belastungsprobe für eine kranke Niere vor. Sie erläuterten: „Wird ein sehr verdünnter Harn entleert, so übertrifft die Wassersecretionsarbeit der Nieren die Resorptionsarbeit. Auf dieser Fähigkeit beruht die bedeutende Rolle der Nieren bei der Regelung der Wasserökonomie des Organismus. Bei den diffusen Erkrankungen der Nieren ist aber auch die wassersecernierende Thätigkeit derselben mehr oder weniger eingeschränkt [...]“⁴⁴⁸

Hans Roeder (Appr. 1898), Arzt in einem Kinderkrankenhaus, wies in einem Artikel in der Berliner klinischen Wochenschrift von 1903 darauf hin, dass er im Zuge der Verdünnungsversuche bemerkt hatte, dass gerade bei der Bestimmung der molekularen Konzentration des Urins die Ernährung und Flüssigkeitszufuhr eine wichtige Rolle spielte. Er erläuterte dabei, dass unter Berücksichtigung der Ernährung und versuchsweise vermehrtem Trinken die Methode insgesamt jedoch gut nutzbar war. „Und gerade diese Konstanz bzw. diese mangelnde Accomodation der kranken Niere an vermehrte Flüssigkeitszufuhr ist es, welche der Anwendung

⁴⁴⁷ Vogel, 1912, S. 2174

⁴⁴⁸ Kövesi & Illyés, 1902, S. 322

des Verdünnungsversuches unter den klinischen Untersuchungsmethoden eine bedeutsame Stellung einzuräumen scheint.“⁴⁴⁹

Auffällig war, dass sich gerade in dem Verdünnungsversuch wieder die verschiedenen Theorien der Harnentstehung gegenüber standen. Die Filtrationstheorie von Carl Ludwig und die Bowman-Heidenhainsche Sekretionstheorie standen einander gegenüber. Roeder erwähnte das in seinem Artikel sogar explizit und erläuterte, dass im Rahmen der Verdünnungsprobe darauf keine sichere Antwort gegeben werden konnte, sie aber dennoch eine gute Funktionsprüfung darstellte.⁴⁵⁰ An welcher Stelle in der Niere die Ausscheidung von Stoffen stattfand, war immer wieder Forschungsthema bei den Physiologen und Pharmakologen, die Ergebnisse wurden zumeist in physiologischen Fachzeitschriften veröffentlicht. In der Interpretation ihrer Ergebnisse widersprachen sich verschiedene Autoren häufig, einige sahen sie als Hinweise für die Sekretionstheorie und als gegen eine Filtration sprechend⁴⁵¹, andere meinten, dass damit eine Sekretion in den Tubuli widerlegt sei und die Ausscheidung im Glomerulus stattfinden müsse⁴⁵². Die Wasserprobe oder Verdünnungsprobe wurde aber auch im weiteren Verlauf gerne zur Nierendiagnostik verwendet.⁴⁵³

3.3.2.7 Sonstige Methoden

Im Laufe der Zeit entwickelten sich die Methoden zur Bestimmung der Nierenfunktion stetig weiter und neue wurden erfunden. Es wurde darauf geachtet, dass die Vorgänge einfacher und weniger invasiv wurden, aber trotzdem aussagekräftig blieben.

Eine dieser Methoden war die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit des Urins zur Berechnung der molekularen Konzentration. „Wir besitzen in der Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit eine brauchbare Untersuchungsmethode, die uns in Fällen, wo nur geringe Mengen von Urin, 1 bis 2 ccm, zur Verfügung stehen, Aufschluss gibt über die Funktion beider Nieren.“⁴⁵⁴ Die elektrische Leitfähigkeit als

⁴⁴⁹ Roeder, 1903, S. 429

⁴⁵⁰ Roeder, 1903

⁴⁵¹ Biberfeld J., 1904; Filehne & Biberfeld, 1906

⁴⁵² v. Sobieránski, 1903; Modrakowski, 1903

⁴⁵³ Unterberg, 1909; Richter P., Begriff und Grenzen der funktionellen Nierendiagnostik, 1912

⁴⁵⁴ Kümmell H., 1906, S. 905

Maß für die Menge der Moleküle im Blut war eine Alternative zur Blutkryoskopie. Hermann Kümmell aus Hamburg, der ja auch die Kryoskopie des Blutes gerne anwendete, war gleichzeitig ein Befürworter der Messung der elektrischen Leitfähigkeit. Aber auch bei anderen Autoren fand sich diese Methode als eine der verwendeten Prüfungen für die Funktion der Nieren.⁴⁵⁵

Die nächste Stufe in dieser Entwicklungsreihe war 1913 die Einführung des sogenannten „hämorenalen Index“. „Unter der Bezeichnung ‚hämorenaler Index‘ versteht man das Verhältnis zwischen der Konzentration der anorganischen Salze im Urin und Blut eines Individuums. Dieser Index beträgt normaliter 2.“⁴⁵⁶ Bei Werten unter zwei sei an einen pathologischen Zustand zu denken. Um diesen Index zu ermitteln, wurde der elektrische Widerstand sowohl im Blut als auch im Urin gemessen und ins Verhältnis gesetzt. Interessant war, dass der dazu verwendete Apparat tragbar⁴⁵⁷ war, somit eine schnellere Einschätzung der Erkrankung am Patientenbett ermöglichte. Dies war eine Weiterentwicklung der Kryoskopie und der Leitfähigkeitsmessung des Harns, eine neue Möglichkeit, die Menge der Teilchen in Flüssigkeiten zu ermitteln. Durch die Zahlen und die Interpretationsmöglichkeiten, die damit objektiv ausdrückbar wurden, gehörte diese Methode zu den reproduzierbaren. „Es wurde mir mittels der Indexbestimmung möglich, jede Diagnose und Indikationsstellung zu erlangen ohne Zuhilfenahme des Ureterenkatheterismus. In allererster Linie belehrte mich der Index über die Einseitigkeit oder Doppelseitigkeit der Erkrankung. Zweitens erhielt ich Aufschluß über die Indikation des chirurgischen Eingriffs und sogar über die Art dieses Eingriffs.“⁴⁵⁸ Dadurch, dass die Menge der gelösten Teilchen im Urin des Patienten aus beiden Nieren mit der des Blutes ins Verhältnis gesetzt wurde, war die Methode einerseits einfacher durchführbar und gleichzeitig wurde die Leistung der Nieren in der Zusammenarbeit gewürdigt. Auch hier galt, dass ein normaler Wert nicht zustande kommen konnte, wenn nicht eine der Nieren eine ausreichend gute Funktion aufwies. Die Feststellung, welche Niere geschädigt und welche gesund war, konnte man mit dieser Methode jedoch nicht treffen. In der Einführung in die neue Methode zeigte der holländische Arzt R. Bromberg auch auf, wie er den hämorenalen Index interpretierte: „Ein Index kleiner als 1,5 kontraindiziert einen chirurgischen

⁴⁵⁵ Tanaka T., 1908; Liek E., Zur funktionellen Nierendiagnostik, 1908; Richter P., Begriff und Grenzen der funktionellen Nierendiagnostik, 1912

⁴⁵⁶ Bromberg, 1913, S. 1358

⁴⁵⁷ vgl. ebenda

⁴⁵⁸ Bromberg, 1914, S. 118

Eingriff.⁴⁵⁹ Dabei ging er davon aus, dass sich der Wert für den Index erst dann verändern würde, wenn beide Nieren von der Erkrankung betroffen wären und vorher die Ausscheidung der Salze durch eine Niere den Normalwert garantieren würde. Hier gab es also, wie in der Kryoskopie, einen klaren Grenzwert für die Indikationsstellung für eine Operation an der Niere, auch wenn dieser Grenzwert ebenso subjektiv ermittelt worden war.

Eine andere Methode, die allerdings deutlich untersucherabhängig war, befasste sich mit der Messung des Harnfarbstoffs ‚Urochrom‘. Der Internist Georg Klemperer (1865-1946) stellte dieses Verfahren 1902 vor und befand: „[...] in jedem Falle sind wir berechtigt, die Ausscheidung des Harnfarbstoffs als eine Arbeitsleistung der Niere zu betrachten. Diese Arbeit würde als eine intensivere zu betrachten sein, wenn der Harnfarbstoff in der Niere gebildet wird; aber auch im Falle blossen Diffundirens können wir die Menge des ausgeschiedenen Farbstoffs zur Leistungsfähigkeit der Niere in Proportion setzen, da ja nur eine gesunde Niere die harnfähigen Substanzen diffundiren lässt, während die erkrankte sie mehr oder weniger zurückhält.“⁴⁶⁰ Zur Feststellung des Gehalts stellte er eine Vergleichslösung mit gelbem Farbstoff her, auf deren Farbstufe er den 24 Stunden Sammelurin verdünnte, um damit den Gehalt des Urochroms ausrechnen zu können. Im Prinzip bemühte sich Klemperer darum, eine Art der Untersuchung des Urins – nämlich die Blickdiagnose, ob der Harn konzentriert wurde – objektivierbarer zu machen. Dennoch schien sich diese Methode nicht durchgesetzt zu haben, in späteren und auch den zeitgenössischen Quellen konnte dazu keine Erwähnung oder Diskussion gefunden werden.

Der Pathologe Julius Wohlgemuth (1874-1948) stellte 1911 in der Zeitschrift für Urologie eine neue Methode zur Prüfung der Nierenfunktion vor, die er experimentell erprobt hatte.⁴⁶¹ Er wollte mit ihr die diastatische Kraft des Urins testen, da ihm aufgefallen war, dass bei Nierenkranken das ‚diastatische Ferment‘ reduziert war. Er kam schließlich auf zwei Varianten. Die eine prüfte die Fähigkeit des Harnes, Zucker innerhalb einer halben Stunde zu spalten, die andere über einen Zeitraum von 24 Stunden. Die erste Methode schätzte er als günstiger für die Praxis, die

⁴⁵⁹ ebenda

⁴⁶⁰ Klemperer, 1903, S. 315

⁴⁶¹ Wohlgemuth, 1911

zweite als genauer ein. „Wir haben somit in der quantitativen Bestimmung des diastatischen Fermentes im Urin ein bequemes Verfahren der Nierenfunktionsprüfung, das in hohem Maße geeignet ist, die übrigen bisher gebräuchlichen Methoden wirkungsvoll zu unterstützen.“⁴⁶² Hier hatte ein experimentell tätiger Arzt Forschung betrieben, um eine klinisch gut nutzbare Methode zu generieren. Auch er hatte dabei zunächst an Hunden Voruntersuchungen durchgeführt und seine Vermutung verifiziert, dass bei gesunden Nieren beide auf den gleichen Wert kommen sollten. Danach stellte er Untersuchungen an Menschen an. Als Arzt, der keine eigenen Patienten behandelte, durfte er die Patienten von Leopold Casper und Roth nutzen. Die Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen im Rahmen der Forschung wurde hier also deutlich. Ein im Labor tätiger Arzt untersuchte eine neue Methode für die klinische Anwendung und erhielt dabei Unterstützung der praktisch arbeitenden Ärzte.

3.3.2.8 Bestimmung des Kreatinins und Harnstoffs

Viele der Methoden der funktionellen Nierendiagnostik waren darauf ausgelegt, die Ausscheidung eines körperfremden Stoffes zu protokollieren. Dies hatte den Nachteil, dass damit eine künstliche Situation geschaffen wurde, also die Niere nicht in ihrer natürlichen Funktion getestet wurde. Es wurde daher nach einem körpereigenen Stoff gesucht, den die Niere ausscheidet: „Verwendet man dagegen zur Belastungsprobe einen normalen Harnbestandteil, so bekommt man Aufschluss über die Leistungsfähigkeit der Nieren gegenüber einer Aufgabe, die ihr alltäglich gestellt wird, und deren ungenügende Bewältigung im Laufe der Zeit zu weiteren Folgeerscheinungen führen muss.“⁴⁶³

Auf die Verwendung eines körpereigenen Stoffes zur Funktionsprüfung hatten einige Autoren schon deutlich früher hingewiesen. In den 90er Jahren des 19. Jahrhunderts erklärte der dänische Chirurg Thorkild Rovsing: „Haben wir aber denn gar kein diagnostisches Hilfsmittel zur Warnung in solchen Fällen? Ja, ganz sicher besitzen wir ein solches, bisher von den Chirurgen versäumtes und zu gering geschätztes Mittel, nämlich die quantitative Harnstoffbestimmung, welche heutigen

⁴⁶² ebenda, S. 833

⁴⁶³ Neubauer, 1914, S. 857

Tags mittelst des Esbach'schen Ureometers eine schnell und leicht ausführbare klinische Untersuchung geworden ist. Die Harnstoffanalyse vermag freilich nicht immer einen bestimmten Nachweis darüber abzugeben, ob die zweite Niere gesund ist, oder nicht, aber in Fällen, in denen so wenig gesundes Nierengewebe zurückgeblieben ist, [...] da wird die Harnstoffausscheidung sehr herabgesetzt sein, und die geringe Menge des Harnstoffes wird uns anzeigen, dass im Organismus nur noch so wenig functionstüchtiges Nierengewebe zurück ist, dass eine Operation überhaupt ganz sinnlos ist, und das Entfernen der einen Niere und des in derselben restirenden Nierengewebes sicher den Becher zum Ueberfließen bringt und die drohende Urämie veranlassen wird.“⁴⁶⁴ Die Harnstoffbestimmung im Urin war allgemein ein gängiges Mittel, um die Ausscheidungskraft der Niere zu bestimmen.⁴⁶⁵ Dabei wurde die Menge der zu eliminierenden Substanz, in diesem Fall Harnstoff und später auch Kreatinin, im Urin untersucht, und bei zu geringen Werten auf eine Insuffizienz der Nieren geschlossen. Warum die Untersuchung dieser Stoffe im Urin so viel häufiger durchgeführt wurde als im Blutserum, war nicht sicher zu eruieren. Natürlich war zum einen die Probengewinnung von Urin einfacher als die von Blutserum. Zum anderen schien der Gedanke, dass man Erkrankungen des Urogenitaltraktes am besten aus dem Erzeugnis dieses Traktes ablesen konnte, fest verwurzelt. Daher waren es eben meistens die Stoffe, die über den Urin ausgeschieden werden mussten, die zur Funktionsprüfung herangezogen wurden.

Dass die Aufgaben der Niere nicht nur aus der Ausscheidung eines einzigen Stoffes bestand, war bekannt: „Die Nierentätigkeit ist ja durchaus nicht als eine einheitliche Funktion anzusehen, sondern setzt sich aus einer grossen Zahl von relativ selbständigen Teilfunktionen zusammen: Ausscheidung von Wasser, Kochsalz, Harnstoff, Harnsäure, usw.“⁴⁶⁶ Otto Neubauer, Arzt in München, war also auf der Suche nach einem Stoff, dessen Ausscheidung bei Nierenfunktionseinschränkung leicht beeinträchtigt wurde. „Eine derartige Funktion scheint die Ausscheidung des Kreatinins durch die Niere zu sein. Die Menge des Kreatinins im Harn gesunder Menschen schwankt zwischen 0,8 und 2,4g.“⁴⁶⁷ Er untersuchte den Harn mithilfe eines Kolorimeters an drei aufeinander folgenden Tagen, wobei die Patienten am

⁴⁶⁴ Roving, 1895, S. 421

⁴⁶⁵ Unterberg, 1909; Hagmann, 1909; Bauer & Habetin, 1914; Strauss F., 1902

⁴⁶⁶ Neubauer, 1914, S. 857

⁴⁶⁷ ebenda, S. 857

zweiten Tag 1,5g Kreatinin oral erhielten. Aus seinen Untersuchungen zog er Schlüsse für die Anwendungsgebiete der Methode. „Ist eine mangelhafte Ausscheidung nachweisbar, so ist der Schluss gestattet, dass die Läsion nicht auf eine Niere beschränkt ist. In diesem Sinne dürfte die Kreatininprobe, ähnlich wie bei den anderen Funktionsprüfungen, eine Bedeutung bei der Indikationsstellung chirurgischer Operationen zukommen.“⁴⁶⁸ Interessanterweise verabreichte also auch Neubauer seinen Patienten die zu untersuchende Substanz. Dabei handelte es sich jedoch im Gegensatz zum Beispiel zum Phenolsulphthalein um einen für die Nierenarbeit spezifischen Stoff, der physiologisch im menschlichen Körper vorkam. Neubauer erhöhte sogar den Kreatiningehalt des Körpers, um den Nieren genügend Stoff zum Arbeiten zu geben und den Unterschied zwischen gesunden und kranken Nieren deutlicher hervorzuheben, indem er danach den getrennt durch die Ureterenkatheter aufgefangenen Urin beider Nieren untersuchte, wobei die erkrankte Niere deutlich weniger Kreatinin ausscheiden sollte als die gesunde. Dennoch erwähnte er auch das Blutkreatinin als Parameter für die Nierenfunktion: „Auch die Untersuchung des Kreatiningehaltes des Blutes kann für die Beurteilung der Funktionstüchtigkeit der Nieren verwendet werden, ähnlich wie die Bestimmung des Rest-N, des U-Gehaltes und des Kochsalzgehaltes. Das normale Blutserum enthält nur sehr geringe Mengen Kreatinin; nach meinen Untersuchungen jedenfalls weniger als 1 mg pro 100 ccm.“⁴⁶⁹ Damit bewies Neubauer, dass bekannt war, wie genau die Niere arbeitete, um bestimmte Blutwerte konstant zu halten.

3.3.2.9 Vergleich der verschiedenen Methoden

„Man hat eine Reihe von Methoden versucht, von denen folgende drei die wichtigsten sind: 1. die Beobachtung der Ausscheidung injecirter Farbstoffe durch die Nieren, 2. die Kryoskopie theils des Blutes, theils des Urins und 3. die Phloridzinmethode.“⁴⁷⁰ So resümierte es Roving im Jahre 1905. Diese drei Methoden zur Feststellung der Funktionstüchtigkeit der Nieren waren es, die hauptsächlich diskutiert, beurteilt und miteinander verglichen wurden.

⁴⁶⁸ ebenda, S. 859

⁴⁶⁹ Neubauer, 1914, S. 859

⁴⁷⁰ Roving, 1905, S. 869

„Die eminente Bedeutung, die der Feststellung der Functionstüchtigkeit der einzelnen Nieren bei den chirurgischen Nierenkrankheiten zugesprochen werden muss, macht es zur Pflicht, jede uns zur Verfügung stehende Untersuchung auszuführen, um erst aus dem Vergleiche der Ergebnisse – auf diese Weise womöglich jede Fehlerquelle ausschliessend – Schlüsse auf die Leistungsgrösse der Nieren zu ziehen; denn eine jeden Zweifel ausschliessende eindeutige Methode besitzen wir bisher nicht.“⁴⁷¹ Gerade diese Erkenntnis über die Unzulänglichkeit einer einzelnen Funktionsprüfung war eine ganz entscheidende. Denn jede Methode machte sich immer nur die Prüfung eines Teilaspekts der Nierenfunktion zur Aufgabe – sei es die Konzentrationsfähigkeit, die Sekretionsfähigkeit oder auch die Homöostase. Es galt der Grundsatz: „Eine Methode wird nicht die genügende Sicherheit in der diagnostischen Beurteilung eines Falles gewähren, während die sachgemässe Schlussfolgerung aus dem Ergebnis möglichst vieler uns zu Gebote stehender diagnostischer Hilfsmittel uns fast stets zum sicheren Ziele führt.“⁴⁷² Hier kam wieder Hermann Kümmell als erfahrener Chirurg zu Wort, aber auch andere Autoren wiesen darauf hin, dass nur das Zusammenspiel der verschiedenen Untersuchungsmethoden eine einigermaßen sichere Diagnose erlaubte.⁴⁷³

Häufig wurden die Gefrierpunktbestimmung und die phloridzininduzierte Glukosurie verglichen: „Diese mehrmals beobachtete Incongruenz zwischen den Resultaten der Kryoskopie und der Phloridzinglykosurie bestärken uns auch in der Annahme, [...] dass die Phloridzinglykosurie eine spezifische Permeabilitätsprobe sei und nicht als Maassstab der Nierenarbeit betrachtet werden kann.“⁴⁷⁴ Hier wurde die Kryoskopie als bessere Variante angesehen. Zumeist jedoch wurden sowohl die Kryoskopie wie auch die Phlorizinmethode als gute, sich gegenseitig ergänzende Methoden angesehen: „Absolute Werthe giebt es hier ebensowenig wie bei der Gefrierpunktsbestimmung, und nur der Vergleich der Zuckerreaction beider Seiten und der Vergleich dieser Werthe mit den übrigen Untersuchungsergebnissen des getrennt aufgefangenen Harns lassen gewisse Schlüsse zu, die unser Gesamturtheil über den Zustand der Nieren ergänzen.“⁴⁷⁵ Einzelne Autoren bevorzugten jedoch auch eine der Methoden: „Von funktionellen Methoden habe ich

⁴⁷¹ Kövesi & Illyés, 1902, S. 325

⁴⁷² Kümmell H. , 1906, S. 986

⁴⁷³ Liek E., Zur functionellen Nierendiagnostik, 1908; Hagmann, 1909

⁴⁷⁴ Kövesi & Illyés, 1902, S. 325

⁴⁷⁵ Barth, 1903, S. 759

mich in erster Linie der Kryoskopie des Harnes und Blutes gemäß den von Kümmell aufgestellten Grundsätzen bedient, in zweiter Linie der Chromozystoskopie mit Indigkarmin und der Phloridzinprobe. Das größte Gewicht lege ich, wie gesagt, auf die Kryoskopie von Blut und Harn, denn gerade nach den Erfahrungen der allerletzten Zeit möchte ich glauben, daß diese Methode schon auf sehr geringe Unterschiede in der Funktionsfähigkeit beider Nieren reagiert [...]“⁴⁷⁶.

Auch die verschiedenen Farbstoff-Methoden mussten sich dem Vergleich untereinander stellen. Georg Kapsammer urteilte 1904: „Das Indigokarmin wird unverändert ausgeschieden und dadurch erweist es sich unter den gegenwärtigen Verhältnissen viel geeigneter für die funktionelle Nierendiagnostik als das Methylenblau.“⁴⁷⁷

Bei dem Vergleich aller Methoden und gerade auch bei der Beurteilung später eingeführter Funktionsprüfungen zeigte sich ein Problem, das Kapsammer auf den Punkt brachte: „Die alten Methoden, deren Unzulänglichkeit die Veranlassung war, nach anderen zu suchen, sollen jetzt als Maßstab für die neuen Errungenschaften verwendet werden.“⁴⁷⁸ Das stellte gerade bei der Nierendiagnostik immer einen Widerspruch dar. Es wurde ein Vergleichspunkt benötigt und der war zumeist eine der etablierten Methoden, in deren Ergebnisverwertung Erfahrung vorhanden, die aber gleichzeitig fehlerbehaftet war.

Ebenso gab es Stimmen, die insgesamt die funktionelle Nierendiagnostik ablehnten, mit einer ähnlichen Begründung der Voreingenommenheit: „Dass Casper und Kümmell zu so ganz anderen Resultaten gelangt sind, erklärt sich ganz einfach dadurch, dass sie beide von der Richtigkeit der Hypothese ausgegangen sind, die bewiesen werden sollte, sie haben nach ihr gehandelt, als ob sie bewiesen wäre und haben sich so den einzigen Weg zur Entdeckung der Mängel des Verfahrens verschlossen: nämlich trotz des negativen Befundes zu operieren. Wären sie so verfahren, würden sie die Phloridzinprobe und die Kryoskopie in derselben Weise beurtheilen wie ich und zum Theil Israel.“⁴⁷⁹ Roving griff damit die beiden beliebtesten Funktionsprüfungen und ihre Protagonisten mit dem Vorwurf eines unwis-

⁴⁷⁶ Vogel, 1910, S. 455

⁴⁷⁷ Kapsammer G. , 1904, S. 788

⁴⁷⁸ Kapsammer, 1908, S. 1383

⁴⁷⁹ Roving, 1905, S. 51

senschaftlichen Vorgehens an, nämlich die Hypothese ohne Beweis als richtig vorausgesetzt zu haben. Gleichzeitig sprach er ein wichtiges Problem der Proben an: Ebenso wie Israel mahnte er zur Vorsicht, einzelnen Prüfungen zu viel Bedeutung beizumessen.

Eine ähnliche Aussage, wenn auch deutlich positiver der Einbeziehung der funktionellen Nierendiagnostik eingestellt, traf Casper im gleichen Jahr 1905: „Es ist ein allgemein gültiges Gesetz, dass wir, wenn nöthig, alle die Mittel und Maassnahmen, die uns die wissenschaftliche Medicin an die Hand giebt, zur völligen Aufhellung und zum gründlichen Verständniss eines gegebenen Falles verwenden sollen. Immer habe ich darauf hingewiesen, dass die functionelle Nierendiagnostik nur ein Glied in der Kette der Untersuchungsmittel ist und sein soll.“⁴⁸⁰

3.3.2.10 Der Einfluss der funktionellen Nierendiagnostik auf die Chirurgie

Unter den zeitgenössischen Autoren gab es immer wieder numerische Aufstellungen für einzelne Operateure zu Operations- und Sterbezahlen. Teilweise wurden diese schon gegliedert nach Operationen mit oder ohne Nutzung der funktionellen Nierendiagnostik dargestellt. Hermann Kümmell, Chirurg am Eppendorfer Krankenhaus in Hamburg, veröffentlichte beispielsweise 1906: „Von 189 Nephrektomien wurden vor Anwendung der neuen Untersuchungsmethoden ausgeführt 41 mit 15 Todesfällen = 36,5 pCt., nach Einführung des Ureterenkatheterismus, der Kryoskopie u.a. 148 Nephrektomien mit 10 Todesfällen = 6,7 pCt.“⁴⁸¹ Inwieweit diese deutliche Verringerung der Letalität wirklich auf der besseren Diagnostik und nicht auf der fortgeschrittenen Operationstechnik beruhte, ließ sich nicht sicher feststellen. Aber an der detaillierteren Darlegung der Zahlen kann man ablesen, dass der Rückgang vor allem im Bereich der Todesfälle zu verzeichnen war, die durch einen Ausfall der Nierenfunktion der verbleibenden Niere verursacht worden waren. An diesen Angaben war auch interessant, dass unter den ausgeführten Operationen die Nephrektomie mit 46,8% die häufigste war. Damit wurde deutlich, dass sich diese Operationsmethode weiterhin

⁴⁸⁰ Casper L. , 1905, S. 76

⁴⁸¹ Kümmell H., 1906, S. 985

großer Beliebtheit erfreute: Positiv ausgedrückt, weil sie relativ schnell und einfach auszuführen war und gerade bei Entzündungen oder Wassernieren den Ursprung der Beschwerden aus dem Körper entfernte. Negativ ausgedrückt, obwohl man mit ihr potentiell funktionierendes Nierengewebe entfernte und andere Operationen zur Verfügung standen.

Die Zahlen müssen hier mit Vorsicht angesehen werden, da diese Veröffentlichungen stets aus der Klinik des Operateurs stammten und die Gruppengrößen der beobachteten Fälle verhältnismäßig klein waren. Zudem gab es keine Kontrollgruppen und keine Vergleichsstudien, in denen alle Faktoren außer der zur Indikationsstellung genutzten funktionellen Methode gleich waren. Bei allen Aussagen, die die Methoden miteinander verglichen, war stets auch eine große Menge anderer Faktoren zu berücksichtigen, die sich änderten – nicht zuletzt der Operateur, da jeder Chirurg seine bevorzugten Funktionsprüfungen einsetzte.

„Wenn man ehrlich ist, muss man zugeben, dass die übergrosse Mehrzahl der ausübenden Chirurgen bisher ohne den Ureterenkatheterismus, ohne die Phloridzininjektion, ohne die Kryoskopie von Harn und Blut auskommen muss. Dass man ohne sie auskommen kann, dass die gewöhnlichen klinischen Methoden allein eine sehr weitgehende Sicherheit geben, wenn sie nur mit exakter Logik angewandt werden, das beweisen die Statistiken zahlreicher Operateure.“⁴⁸² Dieser Hinweis auf die Diskrepanz zwischen dem, was in der Fachliteratur vorherrschend erschien, und dem, was tatsächlich in der Praxis üblich war, wurde 1903 von den Chirurgen Voelcker und Joseph gemacht. In dem Artikel stellten sie allerdings auch ihre neue Funktionsdiagnostik vor, die Indigokarminprobe, zu deren Vorteilen es zählte, dass man keinen Ureterenkatheterismus durchführen musste. Insofern war der deutliche Hinweis auf die Einfachheit und auch mit beschränkten Mitteln durchführbare Diagnostik sicherlich auch als Werbung für die neu vorgestellte Methode zu verstehen.

„Die therapeutischen Erfolge, welche wir in zunehmendem Maasse in den letzten Jahren der Nierenchirurgie erzielt haben, verdanken wir der Verfeinerung der an und für sich schwierigen Diagnostik durch das Ureterenkystoskop, die Radiographie und die Bestimmung der Nierenfunction. Nicht viel mehr als ein Decennium ist vergangen, seitdem durch immer weitere Ausgestaltung der Methoden und

⁴⁸² Voelcker & Joseph, 1903, S. 2081

durch Verbesserung der technischen Hilfsmittel diese günstige Umgestaltung der Nierenchirurgie eingetreten ist.“⁴⁸³ schrieb Hermann Kümmell um 1913. Kümmell war ein Verfechter der funktionellen Nierendiagnostik und auch der Röntgendiagnostik, der den Nutzen dieser Methoden immer wieder betonte und mit Fällen und Zahlen zu untermauern suchte.

Andere Autoren jedoch wollten der funktionellen Nierendiagnostik, insbesondere in der Einführungszeit, keinen Anteil an den geringeren Letalitätsziffern nach Nierenoperationen zusprechen. „Nicht diese Methoden sind es, welcher die Nierenchirurgie ihre glänzenden Erfolge zu verdanken hat, sondern die Kystoskopie und der Katheterismus der Ureteren in Verbindung mit den älteren, verlässlichen Harnuntersuchungsmethoden.“⁴⁸⁴ Diese gegenüber der funktionellen Diagnostik eher kritisch eingestellte Sichtweise war allerdings zu einem Zeitpunkt geäußert worden, als diese Methoden erst ein bis drei Jahre bekannt waren. Einer der stärksten Befürworter der funktionellen Diagnostik, Leopold Casper, zog einige Jahre später Bilanz: „Es war zu erwarten, dass entsprechend diesen Fortschritten in der Diagnostik auch die Resultate der Nierenoperationen eine Besserung erfahren würden. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, sei erwähnt, dass nach der Bonner Sammelstatistik von Schmieden über die letzten drei Jahrzehnte bei 1118 Fällen von Nephrectomie die Mortalität 26,9pCt. betrug. In dem letzten Jahrzehnt ging sie auf 17,4pCt. zurück.“⁴⁸⁵

Die Erwartungen an die Diagnostik waren hoch: „Selbst wenn man gelten lässt, dass Fortschritte der Technik, Vermeidung von Antiseptics, Einschränkung des als Nierengift bekannten Chloroforms an sich eine gewisse Verminderung der Mortalität bedingten, so ist doch der Unterschied ein so gewaltiger und so sehr zu gunsten der modernen Untersuchungsmethoden, dass wir zu der erfreulichen Erwartung berechtigt sind, das nächste Lustrum, in dem die verfeinerte Nierendiagnostik sich immer weitere Kreise erobern dürfte, wird uns noch bessere Resultate der nierenchirurgischen Eingriffe bringen.“⁴⁸⁶ Der Chirurg Ernst Glaser (Apr. 1899) fasste nach der Darstellung seiner Operationsresultate zusammen: „Es würde zu weit führen, hier jedesmal zu untersuchen, was wir im einzelnen Falle der functionellen Diagnostik zu verdanken haben; wer aber unbefangenen Auges die

⁴⁸³ Kümmell H. , 1913, S. 291

⁴⁸⁴ Kiss, 1901, S. 1207

⁴⁸⁵ Casper, 1905, S. 534

⁴⁸⁶ ebenda, S. 535

Resultate der 100 Fälle überblickt, der muss zugeben, dass wir in der functionellen Nierendiagnostik ein unschätzbare Hilfsmittel zur Beurtheilung von Nierenkrankheiten besitzen, nur darf man nicht einseitig den Gefrierpunkt oder Harnstoff- oder Zuckergehalt allein beachten, sondern muss stets die ganze Reihe dieser Werthe vergleichen, um ein richtiges Bild von der Nierenarbeit zu bekommen.“⁴⁸⁷

Der Chirurg Rovsing sah jedoch nicht die funktionelle Nierendiagnostik als Grund für die verbesserten Operationsresultate, sondern andere diagnostische Methoden: „Da ich aber nun in einer grossen Anzahl meiner Fälle trotz eines schlechten Resultates der Kryoskopie oder der Phloridzinprobe die Nephrectomie gemacht und doch noch bessere Resultate als Kümmell und Casper erzielt habe, so dürfte es einleuchtend sein, dass nicht den genannten Nierenfunctionsuntersuchungen das Verdienst weder für meine, noch für die günstigeren Resultate der andern gebührt. Wo haben wir denn den Grund dafür zu suchen? Meiner Ueberzeugung nach hauptsächlich in der Uretercystoskopie und in der dadurch ermöglichten chemischen, mikroskopischen und bacteriologischen Untersuchung des Harns von jeder einzelnen Niere.“⁴⁸⁸ Diese Untersuchungen waren allerdings streng genommen nur eine andere Art der Feststellung der Funktion der Nieren, auch wenn sie nicht zu den unter dem Oberbegriff ‚funktionelle Nierendiagnostik‘ geführten Untersuchungen zählten. Diese umfassten ja hauptsächlich Prüfungen von nicht physiologischen Bedingungen, also der Arbeit der Nieren unter besonderen, künstlichen Umständen. Rovsing hingegen untersuchte eher, wie die Niere unter den tatsächlich im Alltag herrschenden Bedingungen arbeitete. Zu einem ähnlichen Resultat kam auch Hugo Unterberg aus Budapest: „Wenn aber auf der für gesund supponierten Seite der Urin abnormale Bestandteile enthält, so klären uns alle unsere Methoden nur darüber auf, welche Niere besser funktioniert, jene Frage aber, ob die zurückbleibende Niere die Funktion der exstirpierten auch übernehmen kann, können sie nicht entscheiden.“⁴⁸⁹ Auch er stellte also seine Indikationen für eine mögliche Nephrektomie nach den chemischen und mikroskopischen Analysen der getrennt aufgefangenen Harne und nicht nach den Ergebnissen der funktionellen Nierendiagnostik.

Küster schrieb in einem Rückblick über die Entwicklung der Nierenchirurgie 1901 als Einschätzung des Einflusses von der Diagnose auf die Chirurgie: „Einen sehr

⁴⁸⁷ Glaser, 1905, S. 111

⁴⁸⁸ Rovsing, 1905, S. 892

⁴⁸⁹ Unterberg, 1909, S. 701

grossen Antheil indessen, wenn nicht den grössten, an der mächtigen Entwicklung der Disciplin hat die Vervollkommnung der Diagnose und der diagnostischen Hilfsmittel.⁴⁹⁰

Auch Viktor Blum kam in seinem Buch über die „Nierenphysiologie und funktionelle Nierendiagnostik im Dienste der Nierenchirurgie und der internen Klinik“ zu dem Schluss, dass die Nierenchirurgie von den Erkenntnissen der Physiologie und der funktionellen Nierendiagnostik profitiert hatte, während auf dem Feld der internistischen Krankheitsbilder, etwa in der genaueren Einteilung und Pathophysiologie der Nephritiden oder in der Prognose von Niereninsuffizienz, noch viel Arbeit zu tun hatte. Als Einschränkung urteilte Blum jedoch, dass es keine Prüfung gab, die die gesamte Reservekraft der Niere messen konnte.⁴⁹¹ Gleichzeitig stellte der Titel des Werkes eine klare Hierarchie auf: die Forschung, also die Physiologie und die Diagnostik, standen „im Dienste“ der praktisch behandelnden Disziplinen.

⁴⁹⁰ Küster E., 1901, S. 563

⁴⁹¹ Blum V., 1913, S. 115; 68

3.4 Die Physiologie und Pathologie der Nieren

Im Folgenden wird der Fokus auf einzelne Nierenerkrankungen gelegt. Dies ist insofern für die hier bearbeitete Fragestellung von Bedeutung, als anhand der Pathologie der Nieren Fragen nach den physiologischen und pathophysiologischen Mechanismen gestellt und teilweise auch sehr gezielt untersucht wurden. Die Darlegungen zu verschiedenen Nierenkrankheiten lassen also auch Rückschlüsse auf die Physiologie und Pathophysiologie der Nieren zu.

3.4.1 Aufgaben der Niere

Wie in der Einleitung kurz angerissen, sollen hier noch einmal die in modernen Lehrbüchern der Physiologie genannten Aufgaben der Niere rekapituliert werden: die Ausscheidung harnpflichtiger Substanzen (insbesondere der stickstoffhaltigen Substanzen Harnstoff, Harnsäure und Kreatinin), die Homöostase, die langfristige Blutdruckregulation, Teilhabe am Metabolismus, die Hormonbildung und auch die Reaktion auf bestimmte Hormonwirkungen.⁴⁹² Die Quellen, die sich ausführlicher mit der physiologischen Arbeit der Niere beschäftigten, waren hauptsächlich ab dem Beginn des 20. Jahrhunderts zu finden.

Ernst Frey (1878-1960) vom pharmakologischen Institut in Jena erläuterte 1911 in einem Artikel über die osmotische Arbeit der Niere, dass das Glomerulusprodukt ein Blutfiltrat sei. Dabei formulierte er bereits den Gedanken, der das heutzutage benutzte Maß für die Funktionsfähigkeit der Niere, die glomeruläre Filtrationsrate, zusammenfasste: „Sehr leicht liesse sich ein solcher Beweis erbringen, wenn wir im Harn einen Stoff kennen würden, dessen Anreicherung nur auf dem Wege des Wasserverlustes vor sich ginge, der also selbst nicht rückresorbiert und auch nicht sezerniert wurde. [...] Ein solcher Stoff würde denn lediglich durch Filtration ausgeschieden.“⁴⁹³ Zu diesem Zeitpunkt kannte er einen solchen Stoff aber noch nicht. Danach schilderte er diverse Tierversuche, mit denen er verschiedene Stoffe, insbesondere Salze daraufhin überprüfte, ob sie hauptsächlich filtriert und rückresorbiert oder sezerniert wurden. Er fasste am Ende zusammen: „Denn die Sek-

⁴⁹²vgl. Silbernagl, 2010, S. 330

⁴⁹³Frey, 1911, S. 470

retion der Harnkanälchen geht durch Austausch im molekularen Verhältnis vor sich, und die Gesamtkonzentration des Harnes wird nicht durch zufügen von festem Stoff zum Glomerulusfiltrat, sondern durch Wasserrückresorption erreicht. Beobachtet man in der Pathologie eine Kochsalzretention, so ist das nicht ein Zeichen für eine primäre Unfähigkeit der Niere, Kochsalz auszuscheiden, sondern ein Zeichen dafür, dass sich im Blute harnfähige Substanzen anstauen.“⁴⁹⁴ Damit postulierte er bereits die Abhängigkeit der Ausscheidung vieler Stoffe, wie zum Beispiel von Kalium oder Magnesium, von Kochsalz bzw. Natrium. Dabei war Frey allerdings der Meinung, dass einige Stoffe sezerniert würden, die nach heutiger Ansicht eher filtriert und nur in geringen Mengen resorbiert werden, wie Phosphat oder Sulfat.⁴⁹⁵

Carl Jacobj (1857-1944), Pharmakologe in Tübingen, schrieb 1911 über die „Mechanik der Nierensekretion“. Dabei verband er den anatomischen Aufbau der Niere mit den Kenntnissen über osmotischen Druck zu Theorien über die Funktion des osmotisch arbeitenden Organs Niere: „Wie man aus dieser Darstellung ersieht, bildet die Grundlage, auf welcher sich die Möglichkeit bietet, mit Hilfe physikalisch-osmotischer Kräfte eine Erklärung der Wasserrückresorption aus den Harnkanälchen und der Ausscheidung von Substanzen in die Harnkanälchen zu geben, der Widdermechanismus des Glomerulus, als dessen Folge sich alternierende Druck- und Strömungsänderungen des Filtrats in den Harnkanälchen und des Blutes in den Kapillaren des Vas efferens ergeben.“⁴⁹⁶ In diesem Abschnitt wurde die Auffassung deutlich, dass die Filtration im Glomerulus stattgefunden haben musste – wie ja auch Frey in seiner Arbeit betonte - und in den Harnkanälchen eine Resorptions- bzw. Sekretionsarbeit verrichtet wurde. Diese Erkenntnis war zu der Zeit noch gar nicht so alt, auch Ernst Küster wies in seinem Buch über die Chirurgie der Nieren von 1902 darauf hin. Im Kapitel über die Anatomie und Physiologie der Niere erwähnte er: „In neuerer Zeit ist nun Heidenhain mit so gewichtigen Beweisen für die Bowman'sche Lehre eingetreten, dass die Ludwig'sche Theorie durch dieselbe vollkommen bei Seite geschoben scheint; die Lehre führt den Namen der Bowman-Heidenhain'schen Attractionstheorie. Der Inhalt ist der, dass das Harnwasser ausschliesslich im Glomerulus abgesondert werde, aber nicht als reines Filtrationserzeugniss, sondern mit Beihülfe einer activen Thätigkeit

⁴⁹⁴ Frey, 1911, S. 546

⁴⁹⁵ vgl. Frey, 1911, S. 531; Silbernagl, 2010, S. 370

⁴⁹⁶ Jacobj, 1911, S. 1905

der den Glomerulus auskleidenden Epithelien, [...].⁴⁹⁷ Einen weiteren Hinweis auf die zeitliche Reihenfolge von Einsichten, die sich zuerst in der Chirurgie bzw. Praxis und noch nicht in der Theorie bzw. Physiologie finden ließen, gab er beim Thema der vasomotorischen Nerven: „Aus diesen Versuchen erklärt sich ein merkwürdiges Symptom, welches dem praktischen Chirurgen nicht eben selten entgegentritt, während die Physiologen von Fach demselben noch keine besondere Beachtung geschenkt haben, nämlich die Reflexanurie.“⁴⁹⁸ Küster nahm als Chirurg an, dass ein Reflex die Vasokonstriktoren der anderen Niere anregen müsste und daraus die Anurie entstünde.

In Bezug auf die Diagnostik als Produkt von Erfahrungen aus dem Bereich der Physiologie erläuterte Viktor Blum 1913 in seinem Buch über Nierenphysiologie und funktionelle Nierendiagnostik, das Ziel solle die Prüfung der einzelnen Teilfunktionen des Organs sein – der osmoregulatorischen, der salzsekretorischen und der wassersekretorischen Nierenarbeit.⁴⁹⁹ Damit stellte er also die Hauptaufgaben der Niere fest und wies auch darauf hin, dass eben nur eine Prüfung aller Teilaufgaben ein vollständiges Bild über die Nierenfunktion abgeben konnte. In ähnlicher Weise äußerten sich 1914 in der Zeitschrift für Urologie Richard Bauer (1879-1959) und Paul Habetin (1890-1975), die jedoch einen internistischen Hintergrund hatten. „Die Frage, ob die Niere imstande ist Chlor, Stickstoff und Wasser in normaler Weise zu eliminieren, interessiert uns aber außer zum Zwecke der topischen Diagnose überhaupt an und für sich, weil ja die schweren Störungen der Nephritis im wesentlichen von der Retention dieser Körper herrühren, also die Prognose des Falles wesentlich vom normalen Ablauf dieser Funktion abhängt.“⁵⁰⁰ Hier wurden wichtige physiologische Aufgaben der Niere gesammelt und zur besseren Einschätzung des Verlaufes einer Nierenerkrankung genutzt. Dabei schienen die Internisten eher die Funktion der normalen Aufgaben der Niere zu prüfen. Im Gegensatz dazu war für die Chirurgie die funktionelle Nierendiagnostik enorm wichtig, bei der Funktionstests eine künstliche Aufgabe an die Niere stellten. Darunter fielen die Phloridzinprobe oder die Indigokarminprobe. Die Kryoskopie hingegen nutzte die normale Nierenfunktion ohne Hinzufügen künstlicher Stoffe.

⁴⁹⁷ Küster E. , 1896-1902, S. 52; in neuerer Zeit war aber ein relativer Begriff: die Erkenntnisse zur Sekretionsarbeit der Nieren wurden wohl bereits 1874 veröffentlicht; Rothschuh, 1969

⁴⁹⁸ Küster E. , 1896-1902, S. 55

⁴⁹⁹ vgl. Blum V., 1913, S. 13

⁵⁰⁰ Bauer & Habetin, 1914, S. 355

Von den Teilaufgaben der Niere sollen im Folgenden noch der Zusammenhang zwischen Niere und Blutdruck, Albuminurie und Ödementstehung sowie die Urämie näher beleuchtet werden.

3.4.2 Zusammenhang zwischen Niere und Blutdruck

Die Beziehung zwischen der Niere und der Höhe des Blutdrucks wurde bereits recht früh thematisiert. Um 1874 beschrieb Frederick Mahomed (1849-1884) einen Zusammenhang zwischen einer Erhöhung des Blutdruckes, damals auch Blutspannung genannt, und der Brightschen Nierenerkrankung – und damit eine Möglichkeit der Frühdiagnose.⁵⁰¹ Mit der Erfindung des Sphygmomanometers von Siegfried von Basch 1880 konnte beim Patienten der arterielle Druck an der Arteria radialis bestimmt werden.⁵⁰² Damit wurde die Blutdruckbestimmung deutlich erleichtert und konnte zumindest für Studien genutzt werden, wenn auch noch nicht routinemäßig im klinischen Alltag.

In den 1880er Jahren herrschte allgemein die Auffassung, „[...] dass diese Herzhypertrophie und Blutdrucksteigerung eine Compensation der Nierenkrankheit darstelle.“⁵⁰³ Michael Joseph Rossbach (1842-1894) führte jedoch Versuche mit Nitroglycerin, einem Vasodilatator, durch, und kam daraufhin zu anderen Ergebnissen. „Es geht daraus hervor, 1) dass die vermehrte Urinsecretion bei Schrumpfniere doch von anderen Verhältnissen abhängen muss, als von hohem Blutdruck, vielleicht von einer besseren Durchgängigkeit der noch erhaltenen Capillarwandungen für die Blutflüssigkeit. ... 2) dass der hohe Druck des Blutes wahrscheinlich einen causalen Antheil an den schweren Symptomen der Schrumpfniere hat, z.B. an der Retinitis, dem Asthma u.s.w. 3) dass das Nitroglycerin ein vorzügliches Mittel bei Schrumpfniere ist, das Leben länger zu erhalten, und schwere Symptome zu beseitigen.“⁵⁰⁴ Hier wurde der Einfluss von erhöhtem Blutdruck auf verschiedene Organsysteme thematisiert und gleichzeitig eine medikamentöse Therapie von Nierenerkrankungen empfohlen. Einige Jahre später, Mitte der 1890er Jahre, wurde die Arteriosklerose als Ursache der Nieren-

⁵⁰¹ Bleker, 1972, S. 117

⁵⁰² vgl. v.Basch, 1881

⁵⁰³ Rossbach, 1885, S. 33

⁵⁰⁴ ebenda, S. 34

schrumpfung deutlich benannt: „Denn die Arterienveränderung kann, wie die Beobachtung lehrt, dem Nierenleiden vorangehen und die Ursache der sogenannten arteriosklerotischen Schrumpfniere werden, oder sie ist die Folge des Nierenleidens, beziehungsweise der mit derselben verbundenen Drucksteigerung, wie eben erwähnt wurde.“⁵⁰⁵ Die wechselseitige Beziehung zwischen Niere und Blutdruck wurde also immer wieder thematisiert.

Auch speziell für die chirurgischen Nierenerkrankungen wurde die Blutdruckmessung als diagnostisches Hilfsmittel geprüft. „Die Bedeutung der Blutdruckmessung für die Diagnose und Prognose chirurgischer Nierenkrankheiten“ lautete der Titel eines 1910 erschienenen Artikels in der Zeitschrift für Urologie. Der Autor Clemens Adrian (Appr. 1883) befand, dass der Wert des Blutdruckes insgesamt von zu vielen Faktoren abhängig sei, um für die Diagnostik von spezifischen Krankheiten wirklich hilfreich zu sein: „Vor allem leidet die Methode an dem Mangel eines absoluten Wertes für den normalen Blutdruck; andererseits sind die Druckwerte von so vielen zufälligen und nicht immer von dem äußeren Verhalten des Kranken beeinflussbaren Momenten, die auf den Blutdruck ändernd einwirken, abhängig, daß ihre Brauchbarkeit unbedingt notleiden muß.“⁵⁰⁶ Lediglich als prädiktiven Marker für das Auftreten von Urämie bei Nierenkrankheiten im Sinne eines Ansteigens als schlechtes Zeichen und eines Sinkens als gutes Zeichen sah Adrian eine nützliche Verwendung der Blutdruckmessung.

„Wir wissen nun mit voller Bestimmtheit, durch immer neue klinische Beobachtungen, daß die Schrumpfniere schon in sehr frühen Stadien mit Drucksteigerung im Gefäßsystem und mit den daraus sich ergebenden Folgeerscheinungen einhergeht.“⁵⁰⁷ Diese Erkenntnis von dem Internisten Carl von Noorden (1858-1944) wurde auch in den folgenden Jahren bestätigt.⁵⁰⁸

In den 1910er Jahren wurde die Blutdrucksteigerung allgemein nicht mehr als Kompensationsmechanismus, sondern als Symptom wahrgenommen: „Aus diesen Erfahrungen, zumal aus dem Ergebnis, dass der nephritische Prozess mit seinem Steigen und Fallen von gleichsinnigen Schwankungen des Blutdruckes begleitet wird, geht wohl mit Sicherheit hervor, dass in der Tat die erkrankte Niere zur Ursache von Blutdruckerhöhungen werden kann, dass also die nephrogene Hypertonie

⁵⁰⁵ Senator H., 1896, S. 90

⁵⁰⁶ Adrian, 1910, S. 366

⁵⁰⁷ v.Noorden, 1907, S. 1021

⁵⁰⁸ Volhard & Fahr, 1914, S. 42 ff.

ein Begriff mit gutem klinischen Bürgerrecht ist.“⁵⁰⁹ Der Autor, Ernst Frank (*1867; Appr. 1891), fragte sich also um 1911, ob eine pressorische Substanz aus der Niere abgegeben werde, oder die Hypertonie reflektorisch ausgelöst werde: „Da muss nun zuerst gesagt werden, dass in der Tat aus der Niere sich eine solche Substanz extrahieren lässt, im Gegensatz zu den meisten anderen Organen, die blutdrucksenkende Stoffe enthalten.“⁵¹⁰ Diese Substanz wurde ‚Renin‘ genannt. „Das Renin ruft bei intravenöser Injektion eine Blutdrucksteigerung hervor, die nicht so beträchtlich ist, wie die des Adrenalins, aber viel länger (½–¾ Stunde) anhält.“⁵¹¹ Die Entdeckung des Renins war die erste Erwähnung einer endokrinen Funktion der Niere und fand bald Eingang in Bücher, die sich mit der Physiologie der Niere beschäftigten.⁵¹²

Gleichzeitig erwähnte Frank auch die Autoregulation der Nierendurchblutung: „Aber auch für die wesentlich geringere Hypertension bei echten Nierenerkrankungen erscheint mir der Nutzen, den sie der Niere bringen soll, recht zweifelhaft: wir wissen heute, dass die Organe, speziell die Niere, ihre Durchblutung sehr autonom, in weiten Grenzen, unabhängig vom allgemeinen Blutdruck regeln; auch die erkrankte Niere dürfte kaum auf den allgemeinen Blutdruck angewiesen sein, um ihre Secretionsbedingungen zu verbessern, z.B. um die bei Verlust der Konzentrierungsfähigkeit notwendige Polyurie zu erzeugen.“⁵¹³

Im Rahmen einer Versuchsreihe zu Zusammenhängen zwischen der Niere und erhöhtem Blutdruck um 1913 wurde bei Autopsien von Hypertonikern ein besonderes Augenmerk auf die Niere gelegt: „Wir haben also nicht einen einzigen Fall von dauernder Hypertension gesehen, in dem sich nicht anatomisch ausgeprägte Nierenschädigung gefunden hätte.“⁵¹⁴ Bei den Lebenden, die auch eine etwas größere Zahl umfassten, war die Verteilung etwas anders: „Unter 300 Fällen mit einem dauernden Druck über 160 mm Hg hatten 240 Fälle gleich 80% eine sichere Nierenschädigung, 49 Fälle gleich 16,3% eine wahrscheinliche Nierenschädigung, und in nur 11 Fällen gleich 3,6% lag kein Verdacht auf eine Nierenschädigung vor.“⁵¹⁵ Sowohl die Möglichkeit der Schädigung der Niere aufgrund Blut-

⁵⁰⁹ Frank, 1911, S. 611

⁵¹⁰ ebenda

⁵¹¹ ebenda

⁵¹² Blum V., 1913, S. 11

⁵¹³ Frank, 1911, S. 612

⁵¹⁴ Fischer, 1913, S. 479

⁵¹⁵ ebenda, S. 484

hochdrucks als auch erhöhter Blutdruck als Symptom einer schlechten Nierendurchblutung mittels Renin und Autoregulation waren also Anfang des 20. Jahrhunderts bekannt.

3.4.3 Albuminurie und die Entstehung von Ödemen bei Nierenkranken

Bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts stellte Richard Bright den Zusammenhang zwischen Erkrankungen der Niere, einer erhöhten Eiweißausscheidung und dem Auftreten einer Wassersucht her.⁵¹⁶ Daraus folgte auch, dass eine der am häufigsten angewendeten und seit langer Zeit beschriebenen diagnostischen Methoden die Bestimmung von Eiweiß im Urin als Hinweis auf eine Erkrankung der Nieren war. „Unter den pathologischen Beimengungen des Urins, deren Nachweis für die Nierenchirurgie von hervorragender Bedeutung ist, sind zu nennen Eiweiß, Zucker und Blut.“⁵¹⁷ Die Eiweißbestimmung im Harn gehörte zur Standarddiagnostik und wurde auch angewendet, wenn zusätzlich noch andere funktionelle diagnostische Methoden eingesetzt werden sollten. Quellen, in denen Methoden zur Eiweißbestimmung im Harn Titelthema waren, fanden sich auch über den gesamten beobachteten Zeitraum.⁵¹⁸ Der Begriff „Albuminurie“ war zu der Zeit mit der heute verwendeten „Proteinurie“ gleichzusetzen. Er umfasste das Vorhandensein jeglicher Form von Eiweiß im Harn, nicht nur von Albumin. Als wahre Albuminurie wurde aber nur die gewertet, die tatsächlich aus der Niere stammte und nicht erst später durch Verunreinigung hinzugekommen war.⁵¹⁹

Senator zählte in dem Artikel zur Albuminurie in der ‚Realencyclopädie der gesamten Heilkunde‘ verschiedene Ursachen für eine pathologische Albuminurie auf: „1. bei nicht fieberhaftem Allgemeinleiden mit besonderer Beteiligung der Blutmischung ohne nachweisbare Veränderung der Nieren [...], 2. bei Affectionen des Nervensystems [...], 3. bei fieberhaften Krankheiten [...], 4. bei Affectionen des Verdauungsapparates [...], 5. bei venöser Stauung der Nieren [...], 6. Albuminurie bei Harnstauung [...], 7. bei Schwangeren [...], 8. bei diffuser Entzündung und

⁵¹⁶ vgl. Bleker, 1972

⁵¹⁷ Küster E., 1896-1902, S. 73

⁵¹⁸ Bornhardt, 1869; Hindenlang, 1881; Pfeiffer, 1913

⁵¹⁹ vgl. Senator H., Albuminurie, 1894, S. 382

Entartung der Nieren [...], 9. bei circumscripten Affectionen der Nieren.“⁵²⁰ Als pathophysiologische Erklärung erwähnte Senator Veränderungen des Kreislaufes und der Epithelien und Gefäßwände; er betonte dabei, dass beide Theorien nebeneinander Bestand hatten.⁵²¹ Ebenfalls bekannt waren Eiweißkörper im Harn als Zeichen für Erkrankungen außerhalb der Niere, namentlich der multiplen myelogenen Sarcome des Thorax.⁵²²

Diskutiert wurde auch das Auftreten von einseitiger Albuminurie, insbesondere nach dem Aufkommen des Ureterenkatheterismus. Es wurden Fälle beschrieben, in denen nur eine Niere Albumin ausschied. Zugleich wurde auch darauf hingewiesen, dass eine gesunde Niere eine Albuminurie ausprägen konnte, wenn die andere erkrankt war und nach deren Entfernung auch die Albuminurie zurückgehen müsste.⁵²³

Ein weiterer interessanter Punkt war die sogenannte „harmlose Albuminurie“, die bei mehreren Autoren Eingang fand. Als harmlos wurde eine Albuminurie bezeichnet, wenn sie ohne weitere feststellbare Funktionseinschränkungen der Niere blieb. Dazu wurden die juvenile, orthostatische, renalpalpatorische oder auch senile Form gezählt.⁵²⁴ Die renalpalpatorische Albuminurie sollte teilweise sogar als diagnostisches Hilfsmittel zur Zuordnung von Nierendystopien verwendet werden.⁵²⁵ Als pathophysiologischer Mechanismus wurde eine Mischung von langsamerem Blutfluss mit erhöhter Albuminausscheidung und dem Übertritt von Eiweiß aus den Lymphgefäßen nach der Palpation der Nieren durch den Untersucher angenommen.⁵²⁶

Als Hilfestellung zur Unterscheidung, ob eine Albuminurie bösartig oder harmlos sei, gab Carl von Noorden an, zu untersuchen ob die Albuminurie durchgängig war, Zylinder vorhanden waren und erhöhter Blutdruck bestand. Dabei wies er darauf hin, dass bei Erfüllung dieser Kriterien die Wahrscheinlichkeit für eine ernsthafte Erkrankung hoch sei, bei Nichterfüllung jedoch nicht ausgeschlossen.⁵²⁷ Dennoch legte er den Wert eher auf das Erkennen der „harmlosen Albuminurien“,

⁵²⁰ ebenda, S. 397 ff.

⁵²¹ Senator H., Albuminurie, 1894, S. 391

⁵²² Rosin, 1897

⁵²³ Posner, 1907

⁵²⁴ Blum V., 1913, S. 105 f.; v.Noorden, 1907, S. 1021 ff.; Posner, 1907; Senator H., Albuminurie, 1894, S. 395 f.

⁵²⁵ Seelig, 1909; Cohn J., 1912

⁵²⁶ Seelig, 1909, S. 357

⁵²⁷ v.Noorden, 1907

da er den Schaden, den ihre Behandlung mittels körperlicher Ruhe und Diäten anrichtete, als sehr groß für den Patienten empfand.⁵²⁸

Die physiologische Erklärung für das Auftreten von Ödemen veränderte sich im Laufe der Zeit. Zunächst wurde eine veränderte Zusammensetzung des Blutes und ein dadurch verursachter Übertritt des Wassers ins Gewebe favorisiert. Dies ist auch die heutige pathophysiologische Erklärung, die exemplarisch im Rahmen des nephrotischen Syndroms sichtbar wird: Durch den Verlust von Proteinen, insbesondere von Albumin, sinkt der onkotische Druck des Blutes, und Flüssigkeit tritt aus den Gefäßen ins Gewebe.

Aber auch andere Thesen wurden thematisiert. Hermann Senator fasste die Ansichten zur Ödementstehung bei Nierenkrankheiten Mitte der 1890er Jahre so zusammen „[...]“, dass bei der eigentlichen Nierenwassersucht und zwar vor Allem bei derjenigen der acuten Nephritis das Hauptmoment eine Schädigung der Blut- oder Lymph-Gefäße, insbesondere der Unterhautgefäße, aber auch anderer peripherischer Gefäße die Ursache des Hydrops ist. Sie entwickelt sich, wenn das Gift sehr intensiv ist, nachdem zuerst die Glomeruli befallen worden sind oder gleichzeitig damit.⁵²⁹ Interessant an dieser Erklärung war unter anderem, dass die Glomeruli als Hauptpunkt der anatomischen Veränderungen erkannt wurden. Die moderne Erklärung der unzureichenden Filterfunktion, wodurch Albumin in zu großer Menge für eine ausreichende Rückresorption filtriert wird, findet ebenfalls die Ursache im Glomerulus. Senator jedoch begründete den Mechanismus nicht in direktem Zusammenhang, sondern ging davon aus, dass die Entzündung des Glomerulus Giftstoffe in den Körper freisetzte, welche die Gefäßwände in einer Art allgemeiner Entzündungsreaktion durchlässig machte.

Diese Theorie schien sich in einem 1909 veröffentlichten Artikel von Paul Friedrich Richter über seine Experimente zur Ödementstehung bei Nephritis zu bestätigen. Dabei hatte er mittels Uran bei Tieren künstlich eine Nephritis verursacht und sie verschiedenen Bedingungen ausgesetzt. Er kam schließlich zu dem Schluss: „Damit erscheint also experimentell bewiesen, dass für die Oedementstehung der wichtigste und unter den verschiedensten Versuchsbedingungen immer gleich-

⁵²⁸ ebenda, S. 1030 ff.

⁵²⁹ Senator, 1895, S. 168

bleibende Faktor die Schädigung der Gefäße ist.“⁵³⁰ Diesen Schluss zog er allerdings daraus, dass er kein anatomisches Korrelat für eine Schädigung im Tubulussystem der Niere finden konnte, daher also die Harnzusammensetzung nicht verändert worden war und damit auch die Blutzusammensetzung vom Normalzustand nicht abweichen konnte. Damit blieb als logische Erklärung für Richter nur eine Änderung der Gefäßpermeabilität, für die er aber auch kein anatomisches Korrelat finden konnte.

Einige Jahre vorher, 1905, hatte Richter schon einmal über seine Experimente zur Nierenwassersucht geschrieben und darin als ein entscheidendes Moment in der Ödementstehung die Flüssigkeitszufuhr erkannt. Daraus ergab sich als diätetische Empfehlung die Trinkmengenreduktion. Den Hinweis auf die Einschränkung der Trinkmenge konnte man immer wieder finden, sie reichten von einer sogenannten „Durstkur“⁵³¹ bis zu einem guten Mittelmaß⁵³², das ausreichend viel Flüssigkeitszufuhr für die Niere und ausreichend wenig für das Herz zum Ziel hatte. Senator konnte sich bezüglich einer Trinkmengenbeschränkung nicht festlegen: in seinem Buch von 1896 empfahl er sie neben der Verwendung von Schwitzkuren, Diuretika und Abführmaßnahmen als Therapieoption bei Ödemen.⁵³³ In einem Artikel zur Wassersucht bei Nierenkrankheiten von 1895 jedoch fand er, sie zeige geringen Erfolg und sei zulässig nur bei verzweifelten Fällen.⁵³⁴

Aus dem diagnostischen Institut in Budapest wurde 1907 ein Beitrag zur Frage der Nierenwassersucht von Julius Bence (1879-1949) veröffentlicht. Er kam im Rahmen seiner Versuche an Kaninchen zu dem Schluss, dass bei der Genese der Wassersucht ein Faktor wirksam sei, welcher die Verteilung des Wassers zwischen Gewebe, Blut und Gewebespalten verändere.⁵³⁵ Damit stellte er ein Gegenargument zur restriktiven Trinkmenge, das er jedoch nicht weiter ausführte.

Bezüglich der Rolle von Natriumchlorid bestanden divergente Ansichten: Die einen sahen es als osmotisch aktive Substanz bei der Entstehung von Ödemen beteiligt⁵³⁶, andere lediglich wegen einer Zunahme des Durstgefühls und damit erhöhter Flüssigkeitszufuhr relevant⁵³⁷.

⁵³⁰ Richter P., 1909, S. 2135

⁵³¹ Eppinger & Barrenscheen, 1912; Kövesi & Roth-Schulz, 1904

⁵³² Richter P.F., 1905; Strauss H., Zur blutreinigenden Function der Nieren, 1902

⁵³³ Senator H., 1896, S. 62 ff.

⁵³⁴ Senator H., Ueber die Wassersucht bei Nierenkrankheiten, 1895, S. 167

⁵³⁵ vgl. Bence, 1907, S. 847

⁵³⁶ Kövesi & Roth-Schulz, 1904

⁵³⁷ Richter P.F., 1905

Geza Kövesi und Wilhelm Roth-Schulz aus der inneren Abteilung der Universität Budapest beschäftigten sich in einem Artikel von 1904 mit den Therapieoptionen der Nierenentzündungen. Darin kamen sie auch zu dem Schluss, dass die Ödeme der Nierenkranken durch Osmose und Wasserüberschuss entstanden: „Wir müssen annehmen, dass es eben in der Eiweissperiode zu Anhäufung des Wassers im Organismus kommt. [...] Fast unvermeidlich wird der Schluss endlich, wenn wir durch weitere Beobachtungen erfahren, dass die Wasserretention und dementsprechend die Entstehung oder Zunahme der Oedeme eine fast regelmässige Folge der Ueberschwemmung des Körpers mit osmotisch activen Substanzen bei mangelnder Wassersecretionskraft der Nieren darstellt.“⁵³⁸ Sie untersuchten zudem verschiedene Methoden, den Überschuss von Flüssigkeit im Körper zu bekämpfen. Außer der Schwitzkur wurden auch Diuretika diskutiert. Sie konnten aus der Verwendung von den damals verwendeten Substanzen Coffein und Diuretin (Theobrominnatrium-Natriumsalicylat)⁵³⁹ jedoch keinen positiven Effekt ableiten.⁵⁴⁰ Bezüglich der Entwicklung der Theorien zur Entstehung der Symptome Albuminurie und Wassersucht bei Nierenkranken waren also die Internisten federführend. Den Chirurgen schien das Wissen zu genügen, dass dies Symptome für eine Nierenkrankung waren. Somit wurde hier einmal eine Trennung der Interessen der verschiedenen Fachrichtungen deutlich. Bei den Internisten war die Behandlung eben stark vom Verständnis des Entstehens der Symptome abhängig, während die Entscheidung für oder gegen eine Operation davon wenig berührt wurde.

3.4.4 Urämie

„Als ‚Urämie‘ bezeichnet man einen Symptomencomplex, welcher bei mangelhafter Function der Nieren eintritt und sich hauptsächlich aus Störungen des Nervensystems und der Verdauungsorgane zusammensetzt.“⁵⁴¹ Diese Beschreibung der Urämie aus dem Jahr 1896 stammte von Senator, der sich als Internist ausführlich mit den physiologischen und pathologischen Vorgängen im Zusammenhang mit der Niere beschäftigte. Die mangelhafte Funktion der Niere zeigte sich meist durch

⁵³⁸ Kövesi & Roth-Schulz, 1904, S. 633

⁵³⁹ vgl. Hoffmann A., 1890

⁵⁴⁰ Kövesi & Roth-Schulz, 1904

⁵⁴¹ Senator H., 1896, S. 66

eine „Verminderung der Harnabsonderung oder selbst durch vollständige Anurie“⁵⁴² Er unterschied zudem nach dem Zeitfaktor des Einsetzens der Symptome eine akute und eine chronische Form, wobei die akute Form einen stürmischeren Verlauf haben sollte als die chronische.

Bereits früher fanden sich in den verwendeten Quellen einzelne Fallbeschreibungen mit dem Symptomkomplex Urämie, die diesen auch so bezeichneten.⁵⁴³ Ausführlichere Beschreibungen mit Theorien zur Pathogenese fanden sich aber erst ab den 1890er Jahren.

Hermann Strauss (1868-1944), zu der Zeit Assistent in der inneren Abteilung der Charité unter Senator, erläuterte 1902 die „blutreinigende Funktion der Nieren“. Zum Thema Urämie äußerte er sich: „Das schlimmste Schreckgespenst, welches im Verlaufe chronischer Nephritiden droht, ist bekanntlich die Urämie. Bezüglich dieser haben meine Untersuchungen die mit den Anschauungen einiger anderer Forscher übereinstimmende Thatsache ergeben, dass es sich hier vorwiegend um eine Retention stickstoffhaltiger, zum Eiweissmolekül in Beziehung stehender, Körper handelt, die auf chemischen – nicht physikalisch-chemischen – Wege eine Giftwirkung entfalten.“⁵⁴⁴ Die Konsequenz daraus war eine Empfehlung zur eiweißarmen Ernährung bei chronischer Nephritis im Sinne der Prophylaxe. Weitere Maßnahmen für die direkte Entgiftung bei bestehender Urämie umfassten Schwitzkuren, Abführmaßnahmen oder Punktionen von bestehenden Ergüssen.⁵⁴⁵ An der Definition der Urämie hat sich bis heute wenig geändert. Nach wie vor bezeichnet sie einen Symptomkomplex, der sich bei der Akkumulation harnpflichtiger Substanzen im Blut ausbildet und zu dem eine Gastroenteropathie, Polyneuropathie, Perikarditis, Pleuritis, Enzephalopathie, Blutungsneigung, Anämie, Myopathie, ein Pruritus und urämischer Fötör gehören können.⁵⁴⁶ Ebenfalls weiterhin empfohlen wird die eiweißarme Diät zur Reduktion der Hyperfiltration und Proteinurie.⁵⁴⁷ Die eiweißarme Diät war bei den Internisten als Therapeutikum bei urämischen Erscheinungen wiederholt zu finden⁵⁴⁸. Ebenso war der Aderlass

⁵⁴² ebenda, S. 67

⁵⁴³ Marcus E., 1877; Scholz, 1876; Baginsky, 1871

⁵⁴⁴ Strauss H., 1902, S. 537

⁵⁴⁵ vgl. Strauss H., 1902

⁵⁴⁶ ALLEX, Niere, Wasser- und Elektrolythaushalt, 2014, S. 387 f

⁵⁴⁷ vgl. Herold, 2012, S. 624; ALLEX, Niere, Wasser- und Elektrolythaushalt, 2014, S. 386

⁵⁴⁸ vgl. Eppinger & Barrenscheen, 1912, S. 1503; v.Noorden C., 1892

mit nachfolgender Infusion von Kochsalzlösung zur Verdünnung der giftigen Substanzen ein internistischer Heilversuch.⁵⁴⁹

Nicht alle legten bei der Pathogenese der Urämie den Hauptfokus auf die Retention von Stickstoff. Robert Lenk (1885-1966) erläuterte in einem Artikel in der Zeitschrift für Urologie, dass er urämische Symptome bei Patienten ohne deutlich erhöhte Stickstoffwerte im Blut beobachtet hatte. Er folgerte daraus, dass die Symptome durch Autointoxikation von „Schlacken der Zellen“ und zwar im Speziellen von Ganglienzellen entstanden.⁵⁵⁰

Einen Abschnitt des Physiologie-Kapitels in seinem Buch zur Nierenchirurgie widmete Ernst Küster auch der chemischen Zusammensetzung des Urins, als wichtigste harnpflichtige Substanzen nannte er dabei Harnstoff, den er als Endprodukt der Oxidation stickstoffhaltiger Körperbestandteile erkannte, und die Harnsäure. Er wies dabei unter anderem darauf hin, dass man bei Urämie Harnstoff im Schweiß und auch im Mageninhalt finden könnte.⁵⁵¹ Küster war einer der wenigen Chirurgen, der der Nierenphysiologie ein eigenes Kapitel widmete. Zumeist war gerade das Thema Urämie eher von den Internisten abgehandelt worden. Dies lag unter anderem daran, dass bei Veröffentlichungen von Chirurgen die entscheidende Frage die potenzielle Funktion der Nieren war. Bei Vorliegen einer Urämie war diese Frage direkt negativ beantwortet. Die Urämie fand eher Eingang in Fallberichten, wenn nach der Operation die verbleibende Niere eben doch nicht ausreichend funktionierte. Ein zweiter Gesichtspunkt war die palliative Operation bei Urämie, die ebenfalls Eingang fand bei der chirurgischen Therapie des eigentlich internistischen Krankheitsbildes der Nephritis.⁵⁵² Auch dies war wieder ein Beispiel für das Selbstbewusstsein der Chirurgen, insbesondere im Gebiet der Nierenchirurgie, dass sie sich als mögliche Retter sahen bei Fällen, in denen die innere Mediziner aufgeben mussten.

⁵⁴⁹ Lenk, Zur Pathogenese der Urämie, 1908; Strauss H., 1902

⁵⁵⁰ Lenk, Zur Pathogenese der Urämie, 1908

⁵⁵¹ Küster E., 1896-1902, S. 58

⁵⁵² vgl. Pousson A., 1913

3.4.5 Versuche zur Physiologie

In den Quellen sind einige bemerkenswerte Versuchsreihen zur Physiologie und Pathologie beschrieben worden. Unter anderem gehörten dazu die Untersuchungen, die zur Frage der Möglichkeit der Erschaffung eines Kollateralkreislaufes für die Niere gemacht wurden. Der Chirurg Moritz Katzenstein beschrieb seine Versuche als „[...] das biologische Experiment, anknüpfend an normale Verhältnisse, die Darstellung der ungeheuer zahlreichen Möglichkeiten durch Einführung neuer, von der Norm abweichender Bedingungen beim lebenden Tier.“⁵⁵³ Damit grenzte er sich unter anderem von Max Zondek ab, der laut Katzenstein eben nur anatomische Experimente durchführte, also den gegebenen Zustand dokumentierte. Katzenstein hingegen änderte, wie er ja selbst auch sagte, die Umstände für lebende Tiere und beobachtete wie deren Körper darauf reagierten. Er wollte also Kollateralen der Nierengefäße zur Ausbildung bringen. Damit dies geschah, bemühte er sich, den Widerstand in der normalen Nierenarterie zu erhöhen, damit das Blut sich einen leichteren Weg suchen konnte. „Eine relative Erhöhung der Widerstände in der Nierenarterie glaubte ich nach verschiedenen missglückten Versuchen, dadurch zu erzielen, dass ich die Nierenarterie bedeutend verlängerte, den Querschnitt verringerte und damit die Reibungswiderstände bedeutend erhöhte.“⁵⁵⁴

Dies erreichte er, indem er die Nieren nach ventral verlagerte in eine Höhle zwischen oberflächlicher und tiefer Bauchmuskulatur. Danach schaffte er verschiedene Bedingungen. Im ersten Drittel seiner Versuche dekapsulierte er die Niere auch, dabei war ihm jedoch aufgefallen, dass er viele kleine Arterien zerriss. Ob er dennoch auch bei diesen Tieren einen Kollateralkreislauf nachweisen konnte, erläuterte er nicht ausführlich, gab aber an, dass er in seinem ersten Durchlauf mehrere erfolgreiche Versuche hatte. Nach der Verlagerung der Nieren ließ er die Hunde einige Wochen am Leben und unterband dann die Nierenarterien in einer weiteren Operation. Zwischen den jeweiligen Operationen auf jeder Seite wurden vier Wochen Intervall gelassen. Um sich davor zu schützen, eventuell einen weiteren Nierenarterienast zu übersehen, unterband Katzenstein dann auch noch die Aorta oberhalb der Nierenarterienabgänge. Nachdem die Tiere dann entweder getötet wurden oder starben, injizierte er das Arteriensystem vom Arcus aortae

⁵⁵³ Katzenstein, 1911, S. 1651

⁵⁵⁴ Katzenstein, 1911, S. 1652

aus mit warmer Wismuthgelatine. In einem Röntgenbild konnte man damit die Gefäßversorgung der Niere nachweisen.

Im Laufe der Diskussion zwischen Katzenstein, Liek und Zondek wurde mehrfach darauf hingewiesen, dass zuvor noch keiner erfolgreich einen arteriellen Kollateralkreislauf der Niere erzeugen konnte. Katzenstein meinte dazu: „Denn etwa neugebildete Collateralen können niemals benutzt werden, solange die Nierenarterie frei ist. Denn die Widerstände, die die Collateralen der Weiterbeförderung des Blutes entgegensetzen, sind viel grösser als die Widerstände in der normalen Nierenarterie. Und diese unerlässliche Bedingung haben die bisherigen Untersucher in der Frage nicht berücksichtigt.“⁵⁵⁵ Katzenstein gab jedoch an, mit seinen Versuchen den Nachweis führen, dass sich auch für die Niere eine kollaterale Blutversorgung ausbilden konnte.

Kritik an den Veröffentlichungen Katzensteins übte unter anderem Erwin Liek. Er kritisierte insbesondere, dass der Nachweis für die Versorgung der Niere mit kollateralen Blutgefäßen nicht ausreichend geführt wurde, da die Wismuthgelatine auch über andere Wege als die Kollateralen in die Niere gelangen konnte. Zudem bezweifelte er, ob die Verlängerung der Nierenarterie einen ausreichenden Anreiz für die Ausbildung von Umgehungskreisläufen gab.⁵⁵⁶ Eigene Versuche hatte er nicht veröffentlicht. Max Zondek hatte, wie Katzenstein anmerkte, und Zondek auch selbst erläuterte, Versuche zu den normalen anatomischen Gegebenheiten gemacht, indem er versuchte zu klären, ob es überhaupt schon nennenswerte Kollateralen zur Nierenarterie außer zusätzlicher Nierenarterien gab. Dies konnte er verneinen.⁵⁵⁷ An diesen Untersuchungen wurde deutlich, dass die Forschung zur Beantwortung bestimmter Fragen auch stark von chirurgisch tätigen Ärzten betrieben wurde. Bei den Artikeln konnten aber auch zwei verschiedene Fragestellungen deutlich herausgearbeitet werden, die eine sehr viel theoretischer und die andere sehr viel praktischer in ihrer Bedeutung. Die eine war die Frage, ob es überhaupt möglich ist, einen Kollateralkreislauf für die Niere zu induzieren. Diese theoretisch und pathophysiologisch interessante Frage stand der praktischen gegenüber, die allerdings ihr Vorläufer war: bringt die Nierendekapsulation einen Vorteil für die Patienten oder nicht? Während die zweite Frage für viele Chirurgen aus

⁵⁵⁵ ebenda

⁵⁵⁶ vgl. Liek, 1911

⁵⁵⁷ vgl. Zondek, Die Dekapsulation und die Scarification der Niere und ihre klinische Beurtheilung, 1911

eigenen Erfahrungen bereits mit einem Nein beantwortet werden konnte, war die erste Frage Anlass für Experimente wie die oben geschilderten.

Eine andere Versuchsreihe zu einem physiologisch bedeutsamen Thema waren die Untersuchungen Otto Neubauers zur Ausscheidung des Kreatinins. Zur Zeit dieser Versuche war er als Arzt in der medizinischen Klinik in München tätig. Er wollte eine Methode erproben, die die Ausscheidung eines körpereigenen Stoffes durch die Niere testete. Er fand diesen Stoff im Kreatinin. Zur Bestimmung des Gehalts an Kreatinin benutzte er die kolorimetrische Methode nach Otto Folin (1867-1934). Man versetzte dazu den Harn mit Pikrinsäure und Natronlauge, ergänzte mit der fehlenden Menge an destilliertem Wasser und konnte dann anhand eines Kolorimeters den Gehalt an Kreatinin ablesen. „Die leichte Ausführbarkeit dieser Bestimmungen erlaubt es, der Prüfung kürzere als 24 stündige Perioden zugrunde zu legen. Günstig ist dabei vor allem der Umstand, dass im Gegensatz zu anderen Harnbestandteilen Schwankungen der Kreatininausscheidung im Laufe des Tages, etwa in Abhängigkeit von den Mahlzeiten, nach meinen Erfahrungen kaum nachweisbar sind; die Kurve der Kreatininausscheidung verläuft vielmehr, wenigstens bei Gesunden, annähernd als eine horizontale Gerade.“⁵⁵⁸ Für seine Untersuchungen an 80 Probanden, darunter nach seinen Angaben zehn Gesunde, führte er daher einen dreitägigen in Sechs-Stunden-Blöcke unterteilten Rhythmus ein. Am ersten Tag wurde der Kreatiningehalt des Harns von 24 Stunden bestimmt und dann durch vier geteilt, um einen Durchschnittswert für sechs Stunden zu erhalten. Am zweiten Tag erhielt der Patient 1,5 g Kreatinin in Zuckerwasser zu trinken. Danach wurde der Harn für zwei Tage in sechsstündigen Abschnitten gesammelt und untersucht. Dabei ergab sich nach den ersten zwölf Stunden bei gesunden Probanden bereits wieder der durchschnittliche Wert des Kreatinins im Harn, sie hatten also in den ersten zwölf Stunden das zusätzliche Kreatinin ausgeschieden. Bei nierenkranken Patienten zog sich die Ausscheidung deutlich länger hin. Neubauer beschrieb auch, dass sich Auffälligkeiten bei der Ausscheidung bei einigen Patienten mit hohem Blutdruck und mit Gicht ergeben hatten. Daraus zog er den Schluss, dass sich das Kreatinin als Frühmarker für eine Nierenerkrankung eignete. Auch die Möglichkeit der Verwendung des Blutkreatinins machte er deutlich: „Bei schweren Störungen der kreatininausscheidenden Funktion der Nie-

⁵⁵⁸ Neubauer, 1914, S. 858

re wird es – und zwar auch ohne besondere Zufuhr von Kreatinin – zu einer Retention des Kreatinins kommen. Das retinierte Kreatinin häuft sich zum Teil im Blute an.“⁵⁵⁹ An Neubauers Untersuchungen konnte man also bereits den bis heute zur Prüfung der Nierenfunktion genutzten Parameter, das Serumkreatinin, erkennen. Seine Beobachtungen zur normalen Ausscheidung des Kreatinins waren grundlegend für die Verwendung des Stoffes als Laborparameter.

Er hatte einen Stoff genutzt, dessen Konzentration sich physiologisch in sehr engen Grenzen bewegte und dessen Ausscheidung bei einer Schädigung der Nieren schnell gedrosselt wurde. Interessanterweise erwähnte er, obwohl selbst Internist, explizit die Möglichkeit der Verwendung der Methode in der Chirurgie.

⁵⁵⁹ ebenda, S. 859

4. Diskussion

Ein Zusammenhang zwischen den Erkenntnissen in der Nierenphysiologie bzw. -diagnostik und den Entwicklungen in der Nierenchirurgie zwischen 1869 und 1914 konnte im Allgemeinen für beide Richtungen gefunden werden. Es gab sowohl Einflüsse vom Praktisch-Chirurgischen auf die theoretisch-diagnostischen Erkenntnisse wie auch umgekehrt. Dies war sowohl ein Produkt einer gegenseitigen Rezeption aus den unterschiedlichen Feldern wie auch einer Praxis, die Ansätze einer interdisziplinären Kooperation zwischen Laborforschern, Chirurgen und Internisten zeigte.

Einer der vielleicht auffälligsten Zugewinne an physiologischem Wissen war die Feststellung, dass der Mensch nach plötzlichem Ausfall einer Niere gut mit nur einer verbleibenden funktionsfähigen Niere leben konnte. Dies führte gleichzeitig zu einer großen Menge an diagnostischen Methoden, die eben diese Funktionsfähigkeit feststellen wollten. In dieser Hinsicht wurde ganz deutlich aufgrund der praktischen Notwendigkeit die Suche nach physiologischen Aufgaben der Niere und die Prüfung der Erfüllung dieser Aufgaben gefördert. Diese Entwicklung war auch anhand der Anzahl an Quellen zu den jeweiligen Themen sichtbar. Von 1869 bis weit in die 1880er Jahre hinein waren hauptsächlich Fallbeschreibungen und chirurgische Methoden wie Zugangswege, spezielle Techniken und Bewältigung von Komplikationen zu finden. Ab Ende der 1880er und besonders in den 1890er Jahren wurde die Indikationsstellung, sowohl bezogen auf die Nierenfunktion als auch den Allgemeinzustand des Patienten, für eine Operation wichtig. Als Folge waren vermehrt Veröffentlichungen zu diagnostischen Neuerungen und Erkenntnissen zur Nierenphysiologie in den Fachzeitschriften und Büchern zu finden.

Es wurden auch immer mehr Fallzahlen mit Angaben zu Letalität und Heilungsraten für die verschiedenen Operationstechniken mit gleichzeitiger Beurteilung der diagnostischen Vorarbeit veröffentlicht. Die Daten aus allen Fällen, die in den hier berücksichtigten Artikeln beschrieben wurden und eindeutig bezüglich ihres Ausgangs und des Geschlechtes der behandelten Person waren, ergaben insgesamt 1458 Fälle (siehe Abbildung 12). Dabei wurden 700 Männer und 758 Frauen behandelt, die Verteilung der Fälle auf die Geschlechter war also annähernd ausgeglichen. Es überlebten insgesamt 1137 Patienten, das waren 78%, bis zum Ende des beobachteten Zeitraumes. Gestorben waren 321 Patienten. Der Unterschied

bezüglich des Überlebens am Ende der Behandlung zwischen Männern, von denen 74% am Leben blieben, und Frauen, die zu 78% überlebten, lag am ehesten an der Tatsache, dass Frauen häufiger wegen vergleichsweise harmloser Leiden wie einer Wanderniere oder auch Fisteln nach einer Schwangerschaft vorstellig wurden, während Männer häufiger mit schweren Nierenverletzungen, die oft zum Tode führte, eingeliefert wurden.

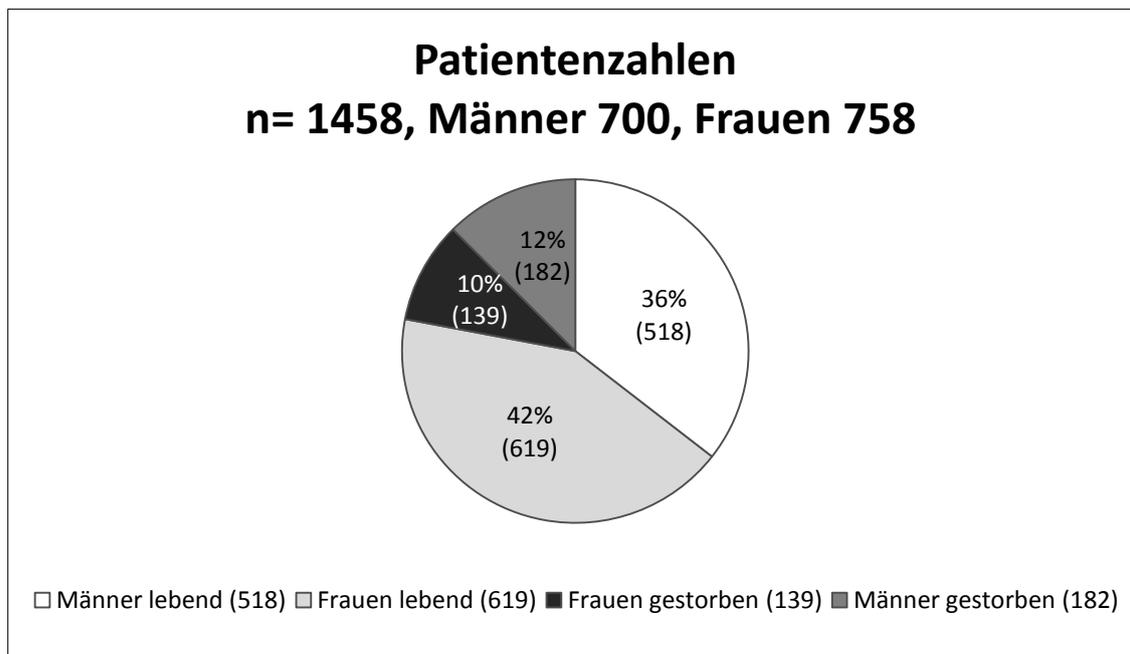


Abbildung 12: Übersicht der Patientenzahlen aus Fallberichten in Zeitschriften von 1869 bis 1914

Bei einer Aufschlüsselung der Patientenzahlen nach Überleben und Geschlecht in kürzeren Zeitabschnitten (siehe Abbildung 13) war der große Einfluss einzelner Artikel auf die Daten auffällig, insbesondere in den ersten 30 Jahren des beobachteten Zeitraumes, in dem die Patientenzahlen gering waren. Unter den Artikeln des Zeitabschnittes von 1881 bis 1890 war einer, der sich mit der Wanderniere oder „palpablen Nieren“, wie der Autor sie nannte, beschäftigte, in dem über 70 Frauen mit diesem Leiden vorgestellt wurden.⁵⁶⁰ Damit wurde also eine große Menge an Patientinnen vorgestellt, die teilweise über funktionstüchtige Nieren verfügten und auch keine Behandlung erhalten hatten, weder chirurgisch noch anderweitig. Die Letalität in den Fallbeschreibungen sank insgesamt betrachtet über den abgebildeten Zeitraum, jedoch nicht durchgängig. Zwei Artikel mit vielen Patientenzahlen veränderten die errechnete Letalität in den Abschnitten von 1881 bis

⁵⁶⁰ Kuttner, 1890

1890 und von 1891 bis 1900 stark, da sie bei den insgesamt kleinen Patientenzahlen großen Einfluss ausübten. Im früheren Abschnitt war es der oben genannte Artikel zur Wanderniere, welcher zum Teil auch gesunde Patientinnen einschloss, und im späteren Abschnitt ein Artikel aus Billroths Klinik, bei dem teilweise über lange zurückliegende Fälle aus den 1870er Jahren berichtet wurde und bei dem eine hohe Anzahl an Patienten verstarb.⁵⁶¹ Wenn man diese beiden Artikel außen vor lässt, beziehungsweise die alten Fälle nicht berücksichtigt, ist der Trend positiv. Dann stellt sich die Entwicklung folgendermaßen dar: Die Letalität betrug in den ersten elf Jahren 34% (38), von 1881 bis 1890 32% (21) (mit Wandernieren 15%), von 1891 bis 1900 31% (21) (mit alten Fällen 41%), von 1901 bis 1907 24% (123) und zwischen 1908 und 1914 16% (93). Auch das sind allerdings keine statistisch verlässlichen Aussagen. Erstens waren die Patientenzahlen weiterhin klein, zweitens wurden in dieser Aufstellung auch nur solche Publikationen berücksichtigt, in denen das Geschlecht und das Überleben der Patienten eindeutig dokumentiert worden war. Außerdem wurden nur Originalarbeiten einbezogen. Fälle, die nicht von den Autoren selbst oder in deren Klinik betreut worden waren, sondern nur aus der Literatur oder vom Hörensagen stammten, wurden nicht mitgezählt. Teilweise war nicht sicher eruierbar, wann die Patienten behandelt worden waren oder die Behandlung hatte sich über mehrere Jahre erstreckt, sodass eine eindeutige Zuordnung in einen Zeitabschnitt nicht möglich war; daher wurde das Datum der Veröffentlichung des Falles gewertet. Die Patientenzahlen beinhalten auch Fälle, in denen nicht operiert, sondern zum Beispiel nur Diagnostik vorgenommen wurde, da die Indikationsstellung für oder gegen eine Operation zwingend zu einer Bewertung der Qualität der Behandlung dazu gehörte. Wenn man diese Einschränkungen in Kauf nimmt, kann man dennoch anhand der Zahlen einen Trend ablesen: Die Behandlungsqualität ebenso wie die Behandlungsquantität hatte sich im beobachteten Zeitraum stetig gesteigert. Dies ist neben der Zunahme an Operationssicherheit durch häufigeres Operieren in diesem Gebiet sicher auch auf die verbesserte Diagnostik und auf das zunehmende Verständnis für die Pathologien zurückzuführen.

⁵⁶¹ Lotheissen, 1896

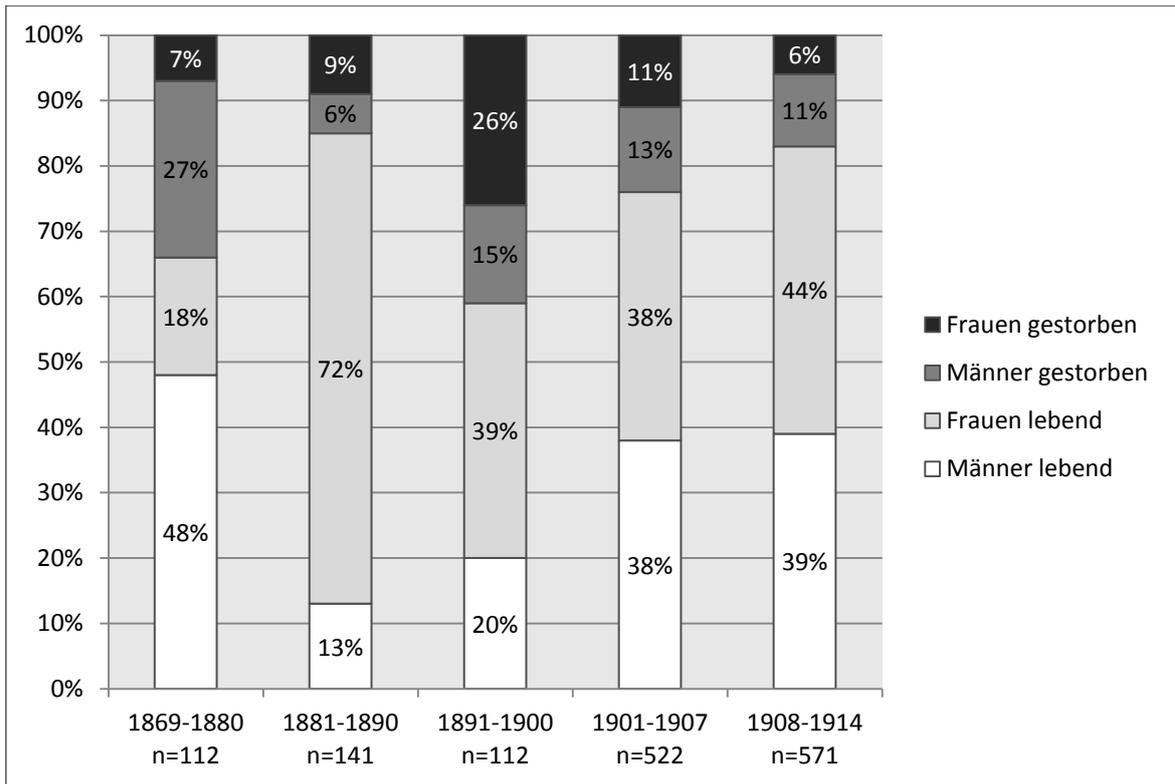


Abbildung 13 Verteilung der Patientendaten nach Geschlecht und Überleben im Verlauf der Zeit mit allen nutzbaren Fällen

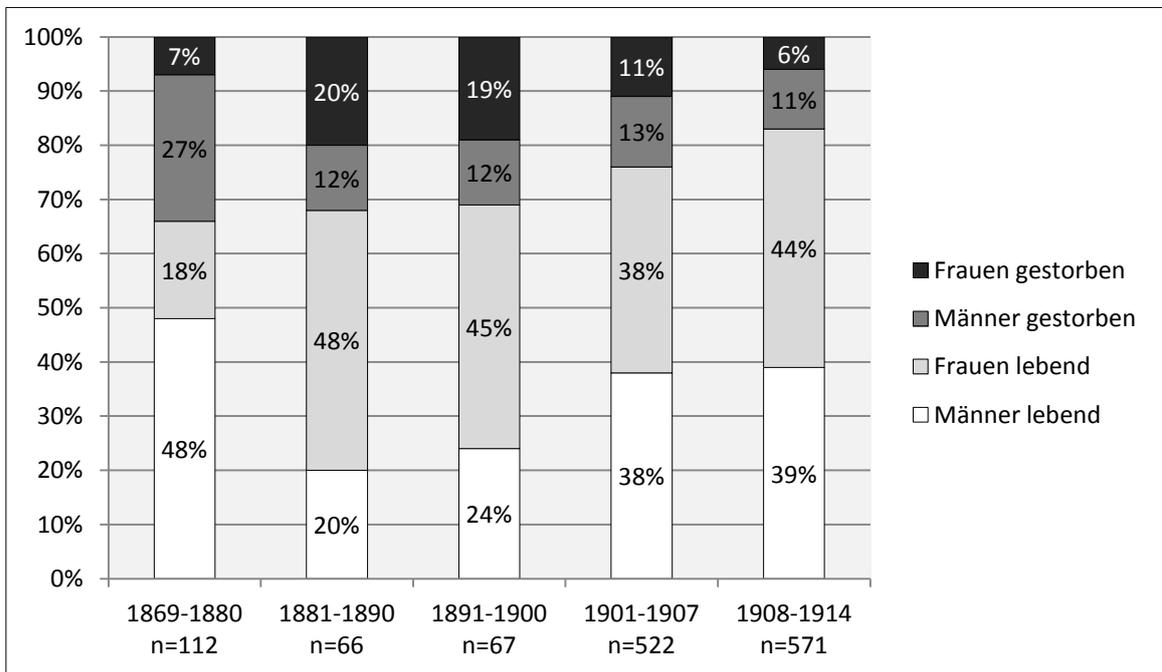


Abbildung 14 Verteilung der Patientendaten nach Geschlecht und Überleben im Verlauf der Zeit unter Ausschluss der verzerrenden Fälle

Die Fallberichte verteilten sich über den beobachteten Zeitraum wie in Abbildung 15 dargestellt. Von den 112 Fällen der ersten elf Jahre waren 68 im Archiv für kli-

nische Chirurgie und 44 in der Berliner klinischen Wochenschrift erschienen. Von 1881 bis 1890 waren die Fälle auf 124 in der Berliner klinischen Wochenschrift und 15 im Archiv für klinische Chirurgie verteilt. Diese extreme Bevorzugung für die Wochenschrift lag zum einen an dem Artikel zu palpablen Nieren mit einer großen Zahl an Patienten, zum anderen an der Veröffentlichung von neuen chirurgischen Daten in der Berliner klinischen Wochenschrift und nicht im Archiv für klinische Chirurgie, wie zum Beispiel die Vorstellung der Fallzahlen von Hahns Nephrorraphie.⁵⁶² Im nächsten 10-Jahres-Abschnitt hatte sich das Verhältnis wieder umgedreht. Der Großteil der Fallbeschreibungen kam nun erneut aus dem Archiv für klinische Chirurgie, teilweise wurden schon größere Patientenzahlen aus einzelnen Kliniken veröffentlicht.⁵⁶³ Auch in den ersten Jahren des 20. Jahrhunderts waren viele Fälle im Archiv für klinische Chirurgie beschrieben worden. Dies lag an den größeren Fallzahlen in diesem Zeitraum, die von Chirurgen veröffentlicht wurden. Die Fälle waren teilweise nach Operationserfolgen nach Krankheiten, teilweise nach bestimmten diagnostischen Methoden sortiert.⁵⁶⁴ Mit der Gründung der Deutschen Gesellschaft für Urologie und der Herausgabe einer eigenen Zeitschrift erschienen in dieser ab 1907/1908 viele der Artikel, in denen über eine größere Zahl an Fällen berichtet wurde.⁵⁶⁵ An diesem Wechsel der Berichterstattung von einem allgemein chirurgisch gehaltenem Medium auf eines, das sich mit einem bestimmten Operationsgebiet beschäftigte, konnte man die zu dieser Zeit bereits fortschreitende Spezialisierung und auch das Bedürfnis der praktizierenden Ärzte danach ablesen.

⁵⁶² Frank, 1889

⁵⁶³ Lotheissen, 1896; Pinner, 1898

⁵⁶⁴ Grohé, 1902; Barth, 1903; Kümmell H., 1904; Albrecht, 1905; Clairmont, 1906; Kock, 1906; Rumpel O., 1906; Frank A., 1907

⁵⁶⁵ Tanaka T., 1908; Lichtenstern, 1908; Hagmann, 1909; Blum V., Die medizinische und die chirurgische Behandlung der Nierentuberkulose, deren Aussichten und Erfolge, 1909; Simon W., Beiträge zur Kenntnis und Therapie der Hydronephrose, 1914; Simon W., Beiträge zur Kenntnis und Behandlung der Wanderniere, 1914

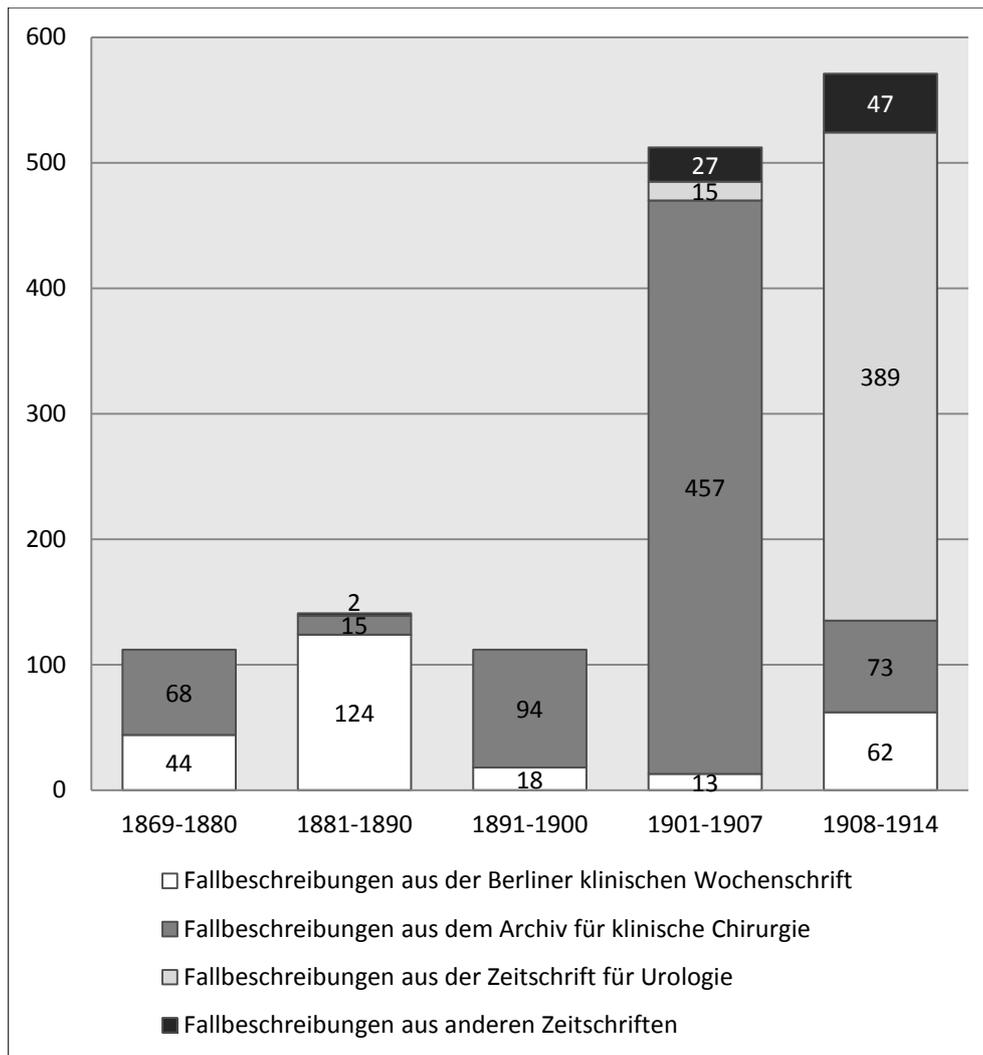


Abbildung 15: Verteilung der Fallbeschreibungen auf die verschiedenen Zeitschriftenreihen nach Zeitintervallen

Zur Übersicht der Entwicklung der inhaltlichen Themen wurden die 470 Artikel aus dem untersuchten Zeitraum zwischen 1869 und 1914 in fünf Kategorien eingeteilt: Die erste Kategorie umfasste solche Artikel, die das Wort „Chirurgie“ oder einen spezifischen Operationsnamen im Titel führten. Die zweite Gruppe betraf Artikel mit dem Wort „Diagnostik“ oder einer diagnostischen Methode im Titel. Die dritte Kategorie beschäftigte sich mit Artikeln, die die beiden ersten Kriterien miteinander verbanden, also „Chirurgie“ oder eine Operation **und** „Diagnostik“ oder eine diagnostische Methode im Titel vorkam. Die vierte Gruppe erfasste Artikel, die die Wörter „Pathologie“ oder „Physiologie“ oder pathologische Zusammenhänge im Titel haben. Darunter wurden auch Krankheitsbilder wie zum Beispiel „Pyo- und Hydronephrosen“ gezählt, außer, wenn im Titel bereits darauf hingewiesen wurde, dass es um klinische Erfahrungen oder Therapieoptionen ging. Als fünftes wurden

Artikel zusammengefasst, die nicht zu den ersten vier Kriterien passten. Abbildung 16 zeigt die Verteilung der Themen im Titel im Laufe der Zeit aus allen Quellen im Zeitraum von 1869 bis 1914. Eine genauere Analyse der Themen innerhalb der einzelnen Zeitschriften folgt im weiteren Verlauf. Die Aufteilung der Zeitabschnitte wurde dabei bewusst nicht exakt gleichmäßig gewählt. Bis 1900 folgen die Zeitabschnitte den Jahrzehnten. Der erste Abschnitt ist damit zwei Jahre länger als die beiden folgenden, was aufgrund der geringen Anzahl relevanter Veröffentlichungen in diesem Zeitraum vernachlässigbar ist. Die verbleibenden 14 Jahre des 20. Jahrhunderts wurden in zwei mal sieben Jahre aufgeteilt, um diese beiden Abschnitte im Verhältnis zueinander gleich lang zu halten. Eine Aufteilung erschien aufgrund der großen Zunahme an veröffentlichten Artikeln in dieser Zeit zwingend, daher wurde hierfür nicht wie zu Beginn einfach ein längerer Zeitraum gewählt. So wie allgemein die Menge an medizinisch-wissenschaftlichen Veröffentlichungen in dieser Zeit zunahm, wurde auch die Zahl der Arbeiten, die sich mit der Niere beschäftigten, größer. Die Zunahme der Fallzahlen und der Fortschritt in Diagnostik, Chirurgie und physiologischen Erkenntnissen machten eine enger getaktete Berichterstattung wünschenswert und notwendig. Ein weiterer auffälliger Punkt ab den 1890er Jahren war das Auftreten von Artikeln, die eine Kombination von Diagnostik und Operationen im Titel aufzeigten. Dies wies auf eine differenziertere Verzahnung von Theorie und Praxis hin: Die diagnostischen Verfahren und funktionellen Prüfungen der Nieren ergaben sich besonders aus den physiologischen/biochemischen Forschungen und Erkenntnissen, wurden zur Indikationsstellung einer Operationsmethode benutzt und so in die klinische Praxis übertragen. Zu beachten ist jedoch, dass auch vorher schon Aufzeichnungen zum Zusammenhang und der Notwendigkeit des Zusammenspiels beider Gebiete vorhanden waren, ohne dass das in der Titelbeschreibung Niederschlag gefunden hätte. So beklagte zum Beispiel James Israel in einem Artikel von 1882 über die Operation einer Pyonephrose den Tod seiner Patientin, da er zuvor nicht die Funktionstüchtigkeit der anderen Niere geprüft hatte, weil die Patientin klinisch eine normale Harnausscheidung und keine Zeichen von Überwässerung gehabt hatte.⁵⁶⁶ Er wies darauf hin, dass man immer von einer eingeschränkten Funktion der verbleibenden Niere ausgehen müsse, solange es keine sicheren Tests gäbe, die das Gegenteil belegten.

⁵⁶⁶ vgl. Israel J., 1882

Es fiel auf, dass unter Einbeziehung aller Quellen die Menge der Artikel zum Thema Chirurgie im Laufe der Zeit kontinuierlich zunahm. Zudem war am Anfang des beobachteten Zeitraums neben den Fallbeschreibungen die Zahl der Veröffentlichungen zu diagnostischen Themen bereits erstaunlich groß. Tatsächlich waren gerade zu Beginn der beobachteten Phase mehrere Artikel über den Nachweis verschiedener Substanzen im Harn, zum Beispiel Zucker oder Eiweiß, veröffentlicht worden, was eine Anwendung neuerer biochemischer Erkenntnisse in der Diagnostik markierte.

Auffällig an der Verteilung der Titel war zudem, dass es zunehmend Artikel gab, die sich mit einer expliziten Pathologie der Niere oder den physiologischen Aufgaben beschäftigten. Der deutliche Anstieg ab 1907/1908 ergab sich auch daraus, dass ab diesem Zeitpunkt die Zeitschrift für Urologie als neues Medium in die Auswertung mit einbezogen wurde. Gleichzeitig deutete die Gründung dieser neuen Zeitschrift darauf hin, dass es auch den Bedarf an einer Gelegenheit für den Austausch über neue Erkenntnisse nicht nur im Bereich der operativen und diagnostischen Arbeit, sondern auch über die umfassende Beleuchtung einzelner Erkrankungen der Niere samt Pathologie gab. Dies wird parallel auch an der Zunahme der Menge solcher Artikel in einer allgemeinen Zeitschrift wie der Berliner klinischen Wochenschrift deutlich.

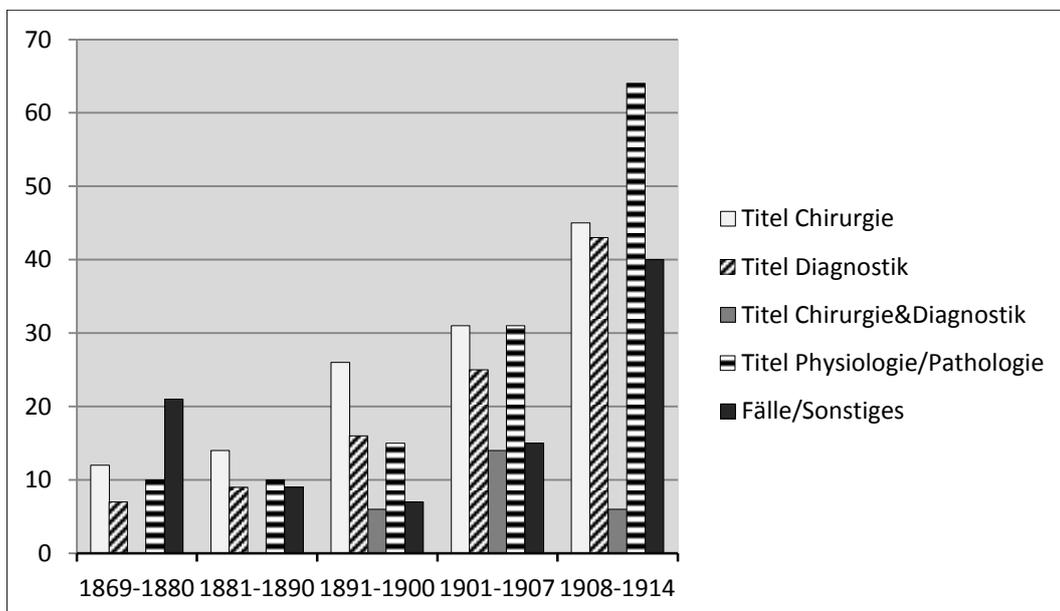


Abbildung 16: Entwicklung der quantitativen Verteilung der Themen der Quellen im Laufe der Zeit

Um eine mögliche Bevorzugung bestimmter Themen durch die Herkunft der Quellen aus beispielsweise chirurgischen Fachzeitschriften auszuschließen und auch um die Schwerpunkte in diesen speziellen Zeitschriften zu würdigen, wurde zudem die Verteilung der Themen der Artikel in jeder der drei durchgängig methodisch bearbeiteten Reihen über den ausgewerteten Zeitraum beobachtet.

In Abbildung 17 wurden die Quellen aus der Berliner klinischen Wochenschrift sortiert. Im Vergleich zur Verteilung der Themen aller Quellen zeigte sich hierbei eine deutliche Bevorzugung von Artikeln zur Diagnostik und weniger zur Chirurgie. Auffällig war außerdem, dass insgesamt die Anzahl der Quellen zum Thema Niere in den gewählten Abschnitten nur geringfügig schwankte, in jeder Unterteilung wurden 31 bis 43 passende Artikel gefunden. Dennoch wurde auch darin die Zunahme insgesamt deutlich, da in den beiden letzten Abschnitten ab 1901 mit 39 und 43 Quellen die meisten Artikel in jeweils nur sieben Jahren gefunden wurden.

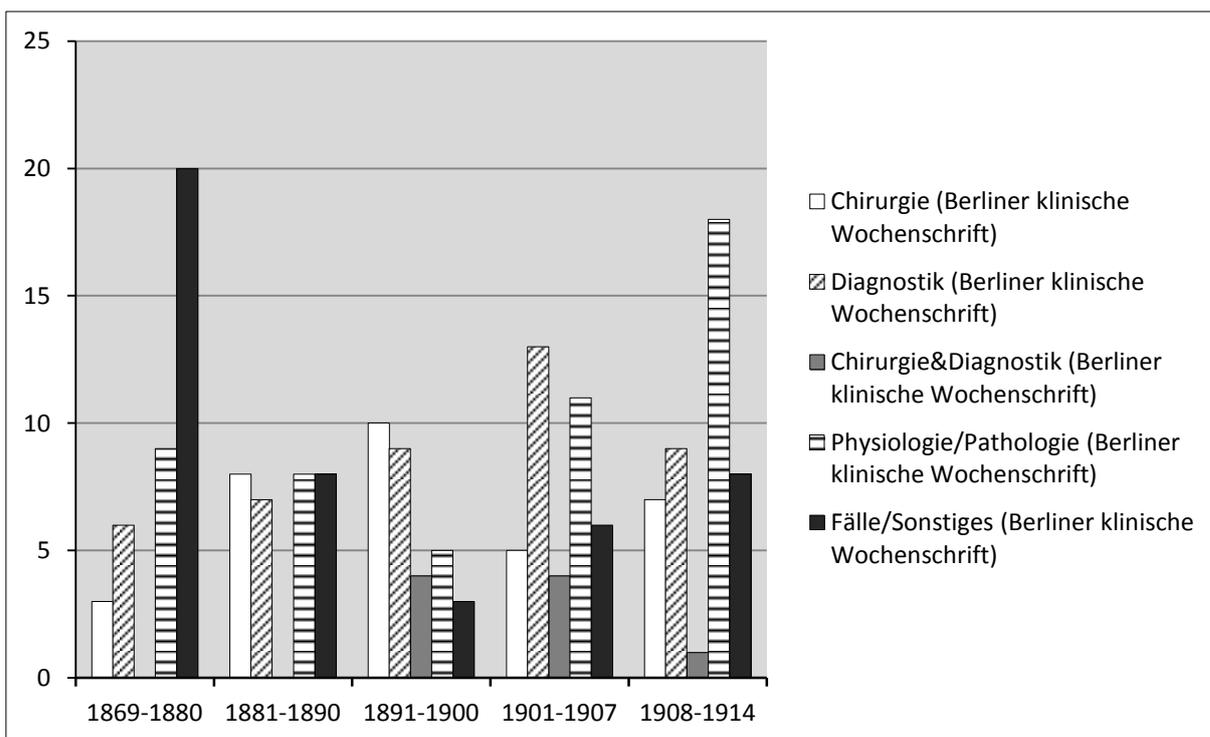


Abbildung 17 Entwicklung der Themen der Quellen im Laufe der Zeit (bezogen auf die Berliner klinische Wochenschrift)

Interessanterweise zeigte sich ein ähnlicher Trend bezüglich der Verteilung von Diagnostik und Chirurgie bei der separaten Beurteilung der Artikel aus der Zeitschrift für Urologie (Abbildung 18). Weil diese Zeitschrift erst ab 1907 erschien, war der beobachtete Zeitraum sehr viel kürzer und ein langfristiger Trend nicht

nachvollziehbar. Auffällig war jedoch, dass in einem stark operativ ausgerichteten Fach die Themenwahl gerade in Bezug auf die Niere mehr auf das Verständnis von Pathologien und der Verbesserung der diagnostischen Mittel als auf die Operationen ausgerichtet war. Eine Erklärung, die auch immer wieder von den zeitgenössischen Autoren selbst erwähnt wurde, lag in der zu dieser Zeit bereits recht ausgereiften Operationstechniken, so dass mehr die Frage der Indikationsstellungen, Diagnostik und ein ausgereifteres Verständnis für Pathologien in den Vordergrund rückten. Von den 125 Artikeln in der Zeitschrift für Urologie, die sich mit dem Thema Niere auseinandersetzten, beinhalteten 25 entweder das Wort „Chirurgie“ oder eine spezifische Operationsmethode im Titel. Spezifische Titel, die bereits darauf hinweisen, dass sie sich mit der Verbindung von Diagnostik und Chirurgie beschäftigten gab es insgesamt nur vier. Ein Beispiel ist der Titel „Die physikochemische Untersuchung für die funktionelle Nierendiagnostik vor der Operation durch den Ureterenkatheterismus“. Viele der Artikel, die sich im Titel lediglich auf Diagnostik oder Chirurgie beschränkten, griffen inhaltlich jedoch auch jeweils auf die Verzahnung von beiden zurück, indem beispielsweise bei einem Artikel zu Nierenoperationen die vorhergehende Diagnostik erwähnt wurde.

Hauptsächlich theoretisch ausgerichtete Artikel, die sich mit der Pathologie oder Physiologie der Niere beschäftigten, gab es insgesamt 39. Davon behandelten viele einzelne Krankheitsbilder, die zu der Zeit, also im frühen 20. Jahrhundert, erforscht und für die insbesondere auch konservative Behandlungsmethoden diskutiert wurden.

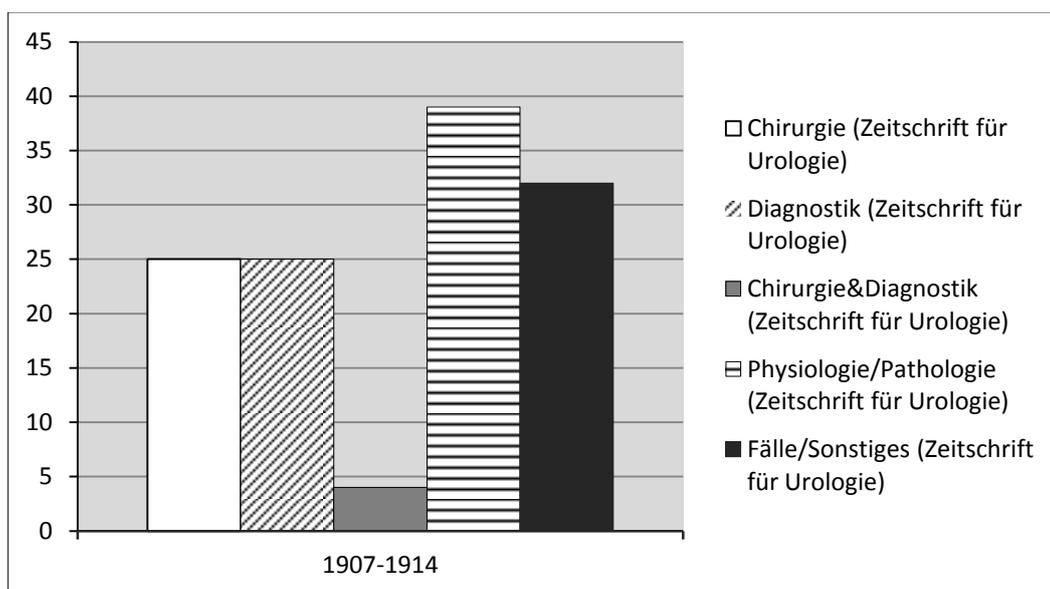


Abbildung 18: Verteilung der Themen der Quellen (bezogen auf die Zeitschrift für Urologie)

Während bei der Zeitschrift für Urologie deutlich wurde, dass ein bestimmtes Organsystem aus allen Blickwinkeln beleuchtet wurde, wurde in den Artikeln aus dem Archiv für klinische Chirurgie die Niere klar in ihrer chirurgischen Bedeutung betrachtet. In Abbildung 19 ist auch zu erkennen, dass die Verknüpfung von Diagnostik und Chirurgie insbesondere von chirurgischer Seite vorangetrieben wurde. Gerade in der Phase der Entwicklung der funktionellen Nierendiagnostik in den 1890er und 1900er Jahren gab es viele Artikel, welche den Einfluss und Nutzen der Diagnostik für die Chirurgie zum Thema hatten. Neun der insgesamt 26 Artikel mit der Verknüpfung beider Sichtweisen waren im Archiv für klinische Chirurgie erschienen. Ebenso viele waren in der Berliner klinischen Wochenschrift veröffentlicht worden, auch dort von Chirurgen. Vier kamen aus der Zeitschrift für Urologie, zwei waren Bücher, die im Titel bereits die Verknüpfung von Diagnostik und Chirurgie trugen und zwei weitere waren speziell aus anderen Zeitschriften herausgesuchte Artikel.

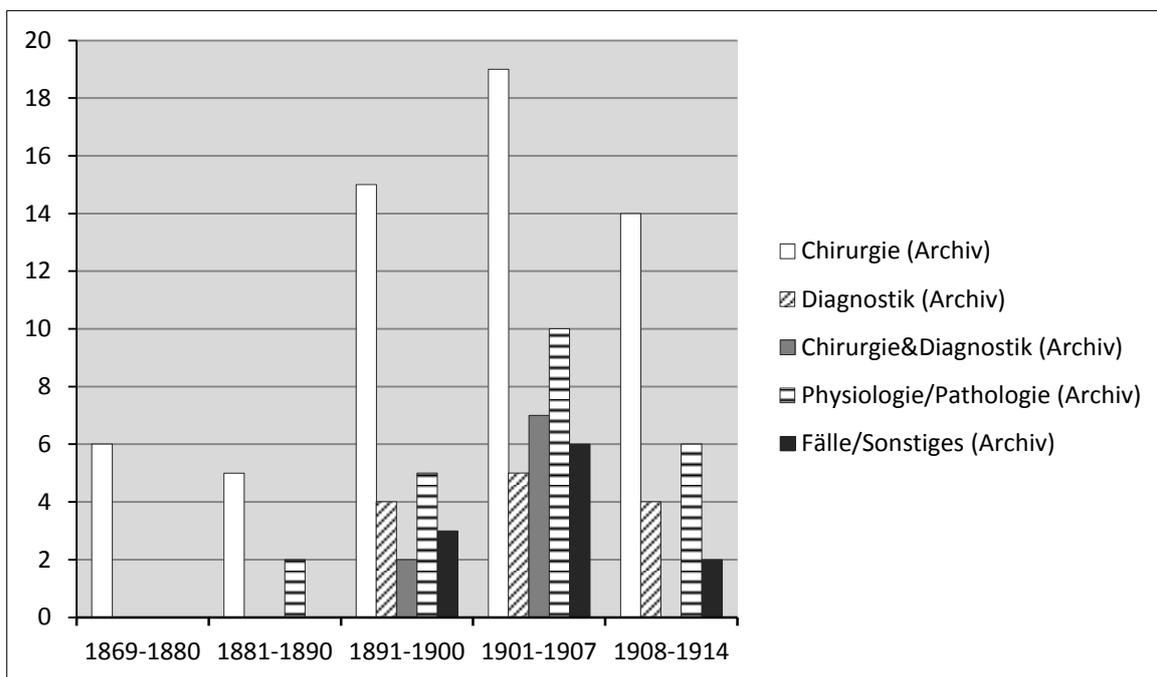


Abbildung 19: Entwicklung der Themen der Quellen im Laufe der Zeit (bezogen auf das Archiv für klinische Chirurgie)

Der Fortschritt sowohl in der Nierenchirurgie wie auch in der Physiologie und Diagnostik war groß und geschah innerhalb weniger Jahre bis Jahrzehnte. Für die

zeitlichen Phasen bei der Implementierung einer Innovation, sei es die Einführung einer neuen Operationstechnik oder einer neuen diagnostischen Methode, fand sich ein ähnlicher zeitlicher Verlauf über mehrere Stufen hinweg.

Am Anfang stand die Neuerung, die sich aus einer Problemlösung – wie die Exstirpation einer Niere bei Fistel –, oder aus der Weiterführung neuer Erkenntnisse – wie die Gefrierpunktbestimmung von Harn und Urin aus den Erkenntnissen zur Osmose – entwickelte. In einer zweiten Phase kann man das Dominieren der Begeisterung, die sich aus der Bekanntgabe der Neuerung durch ihre Erfinder speiste, festmachen. In dieser Phase fanden sich immer wieder Veröffentlichungen, die sich wie ein Werbeprospekt lasen. Mögliche Nachteile wurden zumeist nicht angesprochen, insbesondere bei den Neuerungen im diagnostischen Bereich. Bei Neueinführung operativer Methoden war die Vorstellungsphase etwas sachlicher, wohl auch, weil Komplikationen in der Chirurgie gut bekannt und stets zu erwarten waren.

Die dritte Phase war die entscheidende; hier fanden sich Aufsätze, die eher dem Testen von Hypothesen gewidmet schienen. Konnte die Neuerung angenommen werden oder nicht, wie bewährte sie sich in der klinischen Praxis und was musste eventuell modifiziert werden? Die Testung geschah durch Nachahmer und Anwender der Methode, die von ihren Erfahrungen berichteten, experimentell den Aufbau veränderten, Kritik übten, theoretische Einwände einbrachten oder auch positive, unterstützende Überlegungen veröffentlichten. Diese Phase konnte viele Jahre dauern. In der letzten und vierten Phase hatte sich die Neuerung entweder etabliert oder wurde aufgrund wiederum aktuellerer Erkenntnisse oder auch negativer Erfahrungen verworfen. Die Annahme oder Ablehnung konnte gelegentlich auch in verschiedenen Kliniken unterschiedlich ausfallen. So war zum Beispiel ab dem 20. Jahrhundert bei den klinisch tätigen Ärzten der Ureterenkatheterismus allgemein anerkannt und genutzt. Welche der Methoden der funktionellen Nierendiagnostik angewandt wurden, unterschied sich jedoch.

Diese Phasen wurden bereits von den zeitgenössischen Autoren angedeutet. Der Chirurg Ernst Küster schrieb in seinem Buch über die Nierenchirurgie von 1901 in einem rückblickenden Teil: „Wenn wir die drei Jahrzehnte der Entwicklung überblicken, so zerlegen sich dieselben in drei Perioden, welche nahezu je einem Jahrzehnt entsprechen: die Periode des vorsichtigen Tastens, die Periode der naiven Freude an den Erfolgen der Operationen, endlich die Periode der wissenschaftli-

chen Vertiefung.⁵⁶⁷ Dies war eine sehr allgemeine Zusammenschau der gesamten Entwicklung der Operationen an der Niere, doch das Prinzip kann man auch auf einzelne Teilbereiche beziehen. Alle Operationsmethoden, diagnostischen Methoden und die Übertragung der physiologischen Erkenntnisse in die Klinik durchliefen die drei Phasen, wenn auch in verschieden langen Zeiträumen.

Gleichzeitig ergaben sich auch aus klinischen Erfahrungen neue Forschungsgebiete für die Physiologie. Im pharmakologischen Institut der Universität Breslau wurden beispielsweise Versuche zur Leistung der entkapselten Niere angestellt und zwar sogar explizit auf „[...] private Anfrage des Herrn Geheimrath Senator in Berlin in Betreff des endlichen Schicksals der operirten Niere [...]“⁵⁶⁸ Ein praktisch arbeitender Arzt, in diesem Fall ein Internist, regte durch eine Nachfrage sehr spezielle Forschung zur Nierenfunktion an. Damit ergab sich wiederum eine Art Rückkopplung, die sich zumeist in der dritten Phase abspielte.

Bei der Nephrektomie war die dritte Phase der wissenschaftlichen Auseinandersetzung sehr ausgedehnt. Sie wurde als Methode recht rasch angenommen, nachdem sie als reale Möglichkeit wahrgenommen wurde. Ihre Indikationen wurden jedoch über Jahrzehnte diskutiert. Sie änderten sich mit der Einführung neuer Operationsmethoden und neuer Funktionstestungen. Die weitere Entwicklung aller neuen Erkenntnisse in Praxis und Theorie beeinflusste also diese ursprünglichste der Operationsformen stets, indem beispielsweise mit der Einführung anderer Operationsformen wie der Nephropexie, der Nephrotomie oder der Nierendekapsulation die Indikationen für die Nephrektomie enger gestellt werden mussten. Andererseits konnte sie mit der Zunahme der diagnostischen Möglichkeiten insbesondere im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit der Nieren mit immer größerer Sicherheit und besseren Ergebnissen durchgeführt werden.

Wenn man sich lediglich die Entwicklung der Diagnostik ansieht, so fällt auf, dass grob während der ersten Hälfte des beobachteten Zeitraumes die Neuerungen hauptsächlich auf der anatomischen Darstellung der Niere beruhten. Außer den bereits länger bekannten chemischen Harnanalysen auf Zucker und Eiweiß gingen die Bemühungen in die Richtung, die Nieren einzeln darstellen zu können, um die erkrankte Niere identifizieren zu können. Bis zur Vorstellung der Ureterenzystoskope von Nitze und Casper 1895/96 beschränkten sich die diag-

⁵⁶⁷ Küster E., 1901, S. 560

⁵⁶⁸ Biberfeld, 1904, S. 116

nostischen Neuerungen auf Palpationstechniken wie die von Simon und Israel, auf neue raschere Methoden des Eiweiß- oder Zuckernachweises im Harn und sogar auf die Probeinzision zur Diagnosefindung, wie Israel sie 1891 beschrieb.

Erst mit dem Einzug der Zystoskopie in den 1880er Jahren und der Röntgenstrahlen gegen Ende des 19. Jahrhunderts schienen auch die diagnostischen Methoden sich relevant weiter zu entwickeln. Ab Mitte der 1890er Jahre entfaltete sich die funktionelle Nierendiagnostik, die eben nicht mehr die Anatomie, sondern die Physiologie bzw. Funktion in den Mittelpunkt rückte. Bei vielen Funktionsprüfungen wurde nicht die physiologische Nierenfunktion allein betrachtet, sondern im Experiment durch die Verabreichung von nicht im Blut vorhandenen Substanzen und der Beobachtung der Ausscheidung durch die Niere über die eigentliche physiologische Funktion hinausgehende Fragen untersucht. Diese standen allerdings immer im Interesse des Erkennens der Funktionsleistung der Niere und besaßen damit einen wesentlichen Bezug zur Operationsindikation. Dies war ein Resultat der Fragestellung der Chirurgen nach der Nierenfunktion, die zumeist eine Belastungsprobe durchführen wollten, da ein chirurgischer Eingriff ja in jedem Fall eine Belastung für den Organismus und damit auch für die Nieren darstellte. Dies galt auch unabhängig davon, ob eine Niere exstirpiert wurde, obwohl die Nephrektomie als möglicher Endpunkt einer Operation immer in Betracht gezogen werden musste. Tatsächlich kamen einige der gängigen Proben aus dem Bereich der Chirurgie: die Indigokarminprobe von Friedrich Voelcker und Eugen Joseph, beide Chirurgen; die Methylenblauprobe von Robert Kutner aus der Casperschen Klinik für Harn- und Blasenleiden. Die Phenolsulphonephthaleinprobe stammte zwar von J. T. Geraghty und Leonard George Rowntree, die in der Forschung und inneren Medizin tätig waren. In Deutschland wurde die Methode jedoch zuerst getestet von Julius Vogel, Spezialarzt für Urologie und chirurgisch tätig und Friedrich Fromme (1878-1917) und Carl Rubner aus der Frauenklinik der Charité. Ein Beispiel für die Zusammenarbeit von Ärzten aus dem chirurgischen Gebiet und Ärzten aus der medizinisch-inneren Fachrichtung bildeten Leopold Casper und Paul Friedrich Richter in Berlin. Die Phloridzinprobe wurde von Casper, der chirurgisch tätig war, und Richter, der an der medizinischen Klinik unter Senator arbeitete, vorgestellt. Im Verlauf wurde die Methode von Georg Kapsammer modifiziert, der unter Anton von Frisch in Wien in der Urologie arbeitete.

Die Kryoskopie wurde von Alexander von Korányi vorgestellt, der zu dieser Zeit an der Universität Budapest für innere Medizin habilitiert war unter seinem Vater, dem Internisten Friedrich von Korányi (1828-1913). Die Methode, die sich den neuesten physiologischen Erkenntnissen annäherte und diese zu nutzen versuchte, war nicht aus der Chirurgie, sondern aus der inneren Medizin entwickelt worden. Dennoch wurde auch die Kryoskopie gerade von Chirurgen genutzt für die Fragestellung, ob eine Operation zulässig sei, die Blutkryoskopie insbesondere von Hermann Kümmell in Hamburg und auch von Julius Vogel aus Berlin.

Die Nutzung der diagnostischen Methoden und das Vorantreiben ihrer Entwicklung von der Chirurgie her wurden bereits zu der Zeit auch von internistisch tätigen Ärzten wahrgenommen. Otto Neubauer meinte dazu 1914: „Die Methoden der ‚funktionellen Nierendiagnostik‘ haben ursprünglich fast ausschliesslich zur Erkennung der einseitigen ‚chirurgischen‘ Nierenerkrankungen Anwendung gefunden. In der inneren Medizin wurden sie zwar auch frühzeitig angewendet, aber mehr zur Entscheidung von Fragen allgemein pathologischer Natur als zur praktischen Aufklärung der Einzelfälle.“⁵⁶⁹

Die Überprüfung der Methoden erfolgte durch die praktisch tätigen Ärzte, in der Regel Chirurgen, die ihre Erfahrungen mitteilten. Um die Methoden auch an gesunden Nieren zu prüfen, wurden die Untersuchungen auch an anderen Patienten durchgeführt, nämlich solchen, bei denen eine Nierenerkrankung bzw. eine Nierenaffektion differentialdiagnostisch in Frage gekommen war. Zumeist hatten diese Patienten Erkrankungen der unteren Harnwege, Abszesse, die nicht von der Niere ausgingen, Cholezystitiden oder etwas Ähnliches. Es handelte sich also nicht zwangsläufig wirklich um vollkommen gesunde Nieren. A. N. Hagmann, Chirurg in Moskau, erläuterte: „Die mitgeteilten Untersuchungen wurden an vollständig gesunden Personen nicht zu experimentellen Zwecken, sondern gewöhnlich [...] im Interesse der Differentialdiagnose gemacht. Dieser Umstand setzt die Bedeutung dieser Beobachtung als einer rein physiologischen Untersuchung vielleicht etwas herab, ist aber dafür ein überzeugender Beweis für die Bedeutung der Methode der funktionellen Nierendiagnostik für klinische Zwecke.“⁵⁷⁰ Die Einschränkung des Vorgehens im Sinne eines reinen physiologischen Experiments wurde also bewusst hingenommen. Ob dies auch mit einer ethischen Problematik

⁵⁶⁹ Neubauer, 1914, S. 857

⁵⁷⁰ Hagmann, 1909, S. 4

zusammenhing, war fraglich, eher hatte es mit der Praktikabilität und möglicherweise dem Zeitaufwand einiger der zu untersuchenden Methoden zu tun.

Während der knapp 50 Jahre von der ersten erfolgreichen Nierenoperation bis zum Einschnitt in der Forschung über die Behandlung von Nierenkrankheiten durch den ersten Weltkrieg hatten sich in der Chirurgie, der Diagnostik und der Physiologie viele Neuerungen fest etabliert. Am auffälligsten war die Etablierung der Nierenchirurgie als Fach an sich. An der Niere wurden zum Ende des beobachteten Zeitraumes routinemäßig Operationen durchgeführt – am häufigsten die Nephrektomie, die Nephrotomie, die Pyelotomie und die Nierenfixation. Dies waren die Operationen, die sich sicher etabliert hatten, die dritte Phase also mit Erfolg bestanden hatten. In der Diagnostik hatten sich insbesondere der Ureterenkatheterismus, der eine bessere Beurteilung der einzelnen Nieren zuließ, und die Röntgendarstellung, welche die Diagnose für eine Nephrolithiasis sehr vereinfachte, etabliert.

Die Entwicklung in der Pathologie war zu Beginn des ersten Weltkriegs noch in vollem Gange. Einteilungen bestimmter Erkrankungen wie der Nephritiden, von Tumoren oder Tuberkulose nach ihrem Entstehungsort, der Ausbreitung oder dem tatsächlichen Einfluss auf die Niere wurden gerade erst begonnen. Die physiologischen Aufgaben der Niere waren im Groben bereits anerkannt und spiegelten sich in den Methoden der funktionellen Nierenprüfung wider: Elimination von bestimmten Stoffen, Regulation des Wasserhaushaltes und des Salzhaushaltes.

Die rasante Entwicklung der Nierenchirurgie innerhalb der ersten 45 Jahre seit ihrer Entstehung war sicherlich nur wegen der engen Verknüpfung von Forschung und Klinik zu dieser Zeit möglich. In der heutigen Zeit spiegelt die translationale Medizin den Versuch wider, eine raschere Übertragung der Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in die Klinik zu erreichen. In dem hier untersuchten Zeitraum war sicher die hohe Komplexität aktueller Forschung nicht in vergleichbarem Maße gegeben, wie sie beispielsweise für den Bereich der Gentechnik zutrifft, auch ökonomische Aspekte wie die Frage der Patentierung spielten noch eine geringere Rolle. Dies vorausgeschickt, kann man aber die Zusammenarbeit von Internisten und Chirurgen oder die Entwicklung von Methoden durch Kliniker nach neuesten physikalisch-chemischen Erkenntnissen oder die ständige Bewertung von Methoden durch ihre Anwender in der Fachöffentlichkeit durchaus als eine frühe Form der translationalen Medizin ansehen.

5. Zusammenfassung

Die Nierenchirurgie mit ihrem Beginn durch die erste Nierenexstirpation um 1869 entwickelte sich bis zum ersten Weltkrieg zu einem ausgefeilten Zweig der Chirurgie, der viele verschiedene Operationsformen umfasste. In der Anfangszeit war der Fortschritt eher schleppend. Mit der zunehmend häufigeren Anwendung der Nephrektomie gegen Ende der 1870er Jahre und der Einführung neuer Operationen ab den 1880er Jahren wie der Nierenfixation, der Nierenteilresektion oder der plastischen Operationen im Nierenbecken waren jedoch neue Meilensteine geschaffen.

Eng vergesellschaftet mit der Zunahme der Operationsformen und damit auch Indikationen für Operationen war der Bedarf nach zuverlässiger Diagnostik. Diesem Bedarf wurde durch die in den 1890er Jahren aufkommende funktionelle Nierendiagnostik entsprochen. Möglich wurde die Entwicklung der Methoden der funktionellen Nierendiagnostik zum einen wegen der nun endlich ausgereiften Zystoskopie und dem Ureterenkatheterismus und zum anderen wegen des Fortschrittes in der Grundlagenforschung der Physiologie.

Die Diagnostik als Bindeglied ermöglichte eine erste enge Verknüpfung zwischen Physiologie und Chirurgie. Während zunächst der Einfluss mehr von der Chirurgie ausging, beeinflussten im weiteren Verlauf die verbesserte Diagnostik und das verbesserte Verständnis der Physiologie auch umgekehrt die Nierenchirurgie. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts zeigte sich die enge Verknüpfung von Physiologie und hochspezialisierter Chirurgie an Forschungsarbeiten wie der zur Möglichkeit der Nierentransplantation. Auch der Einsatz von Röntgenstrahlung zur Verbesserung der Steindiagnostik oder in der Pyelographie hatte eine große Bedeutung für die Nierenchirurgie. Durch das Zusammenspiel dieser diagnostischen Möglichkeiten und der damit möglichen genaueren Indikationsstellung konnte sowohl die Letalität der Nierenkranken insgesamt als auch der postoperative Verlauf bis 1914 deutlich verbessert werden.

Insgesamt waren die Physiologie, die Diagnostik und die Nierenchirurgie ab den 1890er Jahren eng miteinander verknüpft auch durch ihre Akteure, die sich zum Teil auf mehreren Feldern betätigten oder interdisziplinär zusammen arbeiteten. Es hatte sich ein Netzwerk entwickelt, in dem die einzelnen Disziplinen sich wechselseitig beeinflussten.

The surgical exploration of the kidney started in 1869 with the first planned nephrectomy. Until the beginning of the First World War it developed into a specialized field with many different options for kidney surgery. After a slow start, the field of kidney surgery began to grow and accomplished significant milestones in the 1870s and 1880s due to the increased number of nephrectomies which had been performed and new kinds of surgeries such as the fixation of the kidney, the partial kidney resection or the plastic surgeries of the renal pelvis that had been invented. Increasing surgical accomplishments led into a high number of medical indications for kidney surgery, directly followed by the demand for reliable diagnostic tools. This had been satisfied through the introduction of the functional assessments of the kidney in the 1890s. This development was empowered first, by the cystoscopy and the catheterization of the ureter which had reached by then a high degree in maturity and were used widely and second, by the attained progress in basic physiological research.

The use of diagnostic methods as a link enabled a close connection between surgery and physiology. This connection was first directed by surgery, but with the improved diagnostic methods and understanding of physiological function of the kidney it turned into a mutual influence. At the beginning of the 20th century the close connection between physiology and highly specialized surgery culminated in research like the possibility of renal transplantation. The deployment of X-rays to improve the diagnostics of kidney stones or for pyelography also had huge impact on kidney surgery. Both, the improved methods of diagnosis and the resulting more accurate indications for surgery, made it possible to reduce the lethality rate of medical cases with a kidney disease until 1914.

Physiology, medical diagnostics and surgery of the kidneys were tightly linked from the 1890s due to the active parties who worked in interdisciplinary settings. In the resulting network the disciplines had influence on each other.

6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Patientin nach der erfolgreich durchgeführten Nierenentfernung. Die Bildunterschrift lautete: „Die nephrotomierte Patientin nach der Heilung. Am Rücken sieht man die Narbe der Nephrotomie; im Spiegelbild die Narben der Ovariectomie, der Harnleiter-Bauchfistel und der plastischen Operation zum Verschluss der Fistel unter der Hand der Patientin.“ (Simon G. , 1871, S. 63).....	37
Abbildung 2: Übersicht Teil I zu den Fallbeispielen im Kapitel Nierenverletzungen.....	44
Abbildung 3: Übersicht Teil II zu den Fallbeispielen im Kapitel Nierenverletzungen.....	44
Abbildung 4: Darstellung der Punktionsstellen bei einer Hydronephrose mit dem Ziel der Herstellung von Verwachsungen zwischen Zysten- und Bauchwand. (Simon G. , 1876, S. 232) ..	48
Abbildung 5: Darstellung der digitalen Sondierung des Harnleiters aus einer Veröffentlichung Simons von 1875 (Simon G. , 1875, S. 671)	53
Abbildung 6: Verteilung der Fälle bei Israel 1901 nach Überleben und Geschlecht	62
Abbildung 7: Darstellung der Schnittführung in Kochers Operationslehre. Die oberen beiden stellen verschiedene Phasen des Zugangs zur Niere dar. (Kocher, 1907, S. 1000).....	66
Abbildung 8: Darstellung aus dem Artikel von Henschen im Archiv für klinische Chirurgie. Die Niere in einer aus der Fascia lata hergestellten Kapsel. (Henschen, 1913, S. 966)	76
Abbildung 9: Bebilderung zu Israels Operationstechnik aus dem Kapitel zu Hydronephrosen in seinem Übersichtswerk zur Nierenchirurgie von 1901. (Israel J. , 1901, S. 68)	87
Abbildung 10: Bebilderung der Nierentransplantation von einem Hund auf einen anderen. Die Abbildung zeigt den Zustand nach vollständiger Transplantation der Blutgefäße vor dem Umpflanzen des Teils der Blasenwand mit den Ureterenmündungen in die Empfängerblase. (Unger, 1909, S. 1058).....	89
Abbildung 11: Bebilderung des Artikels von Voelcker und Joseph mit der Darstellung eines Normalbefundes. (Voelcker & Joseph, 1903, S. 2084)	122
Abbildung 12: Übersicht der Patientenzahlen aus Fallberichten in Zeitschriften von 1869 bis 1914	158
Abbildung 13: Verteilung der Patientendaten nach Geschlecht und Überleben im Verlauf der Zeit mit allen nutzbaren Fällen.....	160
Abbildung 14: Verteilung der Patientendaten nach Geschlecht und Überleben im Verlauf der Zeit unter Ausschluss der verzerrenden Fälle.....	160
Abbildung 15: Verteilung der Fallbeschreibungen auf die verschiedenen Zeitschriftenreihen nach Zeitintervallen	162

Abbildung 16: Entwicklung der quantitativen Verteilung der Themen der Quellen im Laufe der Zeit	164
Abbildung 17: Entwicklung der Themen der Quellen im Laufe der Zeit (bezogen auf die Berliner klinische Wochenschrift)	165
Abbildung 18: Verteilung der Themen der Quellen (bezogen auf die Zeitschrift für Urologie)..	166
Abbildung 19: Entwicklung der Themen der Quellen im Laufe der Zeit (bezogen auf das Archiv für klinische Chirurgie)	167
Tabelle 1: Übersicht zu den Fallbeispielen im Kapitel Steinkrankheit	47
Tabelle 2: Übersicht zu den Fallbeispielen im Kapitel Hydro- und Pyonephrosen	51
Tabelle 3: Statistik der Nierenoperationen von James Israel 1893	59
Tabelle 4: Vergleich der Kapitelüberschriften bei Gustav Simon (1876) und James Israel (1901) ...	61

7. Literaturverzeichnis

- Adrian, C. (1910). Die Bedeutung der Blutdruckmessung für Diagnose und Prognose chirurgischer Nierenkrankheiten. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band IV*, S. 355-370.
- Adrian, C. (1914). Hyperalgetische Zonen und Herpes zoster bei Nierenerkrankungen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 477-486.
- Albrecht, P. (1905). Beiträge zur Klinik und pathologischen Anatomie der malignen Hyperneprome. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundsiebzigster Band*, S. 1073-1170.
- Albrecht, P. (1908). Über kongenitale Nierendystopie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 413-432.
- Alken, C. (1983). Urologie. In H. Schreiber, & G. Carstensen (Hrsg.), *Chirurgie im Wandel der Zeit 1945-1983* (S. 321-330). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Alsberg, A. (1892). Mittheilungen aus der chirurgischen Kasuistik und kleinere Mittheilungen. - Ueber einen Fall von Lipom der Niere. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundvierzigster Band*, S. 458-462.
- Arbeitskreis, G. d. (Hrsg.). (2007). *Urologie in Deutschland. Bilanz und Perspektiven*. Springer Medizin Verlag Heidelberg.
- Asch, R. (5. Oktober 1908). Nierenatrophie bei Ureterfistel. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfundvierzigster Jahrgang*, S.1804-1806.
- Aufrecht. (4. Januar 1886). Die Bedeutung der Nieren-Glomeruli für die klinische Beurtheilung der primären Nierenentzündungen. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundzwanzigster Jahrgang*, S.3-7.
- Babitzki, P. (1912). Hydronephrosenruptur und Pseudohydronephrose. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundneunzigster Band*, S. 993-1025.

- Bachrach, R. (1914). Nephrektomie bei bilateraler Tuberkulose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 98-108.
- Baetzner, W. (5. August 1912). Funktionelle Nierendiagnostik. (Sammelreferat). *Berliner klinische Wochenschrift, neunundvierzigster Jahrgang*, S. 1521-1523.
- Baginsky. (September 1871). Aphasie in Folge schwerer Nierenerkrankungen. - Uraemie. *Berliner klinische Wochenschrift, achter Jahrgang*, S.428-431; 439-443.
- Bandler, V., & Fischel, R. (1908). Die Funktionsprüfung der Niere (Phloridzin) bei Quecksilberzylindroidurie und der Ablauf der Nylanderschen Reaktion in Quecksilberzuckerharnen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 30-38.
- Bardenheuer. (1891). Operative Mittheilungen. - 3. Quere (partielle) Nierenresection. *Archiv für klinische Chirurgie, zweiundvierzigster Band*, S. 370-374.
- Barth. (1903). Ueber functionelle Nierendiagnostik. *Archiv für klinische Chirurgie, einundsiebzigster Band*, S. 754-786.
- Barth. (1904). Ueber Operationen an Hufeisennieren. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundsiebzigster Band*, S. 368-372.
- Barth, A. (1893). Nierenbefund nach Nephrotomie. *Archiv für klinische Chirurgie, sechsundvierzigster Band*, S. 418-429.
- Barth, A. (1893). Ueber die histologischen Vorgänge bei der Heilung von Nierenwunden und über die Frage des Wiederersatzes von Nierengewebe. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfundvierzigster Band*, S. 1-54.
- Bauer, R., & Habetin, P. (1914). Moderne Nierenfunktionsprüfung. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 353-375.
- Baumgarten. (1901). Ueber experimentelle Urogenitaltuberculose. *Archiv für klinische Chirurgie, dreiundsechzigster Band*, S. 1019-1026.
- Beitzke, H. (24. Januar 1910). Zur Marcuse'schen Theorie der nephritischen Blutdrucksteigerung. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenundvierzigster Jahrgang*, S. 137-138.

- Bence, J. (8. Juli 1907). Experimentelle Beiträge zur Frage der Nierenwassersucht. *Berliner klinische Wochenschrift, vierundvierzigster Jahrgang*, S.845-847.
- Biberfeld. (1904). Beiträge zur Lehre der Diurese. Die Leistung der entkapselten Niere. (E.F.W.Pflüger, Hrsg.) *Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere, Band 102*, S. 116-122.
- Biberfeld, J. (4. November 1904). Beiträge zur Lehre der Diurese. Zur Kenntnis der Sekretionsstelle körperfremder Substanzen in der Niere. (E. Pflüger, Hrsg.) *Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere, Band 105*, S. 308-320.
- Bidder, S. (23. Februar 1885). Ueber eine angeborene Hydronephrose. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiundzwanzigster Jahrgang*, S.118-120.
- Billroth, T. (1869). Chirurgische Erfahrungen. Zürich. 1860-1867. VII. Harnorgane. (v.Langenebeck, Hrsg.) *Archiv für klinische Chirurgie, zehnter Band*, S. 522-542.
- Bing, H. (2. Oktober 1905). Zwei Fälle von Nephritis achlorica mit vikariierender Hypersekretion des Magens. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiundvierzigster Jahrgang*, S.1278-1282.
- Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte 1880-1930*. (1962). München - Berlin: Verlag von Urban & Schwarzenberg.
- Bleker, J. (1972). *Die Geschichte der Nierenkrankheiten*. Mannheim: Boehringer Mannheim GmbH.
- Blum, O. (30. Oktober 1905). Ueber palpable Nieren bei Kindern. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiundvierzigster Jahrgang*, S.105-107.
- Blum, V. (1909). Die medizinische und die chirurgische Behandlung der Nierentuberkulose, deren Aussichten und Erfolge. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 238-268.
- Blum, V. (1913). *Nierenphysiologie und funktionelle Nierendiagnostik im Dienste der Nierenchirurgie und der internen Klinik*. Leipzig und Wien: Franz Deuticke.
- Blum, V. (1914). Zur Kollargolfüllung des Nierenbeckens. Zu Erich Wossidlo's gleichnamiger Arbeit in diesem Archiv, Bd. 103, Heft 1. *Archiv für klinische Chirurgie, hundertunddritter Band*, S. 865-869.

- Blum, V., & Prigl, H. (1908). Was leistet die Phloridzinmethode für die funktionelle Nierendiagnostik? *Wiener klinische Wochenschrift*, XXI. Jahrgang, S. 1445-1447.
- Blum, V., & Ultzmann, R. (1909). Indikationen zur chirurgischen Behandlung der Nephrolithiasis, speziell über Pyelolithotomie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 139-162.
- Borchart, A. (1926). *Deutscher Chirurgenkalender: Verzeichnis der deutschen Chirurgen und Orthopäden mit Biographien und bibliographischen Skizzen*. Leipzig: Barth.
- Bork, L. (1901). Beitrag zur Kenntniss der Nierenkapselgeschwülste. *Archiv für klinische Chirurgie, dreiundsechzigster Band*, S. 928-951.
- Börner, P. (kein Datum). *Reichs Medicinal Kalender für Deutschland Teil 2*. Leipzig: Thieme.
- Bornhardt, A. (23. August 1869). Die quantitative Bestimmung des Eiweisses durch das spezifische Gewicht. *Berliner klinische Wochenschrift, sechster Jahrgang*, S. 364-366.
- Braun, H. (1890). Pyo- und Hydronephrosen. *Archiv für klinische Chirurgie, vierzigster Band*, S. 923-940.
- Brentano, A. (1912). Zwei Fälle von Hydronephrosenruptur. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 713-717.
- Brodzki, J. (2. Juli 1906). Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten des Blutdrucks bei Urannephritis und über den Einfluss der Nahrung bei verschiedenen Nephritisarten. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundvierzigster Jahrgang*, S.906-910.
- Bromberg, R. (10. Juli 1913). Die Bestimmung des hämorenalen Index als Prüfung der Nierenfunktion. *Deutsche medizinische Wochenschrift, XXXIX. Jahrgang*, S. 1358.
- Bromberg, R. (15. Januar 1914). Weitere Erfahrungen mit dem hämorenalen Index als Mittel zur Funktionsprüfung der Nieren. *Deutsche medizinische Wochenschrift, XL. Jahrgang*, S. 118-120.
- Brongersma, H. (1909). Ein Beitrag zur Kenntnis der Cystenniere bei Erwachsenen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C.

- Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie*, Band III, S. 360-380.
- Brongersma, H. (1914). Ein Fall von Trennung einer Hufeisenniere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie*, Band VIII, S. 470-476.
- Bruck, C. (1. Juli 1907). Die biologische Differenzierung von Affenarten und menschlichen Rassen durch spezifische Blutreaktion. *Berliner klinische Wochenschrift*, vierundvierzigster Jahrgang, S. 793-797.
- Bruni, C. (1907). Über einige Fälle aus dem Gebiete der Nierenchirurgie. Klinischer Beitrag. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie*, Band I, S. 388-411.
- Brunner, C. (1916). *Handbuch der Wundbehandlung* (Bde. 20, Neue deutsche Chirurgie). Stuttgart: Verlag von Ferdinand Enke.
- Bruntzel, R. (4. December 1882). Exstirpation der linken Niere wegen eines colossalen 37 1/4 Pf. schweren Fibroms der Nierenkapsel. Genesung. *Berliner klinische Wochenschrift*, neunzehnter Jahrgang, S.745-748.
- Büdinger, K. (1894). Beiträge zur Chirurgie des Ureters. *Archiv für klinische Chirurgie*, achtundvierzigster Band, S. 639-682.
- Bull, E. (18. October 1886). Zwei Fälle von intermittirender Albuminurie. *Berliner klinische Wochenschrift*, dreiundzwanzigster Jahrgang, S.717-720.
- Bull, P. (1910). Inficirte Cystenniere; Nephrektomie; Heilung. Ausgesprochene Disposition für Cystenniere in der Familie der Patientin. *Archiv für klinische Chirurgie*, einundneunzigster Band, S. 745-753.
- Carrel, A. (1909). Doppelte Nephrektomie und Reimplantation einer Niere. *Archiv für klinische Chirurgie*, achtundachtzigster Band, S. 379-411.
- Casper. (24. September 1906). Ueber gewöhnliche Nierenblutungen. *Berliner klinische Wochenschrift*, dreiundvierzigster Jahrgang, S.1271-1275.
- Casper, L. (1896). *Die diagnostische Bedeutung des Katheterismus der Ureteren*. Berlin: Verlag von Oscar Coblentz.
- Casper, L. (20. September 1897). Ueber den diagnostischen Werth des Ureteren-Katheters für die Nierenchirurgie. *Berliner klinische Wochenschrift*, vierunddreissigster Jahrgang, S.828-831.

- Casper, L. (1901). Fortschritte der Nierenchirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundsechzigster Band*, S. 470-477.
- Casper, L. (1905). Rückblick auf die Nierenchirurgie seit Einführung des Ureterenkatheterismus. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundsiebzigster Band*, S. 72-98.
- Casper, L. (1. Mai 1905). Rückblick auf die Nierenchirurgie seit Einführung des Ureterenkatheterismus. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiundvierzigster Jahrgang*, S. 533-535.
- Casper, L. (1906). Ueber ungewöhnliche Nieren- und Nierenbeckenblutungen. *Archiv für klinische Chirurgie, achtzigster Band*, S. 350-393.
- Casper, L. (1908). Mein verbessertes Ureter- und Operationscystoskop. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 938-946.
- Casper, L. (1913). Die Urologie als Wissenschaft und Lehrfach. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 786-798.
- Casper, L. (6. Juli 1914). Indikationen und Grenzen der Pyelographie. *Berliner klinische Wochenschrift*, S. 1259-1261.
- Casper, L. (1914). Nierenoperation bei doppelseitigen Nierenerkrankungen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 546-568.
- Casper, L. (1926). James Israel. *Zeitschrift für Urologie, Band 20*, S. 231-232.
- Casper, L., & Citron, A. (1911). Die Beeinflussung der infektiösen Prozesse der Harnwege. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 241-258.
- Casper, L., & Richter, P. F. (16. Juli 1900). Ueber functionelle Nierendiagnostik. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenunddreissigster Jahrgang*, S. 643-644.
- Casper, L., & Richter, P. F. (1901). *Funktionelle Nierendiagnostik mit besonderer Berücksichtigung der Nierenchirurgie*. Berlin/Wien: Urban & Schwarzenberg.
- Casper, L., & Richter, P. F. (1903). Was leistet die funktionelle Nierendiagnostik? *Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie*, S. 191-216.

- Cholzow, B. (1912). Zur Frage der chirurgischen Behandlung der chronischen Nephritiden. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 1-23.
- Clairmont, P. (1906). Beiträge zur Nierenchirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundsiebzigster Band*, S. 667-775.
- Cohn, J. (1912). Zur renalpalpatorischen Albuminurie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 430-433.
- Cohn, T. (1912). Zur klinischen Bedeutung des Fettharnes. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 202-214.
- Czerny, V. (1880). Zur Exstirpation retroperitonealer Geschwülste. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfundzwanzigster Band*, S. 858-872.
- Deutsche Biographie*. (kein Datum). Von www.deutsche-biographie.de abgerufen
- Deutscher Gynäkologenkalender: biographisch-bibliographisches Verzeichnis der deutschen Frauenärzte*. (1928). Leipzig: Barth.
- Devlin, J. C. (8. Januar 1977). *Dr Harry Goldblatt, blood researcher*. Abgerufen am 10. Juli 2019 von New York Times Archive: <https://www.nytimes.com/1977/01/08/archives/dr-harry-goldblatt-blood-researcher-pioneer-produced-experimental.html>
- Dietrich, H. (2004). Etablierung operativer Eingriffe im wissenschaftlich modernen Sinn zwischen 1860 und 1930. In J. Konert, & H. Dietrich, *Illustrierte Geschichte der Urologie* (S. 94 -138). Berlin: Springer Verlag.
- Dobrotworski. (1903). Ueber eine neue Modification des Harnrecipienten bei permanenten suprapubischen Blasen fisteln. *Archiv für klinische Chirurgie, siebszigster Band*, S. 857-861.
- Dobrotworsky, B. (1913). Ein Fall isolierter Tuberkulose der einen Hälfte einer anomalen (doppelten) Niere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 93-96.
- Dreser, H. (1892). Ueber Diuresis und ihre Beeinflussung durch pharmakologische Mittel. *Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, neunundzwanzigster Band*, S. 303-319.

- Dunham, E. (11. Juli 1904). Der Lecithingehalt von Fettextracten der Niere. *Berliner klinische Wochenschrift, einundvierzigster Jahrgang*, S.750-751.
- Eckart, W. (2000). *Geschichte der Medizin* (4. Ausg.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Eckert, S. (2011). Geschichte der Blutdruckmessung - Vom Glasrohr zum Automaten. *Druckpunkt - Das Magazin für Prävention und Behandlung des Bluthochdrucks und seiner Folgen*, S. 18-19.
- Edel, A. (1887). Ein Fall von Nephrotomie wegen Nierenvereiterung. *Archiv für klinische Chirurgie, vierunddreissigster Band*, S. 423-434.
- Edel, A. (1890). Nachtrag zu "Ein Fall von Nephrotomie wegen Nierenvereiterung.". *Archiv für klinische Chirurgie, vierzigster Band*, S. 249-252.
- Eger. (10. Juli 1876). Ueber eine eigenthümliche Verbindung von Wanderniere mit Hydronephrose. *Berliner klinische Wochenschrift, dreizehnter Jahrgang*, S.404-406.
- Eichhorst, H. (16. Februar 1874). Ein Beitrag zur Lehre von den Harnsedimenten. *Berliner klinische Wochenschrift, elfter Jahrgang*, S.73-74.
- Eichler, F. (18. November 1907). Ueber die adrenalinähnliche Wirkung des Serums Nephrektomierter und Nierenkranker. *Berliner klinische Wochenschrift, vierundvierzigster Jahrgang*, S.1472-1474.
- Ekehorn, G. (1906). Die Function der Niere nach durchgemachtem Sectionsschnitt. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundsiebzigster Band*, S. 171-180.
- Ekehorn, G. (1906). Ein einfaches Verfahren zur approximativen Bestimmung des Chlorgehalts im Urin. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundsiebzigster Band*, S. 289-291.
- Ekehorn, G. (1907). Beiträge zur Kenntniss der Wachsthumstopographie der Tuberkelbakterien in der Niere bei tuberculöser Nephritis. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundachtzigster Band*, S. 1022-1034.
- Ekehorn, G. (1907). Die anormalen Nierengefäße können eine entscheidende Bedeutung für die Entstehung der Hydronephrose haben. *Archiv für klinische Chirurgie, zweiundachtzigster Band*, S. 955-989.
- Ekehorn, G. (1912). Zur Operationstechnik bei Operationen an den Nieren. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundneunzigster Band*, S. 513-514.

- Engelhardt, D. v. (Hrsg.). (2002). *Biographische Enzyklopädie deutschsprachiger Mediziner*. München: K.G. Saur Verlag.
- Engländer, B. (1902). Ein Fall von uniloculärer Nierencyste. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfundsechzigster Band*, S. 112-120.
- Englisch. (1894). Nierenchirurgie. In A. Eulenburg (Hrsg.), *Realencyclopädie der gesammten Heilkunde. medicinisch- chirurgisches Handwörterbuch für praktische Ärzte* (Bd. 17, S. 186-196). Wien und Leipzig: Urban & Schwarzenberg.
- Eppinger, H., & Barrenscheen, H. (1912). Moderne funktionelle Diagnostik der Nephritis. *Wiener Medizinische Wochenschrift, zweiundsechzigster Jahrgang*, S. 1497-1504.
- Europäische Patientenakademie: Translationale Medizin*. (8. Juli 2015). Abgerufen am 2. Juli 2019 von <https://www.eupati.eu/de/klinische-entwicklung-und-studien/translationale-medizin/>
- Ewald, C. (4. Januar 1892). Ein Fall von totaler cystöser Degeneration beider Nieren beim Erwachsenen nebst Bemerkungen zur Klinik dieser Erkrankung. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundzwanzigster Jahrgang*, S.7-13.
- Ewald, C. (7. März 1892). Zur Diagnostik der polycystischen Nierenentartung. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundzwanzigster Jahrgang*, S.219-220.
- Facklam, F. C. (1893). Die Resultate der wegen Nierenphthise vorgenommenen Nephrotomien und Nephrectomien. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfundvierzigster Band*, S. 715-762.
- Fenger, C. (1900). Conservative Operationen für renale Retention in Folge von Stricturen oder Klappenbildung am Ureter. *Archiv für klinische Chirurgie, zweiundsechzigster Jahrgang*, S. 524-541.
- Fiedler, U., & Klän, R. (16. Mai 1988). Nierentransplantation aus urologischer Sicht. *Berliner Ärzteblatt, 101.Jahrgang*, S. 22-24.
- Filehne, W., & Biberfeld, J. (1906). Beiträge zur Lehre von der Diurese. Gibt es eine Filtration an tierischen Membranen? (E.F.W.Pflüger, Hrsg.) *Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere, 111*, S. 1-12.

- Fischer, J. (1913). Über die Beziehungen zwischen anhaltender Blutdrucksteigerung und Nierenerkrankung. *Deutsches Archiv für klinische Medizin, einhundertneunter Band*, S. 469-485.
- Fleischer, R. (27. September 1875). Ueber die Einwirkung der Salicylsäure auf den Harn und Vorkommen von Brenzcatechin im Harn. *Berliner klinische Wochenschrift, zwölfter Jahrgang*, S.529-531; 547-549.
- Fraenkel, A. (1875). Zur Pathologie der Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift, zwölfter Jahrgang*, S. 581-583; 595-597.
- Frank. (März 1889). Aus dem städtischen Krankenhaus in Friedrichshain, Abtheilung des Herrn Director Hahn. Ueber die bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Nephrorraphie. *Berliner klinische Wochenschrift, sechsundzwanzigster Jahrgang*, S.173-175; 208-209; 229-233.
- Frank, A. (1907). Zur Frage der Behandlung subcutaner Nierenverletzungen. *Archiv für klinische Chirurgie, dreiundachtzigster Band*, S. 546-564.
- Frank, E. (3. April 1911). Ueber die Beziehungen zwischen Niere, Nebenniere und hohem Blutdruck in der menschlichen Pathologie. *Berliner klinische Wochenschrift, achtundvierzigster Jahrgang*, S. 609-612.
- Franz, K. (1914). Pyelitis gravidarum. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 699-709.
- Frentzel-Beyme, B. (10. Oktober 2005). Als die Bilder laufen lernten oder Die Geschichte der Ultraschalldiagnostik. *Hamburger Ärzteblatt*, 59, S. 446-450.
- Frey, E. (1911). Das Glomerulusprodukt ist ein Blutfiltrat. (M. Verworm, Hrsg.) *Pflügers Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Tiere, Band 139*, S. 435-547.
- Fromme, F., & Rubner, C. (30. September 1912). Ueber die Bedeutung der Phenolsulphonphthaleinprobe zur Prüfung der Funktion der Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundvierzigster Jahrgang*, S.1889-1891.
- Fürbinger, P. (Juni 1875). Beobachtungen über einen Fall von Alkaptonurie. *Berliner klinische Wochenschrift, zwölfter Jahrgang*, S.313-315; 330-332.
- Fürbinger, P. (18. Februar 1878). Ueber einen eigenthümlichen Albuminkörper im Harn. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzehnter Jahrgang*, S. 85-87.

- Fürstenheim. (1870). Ueber Endoscopie der Harnroehre und Blase. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenter Jahrgang*, S. 36-39, 47-50; 531-534, 542-545.
- Fürstenheim. (5. Juni 1871). Das Endoskop. *Berliner klinische Wochenschrift, achter Jahrgang*, S.272-274.
- Fürstenheim. (11. März 1872). Ueber einige Fehler, welche bei der Behandlung von Krankheiten der Harnwege oft gemacht werden. *Berliner klinische Wochenschrift, neunter Jahrgang*, S.127-130; 141-143.
- Ganong, W. (1974). Funktion der Niere. In *Lehrbuch der Medizinischen Physiologie* (S. 627-657). Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag.
- Gatti, G. (1908). Die Nierenentkapselung bei chronischer Nephritis. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundachtzigster Band*, S. 658-690.
- Gebele, H. (1906). Ueber Nierenchirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, einundachtzigster Band, I.Theil*, S. 256-269.
- Ghiron, M. (15. September 1913). Die Nierenfunktion bei der durch Sublimat erzeugten Nierenentzündung. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzigster Jahrgang*, S.1715-1716.
- Ghiron, M. (26. Januar 1914). Die Nierenfunktion bei der durch Reflex hervorgerufenen Anurie. *Berliner klinische Wochenschrift, einundfünfzigster Jahrgang*, S.158-159.
- Giordano, D. (1912). Anurie bei Solitärniere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 117-123.
- Glaser, E. (1905). Hundert Fälle functioneller Nierendiagnostik. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundsiebzigster Band*, S. 99-111.
- Gluck, T. (10. December 1881). Über ein neues Hilfsmittel zur Diagnose einseitiger Nierenerkrankungen. *Centralblatt für Chirurgie, achter Jahrgang*, S.769-770.
- Göbell, R. (17. November 1903). Ein Beitrag zur funktionellen Nierendiagnostik. *Münchener medizinische Wochenschrift, 50.Jahrgang*, S. 1993-1997.
- Goldammer. (1907). Untersuchungen über den Wert der Refraktometrie des Blutserums für die funktionelle Nierendiagnostik. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 869-876.

- Goldberg, B. (1909). Bemerkung zu dem Artikel Blums: 'Die medizinische und die chirurgische Behandlung der Nierentuberkulose.'. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 607-608.
- Goldflam, S. (14. Januar 1901). Ueber Erschütterung (Succession) der Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift, achtunddreissigster Jahrgang*, S.51-52.
- Goldscheider. (5. Januar 1914). Unfälle und Nierenerkrankungen. *Berliner klinische Wochenschrift, einundfünfzigster Jahrgang*, S.1-7.
- Grawitz, E. (1889). Ueber Nierenverletzungen. *Archiv für klinische Chirurgie*, S. 419-443.
- Greiffenhagen, W. (1894). Ueber Nephrolithotomie vermittelt des Sectionsschnittes. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundvierzigster Band*, S. 932-954.
- Grohé, B. (1902). Weiterer Beitrag zur Nierenchirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, sechsundsechzigster Band. Jubiläumsband Franz König gewidmet.*, S. 178-333.
- Grosheintz, P. (1907). Die Hypernephrome der Niere nebst Beiträgen zur Kasuistik. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 545-591.
- Grube, K. (1. April 1911). Untersuchungen über die Phloridzinwirkung. (M. Verworn, Hrsg.) *Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere*, 139, S. 165-180.
- Gümbel, T. (30. März 1911). Nierenaushülsung bei Urämie. *Deutsche medizinische Wochenschrift, XXXVII. Jahrgang*, S. 594-596.
- Güterbock, P. (1896). Beiträge zur Lehre von den Nierenverletzungen. *Archiv für klinische Chirurgie, einundfünfzigster Band*, S. 225-268.
- Haberern, J. P. (1911). Nephrektomie mit nachfolgender Entleerung des Urins der gesunden Niere durch den Ureterstumpf der Operationswunde. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 967-972.
- Hachenberg. (27. Mai 1872). Fall von vollständigem Mangel der rechten Nieren und linksseitiger suppurativer Nephritis. *Berliner klinische Wochenschrift, neunter Jahrgang*, S.264-266.

- Haehner, H. (12. September 1881). Ein Fall von gleichzeitigem Verschluss beider Ureteren durch Nierensteine; Tod nach fünftägiger Anurie ohne urämische Erscheinungen. *Berliner klinische Wochenschrift, achtzehnter Jahrgang*, S.531-536.
- Hagen-Torn, J. (1908). Zur Frage der Nierentumoren und retroperitonealen Geschwülste. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfundachtzigster Band*, S. 1043-1048.
- Hagmann, A. (1909). Über die Bedeutung der Katheterisation der Ureteren und der funktionellen Nierendiagnostik nach dem Ergebnis meiner an 75 Fällen angestellten Beobachtungen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 1-42.
- Hahn. (1914). Rupturierte Steinnieren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 350-352.
- Hahn, E. (7. Juli 1879). Bericht über einzelne bemerkenswerthe Urinfisteln beim Weibe. *Berliner klinische Wochenschrift, sechszehnter Jahrgang*, S.397-399.
- Hahn, E. (23. Juli 1881). Die operative Behandlung der beweglichen Niere durch Fixation. *Centralblatt für Chirurgie, achter Jahrgang*, S. 449-452.
- Hammesfahr. (1914). Experimentelle Beobachtungen über den Sekretionsdruck der Nieren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 710-719.
- Hansen, P. (18. August 1873). Nierenkrebs bei einem 10 1/2 Monat alten Kinde. *Berliner klinische Wochenschrift, zehnter Jahrgang*, S.387-389.
- Hartung, H. (20. April 1914). Ueber Harnstauung und Niereninfektion. *Berliner klinische Wochenschrift, einundfünfzigster Jahrgang*, S.730-733.
- Hartung. (1911). Die Röntgendiagnose der Nephrolithiasis. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 374-386.
- Heim, G. (1907). Klimatische Heilerfolge bei Nierenkrankheiten in Ägypten. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 977-982.

- Henoch. (15. December 1873). Ueber Nephritis scarlatinosa. *Berliner klinische Wochenschrift, zehnter Jahrgang*, S.593-595.
- Henschen, K. (1913). Nephropexie vermittelt transplantativer Bildung einer fascialen Aufhängekapsel. *Archiv für klinische Chirurgie, hundertster Band*, S. 962-968.
- Heresco, P. (1911). Betrachtungen über die Nierensekretion. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 658-664.
- Herhold. (1904). Ein Fall von subcutaner Ureterverletzung, Heilung durch Nierenexstirpation. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundsiebzigster Band*, S. 454-459.
- Herhold. (1909). Adenom der Niere. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundachtzigster Band*, S. 899-902.
- Herold, G. (2012). *Innere Medizin*. Köln.
- Herzen, P. (1908). Über einen Fall von Schussverletzung der Nierengefäße und Leber. - Operation. Genesung. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 1002-1011.
- Heymann, A. (1912). Ein seltener Fall von Nierentuberkulose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 473-476.
- Hildebrand. (1894). Weiterer Beitrag zur pathologischen Anatomie der Nierengeschwülste. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundvierzigster Band*, S. 343-371.
- Hillebrand, G. (2009). *Nierentransplantation nachgefragt - 50 Fragen und 50 Antworten*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Hindenlang, C. (11. April 1881). Die Metaphosphorsäure und ihre Verwerthbarkeit als Eiweissreagens des Harns. *Berliner klinische Wochenschrift, achtzehnter Jahrgang*, S. 205-207.
- Hirner, A. (16. Mai 1988). Nierentransplantation aus gefäßchirurgischer Sicht. *Berliner Ärzteblatt, 101.Jahrgang*, S. 25-30.
- Hirschfeld, F. (1906). Ueber Arteriosklerose und Nephritis. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundvierzigster Jahrgang*, S.387-390; 427-429.

- Hirschstein, L. (7. Mai 1906). Zur Methodik der Aminosäurenbestimmung im Harn. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundvierzigster Jahrgang*, S.589-591.
- Hock, A. (1908). Ein bemerkenswerter Fall von Nierentuberkulose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 618-621.
- Hoffmann, A. (November 1890). *Ueber die therapeutische Anwendung des Diuretin*. Abgerufen am 24. März 2019 von <https://link.springer.com/article/10.1007%2F01949655>
- Hoffmann, E. (Februar 1902). Ueber Nephritis syphilitica acuta praecox mit enormer Albuminurie. *Berliner klinische Wochenschrift, neununddreissigster Jahrgang*, S.113-114; 166-170; 190-193.
- Hohlweg, H. (1914). Zur Prognosenstellung bei Nephritiden. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 109-112.
- Holl, M. (1880). Die Bedeutung der zwölften Rippe bei der Nephrotomie. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfundzwanzigster Band*, S. 224-241.
- Holländer, E. (23. August 1897). Ueber den diagnostischen Werth des Ureterenkatheterismus für die Nierenchirurgie. *Berliner klinische Wochenschrift, vierunddreissigster Jahrgang*, S.740-745.
- Holz knecht, G., & Kienböck, R. (1908). Radiologische Diagnostik der Nephrolithiasis. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 393-412.
- Hoogeweg. (16. Juni 1879). Pilocarpinum hydrochloricum in einem Fall von chronischer diffuser Nephritis. *Berliner klinische Wochenschrift, sechzehnter Jahrgang*, S.356-358.
- Hoppe-Seyler, G. (5. Juli 1886). Zur Unterscheidung der Chrysophansäure von dem Santonin farbstoff im Urin. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundzwanzigster Jahrgang*, S.436-437.
- Hotz, F. (7. Juni 1869). Aus der chirurgischen Klinik des Prof. Simon in Heidelberg. Linksseitige Hydronephrose bei Hufeisenniere; Operation; Tod nach 22 Tagen. *Berliner klinische Wochenschrift, sechster Jahrgang*, S. 233-236.

- Hünicken. (3. Juli 1876). Albuminurie mit Eclampsie, herbeigeführt durch Druck auf die Abdominalgefäße. *Berliner klinische Wochenschrift, dreizehnter Jahrgang*, S.390-392.
- Institut für Geschichte und Ethik in der Medizin, C. (kein Datum). *Verfolgte Ärzte 1933-1945*. Von <https://geschichte.charite.de/verfolgte-aerzte> abgerufen
- Israel, J. (18. December 1882). Ein Fall von Operation einer Pyonephrose. *Berliner klinische Wochenschrift, neunzehnter Jahrgang*, S. 769-772.
- Israel, J. (18. Februar 1889). Ueber Palpation gesunder und kranker Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift, sechsundzwanzigster Jahrgang*, S. 125-128.
- Israel, J. (2. März 1891). Ueber Operation und Diagnose der Nierensteine. *Berliner klinische Wochenschrift, achtundzwanzigster Jahrgang*, S.224-227.
- Israel, J. (1893). Beiträge zur chirurgischen Nierenpathologie. Diskussion. *Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 55. Sitzung am Montag den 13. Februar 1893 im Königl. Klinikum. in Berliner klinische Wochenschrift. dreissigster Jahrgang*, S. 832-835. Berlin: August Hirschwald.
- Israel, J. (1893). Ueber einen Fall von Nierenexstirpation bei Ureteritis. Diskussion. *in Berliner klinische Wochenschrift. dreissigster Jahrgang*, S. 686-688. Berlin: August Hirschwald.
- Israel, J. (3. Juli 1893). Ueber einen Fall von Nierenexstirpation wegen Ureteritis. *Berliner klinische Wochenschrift, dreissigster Jahrgang*, S. 641-643.
- Israel, J. (1894). Erfahrungen über Nierenchirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundvierzigster Band*, S. 302-463.
- Israel, J. (9. Januar 1899). Was leistet der Ureterkatheterismus der Nierenchirurgie? *Berliner klinische Wochenschrift, sechsunddreissigster Jahrgang*, S. 31-39.
- Israel, J. (1900). Operationen bei Nieren- und Uretersteinen. *Archiv für klinische Chirurgie, einundsechszigster Band*, S. 584-605.
- Israel, J. (1901). *Chirurgische Klinik der Nierenkrankheiten*. Berlin: Verlag von August Hirschwald.
- Israel, J. (1903). Ueber die Leistungsfähigkeit der Phloridzinmethode. *Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie*, S. 217-236.
- Israel, J. (1903). Ueber funktionelle Nierendiagnostik. *Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie, 11. Band*, S. 171 - 190.

- Israel, J. (1905). Welchen Einfluss haben die functionell-diagnostischen Methoden auf die Sterblichkeit der Nephrectomien wegen Nierentuberculose gehabt? *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundsiebzigster Band*, S. 57-71.
- Israel, J. (Juni 1907). Drei Steinoperationen an beiden Hälften einer Hufeisenniere. (Berliner medizinische Gesellschaft, Sitzung vom 5. Juni 1907). *Berliner klinische Wochenschrift, vierundvierzigster Jahrgang*, S. 755-756.
- Israel, O. (9. Mai 1892). Ueber die secundären Veränderungen der Kreislauforgane bei Insufficienz der Nierenthätigkeit. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundzwanzigster Jahrgang*, S.445-449.
- Israel, W. (1913). Demonstrationen zur Nierenchirurgie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 262-268.
- Israel, W. (1914). Pneumaturie bei Nierentumor. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 527-528.
- Jacobj, C. (5. September 1911). Zur Mechanik der Nierensekretion. *Münchener medizinische Wochenschrift, LVIII. Jahrgang*, S.1902-1906.
- Jacobs, C. (29. Dezember 1913). Ueber Granularatrophie der Nieren im Kindesalter. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzigster Jahrgang*, S.2418-2421.
- Jacoby, M., & Eisner, G. (21. Juli 1913). Ueber die Einwirkung von Kalksalzen auf die Niere. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzigster Jahrgang*, S.1339-1341.
- Jeger, E., & Israel, W. (1914). Ueber das endgültige Ergebnis der Verpflanzung der Nierenvenen an eine andere Stelle der unteren Hohlvene. *Archiv für klinische Chirurgie, hundertunddritter Band*, S. 577-580.
- Johnsen. (17. Dezember 1906). Ein durch Operation entfernter Riesen-Nierenstein. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundvierzigster Jahrgang*, S.1623-1625.
- Jolly, F. (26. Mai 1873). Ein Fall von Geistesstörung mit akutem Morbus Brightii. *Berliner klinische Wochenschrift, zehnter Jahrgang*, S.241-244.
- Joseph, E. (1913). Über akute, septische Infektion der Niere und ihre chirurgische Behandlung. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C.

- Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 167-180.
- Joseph, E. (6. Juli 1914). Die Pyelographie und ihre chirurgische Bedeutung. *Berliner klinische Wochenschrift*, S. 1253-1259.
- Joseph, E. (1923). *Kystoskopische Technik - Ein Lehrbuch der Kystoskopie, des Ureterenkatheterismus, der funktionellen Nierendiagnostik, Pyelographie, intravesikalen Operationen*. Berlin: Verlag von Julius Springer.
- Kakowski, A. (16. September 1912). Die gegenwärtige Diätetik der Nierenkranken. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundvierzigster Jahrgang*, S. 1800-1803.
- Kapsammer. (21. April 1906). Diagnostic des maladies chirurgicales der reins. (15. internationaler Kongress in Lissabon. Sektion Chirurgie). *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundvierzigster Jahrgang*, S. 731-732.
- Kapsammer. (1908). Ist die Zeit der Ausscheidung von dem Organismus einverleibten Substanzen zur Funktionprüfung der Nieren zu verwerthen? *Wiener klinische Wochenschrift, XXI. Jahrgang*, S. 1377-1383.
- Kapsammer. (1910). Die Pyelitis. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band IV*, S. 16-29.
- Kapsammer, G. (14. Juli 1904). Nierenchirurgie und funktionelle Diagnostik. *Wiener klinische Wochenschrift, XVII. Jahrgang*, S. 786-792.
- Kapsammer, G. (1906). Ueber die Bedeutung der Phloridzinmethode. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundsiebzigster Band*, S. 776-785.
- Kapsammer, G. (1908). Über Abfluss des gesamten Harnes der gesunden Niere durch die Nephrotomiefistel der erkrankten. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 317-319.
- Karo, W. (23. März 1914). Nierenkrankheiten und Tuberkulose. *Berliner klinische Wochenschrift, einundfünfzigster Jahrgang*, S.51.
- Kast, A. (7. Mai 1888). Zur Kenntniss der reducirenden Substanz im menschlichen Harn nach Chloroformnarkose. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfundzwanzigster Jahrgang*, S.377-379.

- Katzenstein, M. (4. September 1911). Ueber die Möglichkeit der Ausbildung eines arteriellen Collateralkreislaufs der Niere. *Berliner klinische Wochenschrift, achtundvierzigster Jahrgang*, S.1651-1653.
- Katzenstein, M. (21. April 1913). aus 42. Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie zu Berlin. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzigster Jahrgang*, S. 757-761.
- Keller, C., & Geberth, S. (2010). *Praxis der Nephrologie* (3.Auflage). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Keller, J. (1970). Zur 100jährigen Wiederkehr der ersten Nephrektomie in der Welt durch Gustav Simon in Heidelberg am 2.8.1869. *Zeitschrift für Urologie und Nephrologie*, 63, S. 81-85.
- Keppler, F. (1879). Die Wanderniere und ihre chirurgische Behandlung. *Archiv für klinische Chirurgie, dreiundzwanzigster Band*, S. 520-560.
- Key, E. (1909). Ein Fall von tuberkulöser Niere mit doppelten Ureteren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 409-415.
- Keydel, K. (1911). Beiträge zur Diagnostik und Symptomatologie der Nephrolithiasis. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 321-356.
- Kidd, F. (1914). Zwei neue Gesichtspunkte in der Frage der Nephrektomie wegen Nierentuberkulose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 434-439.
- Kim, J. N. (September 2007). *Jake, Leon O. Jacobson, M.D.: The Life and Work of a Distinguished Medical Scientist*. Abgerufen am 12. Februar 2014 von Yale journal of biology and medicine: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1942176/>
- Kirchheim. (6. Mai 1872). Eczem, Theerbehandlung, Morbus Brightii. Eine Beobachtung. *Berliner klinische Wochenschrift, neunter Jahrgang*, S.224-225.
- Kisch, H. (April 1870). Ueber Verwerthung der Marienbader "Rudolphsquelle" bei Krankheiten des uropoetischen Systems. *Berliner klinische Wochenschrift, siebter Jahrgang*, S.182-184.

- Kiss, J. (November/December 1901). Ueber den Werth der neueren Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der Niereninsuffizienz. *Berliner klinische Wochenschrift, achtunddreissigster Jahrgang*, S. 1183-1185, 1204-1207.
- Klemperer, G. (17. August 1896). Zur Therapie der harnsauren Nierenconcretionen. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiunddreissigster Jahrgang*, S.729-734.
- Klemperer, G. (6. April 1903). Die Messung des Harnfarbstoffs und ihre diagnostische Verwerthbarkeit. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzigster Jahrgang*, S.313-316.
- Klieneberger, C. (2. Juni 1913). Die Radiographie in der Diagnostik der Nephrolithiasis. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzigster Jahrgang*, S.1012-1013.
- Kluge, K. (2009). Die Entwicklung der uroradiologischen Methoden und die Etablierung der Urologie als medizinische Disziplin in Deutschland (Dissertation). Hamburg.
- Kocher, T. (1907). Allgemeine Operationslehre.Nierenchirurgie. Chirurgie des Ureter. In T. Kocher, *Chirurgische Operationslehre*. Jena: Verlag von Gustav Fischer.
- Kock, A. (1906). Ueber den Werth der Blutkryoskopie für die Nierenchirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundsiebzigster Band*, S. 728-772.
- Koehler. (3. November 1879). Magnesia borocitrica gegen Harnsteine. *Berliner klinische Wochenschrift, sechzehnter Jahrgang*, S.661-662.
- Koeppe, H. (15. Juli 1901). Zur Kryoskopie des Harns. *Berliner klinische Wochenschrift, achtunddreissigster Jahrgang*, S.736-739.
- Kolster, R. (1910). Zur Kenntnis des Stützgewebes der Nieren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band IV*, S. 641-648.
- Konert, J., & Moll, F. (2004). Entwicklung der Urologie nach dem 2. Weltkrieg. In J. Konert, & H. Dietrich, *Illustrierte Geschichte der Urologie* (S. 288-303). Berlin: Springer Verlag.
- Körte, W. (1913). Einleitung zum 100. Bande von Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. (W. Körte, A. Freiherr von Eiselsberg, O. Hildebrand, & A. Bier, Hrsg.) *Archiv für klinische Chirurgie, hundertster Band*, S. 1-7.

- Kostlivy, S. (1910). Ueber die Enderfolge der Operation der Wanderniere nach Kukula. *Archiv für klinische Chirurgie, einundneunzigster Band*, S. 135-159.
- Kotzenberg. (1908). Über Nierenblutungen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 125-139.
- Kövesi, G., & Roth-Schulz, W. (9. April 1900). Ueber Störungen der wassersecernirenden Thätigkeit diffus erkrankter Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenunddreissigster Jahrgang*, S.321-325.
- Kövesi, G., & Roth-Schulz, W. (Juni 1904). Die Therapie der Nierenentzündungen. *Berliner klinische Wochenschrift, einundvierzigster Jahrgang*, S. 632-635, 677-680, 705-709.
- Kraemer, F. (1909). Tuberkulin und Nierentuberkulose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 942-943.
- Krebs, G. (1912). Über den praktisch-therapeutischen Wert des Cystopurins. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 654-656.
- Kreps, M. (1909). Zur Pathologie und Therapie der Anurie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 456-460.
- Kretschmer, H. (1907). Beitrag zur Frage der 'essentiellen Nierenblutung'. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 490-509.
- Krönlein. (1904). Ueber Nierentuberculose und die Resultate ihrer operativen Behandlung. *Archiv für klinische Chirurgie, dreiundsiebzigster Band*, S. 277-301.
- Kümmell. (28. April 1902). Die Grenzen erfolgreicher Nierenexstirpation und die Diagnose der Nephritis nach kryoskopischen Erfahrungen. (Sitzungsprotokoll der 31.Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, VII. Sitzung). *Berliner klinische Wochenschrift, neununddreissigster Jahrgang*, S. 391.
- Kümmell, H. (1893). Zur Resection der Nieren. *Archiv für klinische Chirurgie, sechsundvierzigster Band*, S. 310-322.

- Kümmell, H. (1897). Die Bedeutung der Röntgen'schen Strahlen für die Chirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfundfünfzigster Band*, S. 194-210.
- Kümmell, H. (1900). Die Feststellung der Functionsfähigkeit der Nieren vor operativen Eingriffen. *Archiv für klinische Chirurgie, einundsechszigster Band*, S. 690-707.
- Kümmell, H. (1901). Practische Erfahrungen über Diagnose und Therapie der Nierenkrankheiten. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundsechszigster Band*, S. 579-606.
- Kümmell, H. (1902). Die Grenzen erfolgreicher Nierenexstirpation und die Diagnose der Nephritis nach kryoskopischen Erfahrungen. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundsechszigster Band*, S. 487-513.
- Kümmell, H. (1904). Ueber Frühoperation der Nierentuberculose. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundsiebziger Band*, S. 159-185.
- Kümmell, H. (2. Juli 1906). Ueber moderne Nierenchirurgie, ihre Diagnose und Resultate. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundvierzigster Jahrgang*, S. 901-905; 952-956; 982-986.
- Kümmell, H. (1906). Ueber Nieren- und Blasentuberculose. Frühdiagnose und Frühoperation. *Archiv für klinische Chirurgie, einundachtzigster Band, I. Theil*, S. 270-291.
- Kümmell, H. (1908). Diagnostik und Therapie der Nephrolithiasis. (L. Casper, A. v. Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 193-212; 329-353.
- Kümmell, H. (8. Juli 1912). Die chirurgische Behandlung der verschiedenen Formen der Nephritis. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundvierzigster Jahrgang*, S. 1309-1315.
- Kümmell, H. (1912). Zur Chirurgie der Nephritis. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundneunzigster Band*, S. 608-631.
- Kümmell, H. (1913). Das spätere Schicksal der Nephrektomirten. *Archiv für klinische Chirurgie, hundertunderster Band*, S. 291-304.
- Kümmell, H., & Rumpel, O. (1903). Chirurgische Erfahrungen über Nierenkrankheiten unter Anwendung der neueren Untersuchungsmethoden (aus dem Allgemeinen Krankenhause zu Hamburg-Eppendorf). *Beiträge zur klinischen Chirurgie, siebenunddreissigster Band*, S. 788-994.

- Kusnetzky, D. (1911). Nephrotomie als Ergänzungsoperation bei Pyelolithotomie für die Verhütung von später konstruktiver Nierenblutung bei Nephrolithotomie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 634-644.
- Küster. (1895). Zur Entstehung der subcutanen Nierenzerreissungen und der Wanderniere. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfzigster Band*, S. 676-686.
- Küster. (1896). Ueber die Indicationen zur Nephrectomie. *14. Congress für innere Medicin in Wiesbaden vom 8. bis 11. April in Berliner klinische Wochenschrift*. August Hirschwald, Verlagsbuchhandlung.
- Küster. (1896). Ueber Resection der Harnblase mit Verlagerung des Harnleiters. *Archiv für klinische Chirurgie, dreiundfünfzigster Band*, S. 465-472.
- Küster. (1908). Diagnostik und Therapie der Nierentumoren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 1-14.
- Küster, E. (1896-1902). *Die Chirurgie der Nieren, der Harnleiter und der Nebennieren*. Stuttgart: Verlag von Ferdinand Enke.
- Küster, E. (1901). Die Nieren-Chirurgie im 19. Jahrhundert. Ein Rück- und Ausblick. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundsechzigster Band*, S. 559-578.
- Küster, E. (1910). Einige Bemerkungen zur Pyelonephritis. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band IV*, S. 161-162.
- Küster, E. (1911). Zur Geschichte der Nierenschüsse. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 278-280.
- Kutner, R. (1. December 1892). Ein Versuch, den Harn zu diagnostischen Zwecken mit Methylenblau zu färben. *Deutsche medicinische Wochenschrift, achtzehnter Jahrgang*, S. 1086-1087.
- Kutner, R. (13. October 1892). Einige instrumentelle Verbesserungen aus dem Gebiete der Harnkrankheiten. *Deutsche medicinische Wochenschrift, achtzehnter Jahrgang*, S. 934-935.
- Kuttner, L. (April 1890). Ueber palpable Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenundzwanzigster Jahrgang*, S.342-345; 363-367; 391-393; 404-407.

- Kuznitzky, E. (5. April 1909). Chemie und Mikroskopie der Nierenverfettung. *Berliner klinische Wochenschrift, sechsundvierzigster Jahrgang*, S.629-631.
- Landau, A. (21. December 1903). Ueber intermittirende Niereninsufficienz bei Arteriosklerose. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzigster Jahrgang*, S.1171-1173.
- Landau, L. (1881). Recidivirende Hydronephrose einer beweglichen Niere. Perinephritischer Abscess, Pyonephrose. - Anlegen einer Nierenbecken-Bauchfistel. *Archiv für klinische Chirurgie, sechsundzwanzigster Band*, S.776-780.
- Landau, L. (19. November 1888). Ueber intermittirenden Hydronephrose. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfundzwanzigster Jahrgang*, S.941-944; 968-971.
- Landeskrankenhaus Wiener Neustadt*. (kein Datum). Von <https://wn-krankenhaus.at> abgerufen
- Landsberger. (20. August 1877). Zur Casuistik der congenitalen Nierengeschwülste. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzehnter Jahrgang*, S.497-498.
- Langenbuch, C. (11. Juni 1877). Eine eigenthümliche Nierenexstirpation. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzehnter Jahrgang*, S.337-340.
- Lauenstein, C. (1881). Exstirpation der Wanderniere, ausgeführt von Erich Martini. *Archiv für klinische Chirurgie, sechsundzwanzigster Band*, S. 513-520.
- Lauenstein, C. (1887). Extraction eines grossen Steines aus dem Nierenbecken mittelst des Simon-Czerny'schen Lendenschnittes. *Archiv für klinische Chirurgie, vierunddreissigster Band*, S. 222-228.
- Lauer, E. (12. October 1885). Ein Fall von primären Nierensarcom bei einem 64 Jahre alten Manne; nebst einigen Bemerkungen zur Differentialdiagnose zwischen Carcinoma und Sarcoma renale. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiundzwanzigster Jahrgang*, S.656-659.
- Lebendiges Museum Online*. (19. Dezember 1912). Abgerufen am 25. Februar 2019 von "Die Nobelpreisträger 1912": <https://www.dhm.de/lemo/bestand/objekt/die-nobelpreistraeger-des-jahres-1912.html>
- Leedham-Green, C. (1909). Beitrag zur Frage der konservativen Behandlung der Frühstadien der Nierentuberkulose bei Kindern. (L. Casper, A. v.Frisch, H.

- Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 381-387.
- Legueu. (1914). Die Grenzen der Nephrektomie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 434-439.
- Lehmann. (22. Januar 1912). Ueber Indikationen zur Decapsulation der Niere. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundvierzigster Jahrgang*, S. 158-164.
- Lehmann, F., & Zinn, W. (4. September 1911). Ueber einen neuen pathologischen Harnfarbstoff. *Berliner klinische Wochenschrift, achtundvierzigster Jahrgang*, S.1627-1629.
- Leichtenstern, O. (August 1881). Ueber Nierenhypertrophie. *Berliner klinische Wochenschrift, achtzehnter Jahrgang*, S. 484-485; 505-507.
- Lenk, R. (1908). Zur Asepsis des Ureterenkatheterismus. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 267-269.
- Lenk, R. (1908). Zur Pathogenese der Urämie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 354-359.
- Lennander, K. (1900). Pyonephrose, exstirpiert aus einer rechten Niere mit zwei Nierenbecken und zwei Ureteren. *Archiv für klinische Chirurgie, zweiundsechzigster Band*, S. 471-494.
- Leopold, G. (1882). Mannskopfgrosse Blutcyste der linken Niere. *Archiv für Gynäkologie, neunzehnter Band*, S.129-139.
- Lichtenstern, R. (1908). Die Resultate der operativen Behandlung der Nierentuberkulose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 219-242.
- Lichtenstern, R. (1914). Geschlossene Pyonephrosen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 241-252.
- Lichtwitz, L. (1911). Die Konzentrationarbeit der Niere. *Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, fünfundsechzigster Band*, S. 128-154.

- Lichtwitz, L. (1913). Die Bildung der Harnsedimente und Harnsteine. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie*, *Band VII*, S. 810-820.
- Lichtwitz, L. (1921). *Die Praxis der Nierenkrankheiten* (Bd. Fachbücher für Ärzte. Band VIII). Berlin: Verlag von Julius Springer.
- Liek. (7. August 1911). Zur Frage des Collateralkreislaufs der Niere. *Berliner klinische Wochenschrift*, *achtundvierzigster Jahrgang*, S.1471-1474.
- Liek, E. (1908). Ein weiterer Beitrag zur heteroplastischen Knochenbildung in Nieren. *Archiv für klinische Chirurgie*, *fünfundachtzigster Band*, S. 118-138.
- Liek, E. (1908). Zur functionellen Nierendiagnostik. *Archiv für klinische Chirurgie*, *fünfundachtzigster Band*, S. 343-391.
- Litten. (Juni 1878). Zur Lehre von der amyloiden Entartung der Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift*, *fünfzehnter Jahrgang*, S.313-317; 335-339.
- Litten, M. (December 1900). Ueber amyloide Degeneration, mit besonderer Berücksichtigung der Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift*, *siebenunddreissigster Jahrgang*, S.1177-1179; 1215-1221.
- Loeb, A., & Adrian, C. (26.. September 1904). Rechtfertigt erhöhte moleculare Blutconcentration bei Nierenerkrankung immer den Schluss auf Kranksein beider Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift*, *einundvierzigster Jahrgang*, S.1021-1023.
- Loewy, A., & Wechselmann, W. (21. Juli 1913). Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung intravenöser Salvarsaninjektionen auf die Funktion der Niere, insbesondere bei bestehender Quecksilberintoxikation. *Berliner klinische Wochenschrift*, *fünfzigster Jahrgang*, S.1342-1344.
- Lossen, H. (1877). Gustav Simon, Professor der Chirurgie in Heidelberg - Nekrolog. *Archiv für klin. Chirurgie*, *zwanzigster Band*, S. 796-818.
- Lotheissen, G. (1896). Ein Beitrag zur Chirurgie der Nieren. *Archiv für klinische Chirurgie*, *zweiundfünfzigster Band*, S. 721-777.
- Lukina, A. (1912). Über einen Fall von Nierendystopie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie*, *Band VI*, S. 895-905.
- Mackenrodt, A. (17. December 1894). Zur Frage der Nierenexstirpation bei Ureterscheiden- und Uretergebärmutterfistel. *Berliner klinische Wochenschrift*, *einunddreissigster Jahrgang*, S.1149-1152.

- Madelung. (1891). Ueber die operative Behandlung der Nierentuberkulose. *Archiv für klinische Chirurgie, einundvierzigster Band*, S. 251-276.
- Mankiewicz. (27. August 1900). Ueber Nierenoperationen bei Mangel oder Erkrankung der zweiten Niere. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenunddreissigster Jahrgang*, S. 776-777.
- Mankiewicz, O. (1913). Nierenblutungen bei Hämophilen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 865-878.
- Marcus. (8. April 1907). Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung des Trinkens von destilliertem Wasser bei einem Falle von chronischer Nierenentzündung. *Berliner klinische Wochenschrift, vierundvierzigster Jahrgang*, S.390-392.
- Marcus, E. (1. October 1877). Frühzeitige Urämie mit Tobsucht bei Scharlach. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzehnter Jahrgang*, S.584-585.
- Martin, A. (6. März 1882). Zur Frage der Nierenexstirpation. *Berliner klinische Wochenschrift, neunzehnter Jahrgang*, S.154.
- Martini, E. (1906). Ueber die Möglichkeit, der Niere einen neuen collateralen Blutfluss zu schaffen. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundsiebzigster Band*, S. 619-678.
- Mayer, P. (Juli 1899). Ueber die Ausscheidung und den Nachweis der Glykuronsäure im Harn. *Berliner klinische Wochenschrift, sechsunddreissigster Jahrgang*, S.591-593; 617-619.
- Meyer, E. (1911). Zur Kasuistik der geschlossenen Pyonephrosen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 21-29.
- Michailow, N. (1913). Einige neuere Angaben über die Ätiologie der Hydronephrosen. (Eingeborene Missbildungen des Harnleiters.). (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 564-567.
- Michelsen, P. (31. December 1877). Beitrag zur Symptomatologie des uraemischen Anfalls. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzehnter Jahrgang*, S.771-774.

- Michelsohn, J. (1910). Ein Fall von Pyelolithiasis. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band IV*, S. 371-374.
- Modrakowski, G. (1903). Weitere Beiträge zur Nierenfunction. Ueber das Verhalten der Granula der Niere unter dem Einfluss der verschiedenen Diuretica. (E.F.W.Pflüger, Hrsg.) *Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere*, 98, S. 217-232.
- Moll, F. (1992). Gustav Simon: Chirurgie der Nieren. *Aktuelle Urologie*, 23, S. 255-257.
- Moll, F., & Rathert, P. (2004). Entwicklung der bildgebenden Diagnostik in der Urologie. In J. Konert, & H. Dietrich, *Illustrierte Geschichte der Urologie* (S. 195-212). Berlin: Springer Verlag.
- Müller. (14. Juni 1880). Exstirpation einer Steinniere. Heilung. *Berliner klinische Wochenschrift, siebzehnter Jahrgang*, S. 339-341.
- Müller, A. (1912). Untersuchungen über die Ausbreitung des entzündlichen Processes im Nierenparenchym bei der aufsteigenden Pyelonephritis. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundneunzigster Band*, S. 44-73.
- Müller, E. (1907). Ueber die Entkapselung der Niere. *Archiv für klinische Chirurgie, zweiundachtzigster Band*, S. 271-275.
- Müller, K. (1895). Ueber Nephrolithiasis nach Rückenmarksverletzungen. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfzigster Band*, S. 601-614.
- Müller, P. (1911). Beiträge zur Chirurgie der Nierensteine. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 357-373.
- Munk, I. (13. Juni 1887). Ueber die Ausfuhr des Stickstoffs und der Aschebestandtheile durch den Harn. *Berliner klinische Wochenschrift, vierundzwanzigster Jahrgang*, S.430-433.
- Nachod, F. (1896). Harnbefunde nach Chloroformnarkosen. *Archiv für klinische Chirurgie, einundfünfzigster Jahrgang*, S. 646-682.
- Nasse. (22. August 1898). Ueber die operative Behandlung der Blutung bei subcutanen Nierenzerreissungen. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfunddreissigster Jahrgang*, S.745-748.
- Neckarsulmer, K. (21. September 1914). Ueber Beinieren. *Berliner klinische Wochenschrift, einundfünfzigster Jahrgang*, S.1641-1643.

- Neubauer, O. (21. April 1914). Verwendung von Kreatinin zur Prüfung der Nierenfunktion. *Münchener medizinische Wochenschrift*, 61. Jahrgang, S. 857-859.
- Neuhäuser, H. (1906). Das hypernephroide Carcinom und Sarkom. Ein Beitrag zur Lehre der von versprengten embryonalen Keimen ausgehenden malignen Geschwülste. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundsiebzigster Band*, S. 468-489.
- Nicolich. (1903). Meine Erfahrungen über Lithiasis der Harnwege. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundsechzigster Band*, S. 999-1022.
- Nicolich, G. (1907). Nierenoperationen an Patienten mit einer einzigen Niere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 412-419.
- (2014). Niere, Wasser- und Elektrolythaushalt. In *ALLEX -Alles fürs Examen* (2. Auflage Ausg., Bd. A, S. 374-432). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Nitze, M. (April 1895). Ueber kystoskopische Diagnostik chirurgischer Nierenerkrankungen mit besonderer Berücksichtigung des Harnleiterkatheterismus. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiunddreissigster Jahrgang*, S. 350-353; 371-375.
- Nowikow, W. (1911). Nieren- und Nierenbeckenincisionen und deren Einfluss auf das Gewebe, sowie auf die Functionsfähigkeit der Niere. *Archiv für klinische Chirurgie, sechsundneunzigster Band*, S. 231-246.
- Oelsner. (1913). Zur Pyelotomie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 535-540.
- Offergeld. (1905). Experimenteller Beitrag zur toxischen Wirkung des Chloroforms auf die Nieren. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfundsiebzigster Band*, S. 758-808.
- Offermann, G. (16. Mai 1988). Nierentransplantation aus nephrologischer Sicht. *Berliner Ärzteblatt, 101. Jahrgang*, S. 19-20.
- Ord, W. (24. Juni 1878). Ein Nierenstein aus Indigo. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzehnter Jahrgang*, S. 365-367.
- Orlowski. (1912). Der präneurotische Urin. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 604-610.

- Oxford Academic. (kein Datum). Von <https://academic.oup.com> abgerufen
- Pagel, J. (Hrsg.). (1901). *Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts*. Berlin - Wien: Urban & Schwarzenberg.
- Pagel, J. L. (1989). *Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts mit einer historischen Einleitung*. Basel, München: Karger.
- Paschkis, R. (1909). Zur Kasuistik der Nierenbeckengeschwülste. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 681-686.
- Pawlik, K. (1896). Casuistischer Beitrag zur Diagnose und Therapie der Geschwülste der Nierengegend. *Archiv für klinische Chirurgie, dreiundfünfzigster Band*, S. 571-619.
- Pels-Leusden, F. (1902). Ueber papilläre Tumoren des Nierenbeckens in klinischer und pathologisch-anatomischer Hinsicht. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundsechzigster Band*, S. 687-714.
- Penzoldt, F. (2. April 1883). Ueber den diagnostischen Werth der Harnreaction mit Diazobenzolsulfosäure und über deren Anwendung zum Nachweis von Traubenzucker. *Berliner klinische Wochenschrift, zwanzigster Jahrgang*, S.201-205.
- Pereschiwkin, N. (1907). Über die Bestimmung der Funktionsfähigkeit gesunder Nieren durch den Ureterenkatheterismus. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 861-868.
- Pfeiffer, E. (14. April 1913). Quantitative Eiweissbestimmungen im Urine für den praktischen Arzt. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzigster Jahrgang*, S.677-681.
- Pielicke, O. (20. Januar 1908). Tuberkulin gegen Nierentuberkulose. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfundvierzigster Jahrgang*, S.109-111.
- Pinner, F. (1898). Beitrag zur Nierenchirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, sechsundfünfzigster Band*, S. 447-506.
- Pleschner, H. G. (1911). Nachblutungen nach Nephrotomien. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 541-546.

- Posner, C. (1907). Albuminurie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 945-958.
- Posner, C. (1913). Die Bildung der Harnsteine. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 799-809.
- Postnikow, P. (1895). Hydroureter cum hydronephrosi. Nephroureterectomia. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundvierzigster Band*, S. 675-687.
- Pousson, A. (1907). Über das einseitige Auftreten der Nephritis. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 853-860.
- Pousson, A. (3. März 1913). Beitrag zur Chirurgie der Nephritiden. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzigster Jahrgang*, S. 381-388.
- Pschyrembel klinisches Wörterbuch* (265. überarbeitete Ausg.). (2014). Berlin: de Gruyter.
- Purjesz jun., S. (1. Mai 1876). Ein Fall von Nephritis cascosa nebst epikritische Bemerkungen. *Berliner klinische Wochenschrift, dreizehnter Jahrgang*, S.244-246.
- Ravasini, C. (1907). Durch Nephrolithiasis bedingte Paranephritis. Atrophie der betreffenden Niere. Nephrolithotomie. Heilung. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 882-884.
- Reichel, P. (1892). Ueber hernienartigen Vorfall eines Ureters durch den Leistenkanal. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundvierzigster Band*, S. 430-437.
- Reisinger. (1900). Beitrag zur Behandlung der Hydronephrose. *Archiv für klinische Chirurgie, einundsechzigster Band*, S. 542-546.
- Renner. (27. Juni 1910). Cystennieren und Nierencysten. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenundvierzigster Jahrgang*, S. 1220-1222.
- Reuter, M. (1998). *Geschichte der Endoskopie - Band II. Der Weg zur modernen Endoskopie*. Stuttgart + Zürich: Karl Krämer Verlag.
- Reuter, M. (2002). Maximilian Nitze (1848-1906): Der Durchbruch in der medizinischen Endoskopie. In D. Schultheiss, P. Rathert, & U. Jonas

- (Hrsg.), *Wegbereiter der Urologie - 10 Biographien* (S. 47-58). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Reuter, M. (2004). Entwicklung der Endourologie. In J. Konert, & H. Dietrich, *Illustrierte Geschichte der Urologie* (S. 139-194). Berlin: Springer Verlag.
- Richter, P. (29. November 1909). Zur Pathogenese der Nierenwassersucht. *Berliner klinische Wochenschrift, sechsundvierzigster Jahrgang*, S.2133-2135.
- Richter, P. (1912). Begriff und Grenzen der funktionellen Nierendiagnostik. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkanal, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 421-429.
- Richter, P. F. (3. April 1905). Experimentelles über die Nierenwassersucht. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiundvierzigster Jahrgang*, S.384-387.
- Richter, P. F., & Róth, W. (Juli 1899). Experimentelle Beiträge zur Frage der Niereninsuffizienz. *Berliner klinische Wochenschrift, sechsunddreissigster Jahrgang*, S.657-660; 683-686.
- Ringel. (1899). Zur Diagnose der Nephrolithiasis durch Röntgenbilder. *Archiv für klinische Chirurgie., neunundfünfzigster Band*, S. 167-174.
- Roeder, H. (11. Mai 1903). Die Gefrierpunktserniedrigung nephritischen Harns und ihre Deutung auf dem Wege des Verdünnungsversuchs. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzigster Jahrgang*, S.428-430.
- Röpke, W. (1907). Die Folge der Nephrotomie für die menschliche Niere. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundachtzigster Band*, S. 869-897.
- Rosenbach, J. (30. Januar 1882). Exstirpation einer Niere (Vortrag, gehalten in der 56. Sitzung des Göttinger medicinisch-naturwissenschaftlichen Vereins.). *Berliner klinische Wochenschrift*, S. 65-68.
- Rosenberg, S. (13. August 1906). Ueber Zuckerbestimmung im Harn. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundvierzigster Jahrgang*, S.1104-1108.
- Rosenstein, S. (1870). Die Pathologie und Therapie der Nieren-Krankheiten. Berlin: Verlag von August Hirschwald.
- Rosin, H. (29. November 1897). Ueber einen eigenartigen Eiweisskörper im Harne und seine diagnostische Bedeutung. *Berliner klinische Wochenschrift, vierunddreissigster Jahrgang*, S.1044-1047.
- Rosbach, M. (19. Januar 1885). Wirkt die Herhypertrophie und Blutdruckerhöhung bei Nierenschumpfung compensirend bezüglich der

- Harnausscheidung? Wirkung des Nitroglycerin bei Schrumpfniere. *Berliner klinische Wochenschrift*, zweiundzwanzigster Jahrgang, S.33-35.
- Roth, M. (1911). Über die Unzulänglichkeit der Chromocystoskopie für die funktionelle Nierendiagnostik. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie*, Band V, S. 439-454.
- Roth, M. (1913). Demonstration von Cystenniere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie* , Band VII, S. 515-516.
- Roth, M. (1. September 1913). Ueber einige wichtige Fehlerquellen bei der Phenolsulfophthalein-Probe zur Prüfung der Nierenfunktion. *Berliner klinische Wochenschrift*, fünfzigster Jahrgang, S.1609-1611.
- Rothschuh, K. E. (1969). "Heidenhain, Rudolf" in: *Neue Deutsche Biographie* 8, S. 247 f. [Online-Version]. Abgerufen am 19. März 2019 von <https://www.deutsche-biographie.de/sfz28747.html>
- Rovsing, T. (1895). Ueber die Diagnose und die Behandlung der bösartigen Nierengeschwülste bei Erwachsenen. *Archiv für klinische Chirurgie*, neunundvierzigster Band, S. 407-450.
- Rovsing, T. (1896). Ueber Diagnose und Behandlung der Nierensteine. *Archiv für klinische Chirurgie*, einundfünfzigster Band, S. 827-860.
- Rovsing, T. (1905). Ueber Indicationen und Resultate der Nierenexstirpation, speciell bei Nierentuberculose. *Archiv für klinische Chirurgie*, siebenundsiebzigster Band, S. 43-56.
- Rovsing, T. (1905). Ueber Methoden, vor den Nierenoperationen die physiologische Leistungsfähigkeit der Nieren zu bestimmen. *Archiv für klinische Chirurgie*, fünfundsiebzigster Band, S. 867-894.
- Rovsing, T. (1907). Totalexstirpation der Harnblase mit doppelseitiger lumbaler Ureterostomie-. *Archiv für klinische Chirurgie*, zweiundachtzigster Band, S. 1047-1054.
- Rovsing, T. (1909). Die Urogenitaltuberculose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie*, Band III, S. 315-335.
- Rovsing, T. (1911). Beitrag zur Symptomatologie, Diagnose und Behandlung der Hufeisenniere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C.

- Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 586-601.
- Rumpel. (1914). Operation bei Hufeisenniere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 522-526.
- Rumpel, O. (1905). Ueber den Werth der Kryoskopie für die Nierenchirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, sechsundsiebzigster Band*, S. 712-724.
- Rumpel, O. (1906). Beiträge zur Nierenchirurgie. *Archiv für klinische Chirurgie, einundachtzigster Band, II.Theil*, S. 433-486.
- Salkowski, E. (16. Juni 1879). Ueber den Nachweis des Traubenzuckers im Harn. *Berliner klinische Wochenschrift, sechzehnter Jahrgang*, S.352-354.
- Salkowski, E. (30. Oktober 1905). Ueber die Gärungsprobe zum Nachweis von Zucker im Harn. *Berliner klinische Wochenschrift – Festnummer*, S.48-51.
- Salomon, A. (20. Dezember 1909). Ueber den zeitlichen Ablauf der Phloridzinglykosurie in der funktionellen Nierendiagnostik. *Berliner klinische Wochenschrift, sechsundvierzigster Jahrgang*, S. 2299-2303.
- Salus, G. (14. December 1903). Thierversuch und Nierentuberculose; nebst einem Beitrag zur Kenntniss des Harnes Tuberculöser. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzigster Jahrgang*, S.1150-1152.
- Sarkowski, H. (1992). *Der Springer Verlag - Stationen seiner Geschichte. Teil I 1842-1945*. Berlin: Springer-Verlag.
- Sarre, H., & Gayer, J. (1959). Funktionelle Orthologie und Pathologie der Nierenausscheidung. In *Handbuch der allgemeinen Pathologie. Hilfsmechanismen des Stoffwechsels* (Bde. fünfter Band, zweiter Teil, S. 1-139). Berlin. Göttingen. Leipzig.: Springer-Verlag.
- Scheuermann, H. (1914). Die operative Behandlung der Wanderniere. *Archiv für klinische Chirurgie, hundertundvierter Band*, S. 183-276.
- Schmidt, H. (November 1870). Ueber urämische Amaurosen. *Berliner klinische Wochenschrift, siebter Jahrgang*, S.575-578; 589-591.
- Schober, K. (1983). Die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie - Ihre Gründer und deren Ziele. In H. Schreiber, & G. Carstensen (Hrsg.), *Chirurgie im Wandel der Zeit 1945-1983* (S. 1-10). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

- Scholz. (9. October 1876). Ueber Geisteskrankheiten nach Bright'scher Nierenentartung. *Berliner klinische Wochenschrift, dreizehnter Jahrgang*, S.588-591.
- Schönberger, B. (2002). Leopold Casper (1859-1959): Lehrmeister einer neuen Urologengeneration in Deutschland. In D. Schultheiss, P. Rathert, & U. Jonas (Hrsg.), *Wegbereiter der Urologie - 10 Biographien* (S. 85-102). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Schönstadt, A. (30. September 1901). Nierentumor bei einem 6 Monate alten Knaben. Operation. *Berliner klinische Wochenschrift, achtunddreissigster Jahrgang*, S.999-1000.
- Schramm, J. (10. September 1883). Zwei Laparatomien, innerhalb eines Jahres an derselben Patientin ausgeführt, bei hydronephrotischer Wanderniere. Anlegung einer Nierenbeckenfistel. Heilung. *Berliner klinische Wochenschrift, zwanzigster Jahrgang*, S.561-565.
- Schramm, J. (10. Februar 1896). Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett nach Nierenexstirpation. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiunddreissigster Jahrgang*, S. 113-116.
- Schulich School of Medicine and Dentistry*. (kein Datum). Von www.schulich.uwo.ca abgerufen
- Schultheiss, D. (2002). James Israel (1848-1926): Jüdische Medizin in Berlin vor 1933. In Schultheiss, Rathert, & Jonas (Hrsg.), *Wegbereiter der Urologie - 10 Biographien* (S. 59-72). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Schultze-Seemann, F. (Hrsg.). (1986). *Geschichte der Deutschen Gesellschaft für Urologie 1906 bis 1986*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Schwengers, H. (22. August 1881). Anuria completa in Folge Verschluss des rechten Ureter durch ein Concrement bei vollständigem Mangel einer linken Niere. *Berliner klinische Wochenschrift, achtzehnter Jahrgang*, S.481-484.
- Secchi. (13. Mai 1872). Ein Fall von Hämoglobinurie aus der Klinik des Geh. Rath Prof. Dr. Lebert. *Berliner klinische Wochenschrift, neunter Jahrgang*, S.237-239.
- Seelig, A. (1908). Bemerkungen über die Beeinflussung der Phloridzinglykosurie durch subkutane Indigokarmininjektionen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 607-611.

- Seelig, A. (1909). Über renalpalpatorische Albuminurie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 353-359.
- Seelig, A. (1911). Ein Fall von beiderseitiger Verdoppelung der Nierenbecken und Ureteren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 920-924.
- Seitz, O. (24. März 1903). Beitrag zur Cystennierenexstirpation. *Muenchener medizinische Wochenschrift, fuenfzigster Jahrgang*(12), S. 505-506.
- Seldowitsch, J. (1909). Ueber die Multiplicität der Nierenarterie und deren chirurgische Bedeutung. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundachtzigster Band*, S. 1071-1111.
- Sellei, J. (1912). Die Kochsalzausscheidung der Nieren mit besonderem Bezug auf das Theocin natrium aceticum. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 264-282.
- Senator, H. (1.. October 1877). Ueber Indican. und Kalkausscheidung in Krankheiten. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzehnter Jahrgang*, S.583-584.
- Senator, H. (23. October 1882). Bemerkungen über die Verwerthung von Nierenkrankheiten für eine Theorie der Harnabsonderung. *Berliner klinische Wochenschrift, neunzehnter Jahrgang*, S. 649-650.
- Senator, H. (22. März 1886). Ueber den Mucingehalt des Harns und über normale Albuminurie. *Berliner klinische Wochenschrift, dreiundzwanzigster Jahrgang*, S.185-187.
- Senator, H. (1894). Albuminurie. In A. Eulenburg (Hrsg.), *Realencyclopädie der gesammten Heilkunde. medicinisch- chirurgisches Handwörterbuch für praktische Ärzte* (Bd. 1, S. 383-403). Wien und Leipzig: Urban & Schwarzenberg.
- Senator, H. (1. April 1895). Neuralgie der Niere (Nierencolik, Nephralgie). *Berliner klinische Wochenschrift, zweiunddreissigster Jahrgang*, S.277-278.
- Senator, H. (25. Februar 1895). Ueber die Wassersucht bei Nierenkrankheiten. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiunddreissigster Jahrgang*, S.165-168.
- Senator, H. (1896). *Die Erkrankungen der Nieren*. (H. Nothnagel, Hrsg.) Wien: Alfred Hölder K.u.K. Hof- und Universitätsbuchhändler.

- Senator, H. (1903). Die Diagnostik der Krankheiten und der Leistungsfähigkeit der Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzigster Jahrgang*, S. 469-471, 500-503.
- Senator, H. (31. Januar 1910). Ueber essentielle Nierenblutungen und renale Hämophilie. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenundvierzigster Jahrgang*, S. 205-207.
- Silbermann, O. (20. August 1883). Ueber eine neue Methode der temporären Harnleiterverschliessung und ihre diagnostische Verwerthung für die Krankheiten des uropoetischen Systems. *Berliner klinische Wochenschrift, zwanzigster Jahrgang*, S. 518-521.
- Silbernagl, S. (2010). Die Funktion der Nieren. In R. Klinke, H.-C. Pape, A. Kurtz, & S. Silbernagl, *Physiologie* (S. 330-378). Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- Simon, G. (1871). *Chirurgie der Nieren - Glückliche Exstirpation einer Niere zur Heilung einer Harnleiter-Bauchfistel* (Bd. I. Theil). Erlangen: Verlag Ferdinand Enke.
- Simon, G. (1874). Exstirpation einer Niere bei Steinkrankheit. (v.Langenberg, Hrsg.) *Archiv für klinische Chirurgie, sechszehnter Band*, S. 48-57.
- Simon, G. (1875). Ueber die Methoden, die weibliche Urinblase zugänglich zu machen und über die Sondirung der Harnleiter beim Weibe. (R. Volkmann, Hrsg.) *Sammlung klinischer Vorträge in Verbindung mit deutschen Klinikern, Gynäkologie No. 1-30*, S. 649-676.
- Simon, G. (1876). *Chirurgie der Nieren - Operative Eingriffe bei Verletzungen und chirurgischen Krankheiten der Nieren und Harnleiter* (Bd. II. Theil). Stuttgart: Verlag Ferdinand Enke.
- Simon, L. (1914). Hämaturien nach grossen Urotropingaben. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 253-256.
- Simon, W. (1914). Beiträge zur Kenntnis und Behandlung der Wanderniere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 608-667.
- Simon, W. (1914). Beiträge zur Kenntnis und Therapie der Hydronephrose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O.

- Zuckerkanndl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 739-775.
- Sneguireff, W. (1902). Ueber einen Fall von Hydronephrocystoneostomie. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundsechzigster Band*, S. 906-910.
- Socoloff, N. (18. Mai 1874). Ueber einen Fall von wiederkehrender Nierenblutung im Zusammenhange mit jedesmaliger Erkältung der Integumenta communia. *Berliner klinische Wochenschrift, elfter Jahrgang*, S.233-235.
- Solowow, P. (1912). Zwei Fälle von Stich-Schnittwunden der Niere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkanndl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 132-136.
- Sonnenburg, E. (24. November 1884). Beitrag zur Nierenexstirpation wegen Pyonephrosis calculosa. *Berliner klinische Wochenschrift, einundzwanzigster Jahrgang*, S. 747-748.
- Sonnenburg, E. (24. November 1884). Beitrag zur Nierenexstirpation wegen Pyonephrosis calculosa. *Berliner klinische Wochenschrift, einundzwanzigster Jahrgang*, S.747-748.
- Sörensen, E. (1910). Ein Beitrag zur Kenntnis der Pneumaturie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkanndl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie , Band IV*, S. 729-742.
- Stark, W. (1910). Vereinigung des Casperschen Operations- und Ureterencystoskopes. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkanndl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie , Band IV*, S. 295-298.
- Stark, W. (1911). Doppeltes Nierenbecken, das eine infiziert, das andere gesund. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkanndl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 466-473.
- Steiner, V. (1913). Demonstration von Cystennieren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkanndl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 513-514.
- Steinrück, W. (2. October 1871). Ein Fall von Cephalotripsie bei hämorrhagischer Nephritis. - Ein Fall von Hydrocephalus bei Nephritis chronica interstitialis. *Berliner klinische Wochenschrift, achter Jahrgang*, S.476-479.

- Stiller, B. (21. März 1892). Noch ein Wort zur Diagnostik der polycystischen Niere. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundzwanzigster Jahrgang*, S.276-277.
- Stiller, B. (7. März 1892). Zur Diagnostik der polycystischen Nierenentartung. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundzwanzigster Jahrgang*, S.215-219.
- Stoerk, O., & v.Haberer, H. (1908). Ueber das anatomische Verhalten intrarenal eingepflanzten Nierengewebes. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundachtzigster Band*, S. 893-930.
- Sträter, M. (1909). Die Indikation der Nephrektomie bei der kongenitalen Nierendystopie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 217-219.
- Straus, F. (1902). Zur Diagnostik der physiologischen und pathologischen Nierenfunction. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundsechzigster Band*, S. 451-459.
- Strauss, F. (3. März 1902). Zur functionellen Nierendiagnostik. Untersuchungen über Physiologie und Pathologie der Nierenfunction. *Berliner klinische Wochenschrift, neununddreissigster Jahrgang*, S.159-162; 193-196.
- Strauss, H. (9. Juni 1902). Zur blutreinigenden Function der Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift, neununddreissigster Jahrgang*, S.536-538.
- Strauss, H. (1. Dezember 1913). Fluorescein als Indikator für die Nierenfunktion. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzigster Jahrgang*, S.2226-2227.
- Strauß, H. (1913). Zur Prognosenstellung bei Nephritiden. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 287-292.
- Suter, F. (1908). Wert des Indigokarmins zur funktionellen Nierendiagnostik. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 433-440.
- Sykwow, W. (1899). Ueber einen Fall von Struma aberrans renis-. *Archiv für klinische Chirurgie, achtundfünfzigster Band*, S. 179-182.
- Tanaka, T. (1908). Die physiko-chemische Untersuchung für die funktionelle Nierendiagnostik vor der Operation durch den Ureterenkatheterismus. (L.

- Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 873-902.
- Tanaka, T. (1911). Bestimmung zur Indigokarminreaktion für die funktionelle Nierendiagnostik. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 82-86.
- Tefik, & Ibrahim. (1909). Beitrag zur Frage des Urobilins. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 703-711.
- The American Chemical Society Publications.* (kein Datum). Von <https://pubs.acs.org> abgerufen
- Thelen. (1908). Über den diagnostischen Wert der Chromozystoskopie bei chirurgischen Nierenerkrankungen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 140-147.
- Thomas, A. (1911). Über die Chromoureteroskopie in der funktionellen Nierendiagnostik. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 259-277.
- Thumim, L. (5. November 1900). Nephrectomie wegen Pyelonephritis calculosa. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenunddreissigster Jahrgang*, S.1003-1005.
- Thumim, L. (1909). Hämaturie bei Frauen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 505-532.
- Treplin. (1904). Ueber doppelseitige Nierensteine. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundsiebzigster Band*, S. 868-881.
- Treutlein, A. (1. September 1903). Ueber das Fehlen von Zylindern im Urin von Nephritikern. *Münchener medizinische Wochenschrift*, S. 1494-1496.
- Trinkler, N. (1912). Zur Diagnose der Hydronephrose vortäuschenden Erkrankungen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 188-201.

- Tuchmann. (1875). Ueber den künstlichen Verschluss der einen Harnleitermündung. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, fünfter Band*, S. 62-94.
- Unger, E. (7. Juni 1909). Ueber Nierentransplantation. *Berliner klinische Wochenschrift, sechsundvierzigster Jahrgang*, S. 1057-1060.
- Unger, E. (28. März 1910). Nierentransplantation. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenundvierzigster Jahrgang*, S.573-578.
- Universität Rostock - Catalogus Professorum Rostochiensium*. (kein Datum). Von <http://cpr.uni-rostock.de> abgerufen
- Unterberg, H. (1909). Der praktische Wert der funktionellen Nierenuntersuchungen bei chirurgischen Erkrankungen der Nieren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 687-702.
- Urologenportal: Die Seiten der Deutschen Urologie*. (kein Datum). Von www.urologenportal.de abgerufen
- v.Angerer, O. (1906). Einseitige chronische interstitielle und hämorrhagische Nephritis. Exstirpation der kranken Niere. Heilung. *Archiv für klinische Chirurgie, einundachtzigster Band, II.Theil*, S. 1-8.
- v.Basch, S. (1881). Ueber die Messung des Blutdrucks am Menschen. (F. Frerichs, & E. Leyden, Hrsg.) *Zeitschrift für klinische Medicin, zweiter Band*, S. 79-96.
- v.Basch, S. (1887). Der Sphygmomanometer und seine Verwerthung in der Praxis. *Berliner klinische Wochenschrift, vierundzwanzigster Jahrgang*, S. 179-183, 206-208, 224-226, 244-246, 285-286.
- v.Bergmann, E. (November 1885). Ueber Nieren-Exstirpationen. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiundzwanzigster Jahrgang*, S. 741-745;766-770;785-788.
- v.Brunn, W. (1902). Veränderungen der Niere nach Bauchhöhlen-Operationen. *Archiv für klinische Chirurgie, fünfundsechszigster Band*, S. 121-134.
- v.Eiselsberg. (1908). Diagnose und Therapie der Nierentumoren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 15-29.

- v.Fedoroff, S. (16. August 1897). Zur Cystoskopie bei blutigem Harn nebst einigen Betrachtungen über den Katheterismus der Ureteren. *Berliner klinische Wochenschrift, vierunddreissigster Jahrgang*, S.716-718.
- v.Fedoroff, S. (1910). Zur Technik der Pyelolithotomie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band IV*, S. 897-900.
- v.Haberer, H. (1907). Ueber Versuche, frisches Nierengewebe zu transplantieren. *Archiv für klinische Chirurgie, vierundachtzigster Band*, S. 1-28.
- v.Haberer, H. (1908). Experimentelle Verlagerung der Nebenniere in die Niere. *Archiv für klinische Chirurgie, sechsundachtzigster Band*, S. 399-476.
- v.Haberer, H. (1914). Über einen Fall von schwer zu deutender Niereneiterung. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkandl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VIII*, S. 460-469.
- v.Illyés, G. (1912). Über polycystische Nierendegeneration. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 366-371.
- v.Illyés, G., & Kövesi, G. (14. April 1902). Der Verdünnungsversuch im Dienste der functionellen Nierendiagnostik. *Berliner klinische Wochenschrift, neununddreissigster Jahrgang*, S. 321-326.
- v.Korányi, A. (1897). Physiologische und klinische Untersuchungen über den osmotischen Druck thierischer Flüssigkeiten Teil1. (E. v.Leyden, C. Gerhardt, H. Senator, H. Nothnagel, E. Neusser, & L. v.Schroetter, Hrsg.) *Zeitschrift für klinische Medicin, dreiunddreissigster Band*, S. 1-54.
- v.Korányi, A. (1898). Physiologische und klinische Untersuchungen über den osmotischen Druck thierischer Flüssigkeiten Teil2. (E. v.Leyden, C. Gerhardt, H. Senator, H. Nothnagel, E. Neusser, & L. v.Schroetter, Hrsg.) *Zeitschrift für klinische Medicin, vierunddreissigster Band*, S. 1-52.
- v.Korányi, A. (30. Januar 1899). Ueber die Bedeutung der Kost bei der Diagnose der Niereninsufficienz auf Grund der Gefrierpunktserniedrigung des Blutes. *Berliner klinische Wochenschrift, sechsunddreissigster Jahrgang*, S. 97-98.
- v.Korányi, A. (2. December 1901). Zur Discussion über die wissenschaftliche Begründung der klinischen Kryoskopie. *Berliner klinische Wochenschrift, achtunddreissigster Jahrgang*, S.1207-1209.

- v.Noorden. (1907). Über Albuminurie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band I*, S. 1017-1033.
- v.Noorden, C. (1. September 1892). Ueber den Stickstoffhaushalt der Nierenkranken. *Deutsche medicinische Wochenschrift, achtzehnter Jahrgang*, S. 781-784.
- v.Sobbe. (10. Juli 1876). Die quantitative Zuckeranalyse nach Fehling vermittelt einer Pravaz'schen Spritze. *Berliner klinische Wochenschrift, dreizehnter Jahrgang*, S.406-407.
- v.Sobieránski, W. (1903). Weitere Beiträge zur Nierenfunction und Wirkungsweise der Diuretica. Ueber die Veränderung der Nierenepithelien unter dem Einfluss verschiedener Diuretica. (E. Pflüger, Hrsg.) *Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere*, 98, S. 135-162.
- Valentin, G. (1850). *Grundriß der Physiologie des Menschen - für das erste Studium und zur Selbsbelehrung* (3. Ausg.). Braunschweig: Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
- Van Swieten Blog - Universitätsbibliothek Medizinische Universität Wien*. (kein Datum). Von <https://ub.meduniwien.ac.at> abgerufen
- Verhoogen, J., & de Graeuwe, A. (1911). Beitrag zum Studium der kongenitalen Hydronephrose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 602-621.
- Voelcker. (1909). Zur Diagnose des erweiterten Nierenbeckens durch Aichung und Pyelographie. *Archiv für klinische Chirurgie, neunzigster Band*, S. 558-576.
- Voelcker, F., & Joseph, E. (1. Dezember 1903). Funktionelle Nierendiagnostik ohne Ureterenkatheter. *Münchener medizinische Wochenschrift, 50.Jahrgang*, S. 2081-2089.
- Vogel, J. (24. April 1905). Praktische Ergebnisse aus dem Gebiete der Nierenerkrankungen. *Berliner klinische Wochenschrift, zweiundvierzigster Jahrgang*, S. 509-513.
- Vogel, J. (10. März 1910). Beitrag zur funktionellen Nierendiagnostik. *Deutsche medizinische Wochenschrift, XXXVI. Jahrgang*, S. 454-456.

- Vogel, J. (11. November 1912). Das Phenolsulfophtalein in der funktionellen Nierendiagnostik. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundvierzigster Jahrgang*, S.2172-2174.
- Vogel, J. (1913). Ein neues Ureterenkystoskop mit Vorrichtung zum leichten Auswechseln der Katheter; zugleich ein Beitrag zur Asepsis des Harnleiterkatheterismus. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zuckerkanndl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 624-629.
- Voigt, J. (1911). Rechtsseitige Nierentuberkulose mit rechtsseitiger Parametritis kompliziert; eigenartige nicht tuberkulöse Veränderungen am linken Ureter. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkanndl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 749-756.
- Volhard, F., & Fahr, T. (1914). *Die Brightsche Nierenkrankheit: Klinik, Pathologie und Atlas*. Berlin: Verlag von Julius Springer.
- von Fedoroff, S. (16. August 1897). Zur Cystoskopie bei blutigem Harn nabst einigen Betrachtungen über den Katheterismus der Ureteren. *Berliner klinische Wochenschrift, vierunddreissigster Jahrgang*, S. 716-718.
- W.U.Eckart, & C.Gradmann (Hrsg.). (2006). *Ärzte-Lexikon*. Heidelberg: Springer.
- Waldschmidt, M. (23. September 1912). Zur Tuberkulose der Nieren. *Berliner klinische Wochenschrift, neunundvierzigster Jahrgang*, S. 1832-1836.
- Warschauer, E. (15. April 1901). Beobachtungen aus der Nieren- und Ureteren-Physiologie. *Berliner klinische Wochenschrift, achtunddreissigster Jahrgang*, S.398-401.
- Weinberg, F. (1911). Plastische Operationen am Nierenbecken und Ureter. *Beiträge zur klinischen Chirurgie, zweiundsiebzigster Band*, S. 779-818.
- Westphal, A. (21. Juli 1890). Ueber einen Fall von einseitig congenital atrophischer Niere, combinirt mit Schrumpfniere. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenundzwanzigster Jahrgang*, S.653-655.
- Wildbolz. (1908). Klinisches über Nierentuberkulose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkanndl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 219-242.
- Wildbolz, H. (1908). Experimentell erzeugte ascendierende Nierentuberkulose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkanndl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 39-43.

- Wildbolz, H. (1910). Über traumatische Hydronephrosen und Pseudo-Hydronephrosen. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band IV*, S. 241-257.
- Wildbolz, H. (27. Juni 1910). Ueber Tuberkulinbehandlung der Nierentuberkulose. *Berliner klinische Wochenschrift, siebenundvierzigster Jahrgang*, S. 1215-1220.
- Wildbolz, H. (1911). Traumatische Hydronephrose, geheilt durch Pyelonephrostomie. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 672-677.
- Winter, G. (1903). Ueber einseitige angeborgene Nierendefecte, nebst einem Fall von Nierencyste in der Solitärniere. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundsechszigster Band*, S. 611-629.
- Wischnewsky, A. (1913). Ein Fall von irrtümlicher Deutung eines Nierenröntgenogramms. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, O. Zucker кандl, . . . M. Wilms, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VII*, S. 879-881.
- Wohlgemuth, J. (1911). Experimentelle Beiträge zur Prüfung der Nierenfunktion. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band V*, S. 801-833.
- Wojchowski, D. (2. Februar 2011). *Archive. Obituary - Eugene Goldwasser*. Abgerufen am 12. Februar 2014 von nature - International weekly journal of science:
<http://www.nature.com/nature/journal/v470/n7332/full/470040a.html>
- Wolff, E. (1912). Zur Morphologie und Topographie der Niere. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zucker кандl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band VI*, S. 97-116.
- Wölfler, A. (1877). Neue Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Nieren. *Archiv für klinische Chirurgie, einundzwanzigster Band*, S.694-723.
- Wossidlo, E. (1914). Experimentalstudie zur Kollargolfüllung des Nierenbeckens. *Archiv für klinische Chirurgie, hundertunddritter Band*, S. 44-72.

- Wulff, P. (3. Februar 1908). Beiträge zur Chirurgie der tuberkulösen und Steinnieren. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfundvierzigster Jahrgang*, S. 235-243.
- Zaaijer, J. (1903). Anurie infolge doppelseitiger Nierennekrose, verursacht durch Druckerhöhung in den Nieren. *Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie*, S. 754-758.
- Zangenmeister, W. (7. December 1903). Ueber Verwerthung der Gefrierpunktserniedrigung des Harnes zur Beurtheilung der Nierenfunction. *Berliner klinische Wochenschrift, vierzigster Jahrgang*, S.1118-1121.
- Zinner, A. (1909). Partielle primäre Hydronephrose in Verwachsungsnieren. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band III*, S. 207-214.
- Zinsser, A. (3. März 1913). Ueber Schädigung der Niere bei der Eklampsie. *Berliner klinische Wochenschrift, fünfzigster Jahrgang*, S.388-390.
- Zondek, M. (1899). Das arterielle Gefäss-System der Niere und seine Bedeutung für die Pathologie und Chirurgie der Niere. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundfünfzigster Band*, S. 588-599.
- Zondek, M. (27. März 1911). Die Dekapsulation und die Scarification der Niere und ihre klinische Beurtheilung. *Berliner klinische Wochenschrift, achtundvierzigster Jahrgang*, S.571-577.
- Zondek, M. (26. Juni 1911). Die Nierencalculose. (Sammelreferat). *Berliner klinische Wochenschrift, achtundvierzigster Jahrgang*, S. 1182-1187.
- Zondek, M. (1912). Zur Lehre von der intrarenalen Drucksteigerung und der chirurgischen Behandlung der Nephritis. *Archiv für klinische Chirurgie, neunundneunzigster Band*, S.498-518.
- Zuckerkandl, O. (1908). Die geschlossene tuberkulöse Pyonephrose. (L. Casper, A. v.Frisch, H. Lohnstein, F. Oberländer, C. Posner, & O. Zuckerkandl, Hrsg.) *Zeitschrift für Urologie, Band II*, S. 97-104.
- Zuckerkandl, O. (1908). Ueber Nierensteine. *Archiv für klinische Chirurgie, siebenundachtzigster Band*, S. 481-489.
- Zuelzer, W. (16. Mai 1887). Demonstration eines neuen Uroskops. *Berliner klinische Wochenschrift, vierundzwanzigster Jahrgang*, S.362.
- Zuelzer, W. (23. Mai 1887). Zur Percussion der Niere. *Berliner klinische Wochenschrift, vierundzwanzigster Jahrgang*, S.374-376.

Zweifel, P. (1880). Ein Fall von Ureteren-Uterusfistel, geheilt durch die Exstirpation einer Niere. *Archiv für Gynäkologie, fünfzehnter Band*, S. 1-36.

8. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich ganz besonders herzlich bei Professor Schmiebach für seine Unterstützung, seine Geduld und seine vielen Anregungen während des Entstehungsprozesses dieser Arbeit bedanken.

Den Bibliothekarinnen sowohl der zu Beginn der Arbeit noch existierenden Bibliothek des ärztlichen Vereins in Hamburg sowie der Ärztlichen Zentralbibliothek auf dem UKE-Gelände und dem Bibliothekar der Zweigstelle im Institut für Geschichte und Ethik der Medizin vielen Dank für stetige Freundlichkeit und prompte Bereitstellung sämtlicher Bestellungen aus den Magazinen.

In der Bibliothek der Medical Humanities der Charité in Berlin-Dahlem halfen die Bibliothekarinnen unermüdlich auf den letzten Metern der Recherchen nach Daten und Namen, insbesondere Frau Saskia Kunert, die ihren Zugang für die Normdatei für Personennamen (PND) nutzte. Vielen Dank dafür.

Und auch meiner Familie, insbesondere meinem Vater und meinem Mann, möchte ich für die viele Unterstützung und Ermunterung bei der Arbeit danken.

9. Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus datenschutzrechtlichen Gründen entfernt.

10. Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Dissertation vom Dekanat der Medizinischen Fakultät mit einer gängigen Software zur Erkennung von Plagiaten überprüft werden kann.

Unterschrift: