

Aus der Klinik und Poliklinik für Orthopädie des Universitätsklinikums
Hamburg-Eppendorf

Direktor: Prof. Dr. med. W. Rüter

**Aktuelle Behandlungsstrategien der
hämatogenen Osteomyelitis und septischen Arthritis
im Kindesalter**

**Ergebnisse einer Nachuntersuchung von Patienten der Klinik und
Poliklinik für Orthopädie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg
vorgelegt von

Hanns Brederke-Wiedling
aus Hamburg

Hamburg 2005

Angenommen von dem Fachbereich Medizin der
Universität Hamburg am: 23.08.2005

Veröffentlicht mit der Genehmigung des
Fachbereichs Medizin der Universität Hamburg

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Professor Dr. med. A. L. Meiss
Prüfungsausschuss: 2. Gutachter/in: Professor Dr. med. M. Meenen
Prüfungsausschuss: 3. Gutachter/in: Professor Dr. med. M. Dallek

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. PATIENTENGUT UND METHODEN	4
2.1. Patientengut	4
2.2. Grundlagen der Datenerhebung und der Nachuntersuchung	5
2.2.1 Auswahl des Patientenkollektivs	5
2.2.2 Retrospektive Krankenaktenanalyse	5
2.2.3 Anamneseerhebung	6
2.2.4 Körperliche Untersuchung	7
2.2.5 Röntgendiagnostik	7
2.2.6 Stadieneinteilung der Infektion	8
2.2.7 Lokalisation der Infektion	9
3. ERGEBNISSE	10
3.1 Alter der Patienten	10
3.2 Intervall zwischen Auftreten der Beschwerden und Klinikaufnahme	10
3.3 Infektionsstadien	10
3.4 Bakterielle Erreger	11
3.5 Diagnostische Verfahren	13
3.6 Präoperative Röntgenbefunde	15
3.7 Operation / Débridement / Drainagen	16
3.8 Systemische antibiotische Therapie	18
3.9 Lokale antibiotische Therapie	20
3.10 Art der Antibiotika	22
3.11 Mobilisation	24
3.12 Selbsteinschätzung des Therapieerfolges	25
3.13 Einschränkungen des täglichen Lebens	26

	Seite
3.14 Funktionstests	27
3.15 Röntgenbefunde bei Nachuntersuchung	27
4. DISKUSSION	28
4.1 Stadieneinteilung der Infektion	28
4.2 Lokalisation der Infektion	29
4.3 Alter der Patienten	30
4.4 Intervall zwischen Auftreten der Beschwerden und Klinikaufnahme	31
4.5 Infektionsstadium	32
4.6 Bakterielle Erreger	32
4.7 Diagnostische Verfahren	33
4.8 Präoperative Röntgenbefunde	41
4.9 Operation / Débridement / Drainagen	42
4.10 Systemische antibiotische Therapie	46
4.11 Lokale antibiotische Therapie	50
4.12 Art der Antibiotika	51
4.13 Mobilisation	53
4.14 Selbsteinschätzung des Therapieerfolges	54
4.15 Einschränkungen des täglichen Lebens	55
4.16 Funktionstests	56
4.17 Röntgenbefunde bei Nachuntersuchung	57
5. ZUSAMMENFASSUNG	59
6. LITERATURVERZEICHNIS	62

	Seite
7. ANHANG	65
7.1 Datenerhebungsbögen	65
7.2 Datenfeldercode der Datenerhebungsbögen	73
DANKSAGUNG	83
LEBENS LAUF	84
EIDESSTÄTTLICHE VERSICHERUNG	85

1. EINLEITUNG

Die hämatogene Osteomyelitis und septischen Arthritis ist eine überwiegend Kinder und Jugendliche betreffende Erkrankung. Die Häufigkeit wird in der Literatur von sehr selten (K. Dressing et K.M. Stürmer 1998) bis relativ häufig (T. Spindler et al. 1998), hier auch mit Inzidenzangabe von 30/100.000, angegeben. Die hämatogene multifokale Osteomyelitis als schwerste Form wird als selten auftretend beschrieben (E. Savvidis et K. Parsch 1997).

Die geschlechtsspezifische Verteilung liegt bei allen Autoren dicht beieinander. Mit 1,4:1 (T. Spindler et al. 1998) bis 2:1 (E. Lamprecht 1997, F. Grill und T. Rustler 1997) überwiegen die erkrankten männlichen Kinder. Die Symptome bei den Kindern können anfänglich minimal und sehr unspezifisch sein. Es können ein allgemeines Krankheitsgefühl, allgemeine Schmerzen, zum Teil generalisierte oder lokale Knochenschmerzen, Fieber unterschiedlicher Höhe, Blutsenkungsbeschleunigung, Leukozytose und Erhöhung des C-reaktiven Proteins beobachtet werden. Im Verlauf treten aber so gut wie immer lokal alle klassischen Entzündungszeichen wie Tumor, Calor, Rubor, Dolor und Functio laesa auf. Des Weiteren sind eine lokale Berührungsempfindlichkeit und Gelenkergüsse zu beobachten.

Die Ursache für eine hämatogene Streuung in die Knochen und Gelenke ist oft nicht nachweisbar. Es darf vermutet werden, dass vorangegangene banale Infektionen der oberen Luftwege, der Tonsillen, der Zähne, des Gastrointestinaltrakts, des Urogenitaltrakts, eine Otitis media oder Otitis externa sowie banale Traumen wie Schürfwunden, Kontusionen oder Distorsionen als primäre Eintrittspforte in den Organismus in Frage kommen. Es ist auch bekannt, dass Unterernährung und chronische Erkrankungen, z.B. Sichelzellanämie, eine Osteomyelitis begünstigen.

Der Beginn einer Knochen- oder Gelenkinfektion ist immer ein hämatogen transportierter Bakterienembolus, der in den um den Epiphysenkern gelegenen kleinsten Gefäßnetzen mit dort verlangsamter Strömungsgeschwindigkeit stecken bleibt.

Die Anatomie um den Wachstumskern ist sehr speziell und verändert sich

circa im 18. Lebensmonat grundlegend. Primär bestehen noch Anastomosen durch die Wachstumsfuge, die das metaphysäre mit dem epiphysären Gefäßnetz verbinden. Es besteht also ein direkter Blutfluss von den Aa. nutriciae der Metaphyse durch die Epiphyse bis direkt unter die Epiphysenoberfläche des rein knorpeligen Epiphysenendes (M. Alderson et al. 1984). Die Ausbildung des epiphysären Knochenkerns und der intakten Gefäßbarriere der Wachstumsknorpelschicht beendet diese Art der Anastomosierung und der jeweilige Blutstrom bleibt streng getrennt. Die epiphysären Kapillaren versorgen dann vornehmlich über Diffusion das Stratum germinativum und die sogenannte hypertrophe Zellschicht. Das metaphysär gelegene Blutgefäßsystem ist für die Perfusion der provisorischen Kalzifikationszone zuständig.

Kommt es nun in den metaphysären Sinusoiden zu einer Embolie durch Bakteriengerinnselchen, wird das korrespondierende Gewebe nicht mehr durchblutet und es entsteht eine Nekrose. Zusätzlich kommt als zweite inflammatorische Reaktion die Abszessbildung hinzu. Diese Infektion breitet sich dann weiter über die Havers-Kanäle aus. Durch die Volkmann-Kanäle passieren die Erreger die Kortikalis und als Folge entsteht ein subperiostaler Abszess. Aufgrund der erhöhten Druckverhältnisse in der Abszesshöhle wird das Periost selber nicht mehr mit Blut versorgt und es kommt zu ausgedehnten Sequestrierungen. Bei Perforationen entstehen Weichteilabszesse und Fistelungen. Bei Metaphysen, die innerhalb der Gelenkkapsel liegen, entsteht ein Pyarthros. Geht die Osteomyelitis von der Epiphyse aus oder ist das Kind noch mit Gefäßanastomosen durch die Wachstumszone ausgestattet, können die Bakterien direkt durch den epiphysären Knorpel in das Gelenk diffundieren und zur septischen Arthritis führen bzw. bei Befall der epiphysenseitigen Fugenzellen eine irreversible Schädigung der Wachstumszone auslösen.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten von 40 Patienten, die in den Jahren 1980 bis 1994 in der Orthopädischen Klinik des Universitätskrankenhauses Eppendorf operativ an einer Osteomyelitis oder septischen Arthritis behandelt wurden, analysiert. Zusätzlich erfolgte eine Nachuntersuchung dieses Kollektivs. Die hiermit gewonnenen Verlaufsdaten flossen ebenfalls mit in diese Arbeit ein. Insbesondere wurden die diagnostischen Verfahren, die operative Therapie und die antibiotische Therapie sowie die anschließende Mobilisation näher untersucht.

Ziel der Arbeit ist es, die im Beobachtungszeitraum angewandten Strategien der Diagnostik und Therapie dieser Infektionskrankheit zu analysieren und die Langzeitergebnisse bei den Patienten mittels der durchgeführten Nachuntersuchung festzuhalten. Ein weiteres Ziel ist es, die Strategien der Diagnostik und Therapie sowie die Langzeitergebnisse vor dem Hintergrund der spezifischen Fachliteratur zu diskutieren, um einen optimierten Diagnose- und Therapieplan zu entwerfen.

2. PATIENTENGUT UND METHODEN

2.1 Patientengut

Zwischen den Jahren 1980 und 1994 wurden in der Orthopädischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf insgesamt 83 Patienten im Kindesalter aufgrund einer hämatogen induzierten Infektion eines Gelenks, eines Knochens oder der Kombination aus beiden Infektionsmodi stationär operativ behandelt.

40 Patienten des Gesamtkollektivs konnten nachuntersucht werden. Sechs Patienten lehnten eine Nachuntersuchung ab. Von sieben Patienten war die aktuelle Adresse nicht zu ermitteln. Von 30 Patienten waren entweder die Akten oder die Röntgenbilder nicht auffindbar.

Von den 40 relevanten Patienten waren 19 weiblichen und 21 männlichen Geschlechts. 23 Patienten wiesen eine isolierte Osteomyelitis auf und acht Patienten eine reine septische Arthritis. Bei neun Patienten lag eine Kombination aus Osteomyelitis und septischer Arthritis vor.

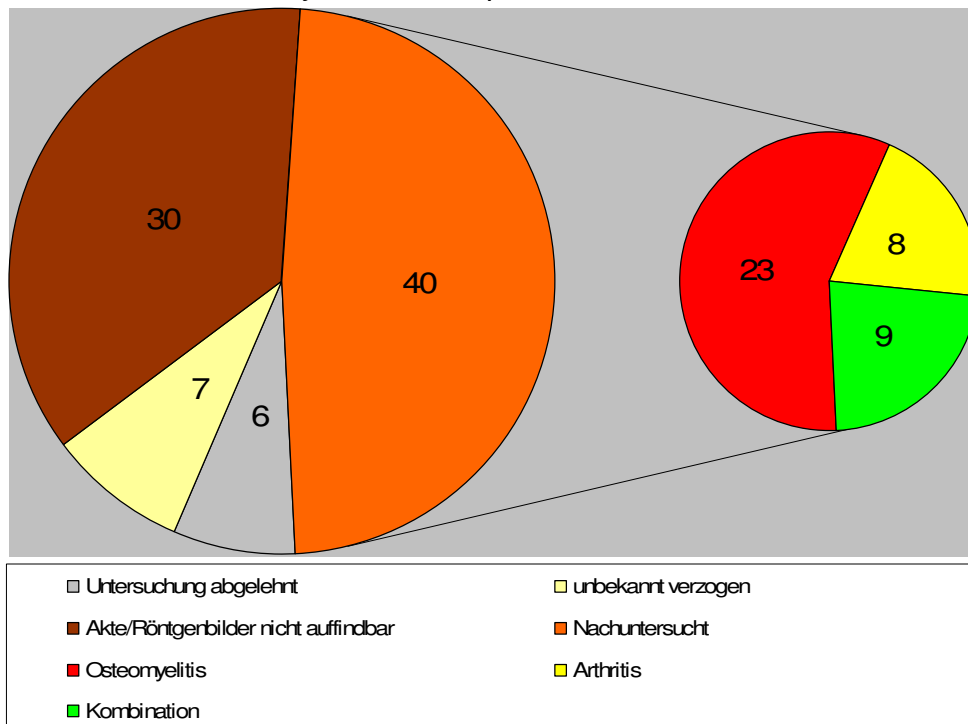


Diagramm 2.1: Patientengut

2.2. Grundlagen der Datenerhebung und der Nachuntersuchung

Die retrospektive Analyse der Diagnostik, Therapie und des Behandlungserfolges beruht auf der Erhebung vielfältiger Standarddaten, die gewonnen wurden mit Hilfe der Krankengeschichten und einer Nachuntersuchung, die ein Anamnesegespräch, eine körperliche Untersuchung sowie eine Röntgenaufnahme der betroffenen Körperpartie in zwei Ebenen beinhaltet. Dokumentiert wurden die gewonnenen Fakten in einem standardisierten Datenbogen.

2.2.1 Auswahl des Patientenkollektivs

Die Vorauswahl der Patienten wurde mittels Durchsicht der Operationsberichtsordner der Jahre 1980 bis 1994 im Operationstrakt der Orthopädischen Klinik des UKE in Hinblick auf das Alter der Patienten und der dort angegebenen Diagnosen durchgeführt.

Die Diagnosen der so aufgefundenen Patienten wurden dann anhand der archivierten Krankengeschichten verifiziert oder falsifiziert. Kinder und jugendliche Patienten, deren Diagnose sich als für diese Arbeit geeignet bestätigte und von denen sich radiologisch die Epiphysenfugen nachweisen ließen, wurden in das Patientenkollektiv aufgenommen.

2.2.2 Retrospektive Krankenaktenanalyse

Bei der retrospektiv durchgeführten Analyse der Krankenakten wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- die Art der Diagnose
- das Geschlecht
- das Alter bei Beschwerdebeginn
- der Zeitraum zwischen Beschwerdebeginn und Operation
- die diagnostischen Verfahren
- die Art der Operation
- die lokale und die systemische Antibiotikatherapie
- die Entzündungsparameter und deren Verlauf
- die Art der infektiöser verursachenden Keime
- die postoperative Mobilisation

Bei der Durchsicht der Krankengeschichten konnten neben den oben genannten Daten auch weitere Nebendiagnosen wie Tumorleiden, Rheuma oder immundefizitäre Erkrankungen der Patienten ausgeschlossen werden, die eine Aufnahme in die Auswertung dieser Arbeit verhindert hätten.

2.2.3 Anamneseerhebung

Die Patienten und gegebenenfalls auch die Eltern wurden in einem ärztlichen Gespräch nach Krankheiten und anderen Umständen, z.B. Verletzungen, die nach primärer Krankenhausentlassung zu einer Beeinflussung des Therapieergebnisses hätten führen können, gefragt. Des Weiteren wurde nach erfolgter antibiotischer Therapie sowie nach Art und Umfang der Mobilisation gefragt. Im Verlauf des ärztlichen Gesprächs wurde auf die Art der Einschränkungen im Alltag zu Hause, beim Sport bzw. Schulsport und im Beruf bzw. in der Schule eingegangen. Es wurde das Standbein ermittelt. Die Patienten wurden aufgefordert, den Therapieerfolg subjektiv für sich selbst einzuschätzen.

2.2.4 Körperliche Untersuchung

Die körperliche Untersuchung umfasste eine genaue Inspektion, Palpation und Funktionsprüfung.

Bei der Inspektion wurde auf die Narbenverhältnisse, Infektzeichen, Asymmetrien, Achsabweichungen und das Gangbild sowie Fehlhaltungen geachtet.

Mit der Palpation erfolgte eine Beurteilung des Durchblutungszustandes, der Druckschmerzhaftigkeit, der Resistenz- und Ergussbildung.

Die Funktionsprüfung erfolgte durch Ermittlung des Bewegungsausmaßes des betroffenen und der angrenzenden Gelenke mit Hilfe der Neutral-Null-Messmethode. Festgehalten wurden auch Längendifferenzen zwischen der betroffenen und der gesunden Extremität sowie das Vorhandensein einer Achs- und / oder Rotationsfehlstellung.

Folgende Funktionstests wurden bei gegebener Relevanz durchgeführt:

- Apley-Kratz-Test
- Nackengriff
- Schürzengriff
- Finger-Bodenabstand
- Hock-Test
- Einbeinhüpfen

2.2.5 Röntgendiagnostik

In den präoperativ angefertigten Röntgenbildern in zwei Ebenen wurde nach bereits vorhandenen Lysezeichen oder Sklerosezeichen gesucht. Außerdem wurde beurteilt, ob die Epiphysenfuge mit in den osteomyelitischen Prozess eingeschlossen war.

Die Dokumente über Röntgentomographie, Knochenszintigraphie, Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MR) wurden

auf Beschreibung von pathologischen Befunden durchgesehen und das Originalbild dahingehend überprüft.

Die im Rahmen der Nachuntersuchung angefertigten postoperativen Röntgenbilder in zwei Ebenen wurden in ein Grading von Grad 0 bis Grad 2 eingeteilt.

Grad 0: (Fast) keine knöchernen Veränderungen im Sinne einer Verdichtung, einer Aufhellung oder der Form.

Grad 1: Leichte knöcherne Veränderungen im Sinne einer Verdichtung, einer Aufhellung oder der Form.

Grad 2: Starke knöcherne Veränderung im Sinne von Achsfehlstellung, starker Sklerosierung oder Arthrose.

2.2.6 Stadieneinteilung der Infektion

Die präoperativ vorhandene Infektion wurde in drei Gruppen unterteilt:

- Akute Infektion
- Subakute Infektion
- Chronische Infektion

Dabei orientierte sich diese Aufteilung an der Beschwerdedauer der Patienten:

	Beschwerdedauer
Akute Infektion	≤ 1 Monat
Subakute Infektion	> 1 Monat bis 1 Jahr
Chronische Infektion	> 1 Jahr

Tabelle: 2.1 Stadieneinteilung nach der Beschwerdedauer

2.2.7 Lokalisation der Infektion

23 Patienten wiesen eine isolierte Osteomyelitis auf, davon

- zehn in der Tibia,
- sechs im Femur,
- drei im Calcaneus,
- eine in der Fibula,
- eine im Os ileum,
- eine im Os ischeum und
- eine im Os pubis.

Eine reine septische Arthritis hatten acht Patienten, davon

- fünf Patienten eine Infektion des Kniegelenks und
- drei Patienten eine Entzündung des Hüftgelenks.

Bei neun Patienten lag eine Kombination aus Osteomyelitis und septischer Arthritis vor.

- Zwei Patienten hatten eine Infektion des Hüftgelenks und des proximalen Femurs.

Jeweils ein Patient zeigte einen Befall

- der Lendenwirbelkörper 3 und 4 und der Intervertebralgelenke
- des Ileosakralgelenks und des Os ischiums
- eines Hüftgelenks und des Acetabulums
- eines Hüftgelenks, beider oberer Sprunggelenke, des Mittelphalangs des dritten Strahls der Hand mit proximalem Interphalangealgelenk und distalem Interphalangealgelenk
- des distalen Femurs und des Kniegelenks
- des oberen Sprunggelenks und der Tibia
- des oberen Sprunggelenks, der Tibia und des Calcaneus.

3. ERGEBNISSE

3.1 Alter der Patienten

Das durchschnittliche Alter der Patienten mit einer isolierten Osteomyelitis betrug 12 Jahre und fünf Monate (sechs Jahre und vier Monate bis 17 Jahre und sechs Monate). Die Patienten mit einer reinen septischen Arthritis waren im Durchschnitt acht Jahre und einen Monat alt (19 Tage bis 19 Jahre und 11 Monate). Bei den Patienten mit einem kombinierten Infektionsmodus lag das Durchschnittsalter bei zehn Jahren und acht Monaten (drei Monate bis 15 Jahre und 11 Monate).

3.2 Intervall zwischen Auftreten der Beschwerden und Klinikaufnahme

In der Gruppe der an einer reinen Osteomyelitis erkrankten Patienten betrug das mediane Intervall der Beschwerden bis zur Klinikaufnahme durchschnittlich 36 Tage (null Tage bis 732 Tage), bei den Patienten, die an einer reinen septischen Arthritis erkrankt waren, betrug das mediane Intervall 10 Tage (null Tage bis 107 Tage). Bei der Patientengruppe mit der Kombination der beiden Infektionsmodi betrug das mediane Intervall bis zur Klinikaufnahme 21 Tage (null Tage bis 431 Tage).

3.3 Infektionsstadien

In der Osteomyelitisgruppe gab es zehn Patienten mit einer akuten Infektion, die innerhalb eines Monats stationär aufgenommen wurden, und zehn Fälle mit einer subakuten Entzündung, die erst nach einem Zeitraum zwischen

einem Monat und einem Jahr zu einer stationären Aufnahme führte. Zusätzlich gab es drei Patienten mit einer chronischen Infektion, die sich erst nach über einem Jahr im Krankenhaus vorstellten.

Bei den acht Arthritis Erkrankten gab es sechs akute, zwei subakute und keine chronischen Infektionen.

Die Verteilung in der Patientengruppe der kombiniert Erkrankten betrug fünf akute, drei subakute und eine chronische Infektion.

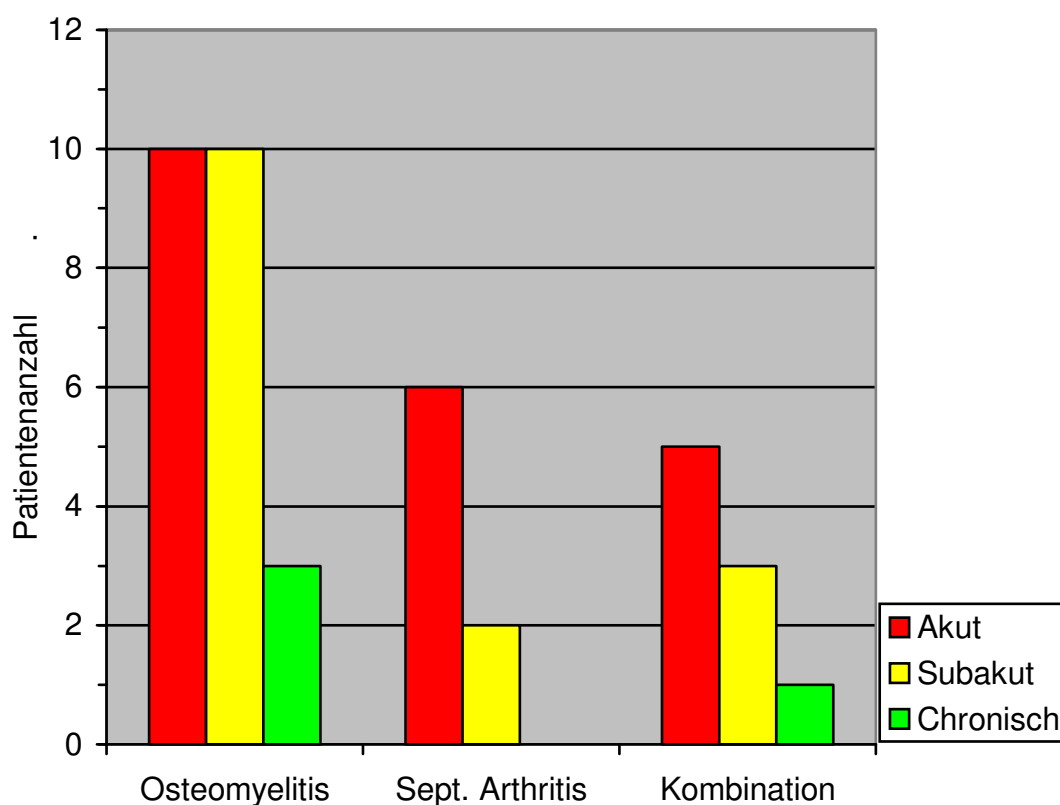


Diagramm 3.1 Verteilung der Infektionsstadien

3.4 Bakterielle Erreger

In der Gruppe der reinen Osteomyelitiden konnte bei acht Patienten eine reine Staphylokokkus aureus - Infektion gefunden werden. Zwei Patienten zeigten eine Mischinfektion: Einmal lag eine Infektion mit Staphylokokkus

aureus und Staphylokokkus epidermidis und einmal mit Staphylokokkus aureus und Xanthomonas maltophilie vor. Bei zwei Patienten ergab sich ein Befall mit Staphylokokkus epidermidis. Bei zwei Patienten handelte es sich um eine Infektion mit Corynebakterien zusätzlich mit einmal Staphylokokkus epidermidis und einmal Morganella morganii als zweitem Keim. Bei einem Patienten lag eine Besiedelung mit Staphylokokkus haemolyticus und aeroben Sporenbildnern vor, die nicht näher bestimmt werden konnten. In acht Fällen wurde kein Keim festgestellt. Bei den acht Patienten mit einer reinen septischen Arthritis fanden sich zweimal Staphylokokkus aureus, zweimal hämolysierende Streptokokken, einmal Propionibacterium acnes und bei drei Patienten konnten keine Keime nachgewiesen werden. Das Keimspektrum bei den neun kombinierten Osteomyelitiden und Arthritiden umfasste zweimal Staphylokokkus aureus und zweimal eine Kombination von Staphylokokkus aureus mit Staphylokokkus epidermidis. Einmal lag eine Infektion mit Hefen, einmal eine mit Staphylokokkus epidermidis vor. Dreimal konnte keine Keimbesiedelung nachgewiesen werden.

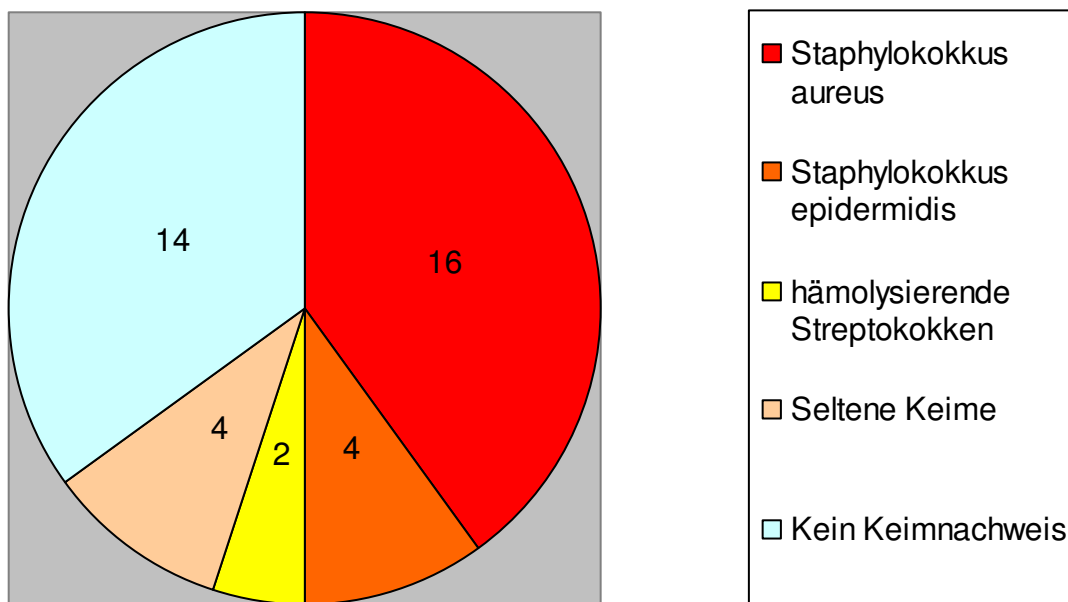


Diagramm 3.2 Erregerverteilung im Gesamtkollektiv

3.5 Diagnostische Verfahren

Es kamen acht verschiedene diagnostische Verfahren zum Einsatz:

- Natives Röntgen
- Röntgentomographie
- Computertomographie (CT)
- Magnetresonanztomographie (MR)
- Knochenszintigraphie
- Sonographie
- Probeentnahme (PE)
- Blutkulturen (BK)

Am häufigsten wurde mit 23 Anwendungen bei allen Patienten der Gruppe der reinen Osteomyelitiden das native Röntgen als diagnostisches Verfahren eingesetzt. Es folgten mit je zehn Anwendungen das MR und die Knochenszintigraphie. Eine Probeentnahme wurde neunmal, eine Computertomographie und Blutkulturen je achtmal, eine Röntgentomographie viermal und eine Sonographie einmal durchgeführt.

Über die Sensitivität der einzelnen Verfahren bei dieser Erkrankung kann in dieser Untersuchung keine Aussage gemacht werden, weil kein festes diagnostisches Schema für die Anwendung der einzelnen Untersuchungsmethoden vorlag. Die Entscheidung über das jeweils angewendete Verfahren wurde nach der Klinik der Patienten und der individuellen Fallbesprechung im ärztlichen Team getroffen.

Es lässt sich aber festhalten, dass das MR, die PE, die Röntgentomographie und die Sonographie bei jeder Anwendung den wegweisenden pathologischen Befund erbrachten. Die native Röntgenaufnahme ergab dreimal von 23 Anwendungen keinen auffälligen Befund. Eine der zehn Knochenszintigraphien zeigte nicht den vorhandenen pathologischen Befund. Zwei der acht CT-Untersuchungen blieben trotz Befall unauffällig. Die gewonnenen Blutkulturen zeigten dagegen nur dreimal einen Keimnachweis bei acht Untersuchungen.

Im Kollektiv der reinen Arthritiden wurde bei allen acht Patienten die Diagnosen und die OP-Indikationen durch die Klinik der Patienten gestellt. Von den angefertigten Röntgenaufnahmen bei den acht Patienten war nur eine mit einem pathologischen Befund auffällig. Die gewonnenen Blutkulturen blieben viermal aerob und anaerob steril. Von drei MR-Untersuchungen war eine wegweisend. Die präoperativen Punktionen bestätigten einmal bei drei Untersuchungen die Verdachtsdiagnose. Die jeweils einmal zum Einsatz gekommene PE und Sonographie hatten dann auch einen pathologischen Befund nachgewiesen. Die Knochenszintigraphie wurde nur einmal von acht Malen vergeblich als diagnostisches Mittel eingesetzt.

Bei den neun kombiniert erkrankten Patienten erbrachte die native Röntgendiagnostik jedes Mal einen pathologischen Befund, ebenfalls die viermal zum Einsatz gebrachte Knochenszintigraphie und jeweils zweimal das MR und die Röntgentomographie. Auch die nur einmal durchgeführte PE war positiv. Bei zwei durchgeführten Punktionen blieb eine unauffällig. Weniger erfolgreich erschien das Verhältnis von zwei positiven zu drei negativen Blutkulturen. Die nur einmal eingesetzte Sonographie konnte zur Diagnosefindung nicht beitragen.

Weil die relevanten laborchemischen Entzündungsparameter bei den einzelnen Gruppen nur retrospektiv betrachtet werden konnten und ein spezielles Abnahmeschema und Zeitintervalle nicht festgelegt worden waren, ist es nicht möglich, eine klare Aussage über den Nutzen zur Diagnosestellung und zur Beobachtung des Verlaufes zu machen.

Untersuchungsanzahl

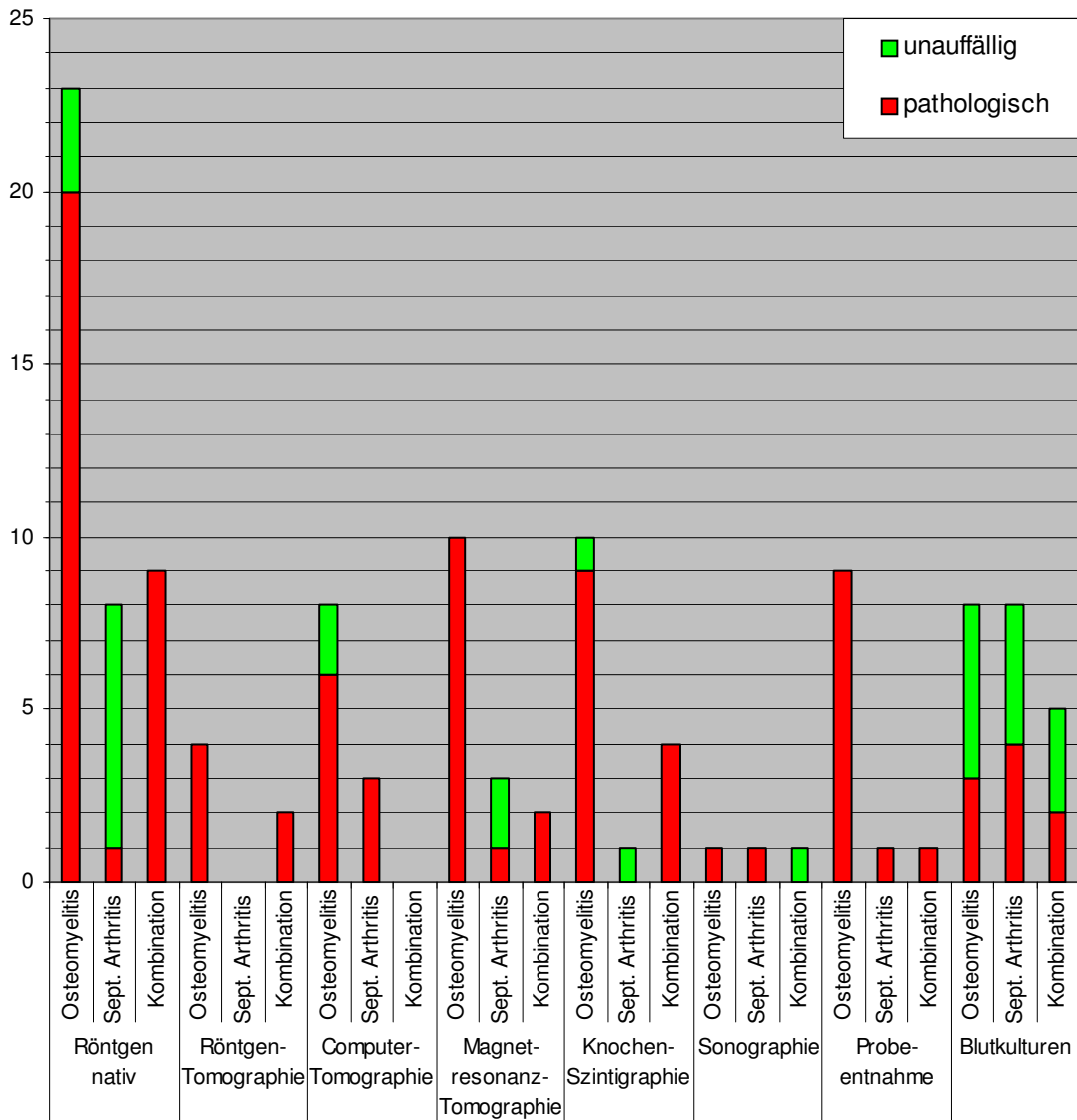


Diagramm 3.3 Diagnostische Verfahren

3.6 Präoperative Röntgenbefunde

In der Osteomyelitisgruppe stellte sich präoperativ bei 19 von 23 Patienten eine Lyse des Knochens und bei 13 von 23 eine Sklerose dar. Die Epiphysenfuge war bei sechs von 23 Patienten betroffen.

Im acht Patienten umfassenden Arthritiskollektiv zeigte sich präoperativ bei keinem Patienten eine Lyse, eine Sklerose oder Epiphysenfugenbeteiligung. In der Kombinationsgruppe mit neun Patienten zeigten alle Röntgenbilder eine Lyse, fünf eine Sklerose und vier eine Beteiligung der Epiphysenfuge.

	Lyse	Sklerose	Epiphysenfugenbeteiligung
Osteomyelitis n = 23	19	13	6
Sept. Arthritis n = 8	0	0	0
Kombination n = 9	9	5	4

Tabelle 3.1 Präoperative konventionelle Röntgenbefunde

3.7 Operation / Débridement / Drainagen

Bei allen Patienten mit einer reinen Osteomyelitis wurde operativ ein radikales Débridement des ossären Herdes durchgeführt. Zwei der 23 Patienten wurden zusätzlich mit einem Weichteildébridement versorgt. Bis auf zwei wurden allen Patienten lokale Drainagen gelegt. Zwei Patienten erhielten Penrosedrainagen, zwei Patienten Robinsonschwerkraftdrainagen und die übrigen bekamen Redondrainagen, davon eine mit Sog zwei ohne Sog und bei 14 konnten die Sogverhältnisse retrospektiv nicht festgestellt werden.

Alle Patienten mit einer reinen septischen Arthritis wurden bis auf ein Kind, das nur arthroskopisch lavagiert wurde, arthrotomiert. Bei vier Patienten wurde ein Weichteildébridement durchgeführt und bei einem Patienten zusätzlich auch noch eine Revision des Knochens. Vier Patienten wurde eine Spül- Saugdrainage eingelegt, einer bekam eine Kapillardrainage und drei weitere Redondrainagen, davon eine ohne Sog und zwei mit unbekanntem Sogverhältnissen.

In der Kombinationsgruppe wurden acht von neun Patienten mit einer Arthrotomie und anschließendem Débridement von Knochen und Weichteilen

im Verhältnis zwei zu drei versorgt. Zum Einsatz kamen eine Spül-Saugdrainage, eine Penrosedrainage, drei Robinsondrainagen und zwei Redondrainagen mit unbekanntem Sogverhältnissen. Zwei Patienten kamen ganz ohne Drainagesysteme aus.

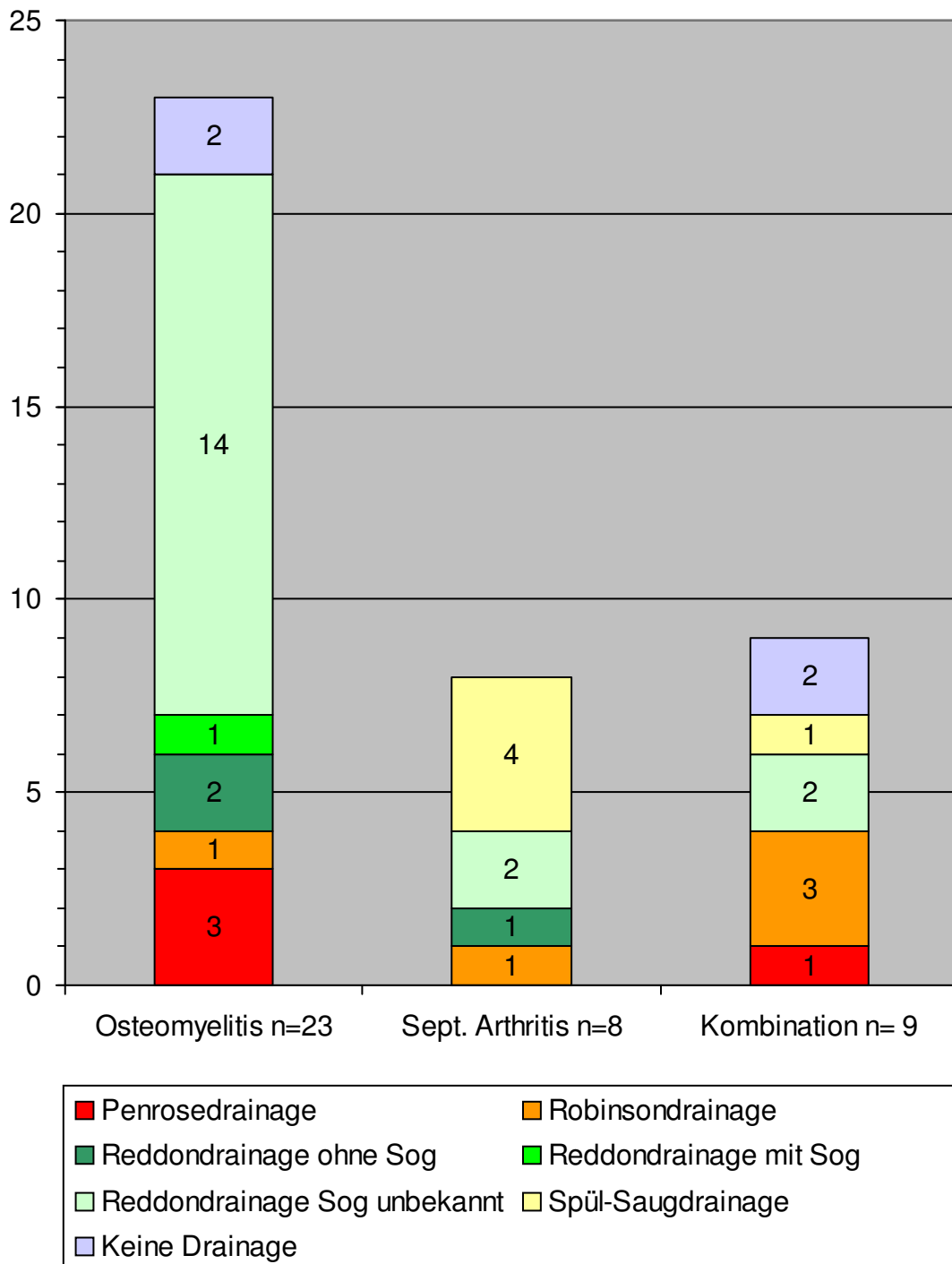


Diagramm 3.4 Drainagenart

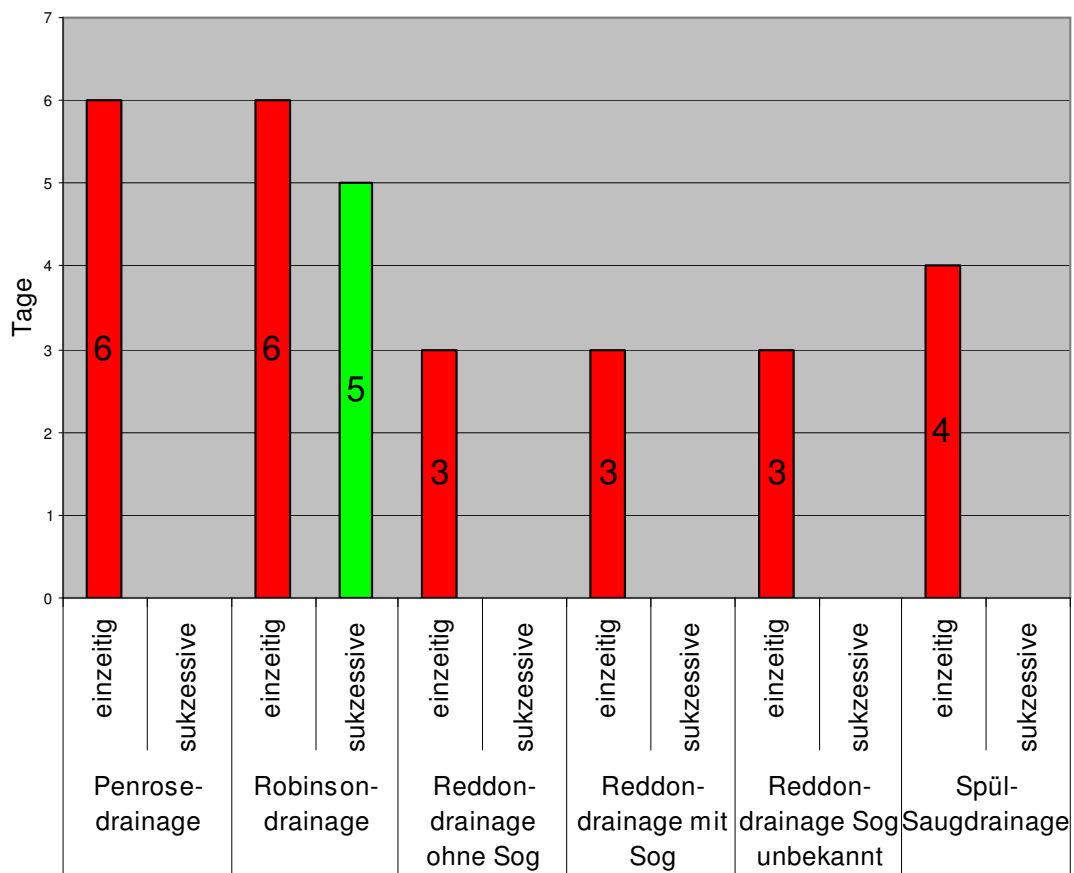


Diagramm 3.5 Drainagen Entfernungsmethode und Liegezeit

3.8 Systemische antibiotische Therapie

In der Gruppe der reinen Osteomyelitiden wurden drei Patienten nur mit einer lokalen Antibiotikaapplikation versorgt und erhielten keine systemische Antibiose. In der übrigen Patientengruppe war die Applikationsform dreimal ausschließlich oral. In den übrigen 17 Fällen erfolgte die Antibiose primär immer intravenös. Dabei wurde in zehn Fällen die Behandlung in oraler Form zu Ende geführt.

Sechs dieser intravenös behandelten Patienten waren bereits vor der operativen Intervention mit Antibiotika therapiert worden. Es konnte aber trotzdem in fünf dieser sechs Fälle ein Keimnachweis geführt werden. Bei

dem Patienten ohne Keimnachweis betrug die präoperative Therapiedauer 34 Tage im Vergleich zu durchschnittlich vier Tagen bei vorhandenem Keimnachweis.

Die prä- und postoperative durchschnittliche Therapiedauer dieses Gesamtkollektivs betrug 20 Tage (null bis 68 Tage).

Von den acht Patienten mit rein septischer Arthritis wurde einer präoperativ über eine nicht dokumentierte Zeit oral antibiotisch behandelt. Hier wurde kein Keim nachgewiesen. Ein weiterer Patient des Kollektivs wurde über 19 Tage präoperativ antibiotisch behandelt und anschließend operiert ohne danach weitere Antibiotika zu erhalten. Auch hier wurde kein Keim eruiert.

Die übrigen sechs Patienten erhielten die Antibiose nach der Operation intravenös und wurden später auf eine orale Applikation umgestellt. Lediglich ein Patient erhielt zusätzlich zwei Tage vor der Operation oral ein Antibiotikum.

Die prä- und postoperative durchschnittliche Therapiedauer betrug 29 Tage (null bis 49 Tage).

In die Gruppe der kombiniert an Osteomyelitis und septischen Arthritis erkrankten Kinder konnten neun Patienten eingeschlossen werden. Allen Patienten wurde nach der Operation eine systemische Behandlung zuteil. Vier Patienten erhielten auch schon vor der Operation ein Antibiotikum. Diese Tatsache verhinderte aber nur bei einem der vier Fälle die Diagnose des die Infektion verursachenden Keims. Die prä- und postoperative durchschnittliche Therapiedauer betrug 57 Tage (12 bis 163 Tage).

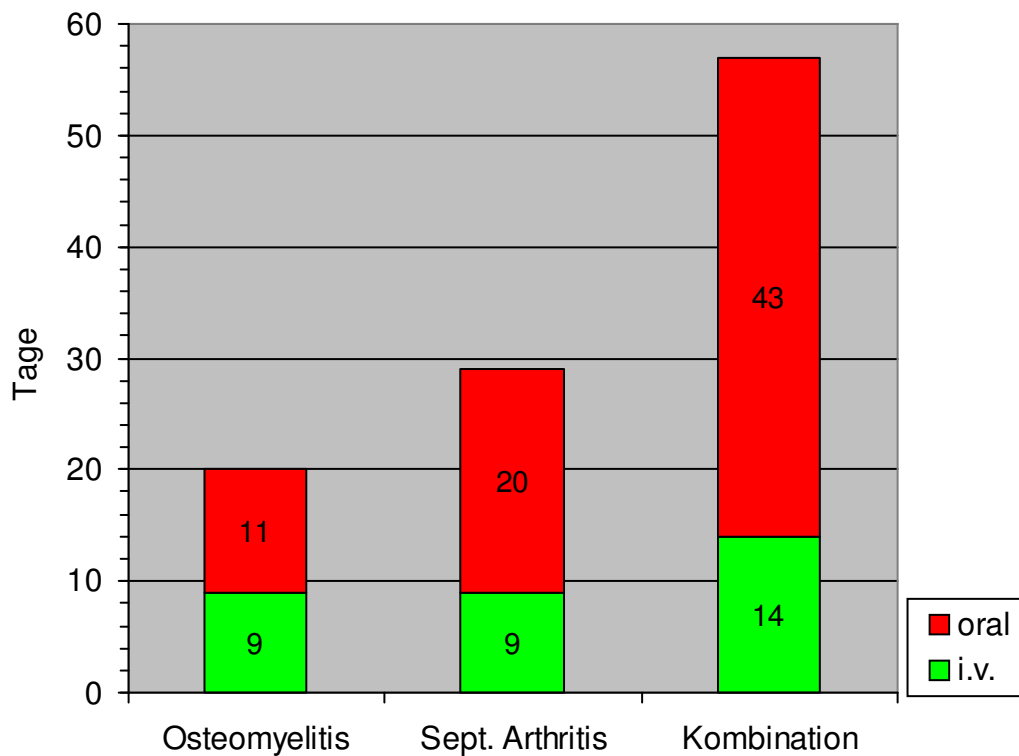


Diagramm 3.6 Dauer der systemischen Antibiose

3.9 Lokale antibiotische Therapie

Von den 23 Patienten, die an einer Osteomyelitis erkrankt waren, wurden 15 Kinder lokal mit PMMA-Gentamycin-Ketten (PMMA=Polymethylmetacrylat) antibiotisch behandelt. Bei neun Kindern wurde die Kette nach durchschnittlich 52 Tagen operativ entfernt. Die Anzahl der Patienten mit sukzessive über mehrere Tage gezogenen Ketten betrug sechs. Die Entfernung war dann nach durchschnittlich zehn Tagen abgeschlossen.

Vier Patienten wurden lokal ausschließlich mit Kollagen-Gentamycin-Schwämmchen therapiert, die nicht entfernt werden mussten.

Die sechs Patienten mit reiner septischen Arthritis wurden zur einen Hälfte mit PMMA-Gentamycin-Ketten mit kontinuierlichem Zurückziehen über

durchschnittlich 15 Tage und zur anderen Hälfte mit Gentamycin-Spül-Saug-Drainagen mit einer mittleren Liegezeit von fünf Tagen behandelt.

In der neun Patienten umfassenden Gruppe der kombiniert an Osteomyelitis und septischen Arthritis Erkrankten wurde ein Patient mit einer Gentamycin-Spül-Saug-Drainage über drei Tage behandelt. Vier Kinder wurden mit PMMA-Gentamycin-Ketten über durchschnittlich 140 Tage mit operativer Entfernung und drei Patienten über acht Tage mit sukzessivem Zurückziehen therapiert.

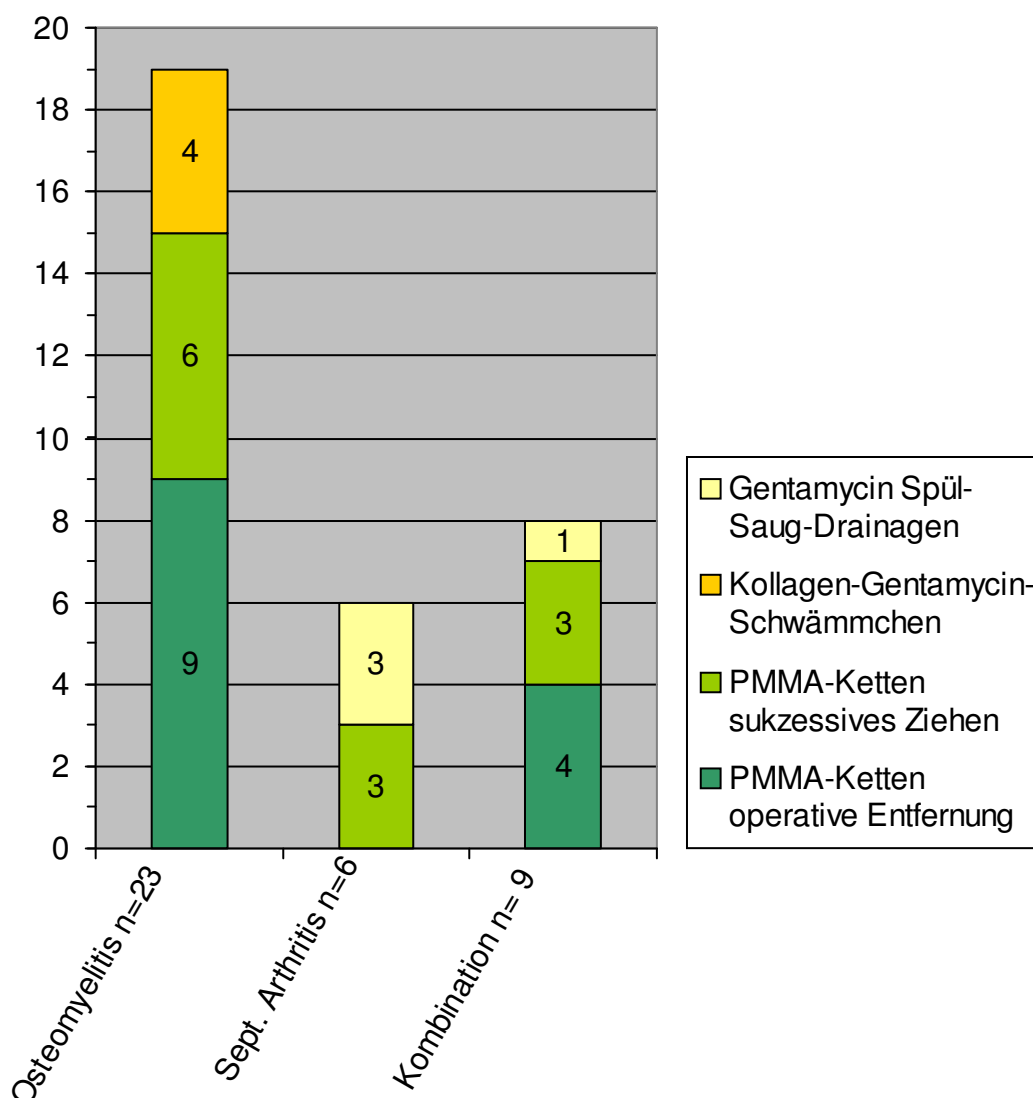


Diagramm 3.7 Verteilung der lokale Antibiose

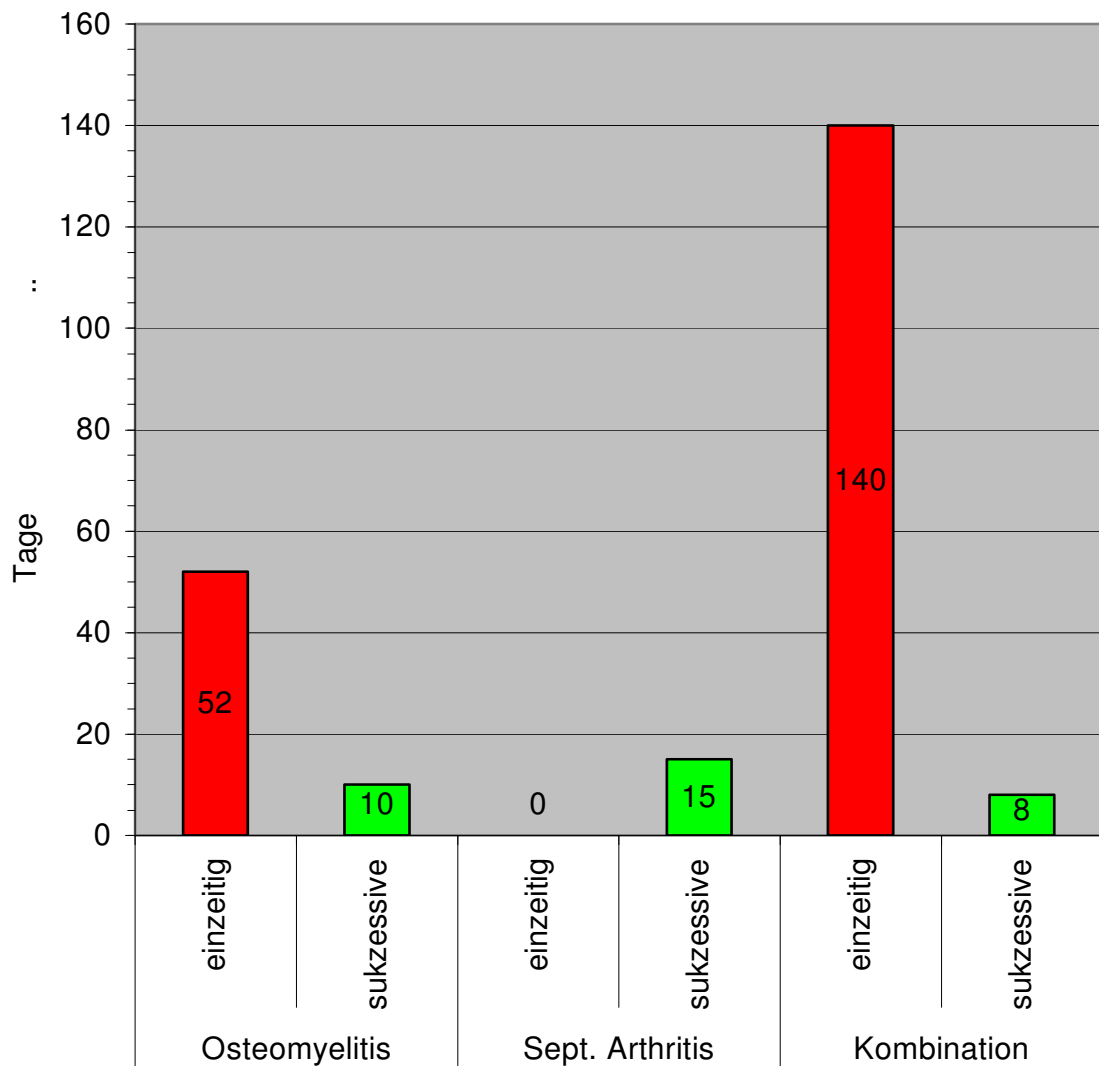


Diagramm 3.8 Septopalketten Liegezeit und Entfernungsmethode

3.10 Art der Antibiotika

In der Auswahl der Antibiotika-Klassen ließen sich keine genauen Zuordnungen zu den jeweiligen Infektionsmodi machen. Am häufigsten wurden Penicilline verabreicht, gefolgt von den Cefalosporinen. Selten wurden auch Aminoglycoside, Makrolide, Chinolone, Trimethoprim-Sulfametoxazole und Tuberkulostatika angewendet. Dies erfolgte nach vorangegangener Antibiogramm-Bestimmung.

Handelsname	Einsatzhäufigkeit	i.v. Zubereitung	orale Zubereitung
		Tagesdosis nach kg Körpergewicht	
Penicilline			
Staphylex®	23	400 - 7000 mg	560 - 8000 mg
Amblosin®	8	400 - 12000 mg	
Penicillin G	5	200.000 - 500.000 IE	800.000 - 8.000.000 IE
Oricillin mega®	3		800.000 - 1.500.000 IE
Amoxipen®	2		600 mg
Stapenor®	2	260 - 8000 mg	5000mg
Pipril®	1	6000 mg	
Fluxapril®	1	6000 mg	
Augmentan®	1		2625+375 mg
Dichlor-Stapenor®	1		3000 mg
Cefalosporine			
Spicef®	12	1800 - 6000 mg	
Bidocef®	8		420 - 3000 mg
Claforan®	3	400 - 5000 mg	
Elobact®	2	1000 mg	1000 mg
Mefoxitin®	1	8000 mg	
Aminoglykoside			
Refobacin®	3	19,5 - 120 mg	
Gernebcin®	2	27 - 240 mg	
Certomycin®	1	300 mg	
Makrolide			
Sobelin®	8	1800 mg	500 - 1800 mg
Chinolone			
Ciprobay®	1		1500 mg
Sulfonamide + TMP			
Bactrim®	1		1200+240 mg
Tuberkulostatika			
Rifa®	1		450 mg
Neoteben®	1		300 mg
Myambutol®	1		800 mg

Tabelle 3.2: Art und Dosierung der Antibiotika

3.11 Mobilisation

In der Osteomyelitisgruppe betrug die absolute Ruhigstellung nach der Operation mittels Gips oder Schiene bzw. Schale im medianen Durchschnitt zwei Tage (null bis 38 Tage), die Bewegungsübungen ohne Belastung wurden im Median über neun Tage (null bis 117 Tage) durchgeführt. Die Mobilisierung mit Teilbelastung zum Abschluss der Behandlung erstreckte sich im medianen Durchschnitt über 29 Tage (null bis 184 Tage). Die Arthritispatienten wurden postoperativ im Median 11 ½ Tage (null bis 44 Tage) vollständig immobilisiert, anschließend im medianen Durchschnitt über zehneinhalb Tage (null bis 165 Tage) mit reinen Bewegungsübungen versorgt. Die Mobilisierung mit Teilbelastung am Ende der Therapie betrug im Median 14 Tage (null bis 59 Tage).

In der Gruppe mit Osteomyelitis und septischer Arthritis ergab die Untersuchung einen Ruhigstellungszeitraum von im Median durchschnittlichen 14 ½ Tagen (null bis 30 Tage). Die ausschließliche Bewegungsbehandlung dauerte im medianen Durchschnitt sechs Tage (null bis 59 Tage) und die dann folgende Behandlung mit Teilbelastung dauerte im Median 27 Tage (null bis 94 Tage).

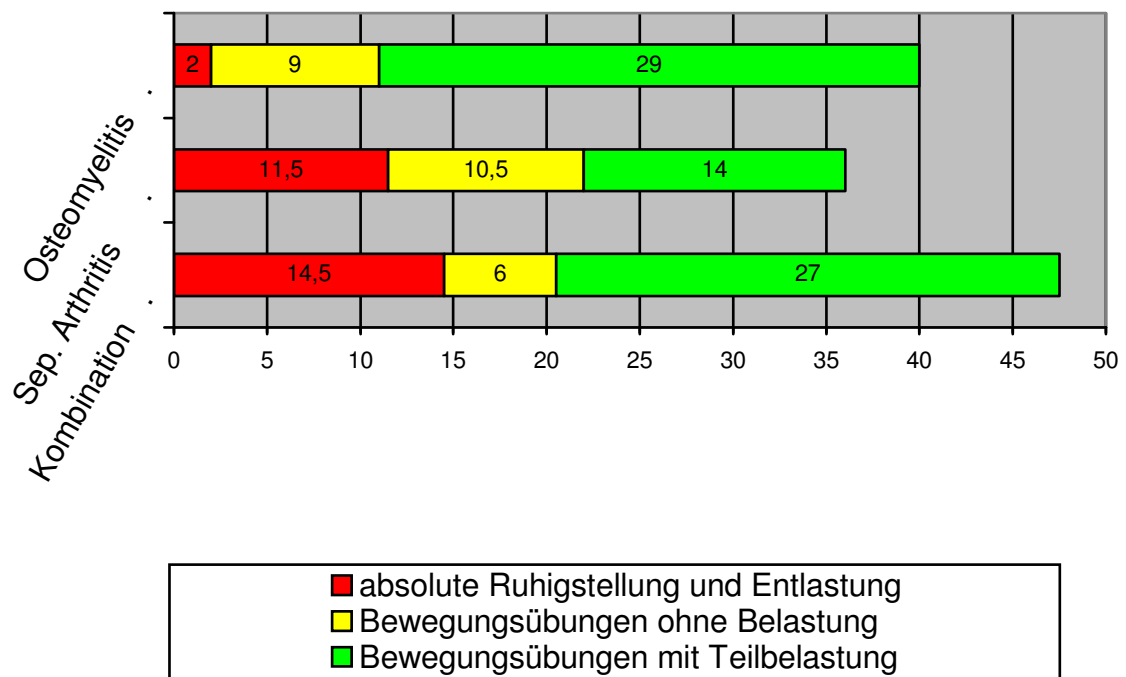


Diagramm 3.9 Mobilisationsart in Tagen

3.12 Selbsteinschätzung des Therapieerfolges

Die Patienten beziehungsweise deren Eltern gaben für den subjektiven Behandlungserfolg Bewertungen nach dem Schulnotensystem von Sehr gut (1) bis Ungenügend (6) ab. Die Osteomyelitisgruppe bezeichnete den Erfolg durchweg mit Gut (sechs Patienten) bis Sehr gut (17 Patienten). Die Patienten mit septischer Arthritis äußerten sich ähnlich mit Gut (ein Patient) bis Sehr gut (sechs Patienten). Einmal wurde der Erfolg mit Befriedigend bewertet.

In der Kombinationsgruppe lagen die Ergebnisse schlechter mit einmal Ausreichend und einmal Befriedigend neben Gut (fünf Patienten) und Sehr gut (zwei Patienten).

Vierzehn der sechzehn Patienten mit einem Nachweis von Staphylokokkus aureus vergaben die Note Sehr gut und zwei die Note Gut für den Therapieerfolg. Die Patienten ohne Erregernachweis vergaben schlechtere Noten mit fünfmal Sehr gut, siebenmal Gut, einmal Befriedigend und einmal Ausreichend.

Drei Patienten hatten bei Erstdiagnose ein Lebensalter von unter einem Jahr und zwei waren bereits ein Jahr alt. Von diesen wurde viermal ein Sehr gut und einmal ein Gut vergeben.

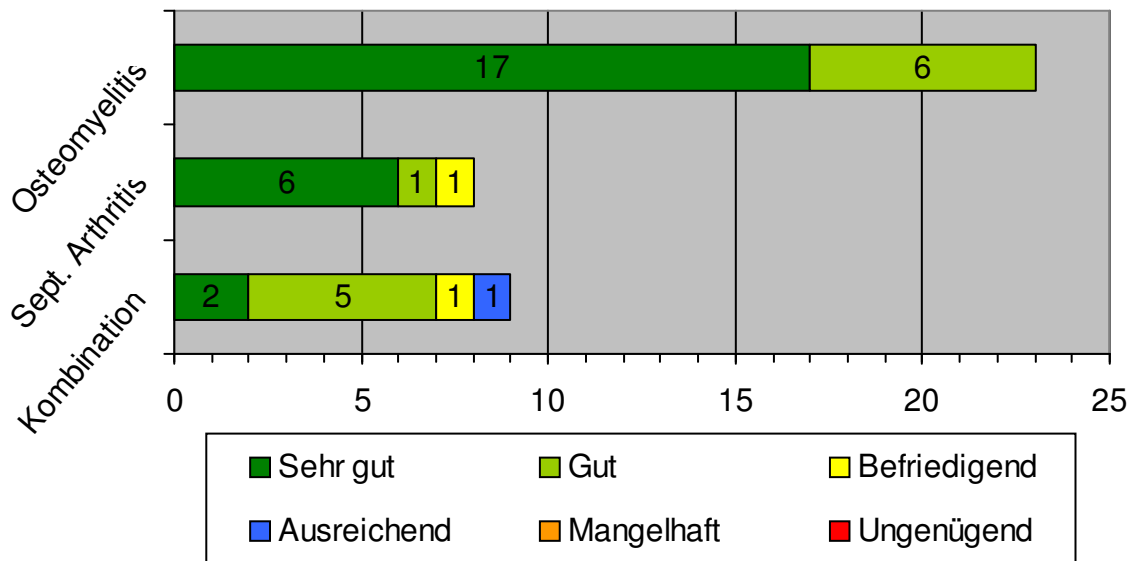


Diagramm 3.10 Selbsteinschätzung des Therapieerfolges

3.13 Einschränkungen des täglichen Lebens

Nur fünf der 23 Patienten, die eine Osteomyelitis durchgemacht hatten, beklagten eine dauerhafte Einschränkung ihrer Lebensqualität. Ein Patient klagte über eine leichte Behinderung bei der Ausübung von Sport. Zwei Patienten berichteten von einer geringen Gehstreckenverkürzung, einer konnte seine Sportart gar nicht mehr ausüben. Ein Patient war in mehreren Bereichen beeinträchtigt. Es bestanden starke Bewegungs- und Gehstreckeneinschränkungen sowie das Unvermögen, am Schulsport und Breitensport teilzunehmen.

Im Arthritiskollektiv blieben nur drei von acht Patienten frei von Einschränkungen. Ein Patient fühlte sich in der Beweglichkeit stark eingeschränkt, einer konnte am Sport nur mit leichter Behinderung teilnehmen, ein anderer gar nicht mehr. Zwei Patienten hatten leichte Verminderungen ihrer Beweglichkeit mit gleichzeitigem Unvermögen am Breitensport teilzunehmen. Ein Kind von diesen beiden konnte zumindest mit geringer Behinderung den Schulsport ausüben.

Bei den kombiniert Erkrankten blieben fünf von neun dauerhaft beschwerdefrei. Ein Kind konnte den Schulsport nur mit starker Behinderung ausüben und eins war in seiner Beweglichkeit leicht eingeschränkt. Ein Patient behielt eine leichte Bewegungseinschränkung, eine leichte Gehstreckenverkürzung und eine leichte Behinderung beim Ausüben des Sports zurück. Ein Kind entwickelte stärkere Behinderungen, die gelegentliche Hilfe bei der täglichen Körperpflege nötig machten. Außerdem konnte es sich nicht selbstständig an- und auskleiden, hatte starke Bewegungs- und Gehstreckeneinschränkung und konnte nicht am Sport teilnehmen.

3.14 Funktionstests

Aufgrund der Inhomogenität der Patientengruppen in Bezug auf die Lokalisation der betroffenen Körperregionen und Gelenke lässt sich keine genaue Aussage über die Veränderung der Funktionstests durch die Behandlung machen. Im Arthritiskollektiv fanden sich bei drei von acht Patienten Einschränkungen bei den jeweils relevanten Funktionstests. In der Kombinationsgruppe behielten zwei von neun Patienten Einschränkungen und in der Gruppe mit einer isolierten Osteomyelitis waren es zwei von 23 Patienten.

3.15 Röntgenbefunde bei Nachuntersuchung

In der Osteomyelitisgruppe hatten im Zuge der Nachuntersuchung fünf Patienten ein Grading 0, 16 Patienten ein Grading 1 und zwei Patienten ein Grading 2.

Im acht Patienten umfassenden Arthritiskollektiv betrug das Grading sechsmal Grad 0, einmal Grad 1 und einmal Grad 2.

In der Kombinationsgruppe mit neun Patienten zeigte ein Patient ein Grading 0, drei Patienten ein Grading 1 und fünf Patienten hatten Befunde entsprechend einem Grading 2.

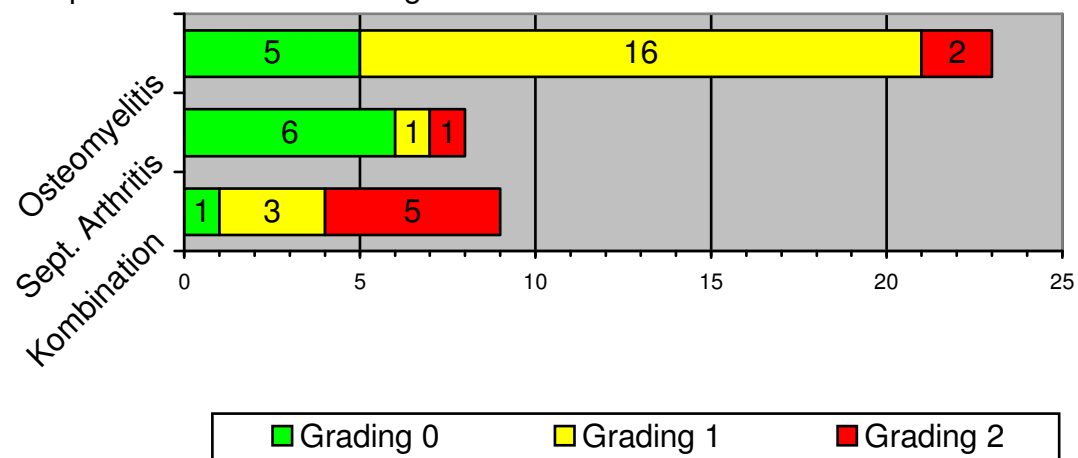


Diagramm 3.11 Röntgen-Grading bei der Nachuntersuchung

4. DISKUSSION

In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten von 83 Patienten der Orthopädischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf aus der Zeit zwischen 1980 und 1994 analysiert. Die Patienten wurden aufgrund einer bestehenden hämatogenen Osteomyelitis, septischen Arthritis oder einer Kombination aus beiden Infektionsmodi stationär behandelt und operiert.

Da die Patientenliste aus den Datensätzen der Operationsordner der Klinik zusammengestellt wurde, kann über die Inzidenz der Erkrankung hier keine Aussage gemacht werden. Im Schrifttum wird die Inzidenz bei Dressing et Stürmer (1998) als sehr gering und bei Spindler et al. (1998) mit 30/100.000 Kinder als relativ hoch angegeben.

Die Knabenwendigkeit in dem untersuchten Kollektiv beträgt 1,1:1. Hiermit liegt sie etwas niedriger als in der Literatur angegeben. Dort wurden Angaben von Spindler et al. (1998) mit 1,4:1 bis 2:1 von Lamprecht (1997) gemacht. Gill et Rustler (1997) unterteilten ihre Patienten in eine Säuglingsgruppe mit einem Verhältnis 1,5:1 zu Gunsten der Jungen und in eine Gruppe der Kleinkinder und Kinder mit einem Verteilungsverhältnis von 2:1.

4.1 Stadieneinteilung der Infektion

Parsch (1979) und Sacher et Meuli (1990) teilten die Infektion in akute, subakute und chronische Entzündungen ein, allerdings ohne die genauen Zeiträume anzugeben. Wir halten diese Abstufung ebenfalls für sinnvoll. Eine akute Entzündung diagnostizierten wir bei Patienten, die am selben Tag, an dem die Symptome auftraten, oder im Verlauf eines Monats zur Aufnahme kamen.

Subakut erkrankte Patienten entwickelten ihre Symptome zwischen einem Monat und einem Jahr vor Krankenhausaufnahme. Alle Patienten, die erst nach einem Intervall von mehr als einem Jahr nach Auftreten der Symptome zur Aufnahme kamen, gehörten zur Gruppe der chronischen Infektionen.

4.2 Lokalisation der Infektion

Alle Knochen und Gelenke können betroffen sein. Lamprecht (1997) beobachtete als häufigste Lokalisation in ihrem Kollektiv den proximalen Femur und die distale Femurmetaphyse gefolgt von der Tibiametaphyse. Die häufigste Gelenkbeteiligung ergab sich für die Schulter und die Hüfte aufgrund der in der Gelenkkapsel gelegenen Metaphyse.

Spindler et al. (1998) beobachteten als häufigsten Lokus den Femur gefolgt von Tibia und Calcaneus mit gleicher Häufigkeit. In etwas geringerer Anzahl war der Humerus, die Ulna, der Radius und die Fibula betroffen, noch seltener die Clavikula, Os sacrum, Mittelfuß und Oberkiefer. 35,5% der Patienten hatten einen Begleiterguß eines benachbarten Gelenks. Allerdings zeigte kein Patient einen Pyarthros.

Sacher et Meuli (1990) gaben die Lokiverteilung mit 26% Femur, 25% Tibia, 12% Humerus und je 5% für Fibula, Radius, Phalanx, Calcaneus an. Bei den septischen Arthritiden waren zu 40% das Knie, zu 23% die Hüfte, zu 14% der Ellenbogen und zu 13% das Sprunggelenk befallen.

In unserem Patientenkollektiv war die Häufigkeitsverteilung bei der reinen Osteomyelitis ähnlich wie bei Lamprecht (1997), Spindler et al. (1998) und Sacher et Meuli (1990). Die Anzahl der Infektionen der Tibia lag jedoch mit 44% deutlich über der des Femurs mit 26%, obwohl in den anderen Arbeiten der Femurbefall immer etwas über der Tibialokalisation lag. Es folgen in unserem Patientenkollektiv mit Abstand der Calcaneus mit 13% und mit je 4% die seltenen Lokalisationen. Es bleibt aber festzustellen, dass in allen Arbeiten der Femur und die Tibia die hauptsächlich betroffenen Knochen

sind. Dieses könnte man spekulativ auf einen, durch die Größe des Knochens, erhöhten Anteil am Herzzeitvolumen dieser Bereiche zurückführen. Damit steigt die Wahrscheinlichkeit einer auf dem Blutwege verschleppten septischen Embolie entsprechend an.

Die reinen Arthritiden verteilen sich hauptsächlich zu fast gleichen Teilen auf das Knie- und Hüftgelenk, so wie es auch Sacher et Meuli (1990) und Lamprecht (1997) beschreiben.

Die Patienten mit einer parallel im Knochen und Gelenk vorliegenden Entzündung hatten bis auf einen Patienten mit multifokalem Befall alle ihre Infektion in den Gelenken, die an den Knochenherd anschließen. Es kann also von einer Infektionsgenese per continuitatem ausgegangen werden.

4.3 Alter der Patienten

In der Literatur werden bei der Altersverteilung der Patienten mit einer septischen Arthritis von Parsch et Savvidis (1997) ein Gipfel im ersten Lebensjahr und ein zweiter in der Adoleszenz angegeben. Das Auftreten von Infektionen im ersten Lebensjahr erscheint diesen Autoren unter anderem an dem noch nicht vollständig kompetenten Immunsystem und der beschränkten allgemeinen wie lokalen zellulären Abwehr zu liegen. Schuster (1995) spricht von einer Häufung im Alter von drei bis 15 Lebensjahren und 15% bis 25% Säuglingsanteil bei der hämatogenen Osteomyelitis. Genauere Angaben macht Lamprecht (1997) mit zwei Häufigkeitsgipfeln in einem Alter von eins bis zehn Monaten und sechs bis neun Jahren.

Spindler et al. (1998) beobachteten 24% Säuglinge, 56% Kleinkinder bis 10 Lebensjahre und 20% Schulkinder.

Sacher et Meuli (1990) bezifferten den Anteil der subakuten Osteomyelitiden mit einem Drittel aller hämatogen entstandenen Knocheninfekte im Kindesalter. Die meisten Kinder erkrankten im Alter zwischen anderthalb und dreizehn Jahren.

Unser Patientenkollektiv scheint gut vergleichbar mit diesen Angaben. Es ist an den Daten abzulesen, dass einerseits die Patienten mit einer septischen Arthritis bei Krankheitsbeginn deutlich jünger sind als die mit einer Osteomyelitis und dass es andererseits in dieser Gruppe eine Häufung um das erste und das zehnte Lebensjahr gibt. Bei der reinen Osteomyelitisgruppe liegt die Mehrheit der Patienten dicht um den Durchschnitt von zwölf Jahren und viereinhalb Monaten mit wenigen Ausreißern nach oben und unten. Die Kombinationsgruppe liegt erwartungsgemäß mit dem Durchschnittsalter zwischen den beiden anderen Kollektiven mit zehn Jahren und acht Monaten. Zwei von neun Patienten sind etwa ein Jahr alt, der Rest älter als zehn Jahre.

4.4 Intervall zwischen Auftreten der Beschwerden und Klinikaufnahme

Die Klinikaufnahme erfolgte bei dem Kollektiv von Spindler et al. (1998) durchschnittlich vier Tage nach Auftreten der ersten Symptome bei Patienten mit einer akuten Infektion.

Die Patienten von Sacher et Meuli (1990) kamen bei einer subakuten Osteomyelitis nach ein bis sechs Monaten zur Aufnahme.

Diese Beobachtungen der Latenzzeiten vom Auftreten der ersten Symptome bis zur stationären Aufnahme decken sich weitestgehend auch mit unseren Ergebnissen. Patienten mit einer septischen Arthritis waren mit zehn Tagen (null-107 Tage) im medianen Durchschnitt doch deutlich schneller in der Klinik als die Osteomyelitispatienten mit einem Median von 36 Tagen (null-732 Tage). Die kombiniert Erkrankten lagen mit einer Latenzzeit von 21 Tagen (null-431 Tage) dazwischen.

4.5 Infektionsstadium

Das Infektionsstadium der einzelnen Patienten in unseren Gruppen hatte keinen Einfluss auf das subjektive Ergebnis der Therapie. Diejenigen, die Einschränkungen im täglichen Leben als Dauerfolge davongetragen hatten, waren durchweg in allen drei Gruppen sowohl von einer akuten oder subakuten Infektion betroffen. Nur in die Osteomyelitisgruppe wurden drei Patienten mit einer chronischen Knocheninfektion mit eingeschlossen. Von diesen hat einer eine Behinderung nachbehalten.

4.6 Bakterielle Erreger

In dem beobachteten Kollektiv handelt es sich bei den nachgewiesenen Erregern in der Mehrzahl um Staphylokokken. Differenziert man diese in einzelne Stämme, ergibt sich als häufigste Gruppe *Staphylokokkus aureus*, gefolgt von *Staphylokokkus epidermidis* und *Staphylokokkus hämolyticus*. Am zweithäufigsten ließen sich hämolysierende Streptokokken in den gewonnenen Kulturen anzüchten. Alle weiteren festgestellten Bakterien ließen sich nur einmal bestimmen oder lagen als Mischinfektion mit den beiden häufigsten Keimen vor. Deshalb werden sie hier als nicht näher beschriebene seltene Erreger zusammengefasst. In der Literatur stimmt Cole (1987) mit diesen Ergebnissen überein. Parsch (1979), Sacher et Meuli (1990) geben aber nach den Staphylokokken und Streptokokken noch *Haemophilus influenzae* als häufigen Erreger an, den wir bei keinem unserer Patienten isolieren konnten. Spindler et al. (1998), Parsch et Savvidi (1997) und Gill et Rustler (1997) nennen zusätzlich noch *Escherichia coli* als infektionsauslösenden Keim. Dressing et Stürmer (1998) beschreiben die Verteilung der beiden Haupterreger ebenso. An der dritten Stelle folgen die Salmonellen. Alle anderen Bakterien werden als selten zusammengefasst. In den Untersuchungen von Lamprecht (1997) werden die obigen Keime in der

Reihenfolge Staphylokokkus aureus, Haemophilus influenzae, Staphylokokkus epidermidis, Streptokokken der Gruppe A und Pneumokokken genannt. Seltener wird Escherichia coli isoliert. Dieses Verteilungsmuster findet auch Dagan (1993) in seinem Kollektiv, allerdings nimmt in der Subgruppe der unter Zweijährigen Haemophylus influenzae Typ B den ersten Stellenwert als Krankheitserreger ein. Auch Simpson et al.(1991) finden als Haupterreger die Staphylokokken ohne sie jedoch näher zu unterscheiden.

4.7 Diagnostische Verfahren

Parsch (1979) hält die laborchemischen Entzündungszeichen (C-reaktives Protein (CRP), Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG), Leukozyten), BK, Punktion, natives Röntgen und gegebenenfalls die Knochenszintigraphie bei unklaren Fällen für die wichtigsten und zwingend erforderlichen Maßnahmen zur Diagnosefindung. Besondere Beachtung wird der Klinik der Patienten zugemessen. Diese ist aber besonders bei den jüngeren Patienten unspezifisch und schwierig zu deuten.

Lamprecht (1997) bewertet als wichtigstes diagnostisches Mittel zunächst die Klinik der Patienten, die sehr unspezifisch mit Allgemeinzustandverschlechterung, unklaren Schmerzen am Bewegungsapparat, Fieber und Entzündungszeichen sein kann. Fieber spielt als unspezifisches Zeichen bei den älteren Kindern in 75% der Fälle eine Rolle. Nur bei einem Drittel der Säuglinge ist eine Temperaturerhöhung zu erkennen. Bei einem Verdacht auf eine infektiöse Skeletterkrankung muss dann unverzüglich eine weiterführende Diagnostik forciert werden. Obligat seien laborchemische Untersuchung der Entzündungswerte, bildgebende Verfahren mit zunächst konventionellem Röntgen in zwei Ebenen, anschließend die Sonographie, Skelettszintigraphie und als Ergänzungsuntersuchung das CT und MR. Gleicher Ansicht sind

Savvidis et Parsch (1997). Sie heben die hohe Sensitivität des MR's in der Frühphase der Osteomyelitis hervor, beschreiben das Verfahren aber als sehr aufwändig und nicht für die Routinediagnostik geeignet. Es erscheine aber sinnvoller als die CT Untersuchung. Blutkulturen sollten immer vor Beginn der antibiotischen Therapie erfolgen. Es sollten möglichst mehrere Paare im Abstand von zwei Stunden entnommen werden. Die Untersuchungen seien aber nur in etwa 50% der Fälle positiv. Eine weitere Steigerung der Trefferquote bei der Sicherung des Erregers werde durch direkte Punktion des betroffenen Gelenks oder des Knochenherdes mit Verbringung des Materials in Blutkulturflaschen erzielt und könne bis zu 85% positive Bakteriennachweise erbringen. In ihrer Arbeit über die Säuglingskoxitis zeigen Parsch et Savvidis (1997) drei Säulen der Diagnostik auf: Die Klinik, bildgebende Verfahren und das Labor. Die Klinik könne zu Beginn der Erkrankung mit nur sehr diskreten Symptomen einhergehen, die nur von den Eltern oder direkten Pflegepersonen bemerkt würden. Hierbei handele es sich um minimale lokale Schwellungen, Schmerz- und Abwehrreaktionen z.B. beim Wickeln. Fieber könne trotz einer ausgeprägten Gelenkinfektion gänzlich fehlen. Mehr Bedeutung komme der Trinkunlust zu und dem allgemeinen kranken Eindruck des Säuglings. Dies sollte sofortiger Anlass zu weiterführender Diagnostik im Sinne der zwei anderen Säulen sein.

Die Blutkulturen bei Spindler et al. (1998) waren in 38% der Fällen positiv, 67% der Punktate des betroffenen Gebiets ergab einen Erregernachweis. In 32% der Fälle war es nicht möglich einen infektionsverursachenden Erreger nachzuweisen. In unserem Gesamtkollektiv konnte ebenfalls bei einem Drittel der Patienten kein Keimnachweis geführt werden.

Simpson et al. (1991) fanden bei ihrem Kollektiv der Calcaneusosteomyelitis 41% positive Blutkulturen und 91% positive Abstriche intraoperativ. Bei 38% der nativen Röntgenaufnahmen ergaben sich auffällige Befunde.

Im Verlauf (nach 14 Tagen) waren es bereits 87% mit positivem Befund. Die Knochenszintigraphie wird hier gerade in der Frühphase als sehr hilfreich eingestuft.

In einer zweiten Arbeit von Parsch et Savvidis (1997) über die Säuglingscoxitis wird die Sonographie als das wichtigste diagnostische Mittel hervorgehoben. Es lasse sich leicht ein vorhandener Erguss identifizieren. Allerdings könne man die Diagnose nur im Zusammenschluss mit anderen Maßnahmen beweisen, weil sich sonographisch nicht differenzieren lasse zwischen einem Hämarthros, einem Pyarthros und einem serösen Reizerguss mit den jeweiligen Differentialdiagnosen. Obligat sei auch hier das native Röntgen in zwei Ebenen. Eine MR-Untersuchung sei sehr wünschenswert. Der Stellenwert einer Knochenszintigraphie liege aufgrund der häufig falsch positiven und auch falsch negativen Ergebnisse sehr niedrig. Wertvoll bliebe die Technetiumszintigraphie bei der Diagnostik der chronischen Osteomyelitiden im Kleinkindalter.

Spindler et al. (1998) setzten in 94% das native Röntgen (Sensitivität 75 %, im Mittel nach 24 Tagen positiv), in 71% die 3-Phasen-Skelettszintigraphie (Sensitivität 92%, nach 7 Tagen positiv), in 27% das MR (Sensitivität 100%, nach 8 Tagen positiv), in 24% die Sonographie und selten das CT ein.

Ziegler et al. (1997) erarbeiteten eine Zusammenstellung über die einzelnen bildgebenden diagnostischen Verfahren bei einer Osteomyelitis im Wachstumsalter. Die Reihenfolge und Art des einzusetzenden diagnostischen Mittels wird in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Methoden und deren Qualität gesehen. Optimalerweise sollte zunächst eine Sonographie und ein konventionelles Röntgen der betroffenen Skelettregion erfolgen. Mit der Sonographie ließen sich punktionswürdige Abszesse oder Ergüsse nachweisen, die zum Erregernachweis beitragen könnten. Ebenso sehe man Periostverdickungen, Periostabhebungen, Schwellungen des umgebenden Gewebes, kortikale Erosionen und zum Teil auch Herde im Markraum. Die konventionelle Röntgentechnik werde überwiegend zum Ausschluss von Differentialdiagnosen der Osteomyelitis benötigt. Spezifische Veränderungen ließen sich frühestens nach drei Tagen im Vergleich zur Gegenseite nachweisen. Osteolysen zeigten sich nach sieben bis zehn Tagen. Das Ausmaß der Entzündung werde mit diesem Verfahren allerdings unterschätzt. Als anschließendes Verfahren werde die

MR-Untersuchung mit Gadolinium als Kontrastmittel empfohlen. Hiermit ließe sich eine sehr gute räumliche Auflösung und exakte Anatomie, allerdings nur eines bestimmten Abschnittes darstellen und beurteilen. Knochen und Weichteile ließen sich gleichermaßen gut untersuchen und seien für eine OP-Planung essentiell. Allerdings stehe nicht in jedem Falle diese Technik zur Verfügung. Weit verbreitet sei hingegen die Knochen-Szintigraphie. Sie weise 24 bis 48 Stunden nach Infektionsbeginn pathologische Befunde nach und könne als Ganzkörperuntersuchung ohne Mehraufwand und Strahlenbelastung auch noch klinisch unauffällige Herde nachweisen. Die Sensitivität sei mit 96% hoch, allerdings bestehe nur eine Spezifität von 34-95%. Blieben noch Unklarheiten, könne die diagnostische Kette mit einer aber nur selten durchgeführten Leukozytenszintigraphie ergänzt werden. Die CT-Untersuchung werde zunehmend von der MR-Technik verdrängt und werde nicht mehr routinemäßig empfohlen.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die Autoren der Fachliteratur mit unserer Einschätzung übereinstimmen, die Klinik der Patienten als oberstes und erstes wegweisendes diagnostisches Mittel zu betrachten. Allerdings gibt es keine harten Kriterien, die man dabei zur Anwendung bringen könnte. Es ist ganz wichtig, die Beobachtungen der Erziehungspersonen ausreichend zu würdigen. Auch kleine Änderungen im Verhalten müssen berücksichtigt werden und nicht, weil wir sie als Fachleute nur nicht nachvollziehen können, außer Acht gelassen werden. Da es sich bei dieser Arbeit um eine retrospektive Betrachtung der Akutphase geht und sich die Patienten und deren Eltern nicht ausreichend an diese Zeit des Krankheitsbeginns erinnern können, wird hier nicht näher auf diese Frühsymptome eingegangen. Im Einzelnen soll hier auf die Beschreibungen der genannten Autoren verwiesen werden.

Auch die laborchemischen Verfahren werden hier nicht näher diskutiert, obwohl die im Krankheitsverlauf angefallenen Werte mit erhoben wurden. Zum Teil waren die Verfahren im Beobachtungszeitraum der Patienten noch nicht ausreichend entwickelt, um mit den heutigen vergleichbar zu sein. Dies trifft vor allem für das CRP zu. Es gab zunächst nur semiquantitative Tests,

die nur eine grobe Konzentrationseinteilung erlaubten. Diesem Parameter kommt heutzutage eine sehr wichtige Bedeutung zu und ist aus der Verlaufsbeurteilung nicht mehr wegzudenken. Ebenfalls sind die Leukozytenzahlen ein verlässlicher Wert. In unserem Gesamtkollektiv waren die Leukozytenzahlen zum Krankheitsbeginn meist diskret erhöht, stiegen mit einer Latenz noch an, um dann wieder auf Normalwerte abzufallen. Die Korrelation mit der Schwere der Infektion erscheint nicht sehr hoch. Ähnlich verhält es sich mit der Blutsenkungsgeschwindigkeit. Als orientierender Parameter ist sie einsetzbar. Das träge Ansprechen und der protrahierte Abfall dieses Wertes erscheint nicht geeignet, eine akute Entzündung schnell zu diagnostizieren, hat aber noch einen brauchbaren Wert für die Verlaufsbeurteilung.

Die Ergebnisse der Blutkulturen liegen in der Regel erst zu spät vor, um als erstes diagnostisches Mittel zu fungieren. Sie bleiben aber unerlässlich für die kalkulierte Antibiotikatherapie. Bei Spindler et al. (1998) war nur in 8% der Fälle ein positiver Keimnachweis zu führen, Simpson et al. (1991) lagen bei einer 17%igen Befundausbeute. In den beschreibenden Arbeiten liegen keine näheren Angaben über die Häufigkeit der Blutentnahmen vor. Unseren Patienten wurden bei Aufnahme und noch zusätzlich unregelmäßig ohne ein festes Zeitschema im Verlauf Blutkulturen abgenommen. Ein Drittel der primär von uns gewonnenen Blutkulturen ergab einen definitiven Erregernachweis. Es ist deshalb wichtig, wie auch Savvidis et Parsch (1997) feststellten, mehrere Blutkulturen möglichst vor dem Beginn der Antibiotikatherapie zu gewinnen. Sie hatten immerhin bei 50% der Untersuchungen einen positiven Befund erhalten, nachdem sie mehrere Blutkulturpaare alle zwei Stunden gewonnen hatten. Es scheint also durch eine alle zwei Stunden wiederholte mikrobiologische Untersuchung in der Akutphase eine deutlich höhere Befundausbeute als im Vergleich zu anderen Autoren zu geben.

Entscheidend für den schnellen Therapiebeginn ist es, innerhalb kurzer Zeit aussagekräftige Befunde zu bekommen. Deshalb sollten im Falle eines Verdachts auf eine Osteomyelitis oder septischer Arthritis zeitgleich eine

Blutabnahme für die klinische Chemie und Bakteriologie, eine konventionelle Röntgenaufnahme in zwei Ebenen und eine Sonographie von der betroffenen Körperregion veranlasst werden. Diese Verfahren liefern innerhalb weniger Minuten, mit Ausnahme der Blutkultur, wegweisende Befunde, die die Indikation zur sofortigen Behandlung oder für weiterführende Untersuchungen anzeigen. Die konventionelle Röntgenaufnahme brachte mit nur dreimaliger Ausnahme bei allen Patienten (29:3 Untersuchungen) unseres Gesamtkollektivs, die eine reine Osteomyelitis oder die Kombination mit einer septischen Arthritis hatten, einen pathologischen Befund. Dieses günstige Verhältnis lässt sich aber nicht auf die Arthritiden übertragen. Hier zeigte lediglich eine von sieben nativen Röntgenaufnahmen einen pathologischen Befund. Diese Basisuntersuchung sollte aber bei allen Patienten durchgeführt werden, weil zumindest die Differentialdiagnosen, wie zum Beispiel Tumorerkrankungen, ausgeschlossen werden können.

Die Sonographie wurde bei den Patienten dieser Untersuchung nur dreimal bei 40 Patienten angewandt. Dies mag an dem Zeitraum der Primärerkrankung liegen mit noch nicht so leistungsstarken und hochauflösenden Geräten, wie sie uns jetzt zur Verfügung stehen. Die bei den Patienten mit einer Osteomyelitis durchgeführte Sonographie brachte am selben Tag wie das native Röntgen und das MR einen positiven Befund und führte zur Diagnose. Bei dem Patienten mit einer septischen Arthritis, der auch sonographiert wurde, wies die Ultraschalluntersuchung den pathologischen Befund nach, nachdem das native Röntgen noch negativ war. Die Verdachtsdiagnose wurde dann durch das MR bestätigt. Nur der mit Ultraschall untersuchte Patient aus der Kombinationsgruppe wies bei der primären Sonographie einen negativen Befund auf. Dessen Diagnose wurde erst durch das native Röntgen und die Knochenszintigraphie gesichert. Wir stimmen aber mit den genannten Autoren überein, dass die Sonographie von den Eingangsuntersuchungen nicht mehr wegzudenken ist, insbesondere unter Berücksichtigung der inzwischen qualitativ hochwertigeren Geräte. Zur Diagnosesicherung, falls noch erforderlich, und zur Operationsplanung sollte

sich nun eine MR-Untersuchung anschließen, wie es auch die neuere Literatur empfiehlt. Der Einwand von Ziegler et al. (1997) dieses bildgebende Verfahren sei aus Logistikproblemen und Kostengründen nicht immer durchführbar, ist inzwischen durch die weite Verbreitung dieser Anlagen und deren deutlich gesunkenen Betriebskosten entkräftet. 15 von 40 unserer Patienten wurden mit dieser Technik bereits untersucht. Es gab nur zweimal einen falsch negativen Befund und zwar ausschließlich in der Arthritisgruppe bei dort insgesamt drei Untersuchungen. Bei einem dieser Patienten wurde die Diagnose nur anhand einer Punktion des Gelenks und einer Probeentnahme von Gewebe gestellt. In dem anderen Fall wurde die Diagnose und die Indikation zur Operation rein klinisch festgelegt. Die Sensitivität scheint demnach auch bei unseren Patienten mit einer Osteomyelitis wie bei Spindler et al. (1998) bei 100% zu liegen. Nur zwei von drei mit MR untersuchten Patienten hatten einen falsch negativen Befund. Allerdings wurde die Diagnostik bei diesen Patienten auch sehr früh durchgeführt, mit Zeitintervallen zwischen drei und sieben Tagen vom Auftreten des Erstsymptoms bis zur Durchführung der Untersuchung. Spindler et al. (1998) geben die 100%ige Sensitivität erst ab einem Zeitraum von 8 Tagen an.

Als weitere noch zur Verfügung stehende Verfahren der Bildgebung mit der Möglichkeit einer schichtweisen Darstellung der Strukturen sind das native Röntgentomogramm und das Computertomogramm zu nennen. Diese Untersuchungsmethoden sind heute allerdings nicht mehr Mittel der ersten Wahl in der Diagnostik. Die native Tomographie stellte immer den gesuchten Befund dar, wenn sie bei Patienten unseres Kollektivs mit einer Osteomyelitis zum Einsatz gebracht wurde. Bei den sechs untersuchten Patienten war diese Untersuchungsmethode viermal als erstes erfolgreich bei der Befunddarstellung. Trotzdem ist dieses Verfahren durch die wesentlich genauere Computertomographie ersetzt worden. Diese Technik konnte die Anatomie der betroffenen Region sehr genau darstellen und war für die Operationsplanung sehr hilfreich. Die Diagnostik mit CT wurde bei unseren Patienten aber immer erst im Verlauf und nicht als primäre Diagnostik

durchgeführt. Inzwischen ist aber auch die Computertomographie der ihr in vieler Hinsicht überlegenen Magnetresonanztomographie gewichen. Die Kosten für eine MR-Untersuchung sind jedoch deutlich höher als für eine vergleichbare CT-Untersuchung. Man sollte aber gerade bei Kindern auch an ein diagnostisches Vorgehen mit einer möglichst niedrigen Strahlenbelastung denken. Unter diesem Aspekt betrachtet, zahlt sich die Wahl der MR-Untersuchung in Hinsicht auf Qualität und niedrige Strahlenbelastung aus.

Als Zusatzuntersuchung sehen wir die Knochenszintigraphie an. Sie ist wertvoll zum Aufspüren von weiteren Entzündungsherden, die noch keine klinisch erkennbaren Symptome bieten. Eine weitere Indikation zur Anfertigung einer Knochenszintigraphie besteht bei Kleinkindern zur Unterstützung der Primärdiagnostik, wenn die Lokalisation der vermuteten Knochenentzündung durch die körperliche Untersuchung nicht näher eingegrenzt werden kann.

Bei Arthritisverdacht und sonographischem Hinweis auf einen Gelenkerguss sollte eine Punktion zur Materialgewinnung erfolgen. Diese ist besonders wichtig zur Differenzierung zwischen einem serösen Begleiterguss, einem Hämarthros und einem Pyarthros. Nach erfolgter Punktion und makroskopischer Differenzierung der Ergussart muss das weitere Vorgehen im Sinne der daraus resultierenden Verdachtsdiagnosen erfolgen.

Die Ausbeute an Keimnachweisen in dem hier untersuchten Patientenkollektiv ist vergleichbar mit der Ausbeute der Blutkulturen und beträgt 40%. Savvidis et Parsch (1997) hingegen haben bei ihren Patienten eine Steigerung der Keimnachweise auf bis zu 85% beschrieben. Hierfür wäre es aber nötig gewesen, das Material in Blutkulturflaschen zu füllen. Ob die in unserer Klinik gewonnenen Proben ebenfalls in Blutkulturflaschen gefüllt wurden oder nur in sterilen Röhrchen in die Bakteriologie gebracht wurden, konnte retrospektiv nicht sicher festgestellt werden.

Als invasives diagnostisches Mittel, das bei unseren Patienten zu 100% einen definitiv pathologischen Befund ergab, wurde die Probeentnahme aus dem vermeintlichen Entzündungsherd eingesetzt. In der Literatur wird nur in

der Arbeit von Simpson et al. (1991) eine vergleichbare Methode mit intraoperativen Abstrichen beschrieben. Die Erfolgsquote hinsichtlich eines Keimnachweises lag dort bei 91%. Es lässt sich also festhalten, dass eine Materialgewinnung während einer Operation die besten Ergebnisse für den Keimnachweis und die histopathologische Diagnosesicherung hat. Es muss aber bedacht werden, dass wir damit unsere Patienten, zumindest bei der Probeentnahme von Material, einer weiteren Operation mit all den Risiken, die damit verbunden sind, aussetzen. Es sollte also zunächst mit allen anderen diagnostischen Mitteln versucht werden, die Diagnose der Osteomyelitis oder septischen Arthritis zu stellen.

4.8 Präoperative Röntgenbefunde

In der Literatur finden sich nur wenige genaue Angaben über die Verteilung der unterschiedlichen Arten der möglichen Knochenveränderungen in den jeweils untersuchten Patientenkollektiven.

Es werden von Ezra et Wientroub (1997) bei allen in ihrer Arbeit untersuchten elf Kinder mit primär subakuter hämatogener Osteomyelitis der Fußwurzelknochen radiologische Veränderungen in Form von Weichteilschwellungen, lytischen Herden und Sklerosierungen der betroffenen Knochen in der primären nativen Röntgenaufnahme beschrieben.

Die präoperativen Röntgenbilder der in unserer Klinik untersuchten Patienten wurden jeweils auf Lysezeichen, Sklerosen und Beteiligung der Epiphysenfuge als wichtigste Kriterien untersucht. Diese Faktoren haben einen wichtigen Einfluss auf die Diagnosefindung und Therapieplanung. Die Weichteilschwellung als unspezifisches, indirektes Zeichen wurde deshalb von uns nicht explizit mitdokumentiert.

Betrachtet man die Häufigkeit von Lyse, Sklerose und Epiphysenbeteiligung in den drei untersuchten Subgruppen besteht ein Gefälle. In der

Kombinationsgruppe treten am häufigsten Lysezeichen, Sklerosezeichen und Epiphysenbeteiligungen auf, schon weniger häufig bei den Patienten mit einer isolierten Osteomyelitis und am seltensten in der Gruppe mit einer reinen septischen Arthritis. Dies lässt sich ausreichend erklären durch die bei der septischen Arthritis überwiegend im Gelenkinnenraum ablaufende Entzündung mit nur seltener Ausbreitung auf den Knochen mit den dann entsprechend auftretenden Veränderungen. Die weitere Zunahme der Knochenschäden von der Osteomyelitisgruppe zum Kombinationskollektiv liegt an der dort ausgeprägteren Infektion, die sich in der Regel erst vom Knochen auf das Gelenk ausbreitet. Damit ist die Zeitdauer der Infektion länger und das daraus resultierende Ausmaß der Schädigungen größer.

4.9 Operation / Débridement / Drainagen

Nach Parsch (1979) sollten Patienten mit einer septischen Arthritis möglichst schnell arthrotomiert, gespült und mit einer Drainage versehen werden, nachdem mit einer Gelenkpunktion Eiter nachgewiesen worden sei. Arthritiden bei Neugeborenen bräuchten meist nur punktiert und der Eiter so vollständig wie möglich aspiriert zu werden. Größere Säuglinge bedürften einer Spül-Saug-Drainage.

Patienten mit einer Osteomyelitis sollten vor allem für die Schmerzbekämpfung operativ von dem Markabszess und der subperiostalen Ausbreitung der Entzündung befreit werden. Vorrangig würde dann eine Spül-Saug-Drainage über zum Teil drei Wochen eingelegt, alternativ eine Vakuumdrainage. Ein radikales Débridement sollte unterbleiben. Es erfolge nur eine Entleerung des Eiters. Auch in dieser Arbeit wird betont, dass die frühzeitige chirurgische Intervention die Heilung deutlich positiv beeinflusst. In einer neueren Arbeit von Parsch et Savvidis (1997) speziell über die Säuglingskoxitis wird der frühzeitigen Entlastung des Gelenks durch Aspiration oder noch besser durch Arthrotomie eine große Bedeutung

zugemessen. Diese sollte über den ventralen Zugang erfolgen. Anschließend müsse Material für die Bakteriologie gewonnen werden. Eine Biopsie aus der Gelenkkapsel sollte zur histopathologischen Sicherung der Diagnose erfolgen. Erst dann werde ausgiebig mit Kochsalzlösung gespült und eine Drainage eingelegt. Falls beim Abtasten der Metaphyse entzündliche Einbrüche im Periost festzustellen seien, würden diese biopsiert und ausgespült.

Lamprecht (1979) ist ebenfalls dieser Meinung. Als absolute Operationsindikation würden subperiostale und metaphysäre Abszesse, der Nachweis von Osteolysen und Sequester in der Bildgebung und ein Pyarthros gelten. Eine alleinige Punktion sei auch ihrer Meinung nach aufgrund der insuffizienten Eiterentfernung keine Alternative zur offenen Revision. Ein Débridement solle schonend aber vollständig erfolgen. Gelenke würden arthrotomiert und mit Drainagen versorgt. Spül-Saug-Drainagen sollten wegen der Gefahr der Superinfektion nicht mehr zur Anwendung kommen.

Sacher et Meuli (1990) operierten Patienten mit einer akuten Osteomyelitis bei Vorliegen eines subperiostalen Abszesses, einer Markraumphlegmone sowie einem begleitend auftretendem Pyarthros. Auch diese Autoren raten zu einem sorgfältigen Débridement. Sie empfehlen, auf Spül-Saugdrainagen wegen der hohen Superinfektionsgefahr zu Gunsten der Penrose-Drainage zu verzichten. Es wurden allerdings nur Patienten mit der oben erwähnten Befundkonstellation operiert. Die Gruppe der Patienten mit einer subakuten Osteomyelitis wurde lediglich einer Biopsie zur bakteriologischen Materialgewinnung und Histologie unterzogen, wenn radiologisch "aggressive" Läsionen vorlagen, die nicht sicher von einem Tumor zu unterscheiden waren. Bei Vorliegen von typischen Höhlen in der Metaphyse und / oder Epiphyse und klinischen Zeichen einer subperiostalen Eiteransammlung wurde inzidiert und eine Kürettage des Hohlraumes mit anschließender Drainageversorgung durchgeführt. Bei gleichzeitigem Vorliegen eines Pyarthros wurde arthrotomiert und es wurden Biopsien für eine histologische Aufarbeitung und bakteriologischen Kultur aus der Synovia

entnommen. Bei Persistenz der Infektionszeichen unter konservativer Therapie wurde ebenfalls eine Kürettage der Höhlräume durchgeführt.

Die Patienten mit einer chronischen Infektion wurden bei diesen Autoren vorwiegend einer definitiven chirurgischen Therapie zugeführt. Hendrich (1984) beschreibt als ersten Therapieschritt ein konsequentes, aber dennoch sparsames Débridement. Denn seiner Meinung nach seien nur in frischem, gut durchbluteten Gewebe ausreichend funktionstüchtige phagozytierende Granulozyten, hohe Antikörperkonzentrationen und ausreichende hohe Antibiotikaspiegel vorhanden, um der lokalen Infektion entgegenzuwirken.

Auch 1984 wurde bereits der Nachteil der Spül-Saugdrainagen mit Gefahr der Verschleppung von Nasseimen, der notwendigen Immobilisation und des erhöhten pflegerischen Aufwands erkannt und nach Alternativen gesucht. Dort kamen zum lokalen Einbringen von Antibiotika unter anderem auch die von uns genutzten PMMA-Gentamycin-Ketten zum Einsatz.

Bei größeren Knochendefekten empfahl auch Hendrich (1984) die Nutzung der autologen Spongiosaplastik, jeweils vom Fall abhängig, in der primären oder sekundären Operationssitzung. Insbesondere bei großen Defekten ohne ausreichende Stabilität des Knochens sollte dieses Verfahren zum Einsatz gebracht werden. Allerdings sollte sich der Operateur sicher sein, das Material in eine saubere Höhle einzubringen, um nicht das kostbare Transplantat durch Reinfektion zu gefährden.

Das Vorgehen nach erfolgter Diagnose einer Osteomyelitis oder septischen Arthritis in unserer Klinik ist durchweg die sofort anzustrebende operative Revision des Infektionsherdes. Entscheidend bei der Operation ist das vollständige Débridement des betroffenen Gewebes. Parsch (1979) beschreitet den Weg zu diesem Zeitpunkt nicht mit einem radikalen Débridement, sondern setzt die Operation nur zur Entlastung des Markraumes und der Eiterentfernung ein. Er erkennt aber schon den günstigen Verlauf nach chirurgischer Intervention. Lamprecht (1979) ist von einem vollständigen Entfernen des Befundes bei schonendem Vorgehen überzeugt. Die Indikation zur Intervention stellen die Autorengruppen anhand

des Vorliegens von Eiter. Es wurden demnach nicht alle Patienten operativ versorgt.

Sacher et Meuli (1990) differenzierten ihre Patienten in drei Untergruppen. Beim Vorliegen einer akuten Entzündung folgten sie der Empfehlung von Lamprecht (1979). Bei einem subakuten Verlauf wurde nur eine Probeentnahme durchgeführt. Das Débridement erfolgte nur beim Vorhandensein von Eiter. Die chronischen Osteomyelitiden wurden dort auch alle operativ saniert.

Wir machten für diese Untergruppen keine Unterscheidung im therapeutischen Vorgehen. Wir versorgten alle Patienten mit einer Osteomyelitis und die mit einer kombinierten Osteomyelitis und septischen Arthritis mit einem radikalen Débridement der infizierten Bereiche. Dies betraf sowohl den Knochen als auch Weichteile. Hendrich (1984) stimmt mit seinem Therapiekonzept mit uns überein und bevorzugte ein radikales Débridement. Nur wenn der Knochen gut angefrischt und mit einer suffizienten Blutversorgung ausgestattet sei, könnten die körpereigenen Abwehrsysteme effektiv arbeiten. Die verabreichten Antibiotika könnten nur dann ihre volle Wirkung entfalten. Auch die lokale Applikation von PMMA-Ketten als Träger von Antibiotika direkt vor Ort wurde in der Arbeit genannt. Wir nutzten zusätzlich noch mit Antibiotika getränkte Kollagenschwämmchen. Mit dieser Maßnahme ließ sich die lokale Antibiotikakonzentration noch weiter steigern. Bei größeren Knochendefekten sollte außerdem eine Transplantation von autologer Spongiosa zur schnelleren Heilung sowie zur größeren Stabilisierung des Knochens erfolgen. Dies wurde auch von Hendrich (1984) durchgeführt.

Das Vorgehen bei einer septischen Arthritis wird durchgehend mit einer rasch herbeizuführenden Arthrotomie und gründlicher Spülung des Gelenkinnenraumes empfohlen. Intraoperativ besteht dann die beste Möglichkeit für eine Abstrich- oder Sekretgewinnung für die Bakteriologie und einer Gewebeprobe für die histopathologische Aufarbeitung. Auch über die Einlage einer Drainage besteht Einigkeit. Alle Autoren stimmen mit uns überein, dass in den allermeisten Fällen nach der Revision eine Drainage

eingebraucht werden sollte. Dies gewährleistet nach der Operation den Abfluss von Blut und Wundsekret, welches sonst durch lokal aufgebauten Druck auf das Wundgebiet die Perfusion des Gewebes und damit die Heilung ungünstig beeinflussen könnte. In den lokalen Sekreten konnten sich auch Bakterien gut vermehren. Zunächst wurden noch weit verbreitet Spül-Saug-Drainagen eingesetzt. Diese wurden aber nahezu vollständig von Schwerkraft- oder Vakuum- Systemen abgelöst. Damit konnte die Verschleppung von Keimen über das Drainagesystem verhindert werden.

4.10 Systemische antibiotische Therapie

In den Kollektiven dieser Arbeit wurde stets versucht, eine möglichst kurze aber effektive Antibiose nach Antibiogramm primär intravenös durchzuführen und die Behandlung damit abzuschließen. Nur bei noch persistierenden Entzündungszeichen erfolgte eine protrahierte Gabe in oraler Form auch nach der Krankenhausentlassung.

Die Dauer der Medikamentengabe richtete sich nach dem klinischen Verlauf der Erkrankung. Aufgrund der komplizierteren Infektionen der Kombinationsgruppe mit Osteomyelitis und septischen Arthritis wurden diese Patienten durchschnittlich etwa doppelt solange (57 Tage) behandelt wie die Patienten mit isolierter Osteomyelitis bzw. septischer Arthritis (20 Tage bzw. 29 Tage). Vergleicht man die Therapiedauer mit der Arbeit von Jaber et al. (2002), bei denen Osteomyelitis- und Arthritispatienten jeweils prospektiv und randomisiert über 7 bzw. 10 Tage und 14 bzw. 21 Tage intravenös und abschließend alle über vier Wochen oral behandelt wurden, ergab sich dort eine deutlich längere Behandlungsdauer als in unseren Kollektiven. Für die Osteomyelitis war sie 18 Tage länger und für die Arthritispatienten sechs Tage länger. Dies bezieht sich bereits auf die dort kürzer behandelten Gruppen. Jaber et al. (2002) beschreiben ihre in der Studie kürzere Therapiedauer als ebenso effektiv und empfehlen diese als Standard.

Patienten mit reiner Osteomyelitis wurden von Sacher et Meuli (1990) über vier bis sechs Wochen antibiotisch behandelt. Für die intravenöse Behandlung wurde mindestens eine Zeitspanne von sieben bis zehn Tagen empfohlen. Die Behandlungsdauer war damit 15 Tage länger als die unserer Patienten. Patienten mit einer chronischen Infektion wurden von Sacher et Meuli (1990) sogar über mehrere Monate mit einer systemischen Antibiotikagabe therapiert.

Parsch et Savvidis (1997) behandelten ihre Arthritispatienten (Koxitis) initial über 21 Tage intravenös antibiotisch und anschließend ebenfalls 21 Tage oral. Die orale Fortführung der Antibiose wurde von ihnen allerdings selbst kontrovers diskutiert. In diesem Bericht wurde also auch eine längere Behandlungsdauer (+12 Tage) beschrieben. Die längere Behandlungsdauer ergab jedoch keine besseren Behandlungsergebnisse.

Schuster (1995) empfahl für die akute hämatogene Osteomyelitis eine intravenöse Antibiotikatherapie mit einer Mindestdauer von 21 Tagen (Standard vier bis sechs Wochen) und anschließend eine 21-tägige orale Antibiose. Auch in diesem Bericht war die durchschnittliche Behandlungsdauer mindestens 13 Tage länger.

Savvidis et Parsch (1997) sahen die Dauer der Behandlung mit minimal sechs Wochen als angemessen an. In deren Kollektiv befanden sich allerdings ausschließlich Patienten mit multifokaler Osteomyelitis. Als Endpunkt der Antibiotikagabe wurde eine deutliche Verbesserung des Allgemeinzustands mit Normalisierung der Körpertemperatur und der Rückgang der BSG und CRP auf ein Drittel des Ausgangswertes angegeben. Lamprecht (1997) und Cole (1987) nannten für die Behandlung der akuten Osteomyelitis vergleichbare Zahlen wie die oben genannten Autoren.

Die in der Literatur angegebene Behandlungsdauer liegt zumeist bei drei Wochen intravenöser Gabe mit anschließender oraler Fortsetzung der Antibiose über mindestens drei Wochen. Dieses sei in jeweiliger Abhängigkeit der klinischen Genesung und Normalisierung der laborchemischen Entzündungsparameter CRP und Leukozytenzahlen sowie der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit individuell zu entscheiden.

Spindler et al. (1998) behandelten acht von ihren 34 Patienten mit einer Osteomyelitis ausschließlich parenteral über durchschnittlich 29 Tage. Im Vergleich zu unserem Kollektiv bedeutet dies eine um neun Tage längere Therapiedauer. 26 Patienten wurden durchschnittlich 23 Tage parenteral und danach noch zwei bis drei Wochen oral antibiotisch weiter behandelt. Dies ergab eine Gesamtbehandlungsdauer von 37 bis 44 Tagen. Das entspricht im Vergleich zu unserem Kollektiv einer um 17 bzw. 24 Tage längeren Behandlungsdauer.

Dagan (1993) empfahl initial eine parenterale Gabe der Präparate und eine Behandlungsdauer von mehr als 35 Tagen, weil sonst die Komplikationsrate signifikant ansteigen würde. Nach der Krankenhausentlassung sollte die Fortführung der Medikation mit möglichst sicherer Resorption, die einen adäquaten Wirkstoffspiegel erreichen sollte, durchgeführt werden. In dieser Arbeit wurde die intramuskuläre Injektion als beste Lösung angesehen. Auch Simpson et al. (1991) empfahlen eine antibiotische Therapie von mindestens drei Wochen Dauer.

Es fällt auf, dass die Behandlungsdauer in unseren Patientengruppen mit Osteomyelitis oder septischer Arthritis neun bis 24 Tage kürzer ist, als die in der Literatur angegebenen Behandlungszeiträume. Trotzdem ergeben sich vergleichbare Behandlungsergebnisse.

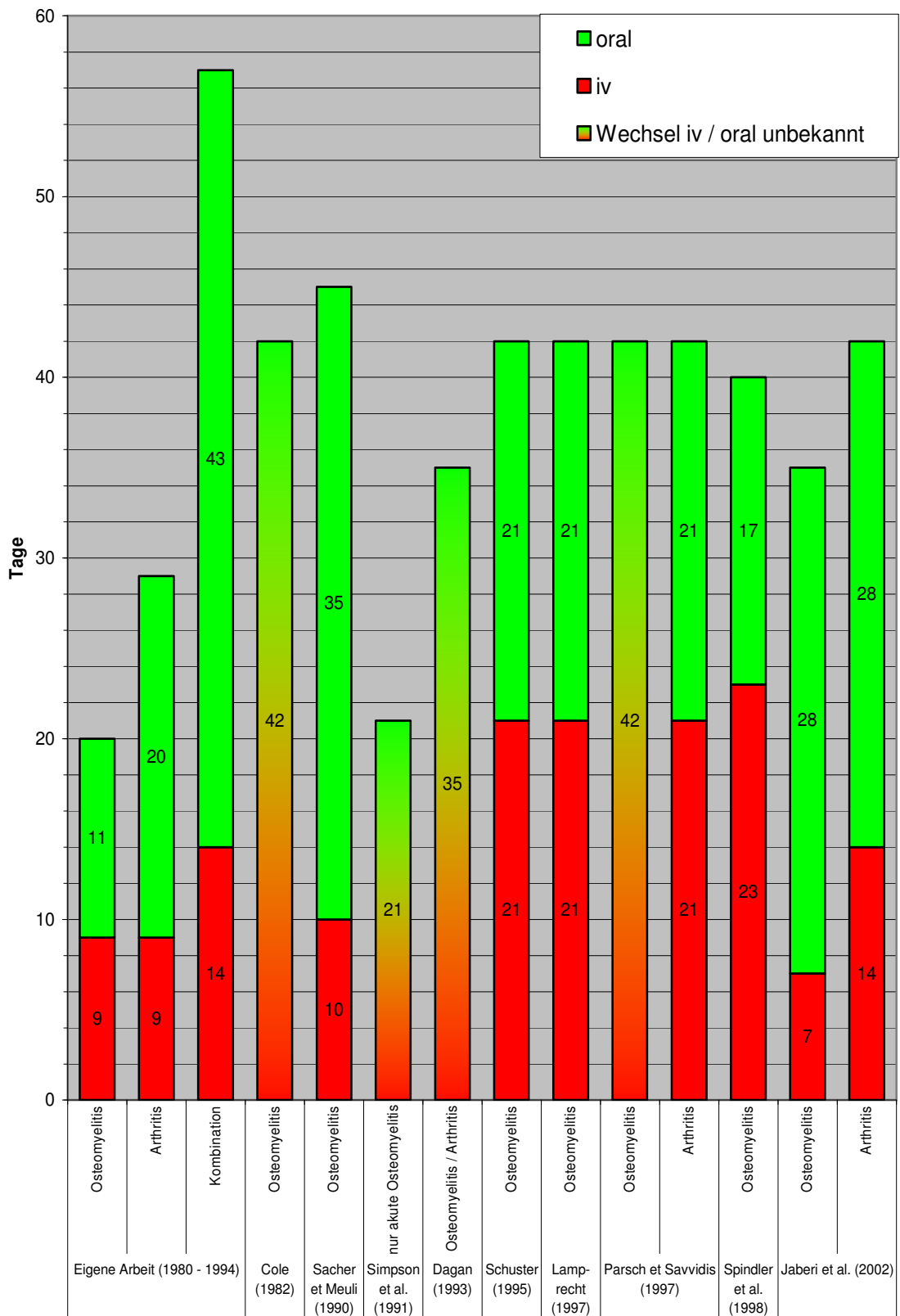


Diagramm 4.1 Systemische Antibiose

4.11 Lokale antibiotische Therapie

Sacher et Meuli (1990) beschrieben lediglich für die Patienten mit einer chronischen Osteomyelitis die Verwendung von Gentamycin-Ketten als zusätzliche lokale Antibiotikabehandlung.

Hendrich (1984) diskutierte als alternative Form zur Antibiotika-Spül-Saugdrainage die Verwendung von PMMA-Gentamycin-Ketten. Allerdings wurde die Resistenzentwicklung, die Notwendigkeit der erneuten Operation zur Fremdkörperentfernung oder das als eher schmerzhaft beschriebene Zurückziehen der Kette als nachteilig beschrieben. Als weitere Alternativen der lokalen Antibiotikatherapie, die nicht in einer späteren Sitzung zu entfernen seien, wurden die Eigenblut-Antibiotika-Plombe, die Fibrinplombe mit Antibiotikazusatz, die Kollagenplombe mit Antibiotika, die Apatit-Calzium-Antibiotika-Plombe, die Ethibloc-Antibiotika-Plombe und die Taurolin-Plombe genannt. Es wurden aber keine eigenen Erfahrungsberichte über diese Therapieoptionen gegeben. Es wurde nur erwähnt, dass diese Möglichkeiten in der Hand des Erfahrenen auch gute Erfolge erbracht hätten.

Das einzige Verfahren, bei dem das Antibiotikum nicht entfernt zu werden braucht, das auch bei unseren Patienten mit gutem Erfolg zur Anwendung kam, ist das Einbringen von Kollagen-Gentamycin-Schwämmchen.

Wir betrachten nach unseren Erfahrungen die lokale antibiotische Therapie als wichtigen Baustein in der Behandlung von Knochen und Gelenkinfektionen. Lediglich bei geringer Ausdehnung des Befundes und vollständigem Débridement kann auf eine lokale Antibiotikaeinbringung verzichtet werden. Handelt es sich aber um eine größere Knochenhöhle oder die Beteiligung der Gelenkhöhle mit kleinsten intraoperativ nicht gut zugänglichen Taschen oder Rezessus, kann auf diese Form der Antibiotika-Applikation nicht verzichtet werden, weil insbesondere die Konzentration der Medikamente bei alleiniger parenteraler Applikation in den zum Teil bradytrophem Gewebebezirken nicht hoch genug ist, um eine vollständige Sanierung zu erreichen. In unserer Klinik hat sich bei der

Therapie der Osteomyelitiden die Verwendung der bereits erwähnten Kollagen-Gentamycin-Schwämmchen bewährt. Die in anderen Zentren als nachteilig beschriebenen Nebenwirkungen der PMMA-Ketten in Form von Schmerzen beim Zurückziehen oder der Nachoperation sehen wir im Verhältnis zum großen Nutzen als keinen Hinderungsgrund an, dieses Verfahren zu nutzen. Bei entsprechendem Handling und gegebenenfalls lokaler anästhetischer Maßnahmen ist die Schmerzentwicklung nur gering und entfällt bei einer Operation zur Entfernung der Ketten. Der zusätzlich drainierende Effekt der Ketten ist für den Therapieerfolg nicht zu unterschätzen und sollte bei entsprechender Indikation unbedingt genutzt werden.

Die auch von uns im Beobachtungszeitraum genutzten Antibiotika-Spül-Saugdrainagen sind allerdings jetzt nur noch bei strenger Indikation zu nutzen, weil sie ein hohes Risiko der Keimverschleppung beinhalten. Bei Verwendung dieses Verfahrens muss auf jeden Fall auf einen absolut sterilen Umgang mit allen Komponenten der Drainage geachtet werden.

4.12 Art der Antibiotika

Parsch (1979) und Dagan (1993) warnten vor einer antibiotischen Streuthherapie in der Initialphase der Erkrankung, da diese die Krankheit kaschiere und die Diagnosestellung über Punktat und Blutkultur erschwere. Nachdem drei Blutkulturen gewonnen worden wären und die lokale Punktion erfolgt sei, sollte mit der parenteralen Antibiotika-Therapie begonnen werden. Es kamen hauptsächlich Cefalosporine, Lincomycin oder penicillinasefeste Penicilline zum Einsatz.

Spindler et al. (1998) setzten ebenfalls hauptsächlich Cefalosporine, Amoxicillin mit Clavulansäure, Aminoglykoside und Lincosamine ein. Auch Cole (1987) empfahl, diese Antibiotikagruppen zu bevorzugen. Dagan (1993) machte die Auswahl der Antibiotika unter anderem vom Lebensalter der

Kinder abhängig. Das Präparat müsse initial bei noch ausstehendem Antibiogramm Staphylokokkus aureus mit einbeziehen. Bei Kindern unter vier bis fünf Lebensjahren müsse zusätzlich Haemophilus influenza mit abgedeckt sein. Bei Patienten unter fünf Jahren werde Cefuroxim oder eine Kombination aus Nafcillin oder Cloxacillin mit Amphenicol eingesetzt. Kinder, die älter als fünf Jahre seien, würden initial mit Nafcillin, Cloxacillin, Clindamycin oder Cefazolin behandelt. Eine noch breitere Antibiotikaauswahl sollte nur bei Neugeborenen oder immundefizitären Patienten zum Einsatz kommen. Bestehe der Verdacht auf eine MRSA-Infektion (MRSA = Methicillin resistenter Staphylokokkus aureus), sollte der Einsatz von Vancomycin, Teicoplanin oder Fusidinsäure erwogen werden.

Nach unserer Einschätzung sollte, wie in der Literatur überwiegend beschrieben, vor Beginn einer antibiotischen Therapie jeglicher Infektionskrankheit zunächst das Bestreben stehen, den verursachenden Erreger zu isolieren, um anschließend gezielt und mit möglichst schmalen Antibiotikaspektrum zur Verringerung der Resistenzbildung zu therapieren. Hieraus ergibt sich aber das Dilemma, dass einerseits die Anzucht der Keime und das Anfertigen eines Antibiogramms einige Tage dauert und andererseits die Therapie unverzüglich beginnen muss, um ein gutes Ergebnis für den Patienten zu erzielen. Damit sind wir gezwungen, nach der obligatorischen Gewinnung von potentiell keimbesiedeltem Material mit einer „blinden“ Antibiotikatherapie zu beginnen. Diese muss in ihrem Spektrum alle häufigen Erreger der Osteomyelitis und septischen Arthritis enthalten. Zusätzlich sollte sich, wie bei Dagan (1993) beschrieben, die Auswahl an der Erregerwahrscheinlichkeit in dem jeweiligen Lebensalter orientieren. Sobald der Keim gesichert ist und ein Antibiogramm vorliegt, sollte auf eine speziell kalkulierte Antibiotikagabe umgesetzt werden. Bei unseren Patienten wurden am häufigsten Penicilline verabreicht, gefolgt von den Cefalosporinen. Auch an dieser Stelle sei auf die operative Revision des Lokalbefundes mit dem Ziel der kurativen Ausräumung des Infektionsherdes, mit dem unersetzbaren Wert der lokalen Keimgewinnung und der Möglichkeit der lokalen Antibiotikaapplikation hingewiesen.

4.13 Mobilisation

Parsch (1979) empfahl für Patienten mit einer Osteomyelitis oder septischen Arthritis die Ruhigstellung in einem Gips für drei Wochen. Der Beginn der Mobilisation wurde nach der Klinik und den Entzündungszeichen festgelegt und mit Bewegungsübungen unter Entlastung begonnen. Eine erneute Vollbelastung wurde frühestens nach sechs Wochen empfohlen, zum Teil erst nach zehn Wochen. Die Ruhigstellung wurde sogar explizit als wichtiges therapeutisches Element hervorgehoben.

In der Arbeit über die Säuglingskoxitis von Parsch et Savvidis (1997) wurde der Beckenbeingips zum Schutz vor Reluxationen empfohlen.

Lamprecht (1997) empfahl, Säuglinge und Kleinkinder in einem Gips, mit einer Schiene oder durch eine Extension ruhig zu stellen. Nur bei älteren Kindern wurde zunehmend auf diese Maßnahmen verzichtet. Wichtig war jedoch die Einhaltung einer strikten Bettruhe. Angaben über die Dauer wurden leider nicht gemacht.

Sacher et Meuli (1990) führten bei Patienten mit einer akuten Osteomyelitis die Ruhigstellung in der Regel bis zur Normalisierung der BSG durch. Ein genaues Zeitintervall wurde nicht angegeben. Die Zeit ließ sich nur indirekt abschätzen, weil für die Halbierung der BSG 14 Tage veranschlagt wurden. Aufgrund dessen dürfte sich die Immobilisation im Bereich mehrerer Wochen bewegen. In der Gruppe der subakuten Osteomyelitiden wurde eine postoperative Immobilisationszeit im Gips oder Heftpflasterextension von sechs Wochen angegeben.

Dagan (1993) diskutierte die Immobilisation kontrovers. Lediglich bei betroffenen tragenden Knochen oder Gelenken sei eine Druckentlastung vorzunehmen. Die Bewegung der betroffenen Gelenke sollte aber in Abhängigkeit von den vorhandenen Schmerzen möglichst schnell wieder aufgenommen werden.

Dieser Ansicht von Dagan (1993) sind wir in unserem Zentrum ebenfalls. Die Phase der Immobilisation sollte so kurz wie möglich gehalten werden. Eine frühzeitige Bewegung der betroffenen Gelenke hat einen positiven Einfluss

auf die Drainage der Sekrete. Die stabilitätsangepasste Belastung von betroffenen Knochen fördert die Durchblutung und den Wiederaufbau der Knochenstruktur.

Die in dem Beobachtungszeitraum erreichten Intervalle für postoperative Ruhigstellung lagen bei uns in allen drei Gruppen mit zwei Tagen (Osteomyelitis), 11 ½ Tagen (septische Arthritis) und 14 ½ Tagen (Kombinationsgruppe) bereits deutlich unter den Zeiten, die in der Literatur mit drei bis sechs Wochen für Osteomyelitis und septischer Arthritis angegeben wurden. Heutzutage sollten nach unserer Erfahrung bereits noch kürzere Phasen angestrebt werden.

4.14 Selbsteinschätzung des Therapieerfolges

Nach Dagan (1993) waren die Dauer der Symptome vor Therapiebeginn von fünf oder mehr Tagen, das Alter der Patienten unter einem Jahr und als krankheitsauslösende Erreger Staphylokokkus aureus oder gramnegative enterale Keime die wichtigsten Faktoren, die die Prognose der Patienten ungünstig beeinflussten.

Nach den Ergebnissen unserer Untersuchung können wir diese von Dagan (1993) aufgestellten Kriterien nicht bestätigen. Bis auf einen Patienten wurden alle nach der Fünftagefrist operativ behandelt und vergaben überwiegend gute Noten für den Behandlungserfolg.

Die Anzahl der Patienten, die zum Behandlungszeitpunkt unter oder genau ein Jahr alt waren, lag nur bei fünf. Diese Patienten oder deren Eltern schätzten den Therapieerfolg durchweg mit Sehr gut oder Gut ein. Auch das niedrige Alter der Patienten bei Auftreten der Erkrankung scheint in unserem Patientenkollektiv keinen Einfluss auf die Selbsteinschätzung des Therapieerfolges zu haben. Das gleiche gilt für die Patienten mit einem Nachweis von Staphylokokkus aureus, die zu einer ähnlich guten Beurteilung des Erfolges der Behandlung kamen. Die Patienten ohne Erregernachweis

vergaben durchweg schlechtere Noten. Diese Tatsache könnte an der erst verzögerten Therapieeinleitung und der nicht exakt kalkulierten antibiotischen Therapie liegen.

Es ist weiterhin augenfällig, dass die Kombinationsgruppe trotz durchschnittlich schnellerer Behandlung schlechtere Noten für den Therapieerfolg vergab. Diese Auffälligkeit lässt sich am ehesten auf die ausgedehntere Entzündung sowohl des Knochens als auch des Gelenks zurückführen. In diesem Patientenkollektiv ist die kürzere Zeit bis zum Therapiebeginn außerdem noch ein zusätzlicher Hinweis auf die akutere, schneller fortschreitende Erkrankung. Damit ist auch die Wahrscheinlichkeit für eine bleibende Funktionseinschränkung erhöht.

4.15 Einschränkungen des täglichen Lebens

In der derzeitigen Literatur war zu diesem Thema keine Untersuchung zu finden.

Wir fragten die Patienten nach ihrer subjektiven Einschätzung über den Grad der verbliebenen Einschränkungen mit dem Bewertungsmaßstab des Schulnotensystems Eins bis Sechs.

Von den Patienten mit einer septischen Arthritis gaben prozentual die meisten eine dauerhafte Einschränkung im täglichen Leben an, obwohl deren Latenzzeit bis zur Therapie und die Gesamtbehandlungsdauer am kürzesten war. Dies lässt sich am ehesten durch den akutereren Verlauf einer reinen septischen Arthritis erklären. Wenn es intraartikulär zu Schäden an den sensiblen Strukturen kommt, ist die Chronifizierung bei allenfalls geringer Autoregeneration des Knorpelgewebes und damit dauerhafter Beeinträchtigung am häufigsten. Die Knochen haben gegenüber dem Knorpel eine weitaus höhere Regenerationsaktivität, wenn es nicht zur Schädigung der Wachstumsbezirke kommt. Auch wenn es zu geringen Achsabweichungen oder Längendifferenzen kommt, wiegt dies für die

Einschränkungen der Beweglichkeit nicht so schwer wie eine auch nur kleine Funktionseinschränkung eines Gelenks. Dies erklärt auch, warum die Osteomyelitispatienten ein längeres präoperatives Intervall haben und nach der Therapie weniger Einschränkungen im täglichen Leben davontragen, obwohl die Gesamtbehandlungsdauer am längsten ist.

Beim Vorliegen einer Osteomyelitis und septischen Arthritis scheint die im Vergleich zur reinen septischen Arthritis verzögerte Krankenhausaufnahme an der Tatsache zu liegen, dass sich die Infektion zunächst im Knochen ausbreitet und erst dann auf das Gelenk übergreift. Dass es im Verhältnis weniger Dauereinschränkungen gibt, mag daran liegen, dass es sich nicht um eine primär septische Arthritis handelt.

4.16 Funktionstests

Zu den bei uns in der Nachuntersuchung durchgeführten Funktionstests finden sich in der Literatur keine vergleichbaren Angaben.

Es zeigt sich aber an unseren Ergebnissen, dass bei einer Infektionsbeteiligung von Gelenken eher mit einer bleibenden Funktionseinschränkung gerechnet werden muss als bei einer isolierten Osteomyelitis. Die frühzeitigen postoperativen Bewegungsübungen und die frühe Mobilisation stehen hier als oberste Ziele der Therapie im Vordergrund. Damit können wir für die Patienten einen optimalen Behandlungserfolg ohne einschränkende Behinderungen der Aktivitäten des täglichen Lebens erreichen.

4.17 Röntgenbefunde bei Nachuntersuchung

Bei Parsch (1979) wurde bei den Osteomyelitispatienten nicht selten ein Überwuchs der betroffenen Extremität im Sinne eines Grading 2 nach unserer Klassifizierung beobachtet. Dies sei begründet in der Hyperämie des infizierten Knochens und dem damit verstärkten Wachstum. Je länger die Entzündung dauere, umso größer würde die Plusvariante.

Ezra et Wientroub (1997) untersuchten in Ihrer Arbeit 11 Kinder mit primär subakuter hämatogener Osteomyelitis der Fußwurzelknochen. Nach vollständiger Ausheilung wird im Follow up nur ein normales Längenwachstum der Knochen beschrieben ohne Angabe andersgearteter dauerhafter Veränderung im Sinne unseres Gratings. Daraus lässt sich allenfalls schließen, dass nach Abschluss der Nachuntersuchungen bei keinem Patienten ein Grading 2 in Form von Achsfehlstellung vorlag.

Betrachtet man in unserem Kollektiv die beiden Patienten mit einer Osteomyelitis, die ein Grading 2 in der Nachuntersuchung erhielten, finden wir zwei sehr unterschiedliche Fälle:

Ein Patient mit lediglich primär radiologisch nachgewiesener Lyse, ohne Erregernachweis und subakutem Verlauf (100 Tage von Beschwerdebeginn bis zur Operation) und ein zweiter Fall mit Lyse, Sklerose und Epiphysenbeteiligung im nativen Röntgenbild, sowie einer Mischinfektion mit Staphylokokkus aureus und Xanthomonas maltophilie bei einem akuten Geschehen (14 Tage von Beschwerdebeginn bis zur Operation).

Dies zeigt, dass es nicht zulässig ist, von der primären Befundkonstellation bei gleichem Therapieregime auf das Langzeitergebnis zu schließen. Festzuhalten bleibt, dass nur bei zwei von 23 Patienten ein radiologisch ungünstiges Langzeitergebnis gefunden wurde. In der Selbsteinschätzung über den Therapieerfolg der beiden genannten Patienten wurde von einem ein Sehr gut ohne jegliche Einschränkungen vergeben. Dieses war der Patienten mit den ausgeprägteren Eingangsbefunden. Der andere Patient vergab insgesamt ein Gut (mit Einschränkung: Ausreichend bei der Ausübung von Sport). Auch dieser Sachverhalt weist darauf hin, dass der in

diesem Falle subjektiv beurteilte Therapieerfolg weder am primären noch am Verlaufs-Röntgenbild abgelesen werden kann.

Die acht Patienten umfassende Gruppe mit einer isolierten septischen Arthritis bietet noch weniger Aussagemöglichkeit. Hier erwarten wir zwar entsprechend der lokalen Gelenkinfektion keine Knochenveränderungen, finden aber bei einem Fall ein Grading 1, ohne primäre Veränderungen beobachtet zu haben. Die zwei Patienten mit subchondraler Lyse haben ein Langzeitergebnis, das bei einem Patienten zum Grading 2 und beim anderen Patienten zu einem unauffälligen Röntgenbefund geführt hat. Es sind damit alle Kombinationsmöglichkeiten aus guten und schlechten primären sowie sekundären Röntgenbefunden aufgetreten. Am wahrscheinlichsten (fünf von sechs Fällen) ist es aber, bei unauffälligem Aufnahme-Röntgenbild auch ein Grading 0 in der Nachuntersuchung zu erhalten. Deshalb ist es eminent wichtig, die Diagnostik und Therapie möglichst schnell voranzutreiben, um die Chance einer vollständigen Heilung herbeizuführen. In der Kombinationsgruppe von neun Patienten haben alle Patienten ein Grading 1 oder 2 erlangt. Nur ein Patient hatte keine Langzeitveränderungen der Knochen. Die primäre Sklerose zur bei allen vorhandenen Lyse scheint einen ungünstigen Einfluss zu haben, weil vier dieser fünf Patienten auch ein Grading 2 erhielten. Allerdings besteht auch die Möglichkeit, die Erkrankung unter der Kombination Lyse und Sklerose ohne dauerhafte Veränderungen zu überstehen.

Es bleibt also zusammenfassend schwierig, eine Vorhersage der radiologischen Langzeitergebnisse anhand der Eingangsbefunde zu treffen. Es lässt sich aber sagen, dass die Wahrscheinlichkeit für bleibende Veränderungen bei isoliert septischer Arthritis am niedrigsten, bei isolierter Osteomyelitis häufiger und bei einer Kombination aus beiden Infektionslokalisationen am häufigsten ist.

5. ZUSAMMENFASSUNG

In der Klinik und Poliklinik für Orthopädie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf wurden von 1980 bis 1994 83 Patienten wegen einer hämatogenen Osteomyelitis, septischen Arthritis oder einer Kombination aus beidem stationär behandelt. 40 von diesen Patienten konnten nachuntersucht werden. Die Akten wurden standardisiert durchgesehen nach relevanten Daten hinsichtlich Art der Diagnose, Geschlecht, Alter bei Beschwerdebeginn, Zeitraum zwischen Beschwerdebeginn und Operation, diagnostischen Verfahren, Art der Operation, lokaler und systemischer Antibiotikatherapie, Entzündungsparameter und deren Verlauf, Art der infektionsverursachenden Keime und postoperativer Mobilisation. Nach Ablauf eines durchschnittlichen postoperativen Intervalls von 6 Jahren und 9 Monaten kamen die Patienten erneut zur Untersuchung. Diese beinhaltete ein Anamnesegespräch, eine körperliche Untersuchung sowie eine Röntgenaufnahme der betroffenen Körperpartie in zwei Ebenen.

Für die Einleitung der primären Diagnostik war die Klinik der Patienten entscheidend. Obligatorisch war die Labordiagnostik mittels CRP und Leukozytenzahlen, fakultativ auch BSG und Temperaturverlauf. In 65% der Fälle konnte mittels Blutkultur oder lokaler Materialgewinnung ein Erreger nachgewiesen werden. Dabei handelte es sich zu 77% um Staphylokokken (62% Staphylokokkus aureus), gefolgt von 8% hämolysierenden Streptokokken und 15% seltenen Keimen. Die durchgeführten Probeentnahmen bestätigten histologisch zu 100% (11 von 11) die Verdachtsdiagnose. Hinweise auf einen Infekt fanden wir bei 73% (29 von 40) der konventionelle Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen, bei 66% (2 von 3) der Sonographien, bei 87% (13 von 15) der MR-Untersuchungen, die außerdem zur OP-Planung wichtig waren, bei 87% (13 von 15) der Knochenszintigraphien, bei 100% (6 von 6) der konventionellen Röntgentomographien und bei 75% (6 von 8) der CT-Untersuchungen.

Es erfolgte eine operative Therapie im medianen Durchschnitt von 5 ½ Tagen (0 bis 99 Tagen) nach Krankenhausaufnahme, die ein radikales Débridement, lokale Antibiotikaapplikation, gegebenenfalls eine autologe Spongiosaplastik (22% der Patienten) und die Versorgung mit Drainagen beinhaltete. Es kamen bei 11% Penrosedrainagen, bei 14% Robinsondrainagen, bei 8% Redondrainagen ohne Sog, bei 3% Redondrainagen mit Sog, bei 50% Redondrainagen ohne Dokumentation der Sogverhältnissen und bei 14% Spül- Saugdrainagen zum Einsatz. Postoperativ wurde mit einer breit wirksamen Antibiotikatherapie begonnen, deren Spektrum die wahrscheinlichsten Erreger, insbesondere Staphylokokkus aureus, sicher erfasste. Nach Vorliegen eines Antibiotogramms wurde sie gezielt weitergeführt. Penicilline kamen in 52%, Cefalosporine in 29%, Makrolide in 8%, Aminoglykoside in 6% und Chinolone, Sulfonamide + TMP, sowie Tuberkulostatika in je 1% zum Einsatz. Die intravenöse Applikationsform wurde vorgezogen.

Die durchschnittliche intravenöse Behandlungsdauer betrug für Osteomyelitiden und septischen Arthritiden jeweils 9 Tage, für die kombinierten Osteomyelitiden / septische Arthritiden 14 Tage. Bei nicht sicher abgeklungenem Infekt wurde oral weiterbehandelt. Die durchschnittliche Gesamtdauer der intravenösen und oralen Antibiotikabehandlung betrug für Osteomyelitiden 20 Tage und für septische Arthritiden 29 Tage. Dies entspricht einer um 9 bis 25 Tage kürzeren Behandlungsdauer als sie in der Literatur bis 2002 angegeben wurde. Unsere Kombinationsgruppe wurde durchschnittlich 57 Tage antibiotisch behandelt. Bei 83% unserer Patienten wurden Antibiotika lokal appliziert. Eingesetzt wurden bei 76% der Patienten Septopalketten (davon 26% Miniketten), bei 12% Sulmycinschwämmchen und bei 12% Gentamycin-Spül- Saugdrainagen.

Unsere Zeiten für eine vollständige Immobilisation betrugen im medianen Durchschnitt 2 Tage für die Osteomyelitisgruppe, 11 ½ Tage für die Arthritisgruppe und 14 ½ Tage für die Kombinationsgruppe. Sie lag deutlich

unterhalb der in der damaligen Literatur empfohlenen Zeit von 3 bis 6 Wochen.

Nach unseren Ergebnissen können wir annehmen, dass die schnelle Mobilisation der betroffenen Körperregion mit zunächst passiven und schmerzabhängig aktiven Bewegungsübungen ohne Belastung günstig war, unter anderem wegen Förderung der Wundsekretion.

Die Beurteilung des Behandlungsergebnisses stützt sich auf Funktionstests, die Auswertung von Röntgenbildern und auf die Selbsteinschätzung des Therapieerfolges nach dem Schulnotensystem bezüglich Aktivitäten im Alltag und der Ausübung von Sport.

Bei 83% der Patienten waren die Funktionstests (Apley-Kratz-Test, Nackengriff, Schürzengriff, Finger-Bodenabstand, Hock-Test, Einbeinhüpfen) leicht möglich. In 80% lagen keine oder nur geringe radiologische Veränderungen vor (Grad 0 oder 1). 93% der Patienten hatten keine Einschränkung bei den Aktivitäten des täglichen Lebens. 83% hatten keine Einschränkung beim Sport. 93% bewerteten das Gesamtergebnis nach dem Schulnotensystem mit 1 oder 2.

Die Nachuntersuchung lässt den Schluss zu, dass mit der Strategie einer frühen Diagnosesicherung mittels Labor (CRP, Leukozytenzahl, Blutkulturen), einer relevanten Bildgebung (Nativ-Röntgen und vor allem Kernspintomographie) und einer auf radikalem Débridement und guter Drainage basierender Operationstechnik, einer keimorientierten lokalen und relativ kurzen (im Durchschnitt 9-tägigen), aber hochdosierten intravenösen Antibiose, sowie einer frühen schmerzadaptierten Mobilisation gute Ergebnisse zu erzielen sind.

6. LITERATURVERZEICHNIS

Alderson M., D. Speers, K. Emslie, S. Nade (1984), Acute haematogenous Osteomyelitis and septic Arthritis, The Journal of Bone and Joint Surgery (BR) 68-B, No.2:268-274

Cole W. G. (1987), Treatment of early-acute Osteomyelitis in childhood: Brief report, British Editorial Society of Bone and Joint Surgery 0301-620X/87, 845-846

Dagan R. (1993), Management of akute hematogenous Osteomyelitis and septic Arthritis in the pediatric patient, The Pediatric Infectious Disease Journal Vol. 12, No. 1:88-92

Dressing K., K.M. Stürmer (1998), Diagnostik und Therapie bei der kindlichen und juvenilen hämatogenen Osteomyelitis, Unfallchirurg 101:662-673

Ezra E., S. Wientroub (1997), Primary subacute haematogenous Osteomyelitis of the tarsal bones in children, The Journal of Bone and Joint Surgery (BR) Vol 79-B, No 6: 983-986

Gill F., T. Rustler (1997), Spätfolgen der Säuglingskoxitis, Orthopäde 26:848-857

Hempfung A., R. Placzek, T. Götsche, A. L. Meiss (2003), Primary subacute epiphyseal and metaphyseal osteomyelitis in children, Diagnosis and treatment guided by MRI, The Journal of Bone and Joint Surgery (BR) Vol. 85-B, No. 4, 559-564

Hendrich V. (1984), Fortschritte in der Behandlung der Osteomyelitis, Praktische Orthopädie 16: 143-149

Jaberi F. M., G.H. Shahcheraghi, M. Ahadzadeh (2002), Short-Term Intravenous Antibiotic Treatment of Acute Hematogenous Bone and Joint Infection in Children: A Prospective Randomized Trial, *Jornal of Pediatric Orthopaedics* 22: 317-320

Korn U., A. L. Meiss, H. Brederke-Wiedling (1995), Current Strategies for Treatment of Pediatric Bone and Joint Infections, *The Journal of Bone and Joint Surgery, Abstracts of Papers and Symposia/Fora, Second Congress of the EFORT*: 76

Lamprecht E. (1997), Akute Osteomyelitis im Kindesalter, *Orthopäde* 26:868-878

Parsch K., (1979), Hämatogene Osteomyelitis bei Kindern, *Deutsches Ärzteblatt Heft 42*: 2723-2729

Parsch K., E. Savvidis (1997), Die Koxitis beim Neugeborenen und Säugling – Diagnose und Therapie, *Der Orthopäde* 26: 838-847

Pfeiffenberger J., L. Meiss (1996), Septic conditions of the sholder – an updating of treatment strategies, *Arch Orthop Trauma Surg, Springer Verlag*, 115: 325-331

Sacher P., M. Meuli (1990), Hämatogene Knochen- und Gelenkinfekte bei Kindern, *Therapeutische Umschau Band 47 Heft 7*: 574-585

Savvidis E., K. Parsch (1997), Hämatogene multifokale Osteomyelitis, *Der Orthopäde* 26: 879-888

Schuster T. (1995), Akute haematogene Osteomyelitis im Kindesalter, *Sozialpäd. u. Ki Pra* 17 Jg. Nr. 12: 697-698

Simpson N. S., G. C. Bennet, E. Wang (1991), Osteomyelitis of the Calcaneus, The Journal of Bone and Joint Surgery (BR) 73-B: Supp II 174

Spindler T., R. Huenges, J. E. Hoppe (1998), Die akute hämatogene Osteomyelitis im Kindesalter – Korrelation von Klinik, diagnostischen Parametern, Therapie und Prognose, Klin. Pädiatr. 210: 56-60

Ziegler B., H. Elser, J. Tröger (1997), Osteomyelitis im Wachstumsalter - Bildgebende Diagnostik, Der Orthopäde 1997-26: 820-829

Persönlicher Datenbogen für Patienten mit einer Osteomyelitis oder Arthritis

Fallnummer: □ □ □

Patient:

□
Name

□
Vorname

□ □ . □ □ . □ □ □
Geburtstag Geschlecht

□
Straße

□
Wohnort

□ □ □ □ □ - □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
Telefon

Eltern:

□
Name

□
Vorname

Krankenblattnummer: □ □ □ □ □ □ - □ □

Bemerkungen:

Primärtherapie

Aktendatenbogen 1

Fallnummer:

Diagnose:

| | |
Art G E M D Lok. Seite

Beschwerdebeginn:

. .

Aufnahmedatum:

. .

Entlassungsdatum:

. .

Diagnostik:

L S E . .

Röntgen - prä OP Datum

. .

CT Datum

. .

KN-Szintigraphie Datum

. .

Punktion Datum

. .

PE Datum

. .

Rö.-Tomographie Datum

. .

MR Datum

. .

Sono Datum

. .

Blutkultur Datum

G . .

Röntgen - post OP Datum

Operation:

. .

Datum

Art

Débridement / Nekrosenausträumung:

Histologie:

Drainagen:

Tage
Art Liegedauer Entfernungsort

Tage
Art Liegedauer Entfernungsort

Tage
Art Liegedauer Entfernungsort

Lokale Antibiose:

. . - . .
Art Ort Liegedauer Entf.-art

. . - . .
Art Ort Liegedauer Entf.-art

. . - . .
Art Ort Liegedauer Entf.-art

Primärtherapie

Aktendatenbogen 2

Fallnummer:

Labor:

. .

Datum

, / μl

Leukocyten

mg / l

CRP

1.h / 2.h

BSG

, °C

Temperatur

A.S.E. / ml

Antistreptolysin

I.E. / ml

Antistreptokinase

I.E. / ml

Antistaphylolysin

. .

Datum

, / μl

Leukocyten

mg / l

CRP

1.h / 2.h

BSG

, °C

Temperatur

A.S.E. / ml

Antistreptolysin

I.E. / ml

Antistreptokinase

I.E. / ml

Antistaphylolysin

. .

Datum

, / μl

Leukocyten

mg / l

CRP

1.h / 2.h

BSG

, °C

Temperatur

A.S.E. / ml

Antistreptolysin

I.E. / ml

Antistreptokinase

I.E. / ml

Antistaphylolysin

. .

Datum

, / μl

Leukocyten

mg / l

CRP

1.h / 2.h

BSG

, °C

Temperatur

A.S.E. / ml

Antistreptolysin

I.E. / ml

Antistreptokinase

I.E. / ml

Antistaphylolysin

. .

Datum

, / μl

Leukocyten

mg / l

CRP

1.h / 2.h

BSG

, °C

Temperatur

A.S.E. / ml

Antistreptolysin

I.E. / ml

Antistreptokinase

I.E. / ml

Antistaphylolysin

. .

Datum

, / μl

Leukocyten

mg / l

CRP

1.h / 2.h

BSG

, °C

Temperatur

A.S.E. / ml

Antistreptolysin

I.E. / ml

Antistreptokinase

I.E. / ml

Antistaphylolysin

Primärtherapie

Aktendatenbogen 3

Fallnummer:

Keime:

<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Konzentration	Medium	Aerob/anaerob	Gewinnungsort	Gewinnungsart	Datum
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Konzentration	Medium	Aerob/anaerob	Gewinnungsort	Gewinnungsart	Datum
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Konzentration	Medium	Aerob/anaerob	Gewinnungsort	Gewinnungsart	Datum
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Konzentration	Medium	Aerob/anaerob	Gewinnungsort	Gewinnungsart	Datum
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Konzentration	Medium	Aerob/anaerob	Gewinnungsort	Gewinnungsart	Datum
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Konzentration	Medium	Aerob/anaerob	Gewinnungsort	Gewinnungsart	Datum
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Konzentration	Medium	Aerob/anaerob	Gewinnungsort	Gewinnungsart	Datum
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Konzentration	Medium	Aerob/anaerob	Gewinnungsort	Gewinnungsart	Datum

Untersuchung auf Tbc:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Ja / nein	Befund	Datum

Therapie:

Mobilisation:

<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer

Primärtherapie

Aktendatenbogen 4

Fallnummer:

Therapie:

Antibiotika:

<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer

Freies Intervall:

.. - ..
Dauer

Anzahl der Rezidive:

Bemerkungen:

Datum der Nachuntersuchung:

. .

Anamnese nach dem UKE-Aufenthalt:

Therapie nach dem UKE-Aufenthalt:

Antibiotika:

<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mg	<input type="text"/> mal <input type="text"/> pro Tag	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Präparat	Dosierung	Dosis	Applikation	Dauer

Mobilisation:

<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
Art	Dauer

Selbsteinschätzung des Therapieerfolgs:

Art der Einschränkungen:

Alltag zu Hause:

Nahrungsaufnahme:

Körperpflege:

An-, Auskleiden:

Beweglichkeit:

Gehfähigkeit:

Sport:

Schulsport:

Alltag im Beruf / Schule:

Bemerkungen:

Lokalbefund:

Aspekt; Palpation; DS; Res.; Durchblutung; Neurologischer Befund

Funktionstest:

- <u>Apley-Kratz-Test</u> :	<input type="checkbox"/>	- <u>FBA</u> :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> cm
- <u>Nackengriff</u> :	<input type="checkbox"/>	- <u>Hocke</u> :	<input type="checkbox"/>
- <u>Schürzengriff</u> :	<input type="checkbox"/>	- <u>Einbeinhüpfen</u> :	<input type="checkbox"/>

Datenfeldercode

Diagnose:

Art:	Gelenk:	Epiphyse:	Methapyse:	Diaphyse:
1 Osteomyelitis	0 nein	0 nein	0 nein	0 nein
2 Arthritis	1 ja	1 ja	1 ja	1 ja
3 Abszeß				
4 Osteomyelitis + Arthritis				
5 Brodie-Abszeß				

Lokalisation:	Seite:
1 Clavikula	1 links
2 Humerus	2 rechts
3 Ellenbogengelenk	3 links + rechts
4 Radius	
5 Os navikulare (Carpus)	
6 Spondylarthros	
7 Wirbelkörper	
8 SI-Gelenk	
9 Beckenkamm	
10 Hüftgelenk	
11 Os pubis	
12 Femur	
13 Kniegelenk	
14 Tibia	
15 Fibula	
16 Malleolus lateralis fibulae	
17 OSG	
18 Calcaneus	
19 Hüftgelenk+Femur	
20 Kniegelenk+Tibia	
21 Tibia+OSG	
22 Tibia+OSG+Calcaneus	
23 Humerus + Schultergelenk	
24 Endglied DIII Fuß	
25 Os ischium	
26 Grundphalanx DIV Hand	
27 Mittelglied DIII Hand + DIP + PIP	
28 Femur + Knie	

Diagnostik:

Röntgen: - Nicht eingesetzt
0 Normalbefund
1 Pathologischer Befund

Röntgen-Tomographie: 0 Nicht eingesetzt
1 Normalbefund
2 Pathologischer Befund

<u>CT: 1. Ziffer</u>	<u>2. Ziffer</u>
0 Nativ : Nicht eingesetzt	0 KM : Nicht eingesetzt
1 Nativ : Normalbefund	1 KM : Normalbefund
2 Nativ : Pathologischer Befund	2 KM : Pathologischer Befund

<u>MR:1. Ziffer</u>	<u>2. Ziffer</u>
0 Ohne KM : Nicht eingesetzt	0 Gadolinium-DTPA : Nicht eingesetzt
1 Ohne KM : Normalbefund	1 Gadolinium-DTPA : Normalbefund
2 Ohne KM : Pathologischer Befund	2 Gadolinium-DTPA : Patho. Befund

Knochenszintigraphie: 0 Nicht eingesetzt
1 Normalbefund
2 Pathologischer Befund

Sonographie: 0 Nicht eingesetzt
1 Normalbefund
2 Pathologischer Befund

Punktion: 0 Nicht eingesetzt
1 Keime in der Bakterioskopie (Ausstrich)
2 Erregernachweis
3 1 + 2
4 Kein Erregernachweis

Blutkultur: 0 Nicht eingesetzt
1 Kein Keimwachstum
2 Keimwachstum vorhanden

PE: 0 Nicht durchgeführt
1 Kein pathologisches Material gewonnen
2 Pathologischer Befund

Operation:

Art:

1. Ziffer: Arthroskopische Lavage	0 nein 1 ja	Débridement/ Nekrosenausträumung:
2. Ziffer: Synovektomie	0 nein 1 ja	0 Nicht vorgenommen 1 Weichteile
3. Ziffer: Arthrotomie	0 nein 1 ja	2 Knochen 3 Weichteile + Knochen
4. Ziffer: Revision der Epiphyse	0 nein 1 ja	
5. Ziffer: Revision der Metaphyse	0 nein 1 ja	Histologie:
6. Ziffer: Revision der Diaphyse	0 nein 1 ja	0 Nicht durchgeführt 1 Durchgeführt

Drainagen:

Art:	0 Nicht eingesetzt
	1 Reddondrainage
	2 Penrosedrainage (Kapillardrainage)
	3 Zieldrainage
	4 Schwerkraftdrainage mit Beutel (Robinsondrainage)
	5 Spül-Saugdrainage

Entfernungsart:

0 Nicht entfernt
1 Einzeitig gezogen
2 Schrittweise über mehrere Tage

Lokale Antibiose:

Art:

- 0 Nicht eingesetzt
- 1 Polymethylmetacrylat (PMMA) mit Antibiotika
- 2 Kollagen-Schwämme mit Antibiotika
- 3 Spül-Saugdrainage mit Antibiotika

Ort:

- 0 Nicht vorhanden
- 1 Weichteile
- 2 Knochen
- 3 Weichteile + Knochen
- 4 Intraartikulär
- 5 Intraartikulär + Knochen
- 6 Intraartikulär + Weichteile
- 7 Periartikulär

Entfernungsart:

- 0 Nicht entfernt
- 1 In einem späteren Eingriff
- 2 Post OP schrittweise über mehrere Tage
- 3 Einzeitig gezogen

Keime:

Art:

- 00 Nicht nachweisbar
- 01 Sonstige
- 02 Branhamella catarrhalis
- 03 Staphylokokkus aureus
- 04 Staphylokokkus epidermidis
- 05 Haemolysierende Streptokokken
- 06 Vergrünende Streptokokken
- 07 Enterokokken
- 08 Pneumokokken (Streptokokkus pneumoniae)
- 09 Corynebacterium
- 10 Lactobacillen
- 11 Neisseria
- 12 Haemophilus influenzae
- 13 Gardnerella vag.
- 14 E. coli
- 15 Klebsiella
- 16 Enterobacter
- 17 Serratia
- 18 Proteus
- 19 Citrobacter
- 20 Pseudomonas aeruginosa
- 21 Nicht ferment. gramneg. Stäbchen
- 22 Coliforme Keime (nicht differenziert)
- 23 Salmonella
- 24 Shigella
- 25 Yersinia enterocolitica
- 26 Campylobakter
- 27 Bacteroides
- 28 Clostridium
- 29 Peptococcus
- 30 Peptostreptokokkus
- 40 Mykobakterium tuberculosis
- 50 Hefen
- 55 Dermatophyten / Schimmelpilze
- 56 Mykoplasma / Ureaplasma
- 60 Clamydia

Konzentration:

- 0 0
- 1 (+) gering
- 2 + mäßig
- 3 ++ reichlich
- 4 +++ massenhaft

Medium:

- 1 Fertigabstrichröhrchen mit Nährmedium
- 2 Flüssignährmedium in Blutkulturflasche
- 3 Steriles Röhrchen

Aerob / anaerob:

- 0 Nicht bekannt
- 1 Aerob
- 2 Anaerob

Gewinnungsort:

- 1 Intraossär
- 2 Subperiostal
- 3 Intraartikulär
- 4 Periartikulär
- 5 Wundabstrich
- 6 Vene

Gewinnungsart:

- 1 Punktion
- 2 Gewebeentnahme
- 3 Watteträgerabstrich intraoperativ
- 4 Watteträgerabstrich

Untersuchung auf Tbc:

- 0 Nein
- 1 Ja

Befund:

- 0 negativ
- 1 positiv

Therapie:

Antibiotika:

Präparat:

00	Keine Antibiotikatherapie		
Penicilline:			
01	Oricillin mega® Baycillin®	Propicillin 700 mg, 1 Mio I.E. Propicillin	
09	Stapenor®	Oxacillin	
90	Dichlor-Stapenor®	Dicloxacillin	
91	Optocillin®	Mezlocillin	
02	Staphylex®	Flucloxacillin	
03	Ampicillin®, Amblosin®	Ampicillin	
04	Clamoxyl® Amoxyphen®	Amoxicillin	
05	Augmentan®	Amoxicillin + Clavulansäure	
06	Pipril®	Piperacillin	
07	Fluxapril		
08	Penicillin G 100mg ⇔ 100.000 I.E.		
Cephalosporine:			Gruppen:
10	Elzrogram®	Cephazolin	Gr. I
11	Bidocef®	Cephadroxil	Gr. II
12	Spicef®	Cefotiam	Gr. III
13	Elobact®	Cefuroxim	Gr. IV
14	Claforan®	Cefotaxim	Gr. VI
15	Cephoral Saft®	Cefixim	Gr. II
16	Fortum®	Ceftazidim	Gr. VI
17	Mandokef®	Cefamandol	Gr. IV
18	Panoral®	Cefaclor	Gr. II
19	Mefoxitin®	Cefoxitin	Gr. IV
Aminoglykoside:			
21	Refobacin®	Gentamycin	
22	Sulmycin® - Schwämme	Gentamycin	
23	Certomycin®	Netilmycin	
24	Gernebcin®	Tobramycin	
Makrolide:			
30	Sobelin®	Clindamycin	
Chinolone:			
40	Ciprobay®	Ciprofloxacin	
Tetracykline:			
50		Tetracyclin	
Mittelzeitsulfonamide + Diamino-benzylpyrimidine :			
60	Bactrim®	Sulfametoxazol (SMZ) Trimetoprim (TMP)	
Antituberkulotika:			
70	Rifa®	Rifampicin (RMP)	
71	Neoteben®	Isoniacid (INH)	
72		Etambutol (EMB) Myambutol	

Applikation:

- 1 i.v.
- 2 i.m.
- 3 p.o.
- 4 Lokal per Spül- Saugdrainage
- 5 Lokal per Kollagen-Schwämme
- 6 Lokal per PMMA (Polymethylmetacrylat)

Mobilisation:

Art:

<u>1. Ziffer</u>		<u>2. Ziffer : Schiene oder Schale</u>
1	Gips mit absoluter Ruhigstellung und Entlastung	0 Nein
2	Absolute Ruhigstellung und Entlastung	1 Ja
3	Aktive und / oder passive Bewegungsübungen	
4	Teilbelastung / Schonung	
5	Vollbelastung	

Selbsteinschätzung des Therapieerfolgs:

- 1 Sehr gut
- 2 Gut
- 3 Befriedigend
- 4 Ausreichend
- 5 Mangelhaft
- 6 Ungenügend

Art der Einschränkung:

Alltag zu Hause:

Nahrungsaufnahme:

- 1 Unabhängig
- 2 Mit wenig Hilfe
- 3 Ohne Hilfe unmöglich

Körperpflege:

- 1 Unabhängig
- 2 Mit wenig Hilfe
- 3 Ohne Hilfe unmöglich

An-, Auskleiden:

- 1 Unabhängig
- 2 Mit wenig Hilfe
- 3 Ohne Hilfe unmöglich

Beweglichkeit:

- 1 Nicht eingeschränkt
- 2 Leicht eingeschränkt
- 3 Stark eingeschränkt

Gehfähigkeit:

- 1 Nicht vermindert
- 2 Geringe Gehstreckenverkürzung
- 3 Starke Gehstreckenverkürzung

Sport:

- 0 Wurde und wird nicht betrieben
- 1 Keine Behinderung
- 2 Geringe Behinderung
- 3 Starke Behinderung
- 4 Nicht mehr möglich

Schulsport:

- 0 Wurde und wird nicht betrieben
- 1 Keine Behinderung
- 2 Geringe Behinderung
- 3 Starke Behinderung
- 4 Nicht mehr möglich

Alltag im Beruf / Schule:

- 0 Nicht arbeits-/ schulfähig
- 1 Arbeits-/ schulfähig

Funktionstests:

- 1 Leicht möglich
- 2 Möglich
- 3 Schwer möglich
- 4 Nicht möglich

Röntgengrading:

Prae OP:

Lyse:

- 0 Nicht vorhanden
- 1 Vorhanden

Sklerose:

- 0 Nicht vorhanden
- 1 Vorhanden

Epiphysenfuge:

- 0 Nicht betroffen
- 1 Betroffen

Post OP:

Grad:

- 0 (Fast) keine knöcherne Veränderung im Sinne einer Verdichtung, einer Aufhellung oder der Form
- 1 Leichte knöcherne Veränderung im Sinne einer Verdichtung, einer Aufhellung oder der Form
- 2 Starke knöcherne Veränderungen im Sinne von Achsenfehlstellung, starke Sklerosierung oder Arthrose

Herrn Professor Dr. med. A. Ludwig Meiss danke ich für die Überlassung des Themas dieser Dissertation, seine Geduld und Zeit, die er für die Unterstützung beim Erstellen dieser Arbeit immer wieder aufgebracht hat. Ich danke Herrn Dr. med. U. Korn für die Betreuung bei dieser Dissertation und bei den EFORT-Kongressvorbereitungen. Besonderer Dank gilt auch meiner Familie, die die Erstellung meiner Arbeit immer mitgetragen hat.

Lebenslauf

Name, Vorname: Brederke-Wiedling, Hanns, geb. Brederke

Geburtsdatum: 16.02.1965

Geburtsort: Hamburg

Konfession: evangelisch – lutherisch

Familienstand: verheiratet seit 08.08.1991

Kinder: Pelle Florian 19.08.1991

Kalle Fabian 19.09.1993

Staatsangehörigkeit: deutsch

Schulbesuch: Grundschule: 1971 – 1975

Gymnasium: 1975 – 1984

Abitur: 07.Juni1984

Wehrdienst: 8.FlaRgt3 01.10.1984 – 31.12.1985

Studium: Physikalische Technik FH Wedel Sommers. 1986

Ausbildung: Krankenpfleger 01.04.1987 – 31.03.1990

Studium: Beginn des Studiums der Humanmedizin an
der Universität Hamburg im Sommer-S. 1990

Physikum: 13.03.1992

1. Staatsexamen: 23.03.1993

2. Staatsexamen: 19.03.1996

3. Staatsexamen: 28.05.1997

Arzt im Praktikum: I. Med. Abteilung des AK Wandsbek in Hamburg
01.09.1997 – 28.02.1999 anschließend

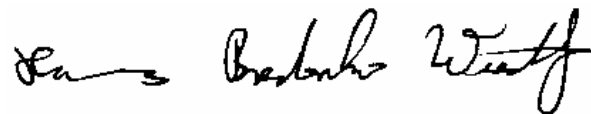
Assistenzarzt Tätigkeit: I. Med. Abteilung des AK Wandsbek in Hamburg

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.

Unterschrift:

The image shows a handwritten signature in black ink. The signature is written in a cursive style and appears to read "Hans-Bruno Wolff". The first part of the signature is a stylized "Hans", followed by "Bruno" and "Wolff".