

# UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF

Zentrum für Anästhesiologie und Intensivmedizin

Direktor der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie: Prof. Dr. med. C. Zöllner

## **„Selbst berichtete postoperative Erholung nach elektiven Operationen in Allgemeinanästhesie - Validierung und Adaptation des deutschsprachigen Quality-of-Recovery-15-Fragebogens für den Gebrauch im Aufwachraum“**

**Dissertation**

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

vorgelegt von:

Sarah Kaiser  
aus Hamburg

Hamburg 2023

**Angenommen von der**

**Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 26.04.2024**

**Veröffentlicht mit Genehmigung der**

**Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.**

**Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Priv.-Doz. Dr. phil. Rebecca Schwoch**

**Prüfungsausschuss, zweite/r Gutachter/in: Prof. Dr. med. Sigrid Harendza**

---

---

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
1. Einleitung.....	1
1.1 Postoperative Erholung.....	1
1.2 Messinstrumente für die postoperative Erholung .....	2
1.2.1 Besonderheiten im Aufwachraum.....	3
1.2.2 Quantitative Systeme zur Bewertung der postoperativen Erholung .....	4
1.2.3 Quality-of-Recovery-Score 40 (QoR-40) .....	5
1.2.4 Quality-of-recovery-score 15 (QoR-15) .....	8
1.3 Wieso wird ein neues Tool für die Messung von postoperativer Erholung im Aufwachraum benötigt? .....	9
1.4 Zielsetzung .....	10
2. Material und Methoden .....	11
2.1 Ethikvotum.....	11
2.2 Studiendesign .....	11
2.3 Messinstrument für die Verlegung aus dem Aufwachraum.....	12
2.4 Messinstrument für die Schmerzwahrnehmung .....	12
2.5 Screening für postoperatives Delir .....	13
2.5.1 Entwicklung des Fragebogens .....	13
2.5.2 Ein- und Ausschlusskriterien .....	17
2.5.3 Durchführung der Befragung.....	17
2.6 Statistische Analyse.....	18
2.6.1 Festlegung des Stichprobenumfangs .....	18
2.6.2 Überprüfung der Gütekriterien des Fragebogens .....	19
2.6.3 Validität .....	19
2.6.4 Reliabilität .....	20
2.6.5 <i>Responsivität</i> .....	21

---

---

2.6.6	Akzeptanz und Machbarkeit .....	21
3.	Ergebnisse .....	22
3.1	Demographische und klinische Charakteristika .....	22
3.2	QoR-PACU Akzeptanz und Machbarkeit.....	25
3.3	Validität .....	27
3.4	Reliabilität .....	29
3.5	Responsivität .....	30
4.	Diskussion .....	32
4.1	Ursprüngliche Zielsetzung.....	32
4.2	Akzeptanz und Machbarkeit.....	33
4.3	Validität .....	34
4.4	Reliabilität .....	35
4.5	Responsivität .....	37
4.6	Limitationen .....	37
4.6.1	Limitation in der Durchführbarkeit.....	38
4.7	Schlussfolgerung und Ausblick .....	39
5.	Zusammenfassung .....	40
5.1	Zusammenfassung (Englisch).....	41
6.	Abkürzungsverzeichnis .....	42
7.	Literaturverzeichnis .....	43
8.	Danksagung.....	49
9.	Lebenslauf .....	50
10.	Eidesstattliche Erklärung.....	52

---

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2—1: QoR-PACU Fragebogen .....	16
Abbildung 2—2: Ablauf der Befragung in den einzelnen Subgruppen .....	18
Abbildung 3—1: Teilnehmeranzahl während der Entwicklung des Fragebogens ....	22
Abbildung 3—2: Netzdiagramm der einzelnen Items des QoR-PACU .....	26
Abbildung 3—3: Pearson Korrelation .....	27
Abbildung 3—4: Spearmon Korrelationskoeffizient.....	30

---

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die 5 Dimensionen des QoR-40 und die dazugehörigen Fragen .....	6
Tabelle 2: Items des Quality- of-recovery- score 15 (Qor- 15) .....	9
Tabelle 3: Zahlenskala und ihre Bedeutung .....	14
Tabelle 4: Demographische Merkmale .....	23
Tabelle 5: Perioperatives Management .....	24
Tabelle 6: Überprüfung der Reliabilität .....	25
Tabelle 7: Konstruktvalidität von kategorialen Variablen.....	28
Tabelle 8: QoR-PACU Diskriminanzvalidität .....	29
Tabelle 9: Mittlere QoR-PACU Punktzahl für jedes Item und mittlere QoR-PACU Gesamtpunktzahl .....	31

---

### **Gender- Hinweis**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern im Folgenden die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

---

# 1. Einleitung

## 1.1 Postoperative Erholung

Wie lässt sich die Erholung nach einer Operation tatsächlich messen? Ist es die postoperative Erholung, die von Patienten selber berichtet wird oder ist es die postoperative Erholung, die das Behandlungsteam bei seinen Patienten wahrnimmt? Jedes Jahr unterziehen sich Millionen Menschen auf der ganzen Welt chirurgischen Eingriffen. Postoperative Erholung wird dabei primär als das positive Ergebnis des chirurgischen Eingriffes gewertet (1). Vereinfacht gesagt stellt die postoperative Genesung dabei die „Rückkehr zum Zustand vor der Operation oder besser dar“ (2). Für die postoperative Erholung lassen sich drei Bereiche als maßgebend identifizieren: Biologische Heilung, Wiederaufnahme von funktionalen und sozialen Aktivitäten sowie das Gefühl der Rückkehr zur Normalität (3).

Die Qualität der Erholung nach einer Anästhesie und Operation ist somit ein komplexes Konstrukt, welches stark von den Meinungen und Erfahrungen der einzelnen Patienten, Behandlern oder Institutionen beeinflusst wird (4). Sie ist ein wichtiges Maß für Forschungszwecke, aber auch im klinischen Alltag sehr entscheidend. Durch die Erhebung der Qualität der postoperativen Erholung können perioperative Abläufe angepasst und verbessert werden.

Um diesen Zustand in der Zukunft besser erfassen zu können, wurde eine Vielzahl von Messinstrumenten entwickelt. Der Quality of recovery-15 (QoR-15) ist beispielsweise eines dieser Messinstrumente und erhebt die postoperative Erholung 24 Stunden nach operativen Eingriffen (5). Die bisher entwickelten Messinstrumente dienen zur Quantifizierung von Aspekten hinsichtlich postoperativer Erholung. Jedoch sind die meisten sehr knapp gefasst, werden nicht von Patienten bewertet und sind nicht validiert (6). Es gibt bisher keine anerkannte Bewertungsmethode, die die direkte postoperative Erholungsphase abbilden kann (2).

Traditionell wird die postoperative Erholung anhand objektiver Parameter wie kardiovaskuläre, pulmonale und infektiöse Komplikationen, Schmerzen oder der Dauer des Krankenhausaufenthaltes beurteilt (6–10). Die postoperative Erholung ist sowohl kontextabhängig als auch patientenspezifisch.

---

Dabei ist die eigene Vorstellung der Patienten bezüglich Genesung entscheidend, ob diese nach einer operativen Therapie eines Malignoms die sofortige postoperative Befreiung von Übelkeit und Schmerzen im palliativen Setting eher als Genesung bezeichnen oder als beispielweise eine Akzeptanz der Symptome im Hinblick auf eine mittel- und langfristige Heilung im kurativen Setting (2).

Daher legten die Studien vermehrt den Fokus auf die Wahrnehmung des Patienten bezüglich seiner subjektiven Erholung (5–7). C. Kalkmann beschreibt, dass sich die Bewertungen auf das konzentrieren sollten, was der Patient erlebt hat (d.h. auf patientenorientierte Ergebnismessungen) und nicht auf Wahrnehmungen des Erfolges durch Ärzte (11).

Ärzte und Krankenhäuser setzen für eine zufriedenstellende postoperative Erholung den Fokus auf das Fehlen negativer physiologischer Symptome wie Übelkeit und Schmerzen, sowie die Vermeidung größerer postoperativer Komplikationen (8). Aus Studien geht hervor, dass diese Punkte aus Sicht der Patienten am wenigsten wichtig sind (8). Für Patienten sind eine effektive Kommunikation, die aktive Beteiligung an seinen Entscheidungen zur Gesundheitsfürsorge und die Empathie des medizinischen Personals entscheidende Faktoren für die Qualität ihrer Genesung (8).

Da die postoperative Erholung ein komplexes Konstrukt ist, sollten in der Beurteilung die Bedürfnisse mehrerer Beteiligter berücksichtigt werden. Die Bedürfnisse von Institutionen und Leistungserbringer im Gesundheitswesen spielen dabei eine untergeordnete Rolle. In erster Linie sollte sich die Beurteilung auf die Patienten und ihre Wahrnehmung der Qualität der Genesung und der Rückkehr zum Ausgangsniveau konzentrieren (4).

## 1.2 Messinstrumente für die postoperative Erholung

Um die postoperative Erholung messen zu können, bedarf es einer Betrachtung mehrerer Bereiche wie z.B. physiologischer Endpunkte, unerwünschter Ereignisse und dem psychosozialen Status. Bei den Messinstrumenten kommt es darauf an, nicht ausschließlich die traditionellen Ergebnisse wie die Morbidität und Mortalität zu bewerten, sondern sich auf patientenorientierte Endpunkte zu konzentrieren (12).

---

Die wichtigsten Faktoren der Genesungsqualität sind laut Herrera et al. die kognitive Funktion, Lebensenergie/Müdigkeit, psychische Gesundheit, Schmerzen, körperliche Funktionen, psychisches und psychosoziales Funktionieren, sowie die Nebenwirkungen von Analgetika und Symptomen (13). Bisher gibt es kein Messinstrument, welches die unmittelbare frühe postoperative Erholung im Aufwachraum (PACU) abbilden kann. Die frühe postoperative Erholung ist definiert durch das Beenden der Anästhetikazufuhr und das Wiedererlangen des Schmerzempfindens und des Bewusstseins (14). Das Bewusstsein und Schmerzempfinden sind dabei eng miteinander verknüpft und können einen erheblichen Einfluss auf das Empfinden der postoperativen Erholung haben. Viele Messinstrumente erheben jedoch primär das Wiedererlangen von Körperfunktionen und nicht das subjektive Wohlempfinden des Patienten selbst.

### 1.2.1 Besonderheiten im Aufwachraum

Es ist bekannt, dass die unmittelbare frühe postanästhesiologische und postoperative Phase mit den meisten Gefahren für den Patienten im Rahmen seines Klinikaufenthaltes verbunden ist (15). Es hat sich gezeigt, dass Todesfälle und Komplikationen überwiegend in den ersten 24 Stunden nach einer Operation aufgrund von mangelhafter Überwachung eintreten (16). Intraoperativ werden die Patienten durch ein spezielles Monitoring, einen hohen technischen Standard und eine 1 zu 1 Betreuung durch den narkoseführenden Anästhesisten betreut. Verlässt der Patient den Operationssaal, wird er in Bereiche verlegt, die weder personell noch apparativ für diese Patienten ausreichend ausgestattet sind (17). Die Funktion des Aufwachraumes besteht darin, alle negativen Auswirkungen und Folgen der Operation zu erfassen. Es wird eingeschätzt, ob der Patient auf Normal- oder Intensivstation verlegt werden muss (17). Kommt es dabei zu einem Verlust der Vitalfunktionen, muss es die Möglichkeit der sofortigen Intubation, Beatmung und Defibrillation geben. Es besteht die Option, einen Patienten direkt nach der Operation auf die Intensivstation zu verlegen. Daher sollte bereits präoperativ überprüft werden, wie hoch das perioperative Risiko für den jeweiligen Patient ist.

Ebenso dient der Aufwachraum dazu, die Vitalfunktion aufrecht zu erhalten, die Homöostase und Organfunktion zu garantieren (18). Somit besitzt dieser eine zentrale Rollenfunktion für die Entscheidung zu weiteren Therapien und sollte sich daher auch in unmittelbarer Nähe zum Operationssaal und der Intensivstation befinden.

---

---

### 1.2.2 Quantitative Systeme zur Bewertung der postoperativen Erholung

Bisher gibt es Messinstrumente, die die postoperative Erholung zu unterschiedlichen Zeitpunkten und über einen unterschiedlichen Zeitraum erheben. Jedoch erhebt keines die frühe postoperative Erholungsphase. Diese soll im Folgenden dargestellt werden.

Um die postoperative Erholung über einen Zeitpunkt von 7 Tagen zu messen, wurde der *Post Anaesthesia short- term Quality of Life Tool entwickelt (PASQOL)*. Dabei handelt es sich um einen Fragebogen mit 40 Items, der psychische, physische und funktionelle Aspekte der gesundheitsbezogenen Lebensqualität in Hinsicht auf verschiedene Anästhesietechniken abfragt (19). Die Patienten werden an Tag 1 entweder nach einer Allgemein- oder Spinalanästhesie befragt. Diese Befragung wird an Tag 5, 6 oder 7 wiederholt. Somit ist es möglich, die postoperative Erholung über einen längeren Zeitraum zu beobachten (2).

Die postoperative Erholung bei Patienten, die 24 Stunden nach ihrem chirurgischen Eingriff entlassen werden, kann mittels der *Postdischarge surgical recovery scale (PSR)* gemessen werden. So kann auch die postoperative Erholung außerhalb des Krankenhauses geprüft und besser verstanden werden. Hierfür werden folgende Bereiche auf einer 15-teiligen semantischen Differenzskala mit 10 Punkten dargestellt: Gesundheitszustand, Aktivität, Fatigue, Arbeitsfähigkeit und Erwartungen des Patienten (20).

Ähnlich wie der PSR überprüft der *Surgical Recovery Index (SRI)* die Erholung nach chirurgischen Operationen. Dieser bewertet die folgenden Bereiche: Gesamtschmerz, Schmerzen bei Aktivitäten, allgemeiner Gesundheitsstatus nach Operationen und die Wiederaufnahme einer Reihe von Aktivitäten nach der Operation mithilfe einer numerischen Rangordnungsskala (21).

Der *24 Hours Functional Ability Questionnaire (24-h-FAQ)* bewertet den Gesundheitszustand von präoperativ zu postoperativ und wurde im Rahmen von ambulanten Operationen entwickelt. Dieser fragt präoperative Erwartungen des Patienten ab: Schmerzen, Erbrechen, Übelkeit, verminderte Wachsamkeit und Patientenzufriedenheit. Präoperativ, zur Einschätzung der Ausgangssituation, werden strukturierte Interviews durchgeführt, die dann 24 Stunden bis zum Zeitpunkt der Entlassung erneut angewendet werden. Somit kann der funktionelle Status nach der Erholung von der Allgemeinanästhesie und die Zufriedenheit 24 Stunden nach einer ambulanten Operation gemessen werden (22).

---

Die vorangegangenen Messinstrumente waren bisher überwiegend krankheits-spezifisch. Der Short Form-36 (SF-36) ist ein allgemeiner Fragebogen, der hauptsächlich die gesundheitsbezogene Lebensqualität untersucht. Jedoch wird er im klinischen Alltag auch zur perioperativen Verlaufskontrolle eingesetzt (23). Er wurde erstmalig von der *RAND Corporation für die Medical Outcomes Study entwickelt* (24). Der SF-36 ist ein Fragebogen, bestehend aus 36 Fragen, und bildet die erwarteten physiologischen Veränderungen in der postoperativen Phase ab (23). Hierfür misst er Veränderungen aus acht Skalen: „körperliche Funktionsfähigkeit, Rollenfunktion und körperliche Schmerzen, allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbefinden“ (25).

Im Gegensatz dazu entwickelten Wolfer und Davis ein *Recovery Inventory*. Dieses Instrument bietet die Möglichkeit vom Patienten selber oder durch einen Behandler angewendet zu werden. Es dient dabei Veränderungen zentraler Körperfunktionen im gesamten operativen Verlauf wahrzunehmen. Ziel dieser Autoren war es, ein Instrument zu entwickeln, das die Rückgewinnung aller Körperfunktionen nach Entlassung aus dem Krankenhaus erfassen kann. Jedoch zeigte sich, dass es bereits präoperativ zur Feststellung von Ausgangswerten, aber auch in der unmittelbaren postoperativen Phase als Maß des Genesungsfortschrittes eingesetzt werden kann (26). Das *Recovery Inventory* untersucht dabei zentrale Funktionen wie „Schlaf, Appetit, Energie, Stuhlgang, Wasserlassen, Aufstehen und Laufen“ (26,27). „Die Bewertung erfolgt auf einer sechsstufigen Skala (von 1= sehr schlecht bis 6= sehr gut)“ (26,27).

### 1.2.3 Quality-of-Recovery-Score 40 (QoR-40)

P.S. Myles et al. veröffentlichten 2000 einen Fragebogen, bestehend aus 40 Items, um die postoperative Erholung nach einer Allgemeinanästhesie beurteilen zu können (7). Ziel dieses Fragebogens war es, die unmittelbare, von den Patienten selbst berichtete postoperative Erholung zu messen. Es wurde eine Version mit 50 Items erstellt, welche Patienten, deren Angehörige, Pflegepersonal und weiteres medizinisches Personal in Hinblick auf ihre Relevanz für die perioperative Phase auswählten. Somit konnte gewährleistet werden, dass alle relevanten Aspekte aus Patientensicht in dem Fragebogen abgebildet werden. Nach einer Pilotphase wurde der QoR-40 mit 40 Items entwickelt.

---

---

Dabei wurden folgende Bereiche abgedeckt: „Emotionaler Zustand (9 Fragen), körperliches Wohlbefinden (12 Fragen), psychologische Unterstützung (7 Fragen), körperliche Unabhängigkeit (5 Fragen), Schmerzen (7 Fragen)“ (28). Ziel war es, eine Vielzahl an unterschiedlichen Endpunkten abzubilden (7).

Jeder Antwortmöglichkeit wurde ein Wert zugeteilt (positiv formulierte Items: 1 = niemals bis 5 = immer). Bei negativ formulierten Items wurde die Skala entsprechend umgekehrt bewertet. Die Gesamtpunktzahl aus allen Werten konnte somit einen Status über den Grad der Erholung des Patienten liefern und erreichte insgesamt Werte zwischen 40 und 200.

Der QoR-40 zeigte, dass eine Korrelation bezüglich der Schwere der Operation und der Gesamtpunktzahl des QoR-40 besteht (28). Es ist bekannt, dass weibliche Patienten eine schlechtere postoperative Erholung aufweisen. Auch diesen bekannten Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Patienten schafft der QoR-40 abzubilden (29).

Es liegen mehrere Publikationen vor, die zeigen, dass sich der Einsatz des QoR-40-Scores in unterschiedlichen Einsatzgebieten bewährt hat (30,31).

Tabelle 1 zeigt die einzelnen Fragen aus dem QoR-40-Fragebogen. Die Fragen sind dabei den einzelnen Dimensionen der postoperativen Erholung untergeordnet.

*Tabelle 1: Die 5 Dimensionen des QoR-40 und die dazugehörigen Fragen*

### **Emotional state**

- Q.2 Feeling comfortable
  - Q.9 Having a general feeling of well-being
  - Q.12 Feeling in control
  - Q.28 Bad dreams
  - Q.36 Feeling anxious
  - Q.37 Feeling angry
  - Q.38 Feeling depressed
  - Q.39 Feeling alone
  - Q.40 Difficulty falling asleep
-

**Physical comfort**

- Q.1 Able to breathe easy
- Q.5 Have a good sleep
- Q.10 Being able to enjoy food
- Q.11 Feeling rested
- Q.19 Nausea
- Q.20 Vomiting
- Q.21 Dry retching
- Q.24 Feeling restless
- Q.25 Shaking or twitching
- Q.26 Shivering
- Q.27 Feeling too cold
- Q.34 Feeling dizzy

**Psychological support**

- Q.13 Able to communicate with hospital staff (when in hospital)
- Q.14 Able to communicate with family or friends
- Q.15 Getting support from hospital doctors (when in hospital)
- Q.16 Getting support from hospital nurses (when in hospital)
- Q.17 Having support from family or friends
- Q.18 Able to understand instructions or advice
- Q.35 Feeling confused

**Physical independence**

- Q.3 Able to return to work, or usual home activities
- Q.4 Able to write
- Q.6 Have normal speech
- Q.7 Able to wash, brush teeth or shave
- Q.8 Able to look after own appearance

**Pain**

- Q.22 Moderate pain
- Q.23 Severe pain
- Q.29 Headache
- Q.30 Muscle pains
- Q.31 Backache
- Q.32 Sore throat
- Q.33 Sore mouth

*Quelle: (7)*

---

#### 1.2.4 Quality-of-recovery-score 15 (QoR-15)

Während der psychometrischen Evaluierung des QoR-40-Fragebogens wurde festgestellt, dass die Patienten weniger als 10 Minuten zur Beantwortung der Fragen brauchten. Stark et al. stellten jedoch fest, dass die Durchführbarkeit eines Fragebogens mit 40 Items in einigen Situationen problematisch war (5). Daher entwickelte die Arbeitsgruppe eine Kurzform mit 15 Items. Nach Durchsicht der Literatur und in Rücksprache mit erfahrenen Anästhesisten und Pflegekräften wurden aus dem QoR-40 spezifische Items ausgewählt, die klinisch relevant, einfach zu interpretieren und relevant für ein gutes patientenzentriertes Ergebnis waren. Bewertet wurden diese auf einer numerischen Ratingskala mit 11 Punkten (für positiv formulierte Items: 0 = zu keiner Zeit, 10 = zu jeder Zeit). Für negativ formulierte Items wurde die Skala entsprechend gespiegelt gewertet. Die maximale Punktzahl betrug 150 Punkte.

146 Patienten beantworteten präoperativ und 24 Stunden postoperativ den QoR-15-Fragebogen. Die Akzeptanz des Fragebogens spiegelte sich in einer Abschlussquote von 95 % wider (5). Die mittlere Beantwortungszeit lag bei  $2,4 \pm 0,8$  Minuten (5).

Mit dem QoR-15 erstellten Stark et al. einen Fragebogen, der für die postoperative Erholung 24 Stunden nach chirurgischen Eingriffen eine gültige, zuverlässige und einfach zu handhabende Methode darstellte. Jedoch wird die frühe postoperative Phase im Aufwachraum damit nicht abgedeckt. Somit fehlt eine wichtige Zeitspanne in der postoperativen Erholung, denn der psychische und physische Zustand der Patienten ändert sich in der postoperativen Phase schnell.

---

---

Tabelle 2 zeigt die Auswahl der Items aus dem QoR-40 unter Einbeziehung aller 5 Dimensionen.

*Tabelle 2: Items des Quality- of-recovery- score 15 (Qor- 15)*

1. Able to breathe easily
2. Been able to enjoy food
3. Feeling rested
4. Have had a good sleep
5. Able to look after personal toilet and hygiene unaided
6. Able to communicate with family or friends
7. Getting support from hospital doctors and nurses
8. Able to return to work or usual home activities
9. Feeling comfortable and in control
10. Having a feeling of general well-being
11. Morderate Pain
12. Severe Pain
13. Nausea or vomiting
14. Feeling worried or anxious
15. Feeling sad or depressed

*Quelle: (5)*

### 1.3 Wieso wird ein neues Tool für die Messung von postoperativer Erholung im Aufwachraum benötigt?

Der QoR-40- und der QoR-15- Fragebogen wurden beide dafür konzipiert, die postoperative Erholung 24 Stunden nach einem operativen Eingriff zu bewerten (5,7). Somit stehen mit dem QoR-40 und dem QoR-15 eine Lang- und eine Kurzversion zur Beurteilung der postoperativen Erholung nach 24 Stunden zur Verfügung. Die postoperative Erholung fängt bereits im Aufwachraum an. Wie bereits unter Punkt 1.2.1 erwähnt, wird im Aufwachraum entschieden, welcher Patient auf die kostenintensive Intensivstation und welcher direkt auf die periphere Station verlegt werden kann. Pearse et al. zeigten in ihrer Studie, dass 73 % der chirurgischen Patienten, die in Krankenhäusern verstarben, nie auf einer Intensivstation aufgenommen wurden (32). Dies unterstreicht die Relevanz der rechtzeitigen Erkennung von postoperativen Komplikationen und die frühzeitige Erhebung der postoperativen Erholung. Der Aufwachraum hat zudem eine wichtige Stellwerk- und Pufferfunktion (18).

---

Dies impliziert, dass eine Vielzahl von Problemen und Komplikationen von fachkompetentem Personal betreut werden sollte, um eine unnötige Verlegung auf die Intensivstation zu vermeiden. Auch in einer australischen Machbarkeitsstudie wurde die Bedeutung einer erweiterten Aufwachraumpflege über 12-18 Stunden nach Operation und die Bewertung patientenorientierter Ergebnisse in der frühen postoperativen Phase hervorgehoben (33). Neben der Gefährdung der Vitalparameter nach einer Narkose oder dem Risiko einer Nachblutung, gibt es weitere medizinische Probleme, die für den einzelnen Patienten in ihrer Erholungsqualität relevant sind. Mundtrockenheit, postoperativer Schmerz, Übelkeit und Erbrechen sind dabei entscheidende Faktoren (34). Um diese Faktoren zu bewerten, wurde bisher noch kein Instrument entwickelt, das für die Anwendung in der PACU geeignet ist. Dabei ist wichtig, dass das Instrument einfach zu beantworten und gut verständlich ist.

#### 1.4 Zielsetzung

Ziel dieser Studie ist es auf Grundlage des QoR-40 einen Fragenbogen (QoR-PACU) zu entwickeln, der für die Bedürfnisse und Beschwerden im Aufwachraum geeignet ist. Der QoR-PACU soll valide, objektiv und reliabel sein und die postoperative Erholung im Aufwachraum adäquat abbilden können.

---

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Ethikvotum

Das positive Votum der Ethikkommission erfolgte am 11. Februar 2020 durch die staatliche Ärztekammer Hamburg (Bearbeitungsnummer PV7218). Vor jeder Befragung führten wir eine Aufklärung mit schriftlicher Einwilligung der Patienten durch. Dabei wiesen wir explizit darauf hin, dass die Teilnahme an der Studie nicht mit der Einwilligung zur Allgemeinanästhesie zusammenhängt und dass bei fehlender Beantwortung keine negativen Folgen für die Patienten entsteht. Die Studie wurde auf [clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov) (NCT04528537) registriert.

### 2.2 Studiendesign

Es wurde eine prospektive monozentrische Beobachtungsstudie in der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf durchgeführt. Das Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf hat 1738 Betten. 68 Betten belegt davon die Martini-Klinik, die sich auf Eingriffe bei Prostatakarzinomen spezialisiert hat. Im Jahr werden dort durchschnittlich über 2600 Prostatektomien bei männlichen Patienten durchgeführt (35). Somit ist es in Deutschland das größte Zentrum für Prostatakarzinome. Die Patienten werden in zwei unterschiedlichen PACUs mit insgesamt 7 Plätzen behandelt. Die durchschnittliche Verweildauer beträgt 2-3 Stunden. Eine Versorgung mit Monitoring, Möglichkeit der High-Flow-Sauerstofftherapie, nichtinvasiver Beatmung und auch die Gabe von vasoaktiven Substanzen ist dort gegeben. Die Verlegung aus der PACU wird nach empfohlenen Kriterien entschieden, die unter 2.3 beschrieben werden. Diese Studie wurde im Zeitraum von März bis November 2020 durchgeführt.

---

### 2.3 Messinstrument für die Verlegung aus dem Aufwachraum

Für die Verlegung aus dem Aufwachraum geben die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und der Berufsverband Deutscher Anästhesisten in ihrer Leitlinie von 2011 an, welche Kriterien vor Verlegung des Patienten aus dem Aufwachraum überprüft werden sollten: Bewusstseinslage, Vorhandensein von Schutzreflexen und Spontanatmung, Kreislauffunktion, kein „Relaxansüberhang, keine signifikante Blutung, ausreichende Diurese bei Harnableitung, zufriedenstellende Schmerzfreiheit, keine Hypo- oder Hyperthermie, nach rückenmarksnahen Leitungsanästhesien: sensorische Blockade unterhalb Th10, rückläufige motorische Blockade“ (33).

Um diese Kriterien beurteilen zu können, kann der Aldrete-Score hilfreich sein. Dieser bewertet objektive Informationen über den körperlichen Zustand von Patienten. Folgende Kriterien werden dabei geprüft: Beweglichkeit des Körpers, Spontanatmung, Kreislauffunktion, Bewusstsein und Hautkolorit. Das Pflegepersonal beurteilt die Patienten, wenn sie im Aufwachraum angekommen sind. Die Beurteilung wird je nach Aufenthaltsdauer im Aufwachraum nach einer, zwei und drei Stunden von derselben Pflegekraft wiederholt (34).

Der Aldrete-Score wurde 1999 modifiziert und beinhaltet neben dem Bewusstseinsgrad, der körperlichen Aktivität, der hämodynamischen Stabilität, der Spontanatmung auch noch den Status der peripheren Sauerstoffsättigung, Schmerzen sowie Übelkeit und Erbrechen (35).

### 2.4 Messinstrument für die Schmerzwahrnehmung

Für die Erhebung der Schmerzwahrnehmung gibt es eine Vielzahl an Messinstrumenten. „Die Belastung durch postoperative Schmerzen kann durch Selbsteinschätzung anhand von Schmerzprotokollen oder über medizinische Daten wie z.B. dem Analgetikaverbrauch erfasst werden“ (26).

Eine Möglichkeit ist die visuelle Analogskala, welche ein eindimensionales Maß für die Ermittlung der Schmerzintensität darstellt. Dabei muss der Patient auf einer Skala von Null (kein Schmerzempfinden) bis zehn (stärkstes Schmerzempfinden) sein Empfinden angeben. Die Skala wird häufig durch eine horizontale, farblich markierte Strecke angegeben, auf der der Patient den jeweiligen Abschnitt des Schmerzempfindens einträgt (31).

---

Ein weiteres eindimensionales Maß ist die numerische Rating Skala. Der Patient ordnet seine Schmerzen auf einer Skala von Null bis Zehn ein. Null steht dabei für gar keinen Schmerz und zehn für den am stärksten vorstellbarer Schmerz (31).

Für das Erfassen von chronischen Schmerzen eignet sich beispielsweise der McGill Schmerz-Fragebogen, der aus drei Hauptkategorien von Wortbeschreibungen für Schmerzen besteht - sensorisch, affektiv und evaluativ (32). Durch die Verwendung einer Intensitätsskala und anderen spezifischen Items für die Bestimmung der Schmerzerfahrung kann der Fragebogen quantitative Maße für eine statistische Auswertung in Hinblick auf klinische Schmerzen liefern (32).

## 2.5 Screening für postoperatives Delir

Delir ist ein akut auftretendes Syndrom, welches durch einen fluktuierenden Verlauf gekennzeichnet ist. Die Störungen befinden sich im Bereich der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses, der Orientierung, der Wahrnehmung und psychomotorischer Reaktionen (26). Dem gegenüber steht die postoperative kognitive Dysfunktion, bei der die Patienten orientiert, aber deutlich in ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit eingeschränkt sind (26). Um das postoperative Delir einschätzen zu können, wurde der Nursing Delirium Screening Scale (Nu-DESC) entwickelt. Der Nu-DESC basiert auf einer fünfstufigen Beobachtungsskala mit 5 Items. Aufgrund der schnellen Beantwortungszeit eignet sich dieser besonders für einen routinemäßigen Einsatz in stark frequentierten Einrichtungen (36). Die maximal zu erreichende Punktzahl beträgt 10 Punkte.

### 2.5.1 Entwicklung des Fragebogens

Vor Beginn der Studie wählten drei erfahrene Anästhesisten unabhängig voneinander 15 Items aus der validierten deutschen Übersetzung aus dem QR- 40 aus. Nach eingehender Diskussion wurde eine Version mit 16 Items entwickelt. Diese 16 Items stellten für die Anästhesisten die größtmögliche Bedeutung bei der Bewertung der Genesung im Aufwachraum und der postoperativen Erholung dar. Dabei wurde ähnlich wie beim QoR-15 eine Skala verwendet, die von 0 (zu keinem Zeitpunkt) bis 10 (zu jedem Zeitpunkt) reichte. Waren die Items negativ, wurde die Ratingskala gespiegelt. Somit konnte insgesamt ein Wert von 0 bis 160 Punkten erreicht werden. Je höher die Zahl war, desto besser war die postoperative Erholung.

---

### 2.2.1.1. Pilotphase 1

Zu Beginn wurde ein Vortest des QoR-PACU mit einer Kohorte von 10 Patienten durchgeführt, die zufällig ausgewählt wurden. Dies überprüfte die Durchführbarkeit des Testes. Nach einem erfolgreichen Vortest startete die 1. Pilotphase des QoR-PACU's, um die Akzeptanz und Machbarkeit zu überprüfen.

Hierfür wurden in der ersten Version 72 Patienten befragt. Diese Patienten beantworteten den Fragebogen mit 16 Items. Dabei fielen immer wieder Unstimmigkeiten auf. Eine Problematik stellte die Verwendung der 11- stufigen Antwortskala dar, welche die Häufigkeit positiver und negativer Symptome und nicht die Intensität abfragte. Patienten beantworteten aber nicht die Häufigkeit der Symptome, sondern primär die Intensität, beispielsweise der Schmerzen, da in der klinischen Praxis zeitgleich eine Ratingskala für Schmerzen in der klinischen Praxis gab (Numerische Rating-Skala) verwendet wird. In der 2. Version der Studie wurde die 11- Punkte- Skala auf 5 Punkte (0-5) reduziert. Damit die Zahlenskala leichter zu verstehen ist, wurde jede Zahl mit der entsprechenden Bedeutung und Emoticons hinterlegt (vgl. Tabelle 3) Dies sollte auch auf visueller Ebene zur besseren Verständlichkeit dienen:

*Tabelle 3: Zahlenskala und ihre Bedeutung*

<b>Punkte</b>	<b>Bedeutung</b>
0	Nie
1	Selten
2	Gelegentlich
3	Meistens
4	Immer

Somit ergab sich eine mögliche Gesamtpunktzahl von 0- 52 Punkten. Bei negativen Items wurden eine Spiegelung der Skala durchgeführt.

### 2.5.1.1 Pilotphase 2

In der 2. Pilotphase wurden weitere 48 Patienten mit der 2. Version des 16-Item-QoR-PACU befragt. Während der 2. Pilotphase fiel auf, dass die Durchführbarkeit des Fragebogens durch die Schriftgröße des Fragebogens stark beeinträchtigt wurde. Einige Patienten waren nicht in der Lage, den Fragebogen selber zu lesen, sodass das Studienteam ihnen die Fragen laut vorlas.

Die Abbildungen wurden daraufhin für die bessere Lesbarkeit vergrößert dargestellt. Wenn es eine Sehstörung bei den Patienten gab, erhielten sie eine Brille mit einer für sie passenden Visusstärke. Um die Akzeptanz des QoR-PACU zu gewährleisten, wurden die Patienten und das Personal der PACU befragt. Daraufhin wurde der QoR-PACU Fragebogen um 4 Items reduziert, da Untersucher sowie Patienten zu der Ansicht kamen, dass diese nicht aussagekräftig genug wären.

Diese waren: Unterscheidung zwischen starken und mäßigen Schmerzen, Zittern, unangenehme Träume und das Gefühl alleine zu sein. Das Item Übelkeit und Erbrechen wurde auf zwei Items aufgeteilt. Es resultierte die 3. und finale Version des Fragebogens mit 13 Items. In Abbildung 2—1 ist die endgültige Fassung des QoR-PACU zu sehen.

---

QoR-PACU Version 3.0

Postoperativ  
ID:

<b>Waren Sie seit Ihrer Ankunft im Aufwachraum von diesen Beschwerden betroffen?</b>					
					
	nie	selten	gelegentlich	meistens	immer
1. Schmerzen					
2. Heiserkeit					
3. Trockener Mund					
4. Atembeschwerden					
5. Übelkeit					
6. Erbrechen					
7. Frieren					
8. Benommenheit					

QoR-PACU Version 3.0

Postoperativ  
ID:

<b>Waren Sie seit Ihrer Ankunft im Aufwachraum von diesen Beschwerden betroffen?</b>					
					
	nie	selten	gelegentlich	meistens	immer
9. Verwirrtheit					
10. Ängstlichkeit					
<b>Wie würden Sie Ihr Befinden seit Ihrer Ankunft im Aufwachraum beschreiben?</b>					
					
	nie	selten	gelegentlich	meistens	immer
11. Ich verstehe Anweisungen und Ratschläge.					
12. Ich fühle mich den Umständen entsprechend wohl.					
13. Ich fühle mich gut durch ärztliches und Pflegepersonal betreut.					

Abbildung 2—1: QoR-PACU Fragebogen

## 2.5.2 Ein- und Ausschlusskriterien

Eingeschlossen in die Studie wurden Patienten, die älter als 18 Jahre alt waren und die eine Allgemeinanästhesie für eine radikale Prostatektomie erhielten. Dabei wurden Operationen ausgeschlossen, die ambulant durchgeführt wurden oder Patienten, die erst am Tag der Operation aufgenommen wurden. Dasselbe galt für Patienten, die bereits vorab für eine postoperative Überwachung auf der Intensivstation geplant wurden. Patienten mit mangelhaften Deutschkenntnissen wurden ebenfalls ausgeschlossen.

## 2.5.3 Durchführung der Befragung

### 2.5.3.1 Erhebung der Patientencharakteristika

In der präoperativen Visite wurden medizinische Vorerkrankungen und demographische Gegebenheiten erhoben. Folgende klinische Merkmale wurden erfragt: Alter, Geschlecht, Größe (hieraus ermittelten wir den BMI- Index), Charlson-Comorbidity- Index (CCI), obstruktive Schlafapnoesyndrome, aktuelle Medikation, American Society of Anesthesiologists (ASA)- Risikoklassifizierung, Ausbildung und aktueller Beruf. Um das postoperative Risiko für ein obstruktives Schlafapnoe-Syndrom zu ermitteln, wurde der *STOP- Bang Score* (36) benutzt. In diesem Score werden folgende Items abgefragt: Lautes Schnarchen, Müdigkeit, Atemaussetzer, Bluthochdruck, Body Mass Index, Alter über 50 Jahre, Kragenweite sowie das Geschlecht. Dabei haben Männer mit einem hohen Score ein höheres Risiko, ein Schlafapnoe- Syndrom zu entwickeln. Es wurde ebenfalls die Dauer des Eingriffes sowie des Aufenthaltes im Aufwachraum, die intra- und postoperative Medikation, Art des Eingriffes und der Blutverlust dokumentiert. Die numerische Rating Skala (NRS) wurde zur Erhebung der Schmerzintensität im Aufwachraum genutzt.

### 2.5.3.2 Prä- und postoperative Befragung mit dem QoR-PACU

Alle Patienten beantworteten den Fragebogen am Tag vor der Operation, sodass wir Ausgangswerte erheben konnten. Die postoperative Befragung wurde anschließend spätestens 120 Min nach der Operation im Aufwachraum durchgeführt. Es galt dabei eine Toleranz von  $\pm 60$  Min einzuhalten. Bei der Befragung waren die Patienten bereits so wach, dass sie selbständig schriftlich den Fragebogen beantworten konnten.

Die Patienten, die bereits frühzeitig aus dem Aufwachraum entlassen wurden, wurden innerhalb des Zeitfensters auf der Station befragt.

---

Eine Sub-Gruppe von Patienten (Subgruppe 1) beantwortete den Fragebogen erneut nach 60 Minuten im Aufwachraum oder bei Verlegung auf der Station. Hierbei galt eine Toleranz von  $\pm 30$  Min. Die erneute Befragung wurde für die Reliabilität des Test-Re-Testes durchgeführt.

Eine weitere Patientensubgruppe (Subgruppe 2) wurde am 1. postoperativen Tag auf der Station befragt, um die Plausibilität zusätzlich zu überprüfen. In Abbildung 2—2 ist der genaue Ablauf graphisch dargestellt.

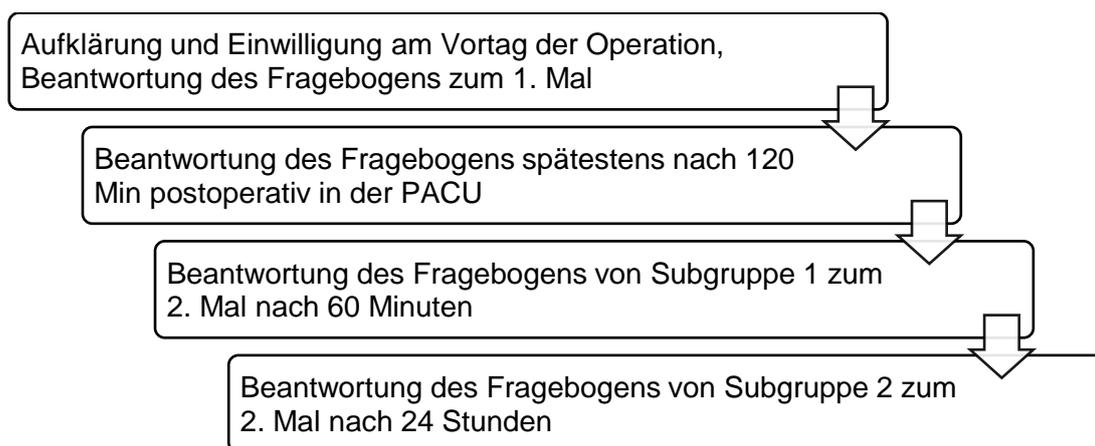


Abbildung 2—2: Ablauf der Befragung in den einzelnen Subgruppen

## 2.6 Statistische Analyse

In der statistischen Analyse wurden kontinuierliche Variablen als Median mit der 25. und 75. Perzentile oder als Median  $\pm$  Standardabweichung dargestellt. Kategoriale Variablen werden als absolute Zahlen und in Prozent angegeben. Die folgenden Kapitel beschreiben die Fallzahlkalkulation und die Überprüfung der Gütekriterien des Fragebogens. Für die Bearbeitung dienten die Methoden von Stark et al (5).

### 2.6.1 Festlegung des Stichprobenumfangs

Für die Bestimmung einer Stichprobengröße bei psychometrischen Evaluierungen von Fragebögen gibt es bisher keine eindeutigen Empfehlungen. In einer COSMIN-Stellungnahme von internationalen Experten (*Consensus-based standards for the selection of health measurement instruments*) gab es ebenfalls keine Empfehlung für eine Fallzahl aufgrund von heterogenen Forschungsansätzen (37).

De Almeida et al. legten als „*rule of thumb*“ eine Patientenzahl von mindestens 10 Personen für jedes Skalen-Item fest (38,39). Dies bedeutete für die Studie, 160 Teilnehmer für die 16 Items in der 1. Version des QoR-PACU oder 130 Teilnehmer für die 3. Version mit dem 13-Items-QoR-PACU-Fragebogen.

Eine genaue Anzahl von Fragen, die in den Fragebogen aufgenommen werden sollten, wurde nicht festgelegt. Jedoch wurde nach Boateng et al berücksichtigt, dass ein größerer Stichprobenumfang bzw. ein größeres Verhältnis von Befragten zu Items in geringeren Messfehlern und besser zu verallgemeinernden Ergebnissen für die wahre Populationsstruktur resultieren (39,40). Deshalb plantete die Befragung von 375 Patienten geplant, um eine ausführliche Pilotphase sowie eine große *drop-out*-Rate zu berücksichtigen.

### 2.6.2 Überprüfung der Gütekriterien des Fragebogens

Validität, Reliabilität, Responsivität, Akzeptanz und Machbarkeit stellen die Gütekriterien für die Überprüfung eines Fragebogens dar. In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Faktoren beschrieben.

Alle Analysen wurden an vollständig verfügbaren Datensätzen durchgeführt, sodass die Imputation von fehlenden Daten nicht erfolgen musste.

Die p-Werte werden als deskriptive, zusammenfassende Maße dargestellt und stellen keine Ergebnisse von Bestätigungstests dar, wobei keine Anpassung für multiples Testen vorgenommen wurde. Alle Analysen wurden mit R Statistical Software, Version 3.5.3, durchgeführt. (*R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria).

### 2.6.3 Validität

Die Validität spiegelt die Gültigkeit einer Messung wider und gehört zu den wichtigsten Gütekriterien quantitativer Forschung. Die Validität prüft, ob das entsprechende Instrument das misst, was es messen soll (41).

Unter Verwendung eines linearen Modells und einer Varianzanalyse wurden die Summen des postoperativen QoR-PACU-Scores mit klinisch relevanten Variablen, wie z.B. Blutverlust, Dauer der Narkose, Schmerzintensität, verglichen.

---

Es wurde angenommen, dass es einen Zusammenhang zwischen klinisch relevanten Variablen und der Auswirkung auf die Gesamtpunktzahl gibt. Um die Konvergenzvalidität zu überprüfen, wurde die Hypothese, dass es eine positive Korrelation zwischen der postoperativen QoR-PACU-Gesamtpunktzahl und klinischen relevanten kontinuierlichen Variablen gab, erstellt. Hierfür wurde der Pearson- Moment- Korrelations- Koeffizienten mit 95 % Konfidenzintervallen verwendet. Dieser Koeffizient gibt Aufschluss darüber, wie stark der Zusammenhang zwischen den einzelnen Merkmalen ist (42). Die Diskriminanzvalidität prüft, ob das zu messende Instrument eine niedrige Korrelation mit anderen Parametern hat, die andere Konstrukte messen (43). Hierfür wurde überprüft, ob sich die QoR-PACU Gesamtpunktzahl zwischen geplanten PACU- Verlegungen, ungeplanten PACU- Verlegungen und Verlegung auf Normalstation verändert haben.

#### 2.6.4 Reliabilität

Die Reliabilität des QoR-PACU wurde mittels Cronbach's Alpha, der Split- Half- Reliabilität und der Test- Retest-Reliabilität bewertet.

Zur Berechnung des Cronbach's alpha wurden die unterschiedlichen Items des postoperativen QoR- PACU unter Verwendung der alpha- Funktion aus dem R- Paket „psych“ Version 2.1.9. genutzt (44). Dabei gilt, dass ein alpha- Koeffizient von 0,70 und höher als ein akzeptabler Schwellenwert für die Bestätigung der Reliabilität angesehen werden kann (39).

Um die Split- Half - Reliabilität zu berechnen, wurde die Funktion splithalf.r aus dem R-Paket „multicon“ in der Version 1.6 auf die Items der postoperativen QoR-PACU- Ergebnisse angewendet.

Beim Test- Retest wurde der Pearsons- Korrelations- Koeffizient dem Intraclass Korrelations Koeffizienten (ICC) vorgezogen, da absehbar war, dass sich der Zustand der zu befragten Personen innerhalb der Minuten zwischen den Fragezeitpunkten verändern würde (45).

Hierzu wurden die Ergebnisse der einzelnen QoR-PACU Items und die QoR-PACU Gesamtpunktzahlen von denen analysiert, die den Fragenbogen zweimal postoperativ beantworteten. Somit konnte die durchschnittliche Korrelation zwischen den einzelnen Items des QoR-PACU ermittelt werden.

---

### 2.6.5 Responsivität

Unter Berücksichtigung der prä- und postoperativen QoR-PACU Punktzahlen wurde die Responsivität mit der Cohens Effektstärke und der *standardized response mean* analysiert. Mithilfe der Cohens Effektstärke lassen sich zwei Mittelwerte miteinander vergleichen. Berechnet wird dieser, indem die Differenz der beiden Mittelwerte von prä- und postoperativen QoR-PACU Gesamtpunktzahlen durch die Standardabweichung der Kontrollgruppe geteilt wird (46). Somit ergibt sich die durchschnittliche Veränderung der Werte von prä- zu postoperativ. Die *standardized response mean* ist die Punktedifferenz, dividiert durch die Standardabweichung der Punktedifferenz.

### 2.6.6 Akzeptanz und Machbarkeit

Um die Akzeptanz und Machbarkeit zu bewerten, wurde überprüft, wie viele Patienten befragt wurden, wie hoch die Teilnahmequote war und nach welcher Zeit die Patienten die Befragung beantworteten (5). Es wurden die Patienten beurteilt, die die Durchführung des Fragebogens erfolgreich abschlossen.

---

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Demographische und klinische Charakteristika

Im Zeitraum von März bis November 2020 wurden 255 Patienten mit der 3. Version des QoR-PACU befragt. Von diesen beantworteten 246 Patienten den finalen QoR-PACU Fragebogen vollständig, wodurch sich eine Teilnehmerquote von 96,5 % ergibt.

Das mittlere Patientenalter der Befragten betrug 64,0 Jahre [45; 79]. Alle Operationen wurden an der Martiniklinik des UKE durchgeführt.

Abbildung 3—1 zeigt, dass ursprünglich 375 Einwilligungen erhoben wurden. Zunächst wurden 72 Teilnehmer befragt. Anschließend folgte eine Anpassung des Fragebogens und weitere 48 Teilnehmer wurden befragt. Entsprechend der Ergebnisse wurde erneut eine Veränderung vorgenommen und im Anschluss weitere 255 Patienten befragt. Insgesamt wurden 246 vollständige Datensätze erlangt.

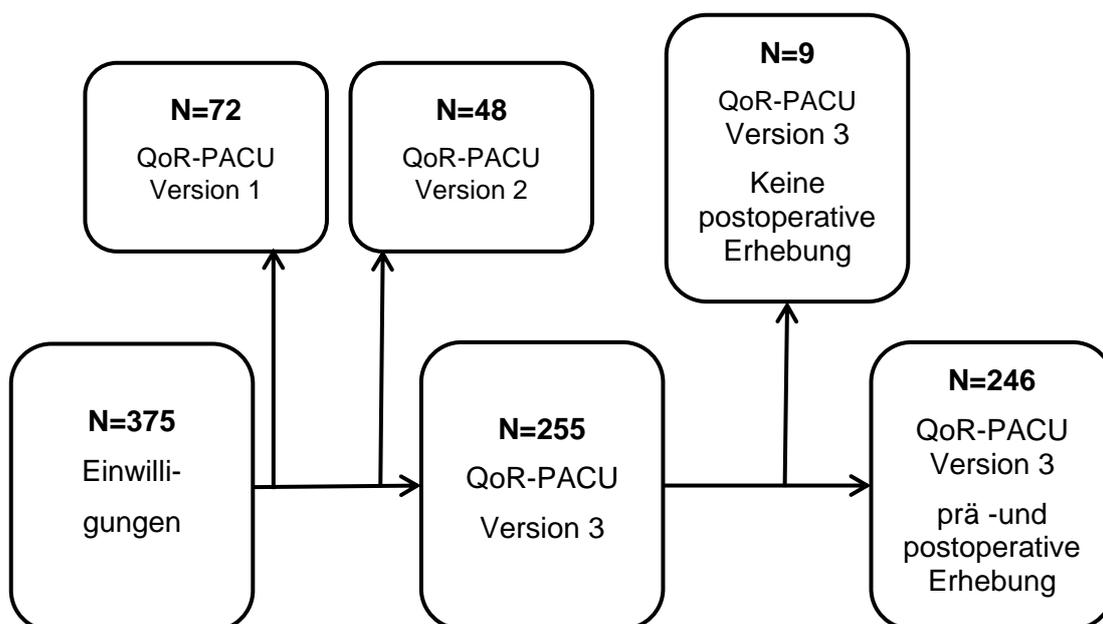


Abbildung 3—1: Teilnehmeranzahl während der Entwicklung des Fragebogens

Demographische und klinische Merkmale sind in Tabelle 4, perioperative Aspekte bezüglich der Anästhesie und Operation sind in Tabelle 5 dargestellt. Die Daten sind als Median [25. und 75. Perzentile] oder in Prozent (%) angegeben.

Tabelle 4: Demographische Merkmale

	n=246
Alter	64 [60;69]
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	26.5 [24,5;28,9]
<b>ASA- Klassifikation (Amercian Society of Anesthesiologists):</b>	
II	214 (87)
III	32 (13)
Charlson Comorbidity Index	4 [4;5]
Obstruktives Schlafapnoesyndrom	17 (7,6)
<b>Bildungsgrad:</b>	
< 9 Jahre	2 (0,8)
9-10 Jahre	28 (11,4)
10-12 Jahre	95 (38,6)
12-13 Jahre	16 (6,5)
Universitäts- und Hochschulabschluss	105 (42,7)
<b>Berufsklassifikationen ISCO-08 (International Standard Classification of Occupations):</b>	
<i>Streitkräfte</i>	1 (0,4)
<i>Führungskräfte</i>	8 (3,4)
<i>Akademische Berufe</i>	108 (45,4)
<i>Techniker und gleichrangig nicht-technische Berufe</i>	19 (8,0)
<i>Bürokräfte und verwandte Berufe</i>	29 (12,2)
<i>Dienstleistungsberufe und Verkäufer</i>	33 (13,9)
<i>Land-/Forstwirtschaft und Fischerei</i>	3 (1,3)
<i>Handwerks- und verwandte Berufe</i>	27 (11,3)
<i>Bediener von Anlagen und Maschinen</i>	9 (3,8)
<i>Hilfsarbeitskräfte</i>	1 (0,4)
<i>Keine Angabe</i>	8

Quelle: (47)

Tabelle 5: Perioperatives Management

<b>Operation</b>	
Dauer der Operation	153,0 [135,0; 175,8]
<b>Eingriffsart:</b>	
<i>Offene Radikale Prostatektomie</i>	104 (42,3)
<i>Roboter- assistierte radikale Prostatektomie</i>	142 (57,7)
<b>Anästhesie und perioperative Medikamente</b>	
Dauer der Narkose	223,5 [206,0; 247,8]
Prämedikation mit Midazolam	8 (3,3)
<b>Intubation:</b>	
<i>Konventionell</i>	225 (91,5)
<i>Primär mit Videolaryngoskop</i>	3 (1,2)
<i>Sekundär mit Videolaryngoskop</i>	18 (7,3)
<b>Prophylaxe für PONV (postoperative nausea and vomiting):</b>	
<i>Keine prophylaxe</i>	2 (0,8)
<i>Dexamethason</i>	6 (2,4)
<i>Ondansetron</i>	3 (1,2)
<i>Dexamethason und Ondansetron</i>	235 (95,5)
<b>Narkoseaufrechterhaltung mit:</b>	
<i>Sevofluran</i>	241 (98,0)
<i>Propofol</i>	5 (2,0)
Sufentanil (kumulativ; $\mu$ )	85,0 [70,0; 95,0]
Norepinephrine (Maximaldosis; $\mu$ g/kg/min)	0,1 [0,07; 0,14]
<b>Volumina:</b>	
<i>Kristalloide</i>	2500 [2000; 3000]
<i>Kolloide</i>	0 [0;0]
<b>Blutverlust:</b>	
<i>Anästhesie Protokoll (ml)</i>	400,000 [200,000; 650,000]
<i>OP- Bericht (ml)</i>	350,000 [200,000; 600,000]

Quelle: (47)

<b>NRS (Numerische Rating Skala)</b>	
<i>Präoperativ</i>	0,0
<i>PACU</i>	3,0 [1,75; 5,0]
<i>24h postoperativ auf Station</i>	3,5 [2,0; 5,0]
<b>PACU (postanesthesia care unit) und Medikation</b>	
Aufenthaltsdauer PACU (min)	152,0 [118,3;196,5]
Piritramid (Gesamtmenge, mg)	3,75 [3,75;7,5]
Pethidin (Gesamtmenge, mg)	25,0 [25,0;25,0]
<b>Verlegung auf:</b>	
<i>Normalstation</i>	208 (84,6)
<i>24 h PACU geplant</i>	27 (11,0)
<i>24 h PACU ungeplant</i>	11 (4,5)

Quelle: (47)

### 3.2 QoR-PACU Akzeptanz und Machbarkeit

In der präoperativen Erhebung betrug die mediane Gesamtpunktzahl 50,0 [48,0; 51,0], in der 1. PACU- Erhebung 42,0 [38,0; 44,0] Punkte, in der 2. PACU- Erhebung 45,0 [42,5;47,0] Punkte und nach 24 Stunden 45,0 [42,8;47,3] Punkte. Die mediane Punkteverteilung zwischen den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten ist in Tabelle 6 abgebildet.

Tabelle 6: Überprüfung der Reliabilität

<b>Untersuchungszeitpunkt</b>	<b>Patientenanzahl</b>	<b>Zeitpunkt der Befragung</b>	<b>Gesamtpunktzahl</b>
Präoperativ	246	24 ± 6 h präoperativ	50,0 [48,0; 51,0]
Aufwachraum	246	125,0 [83,0; 156,8] Min nach Ankunft im Aufwachraum	42,0 [38,0; 44,0]
1 Stunde postoperativ	19	189,0 min [148,8; 215,8] nach Ankunft im Aufwachraum	45,0 [42,5; 47,0]
24 h postoperativ	44	24 ± 6 h postoperativ	45,0 [42,8; 47,3]

Die durchschnittliche Anästhesiedauer betrug 223,5 Min [206,0; 247,8]. Die Patienten beantworteten den Fragebogen nach Ankunft in der PACU im Median nach 125,0 Min [83,0; 156,8]. Die mediane Zeit im Aufwachraum betrug 152,5 Min [118,3; 196,5]. Die Patienten, die den Fragebogen ein zweites Mal in der PACU beantworteten, taten dies im Median nach 189,0 min [148,8; 215,8]. Am 1. postoperativen Tag beantworteten insgesamt 44 Patienten (17,9 %) den Fragebogen erneut.

Das Netzdiagramm in Abbildung 3—2 zeigt die Veränderung der Mittelwerte der einzelnen QoR-PACU- Items über den gesamten Studienzeitraum hinweg. Jedes Item des QoR-PACU wird als eine Speiche dargestellt. Die Bewertungsskala, bestehend aus 5 Stufen, wird auf der Achse mit Zahlen von 0- 4 dargestellt.

Die Farben haben folgende Bedeutung:

- Grün (n=246). 24 Stunden präoperativ.
- Orange (n= 246): Befragung auf der PACU
- Lila (n= 19): Re- Test auf der PACU
- Magenta (n= 44): Befragung 24 Stunden nach der Operation

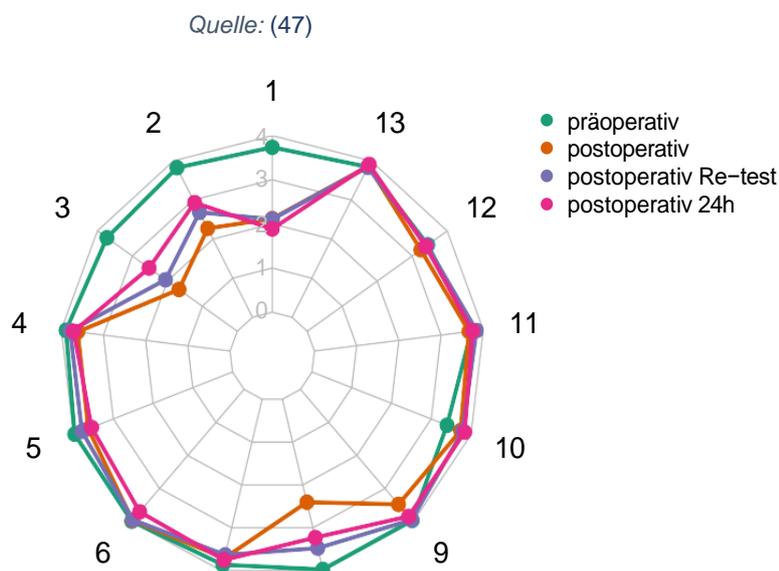


Abbildung 3—2: Netzdiagramm der einzelnen Items des QoR-PACU

### 3.3 Validität

Die Konstruktvalidität wurde mit dem Pearson-Korrelationskoeffizienten überprüft. Es konnte eine Korrelation zwischen der Punktzahl des postoperativen QoR-PACU-Scores und den relevanten kontinuierlichen klinischen Variablen festgestellt werden. Dies wird in Abbildung 3—3 dargestellt. Die Korrelation bezieht sich auf metrische Variablen von klinischem Interesse. Hierbei zeigte sich, dass es eine signifikante negative Korrelation zwischen Schmerzintensität, Piritramiddosis und Dauer des Aufenthaltes in der PACU gab. Eine positive Korrelation gab es bei der Sufentanilmenge, der OP- Dauer, der Noradrenalinmenge, dem CCI, dem Blutverlust, der Anästhesiedauer und dem Alter. Die zuletzt genannten Korrelationen zeigten keine statistische Signifikanz.

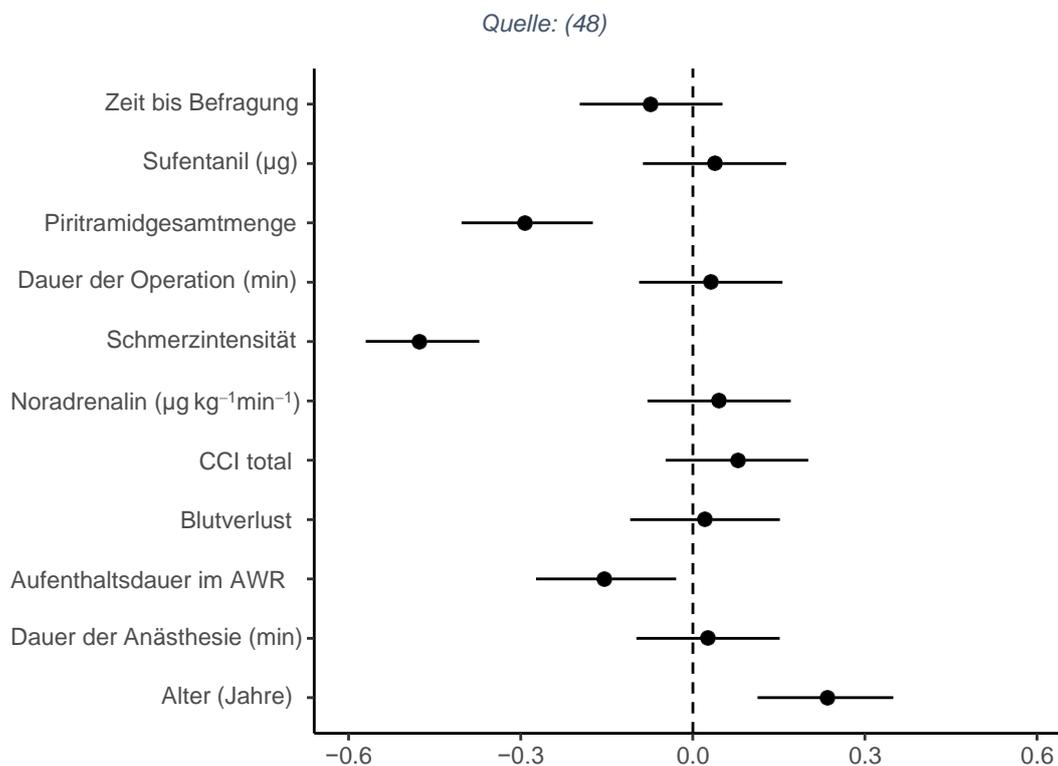


Abbildung 3—3: Pearson Korrelation

Der Vergleich der postoperativen QoR-PACU-Punktzahlen für die verschiedenen Kategorien klinisch relevanter Variablen ist in Tabelle 7 abgebildet.

Tabelle 7: Konstruktvalidität von kategorialen Variablen

Variablen	Postoperative QoR-PACU Gesamtpunktzahl	P- Wert
<b>ASA- Status</b>		0,867
II (n=214)	42 [38;45]	
III (n=32)	43 [40;44]	
<b>OSAS</b>		0,134
Geringes oder intermediäres Risiko (n=133)	41 [38;44]	
Hohes Risiko oder bestätigte Krankheit (n=91)	42 [40;45]	
<b>Prämedikation mit Midazolam</b>		0,247
Nein (n=238)	42 [38;44]	
Ja (n= 8)	44 [43;45]	
<b>Intubationsart</b>		0,257
Laryngoskop (n=225)	42 [38;44]	
Primär Video- assistiertes Laryngoskop (n=3)	46 [42;48]	
Sekundär Video- assistiertes Laryngoskop(n=18)	42 [37;42]	
<b>Sevofluran</b>		0,539
Ja (n=5)	39 [38;42]	
Nein (n=241)	42 [38;44]	
<b>Propofol</b>		0,539
Nein (n=241)	42 [38;44]	
Ja (n=5)	39 [38;42]	
<b>Monitoring für Narkosetiefe</b>		0,650
Nein (n=3)	42 [42;43]	
Ja (n=243)	42 [38;45]	
<b>PONV- Prophylaxe (postoperative nausea and vomiting)</b>		0,761
Keine (n=2)	39 [38;41]	
Dexamethason (n=6)	40 [37;44]	
Ondansetron (n=3)	43 [38;46]	
Dexamethason+ Ondansetron (n=235)	42 [39;45]	

Quelle: (47)

Die Diskriminanzvalidität ist in Tabelle 8 abgebildet. Sie zeigt, dass es keinen signifikanten Rückgang der QoR-PACU Gesamtpunktzahl in den einzelnen postoperativen Stationen gab ( $p= 0,929$ ). Die einzelnen postoperativen Stationen waren die PACU24 (24 Stunden Aufwachraum) und die Normalstation.

Tabelle 8: QoR-PACU Diskriminanzvalidität

<b>Postoperative Verlegung</b>	<b>Normalstation</b> <b>(N=208)</b>	<b>PACU24 geplant</b> <b>(N=27)</b>	<b>PACU24 ungeplant</b> <b>(N=11)</b>	<b>Total</b> <b>(N=246)</b>	<b>P- Wert</b>
QoR-PACU Gesamtpunktzahl	42 [39;44]	41 [37;44]	43 [37;45]	42 [38;44]	$p= 0.929$

### 3.4 Reliabilität

Tabelle 6 stellt dar, wie viele Patienten postoperativ zu unterschiedlichen Zeitpunkten befragt wurden, um die Reliabilität überprüfen zu können.

Die interne Konsistenz, überprüft mit Cronbach's alpha, betrug 0,67 (95% KI: 0,61-0,73). Der Durchschnitt der Split- Half- Korrelation betrug 0,52. Der Durchschnitt von allen Split- Half- Reliabilitäten dagegen  $0,69 \pm 0,08$ .

Bei der 2. postoperativen Befragung zeigte sich eine positive Korrelation zwischen der Punktzahl und den klinischen Variablen mittels Pearsons Korrelationskoeffizienten von  $r= 0,71$  (95%CI 0,37 – 0,878,  $p< 0,01$ ) und somit eine moderate Test- Retest Reliabilität.

Abbildung 3—4 zeigt mithilfe des Spearman Korrelationskoeffizienten die Korrelation zwischen jedem einzelnen Item und die Korrelation zwischen der postoperativen QoR-PACU Gesamtpunktzahl und jedem Item.

Quelle: (47)

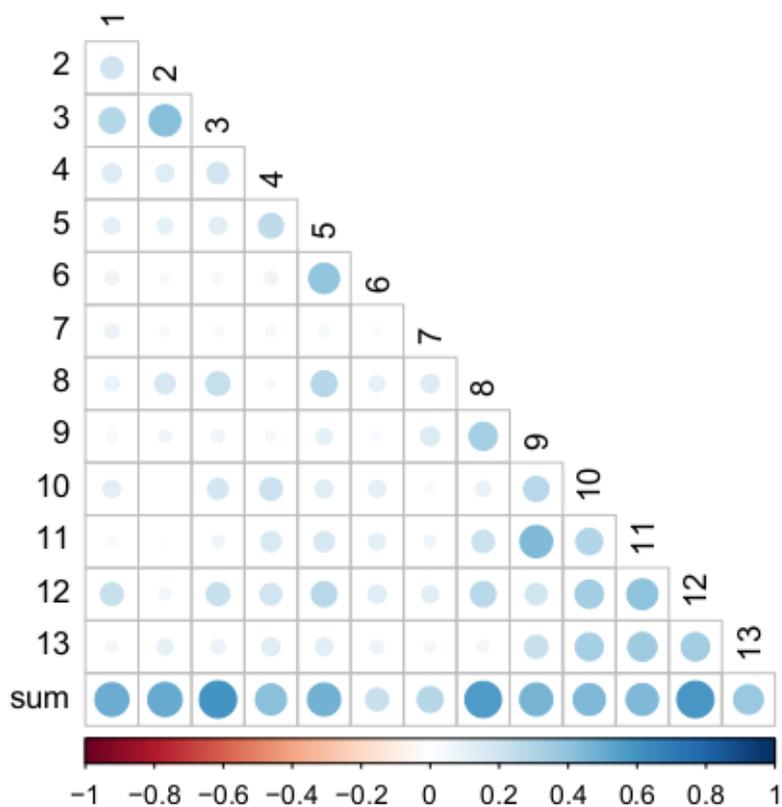


Abbildung 3—4: Spearman Korrelationskoeffizient

### 3.5 Responsivität

Um klinisch bedeutsame Veränderungen zu erkennen, wurde die Cohens Effektstärke und der standardized response mean ermittelt. Die Zahlen sind in Tabelle 9 als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung (SD) angegeben. Die Cohens Effektstärke betrug 3,08 und der standardized response mean (SRM) 1,65.

Tabelle 9: Mittlere QoR-PACU Punktzahl für jedes Item und mittlere QoR-PACU Gesamtpunktzahl

QoR-PACU Item	Präoperativ	Postoperativ	Durchschnittliche Veränderung [95% CI]	% Veränderung gegenüber Ausgangswert	Cohen Effektstärke	Standardized reponse mean
1	3,7 ± 0,6	2,1 ± 1,2	-1,6 [-1,8; -1,5]	43,0	2,6	1,2
2	3,8 ± 0,5	2,3 ± 1,2	-1,6 [-1,7; -1,4]	39,0	3,2	1,2
3	3,7 ± 0,6	1,7 ± 1,1	-2,1 [-2,2; -1,9]	54,0	3,4	1,7
4	3,9 ± 0,4	3,6 ± 0,7	-0,3 [-0,4; -0,2]	7,7	0,7	0,4
5	4,0 ± 0,2	3,6 ± 0,8	-0,3 [-0,4; -0,3]	10,0	1,9	0,5
6	4,0 ± 0,1	4,0 ± 0,2	0,0 [-0,1; 0,0]	0,0	0,0	0,0
7	3,9 ± 0,4	3,7 ± 0,7	-0,2 [-0,3; -0,1]	5,1	0,5	0,3
8	4,0 ± 0,2	2,4 ± 1,2	-1,6 [-1,7; -1,4]	40,0	9,6	1,4
9	4,0 ± 0,2	3,5 ± 0,9	-0,5 [-0,6; -0,4]	12,0	2,2	0,6
10	3,4 ± 0,9	3,7 ± 0,6	0,3 [0,2; 0,5]	-8,8	-0,4	-0,3
11	3,7 ± 0,5	3,7 ± 0,6	-0,1 [-0,1; 0,0]	0,0	0,0	0,0
12	3,4 ± 0,6	3,2 ± 0,8	-0,2 [-0,3; -0,1]	5,9	0,3	0,2
13	3,8 ± 0,4	3,9 ± 0,4	0,0 [0,0; 0,1]	-2,6	-0,2	-0,2
<b>Summe</b>	49,0 ± 2,6	41,0 ± 5,0	-8 [-8,6; -7,4]	16,0	3,1	1,7

Quelle: (47)

## 4. Diskussion

### 4.1 Ursprüngliche Zielsetzung

Das Ziel der Studie war es einen Fragebogen zu entwickeln, in dem die Patienten in der frühen postoperativen Phase nach elektiven Operationen ihre subjektiv wahrgenommene postoperative Erholung angeben können. Da sich der QoR-15 nicht für die Anwendung in der PACU eignet, wurde der QoR-15 adaptiert und validiert. Für die Entwicklung des QoR-PACU diente als Orientierung der 40- Items QoR-40 Fragebogen.

246 urologische Patienten wurden in der Martiniklinik des Universitätsklinikums Hamburg- Eppendorf befragt. In der Durchführung zeigte sich eine große Akzeptanz und Machbarkeit mit einer Teilnahmequote von 96,5 % und vollständig beantworteten Fragebögen. Die Validität war gut, die Änderungssensitivität angemessen und die Reliabilität moderat.

Myles et al. betonen, dass klinische Forschungsergebnisse nur dann valide sind, wenn sie erneut bestätigt werden können (48).

Das Problem in der Bestätigung liegt darin, dass die Vergleichbarkeit und Wirkung klinischer Forschung durch unterschiedliche Ergebnisdefinitionen und Verwendung zahlreicher Instrumente zur psychometrischen Bewertung erheblich beeinträchtigt werden. Um die Vergleichbarkeit und Wirkung zu verbessern, ist es zwingend notwendig, die Endpunkte in der klinischen Forschung zu standardisieren.

Es gibt verschiedene Methoden, mit denen festgestellt wird, ob ein Patient aus der PACU entlassen werden kann. Eine davon orientiert sich an der Aufenthaltsdauer. Die andere Methode ist der Aldrete- Score (49). In diesem wird die Aktivität, Atmung, der Kreislauf und die Sauerstoffsättigung überprüft (50). Jedoch gibt es keine Parameter für die subjektive Einschätzung. Die Beurteilung einer adäquaten Erholung kann sich zwischen dem Patienten und Krankenhauspersonal sehr stark unterscheiden.

Krankenhäuser arbeiten heutzutage gewinnorientiert (51). Eine geringe Verweildauer der Patienten ist im Sinne einer gesundheitspolitischen Optimierung essentiell und erfordert unter anderem eine stringente Beurteilung der Erholung. Die frühe Einbeziehung der Patienten nach einer Operation kann somit eine Grundlage bieten, die Genesung deutlich zu verbessern und somit die Verweildauer zu verkürzen (8).

---

---

## 4.2 Akzeptanz und Machbarkeit

Akzeptanz und Machbarkeit sind Maße, die die klinische Benutzerfreundlichkeit analysieren. In dieser Studie wurde festgestellt, dass die Anwendung des QoR-PACU während der Aufwachphase durchführbar ist und eine hohe Antwort- und Ausfüllrate aufweist. Eine andere Studie, die ebenfalls eine 15 und 40 minütige Befragung postoperativ durchführte, wies deutlich geringere Antwortraten auf (52). Es konnte ebenfalls eine höhere Teilnahmequote als bei dem QoR-15-Fragebogen in der Studie von Stark et al. erreicht werden (5). Dies könnte daran liegen, dass der Fragebogen durch eine vergrößerte Schrift und durch Bereitstellung von Lesebrillen besser beantwortet werden konnte.

Diese Studie zeigte somit eine ausgezeichnete Akzeptanz und Machbarkeit mit einer Teilnahmequote von 96,5 %. Die Teilnehmer beantworteten die Fragebögen vollständig. Eine hohe Akzeptanz ist eine wichtige Voraussetzung für einen zukünftigen routinemäßigen Einsatz in der PACU.

Die Patienten wurden in dieser Studie  $120 \pm 60$  Min nach ihrer Ankunft auf der PACU befragt. Dies stellt damit eine verhältnismäßig lange Erholungsphase dar und könnte dadurch das Verständnis und das Ausfüllen des Fragebogens erleichtert haben. In vielen anästhesiologischen und chirurgischen Abteilungen ist es jedoch üblich, dass die Patienten die PACU früher verlassen (53). In zukünftigen Studien sollte überprüft werden, ob der QoR-PACU auch früher nach Ankunft in der PACU durchführbar ist. Eberhart et al stellten in ihrer Studie fest, dass die Gesamtpunktzahl ihres Fragebogens schlechter war, je früher die Patienten diesen beantwortet haben, obwohl alle Patienten gebeten wurden, diesen erst auszufüllen, wenn sie sich dazu in der Lage fühlten (54). Der Fragebogen um Eberhart et al validierte eine deutschsprachige Version des QoR-Scores von Myles et al. Der QoR-Score dient zur Evaluation der postoperativen Phase nach dem Aufwachraum (54). Zudem sollte getestet werden, ob die Patienten den Fragebogen besser beantworten können, wenn ihnen dieser vorgelesen wird und sie sich nur verbal zu den Fragen äußern müssen. Während dieser Studie ist aufgefallen, dass einige Patienten Schwierigkeiten hatten, den Stift korrekt in der Hand zu halten. Die Arbeitsgruppe um Myles stellte 2006 fest, dass der QoR-40 Fragebogen, bei Abfrage durch einen Interviewer, schnellere und vollständigere Daten abliefern (55). Jedoch gibt es bei jedem Interview die Gefahr, dass sich Patienten aufgrund von fehlender Anonymität nicht trauen, auch negative Bewertungen abzugeben (56).

---

### 4.3 Validität

Die Konstruktvalidität ist wichtig für die Überprüfung der Inhaltsvalidität, denn nur wenn ein Konstrukt genau festgelegt wird, kann es gemessen werden (41). Dabei liegt diese vor, wenn der Fragebogen eine hohe Korrelation zu anderen Forschungsergebnissen gleicher Art (postoperative Erholung) aufweist.

Für die Bewertung der Konstruktvalidität wurden klinisch relevante Aspekte der intra- und postoperativen Versorgung ausgewählt. Viele dieser Aspekte waren in der Lage die postoperative Erholung zu bewerten. Schmerzintensität, der Analgetikabedarf und die Aufenthaltsdauer im Aufwachraum korrelierten negativ mit der QoR-PACU-Gesamtpunktzahl. Im Rahmen dieser Studie konnten ebenfalls bestätigt werden, dass die Schmerzwahrnehmung eine große Rolle in der perioperativen Versorgung spielt und einen entscheidenden Einfluss auf den subjektiven Fortschritt im Genesungsprozess und des Gesundheitszustandes hat (53,57,58). Das Alter, die Dauer der Anästhesie, die Noradrenalin- und Sufentanilmenge korrelierten dabei positiv mit der QoR-PACU-Gesamtpunktzahl. Nach Eberhart et al. stellt das Alter einen entscheidenden Einflussfaktor auf die postoperative Erholung dar. Jüngere Patienten gaben vermehrt postoperative Beschwerden an und hatten somit auch einen niedrigeren Gesamtscore (54).

Die Korrelation bestätigt die klinische Relevanz der beobachteten Veränderungen der QoR-PACU Gesamtpunktzahlen. Die Patienten wurden im Aufwachraum der Martiniklinik, einem hochspezialisierten Prostatakrebszentrum, behandelt. Diese behandelt Patienten unter der Prämisse, neben medizinischer Exzellenz, neuesten Forschungsergebnissen und hervorragender Pflege, auch eine komfortable Unterbringung mit entsprechendem Service zu bieten (59). Viele Patienten waren mit der räumlichen Ausstattung und personellen Aufstellung sehr zufrieden, was sich auch maßgeblich auf die *Quality of recovery* auswirken kann (60). Dagegen konnten jedoch die Patienten nicht befragt werden, die eine perioperative Komplikation hatten oder in somnolentem Zustand auf die Intermediate Care Station verlegt wurden.

Die Mehrheit der Patienten hatte einen niedrigen ASA-Status. Der ASA-Status reflektiert Komorbiditäten und spiegelt indirekt das perioperative Risiko wider (66). Es hat sich gezeigt, dass ein hohes perioperatives Risiko mit einer schlechten postoperativen Genesung einhergeht (69). Ebenso könnte der insgesamt niedrige ASA-Status zu einer hohen, von den Patienten berichteten, QoR-PACU-Gesamtpunktzahl in der vorliegenden Studie beigetragen haben.

---

Trotz der Homogenität der Eingriffe gab es eine große Streuung in der Aufenthaltsdauer in der PACU. Ein kürzerer Aufenthalt korrelierte mit einer besseren Quality of recovery (QoR). Die Diskriminanzvalidität wurde durch den Vergleich der QoR-PACU- Gesamtpunktzahl zwischen Patienten, die unmittelbar postoperativ in den Aufwachraum verlegt wurden, und denen, die in andere Bereiche verlegt wurden, überprüft. Die Patienten, die geplant und ungeplant in die PACU verlegt wurden, zeigten keinen signifikanten Rückgang der QoR-PACU Gesamtpunktezahl. Dies könnte daran liegen, dass die Patienten eine längere als in früheren Studien berichtete Aufenthaltsdauer im Aufwachraum aufwiesen (61). Aufgrund von Monitorüberwachungen ist es im Aufwachraum möglich, Änderungen der Vitalfunktionen schneller zu erfassen. Zusätzlich gibt es dort eine 1:3 Betreuung (1 Pflegekraft für 3 Patienten), wie Larsen et al es empfehlen (62). In anderen PACUs gibt es teilweise eine 1:9 Betreuung (63). Durch die personalintensivere Betreuung können Komplikationen rechtzeitiger erkannt und dementsprechend gehandelt werden.

#### 4.4 Reliabilität

Die Reliabilität überprüft, wie zuverlässig die Messungen einer Forschung sind und inwieweit sich die Ergebnisse reproduzieren lassen. Messungen, die reliabel sind, ergeben einen Mehrwert für die Wissenschaft (64). Getestet wird die Reliabilität mithilfe der internen Konsistenz (Cronbach  $\alpha$ ). Diese überprüft einzelne Fragen und deren Korrelation miteinander.

Eine weitere Methode, um die Reliabilität zu testen, ist der Test-Retest. Die Befragung wird mehrmals zu unterschiedlichen Zeitpunkten unter den gleichen Bedingungen wiederholt (64).

In dieser Studie waren die Reliabilitätsmaße mäßig. Die interne Konsistenz des QoR-PACU war ausreichend bis akzeptabel (Cronbach  $\alpha$ : 0,61- 0,73), obwohl alle Items aus dem QoR-40 abgeleitet wurden. Der QoR-40 ist ein Fragebogen, welcher die Qualität der Erholung 24 Stunden nach einer operativen Intervention erhebt und bisher umfassend validiert wurde (65). Bei der QoR-PACU- Befragung zeigten die Items, die im QoR-40 nach 24 Stunden eine hohe Validität und Reliabilität aufwiesen, in der frühen postoperativen Phase lediglich eine ausreichende interne Konsistenz. Dafür kann es verschiedene Ursachen geben. In der frühen postoperativen Phase (innerhalb der ersten 30 Minuten) ändert sich der physische und psychische Status des Patienten rapide.

---

Dabei sind Bewusstsein und Schmerzwahrnehmung eng miteinander verknüpft. Lässt die Wirkung von Anästhesie und Analgesie nach, bessert sich das Bewusstsein und die Patienten haben eine niedrigere Schmerzschwelle. Daher ist davon auszugehen, dass sich die von Patienten berichtete Erholung in der frühen postoperativen Phase innerhalb von 30 Minuten erheblich verändert und die Patienten empfänglicher für postoperative Schmerzen werden. Ihr Bewusstsein und die Benommenheit bessert sich in diesen Minuten deutlich. Dies kann somit zu einem negativen Einfluss auf die interne Konsistenz gehabt haben.

Royse et al. beschreiben ebenfalls in ihrer Studie, dass viele Patienten in den ersten 40 Minuten noch bewusstlos und somit nicht aufnahmefähig sind (52). Dieser Bewusstseinsstatus wird aber nach Ablauf dieser Zeit verstärkt.

Eine weitere Schwierigkeit stellte die gleichzeitige Anwendung von Frequenzmaßen- wie sie im QoR-PACU gefragt wurden- und Intensitätsmaßen- wie bei der NRS dar. Dies führte zur Verwirrung bei den Studienteilnehmern. Es wurde versucht das Problem zu lösen, indem die 11- Punkte - Skala auf eine 5- Punkte - Skala reduziert und diese zusätzlich mit Adverbien verknüpft wurde. Es ist jedoch möglich, dass diese Verständnisproblematik die Ergebnisse beeinflusst haben.

Um die interne Konsistenz zu verbessern, sollte die Auswahl der Items erneut überarbeitet werden. Gegebenenfalls ist es hier notwendig, auch das medizinische Pflegepersonal und die Patienten zu befragen, welche Items aus dem QoR-PACU für sie am relevantesten waren.

Die QoR-PACU- Gesamtpunktzahl war am präoperativen Tag am höchsten und während der Befragung in der PACU am niedrigsten, gefolgt von einem Anstieg am ersten postoperativen Tag. Der Pearson- Korrelationskoeffizient der QoR-PACU- Gesamtpunktzahlen im Test- Retest betrug 0,707 (95%CI 0,373 – 0,879) und wies somit ein exzellentes Ergebnis in der Reproduzierbarkeit (Test- Retest- Reliabilität) auf. Aufgrund dieser Entwicklung der Gesamtpunktzahlen wird die Quality of Recovery trotz mäßiger interner Konsistenz im QoR-PACU adäquat abgebildet.

---

---

## 4.5 Responsivität

Responsivität beschreibt die Fähigkeit, klinisch bedeutsame Veränderungen im Laufe der Zeit zu detektieren (5).

Die Responsivität des QoR-PACU wurde mithilfe der Cohen's Effektstärke und der *standardized response mean* bewertet. Diese Studie zeigte demnach eine angemessene Responsivität. Die Effektstärke betrug 3,08 und die *standardized response mean* 1,65. Zur Überprüfung dieses Gütekriteriums ist es wichtig, den QoR-PACU mit einem Goldstandard zu vergleichen, um Veränderungen feststellen zu können (66). Da bisher noch keine ausreichend validierte Erhebung der postoperativen Erholung in der PACU stattgefunden hat, war dies nicht möglich. Somit diente Ansatz von Stark et al. als Orientierung. Die Fähigkeit des QoR-PACU, Veränderungen im Laufe der Zeit zu erkennen, wurde mithilfe der Cohen's Effektstärke und der *standardized response mean* bewertet (5). Es wurde festgestellt, dass es eine relativ geringe Veränderung der Werte von präoperativer zur postoperativen Phase gab.

Die *standardized response mean* von präoperativer zu postoperativer Befragung lag bei 9 Items bei weniger als 0,5 Punkten, außer bei den Items Schmerz, Heiserkeit, Mundtrockenheit und Verwirrtheit. Dort war sie höher.

Auch wenn die Veränderung von präoperativer zu postoperativer Phase nicht sehr hoch waren, konnte gezeigt werden, dass die Korrelation zwischen QoR-PACU-Gesamtpunktzahl und klinisch wichtigen Parametern, wie z.B. der Dauer der Anästhesie, eine relevante Veränderung der QoR-PACU-Gesamtpunktzahl brachte. Somit konnte eine angemessene Responsivität und dabei einen der wichtigsten psychometrischen Indizes für evaluative Instrumente (67) abgebildet werden.

## 4.6 Limitationen

Diese Validierungsstudie wurde in der PACU eines Zentrums für Prostatakarzinome durchgeführt. Alle chirurgischen Eingriffe und die perioperative Versorgung in diesem Zentrum sind stark standardisiert. Dies ermöglicht eine ausgezeichnete Vergleichbarkeit zwischen den Teilnehmern, führt aber auch dazu, dass es schlechter auf andere Patientenkollektive übertragbar ist. Folglich konnten nur männliche Teilnehmer, die für eine radikale Prostatektomie geplant waren, in diese Studie eingeschlossen werden.

---

In früheren Studien wurde darauf hingewiesen, dass geschlechtsspezifische Aspekte einen Einfluss auf die postoperative Lebensqualität und die Geschwindigkeit der Erholung haben können (7,68–70).

Studien ergaben, dass weibliche Patienten eher eine niedrigere QoR und einen längeren Aufenthalt auf der PACU haben (7,68,70).

Darüber hinaus werden Schmerzintensität, Übelkeit und Erbrechen nach der Operation eher von weiblichen Patienten angegeben (7,69). Somit können geschlechtsspezifische Aspekte bei der individuellen perioperativen Versorgung und der postoperativen Erholung eine entscheidende Rolle spielen.

Neben dem geschlechtsspezifischen Aspekt wurden nur Patienten in diese Studie eingeschlossen, die elektiv operiert wurden, während akute Notfalleingriffe ein Ausschlusskriterium für die Studienteilnahme darstellten. Somit war der präoperative Gesundheitsstatus relativ gut und ergab eine hohe präoperative QoR-PACU-Gesamtpunktzahl.

Daher sollten künftige Studien die psychometrischen Eigenschaften des QoR-PACU in einer heterogeneren Patientenpopulation mit weiblichen Patienten sowie einer größeren Vielfalt an Patienten- und verfahrensbezogenen Risikofaktoren bewerten.

Damit könnte überprüft werden, ob die mäßige interne Konsistenz mit den Merkmalen der ursprünglichen Studienkohorte zusammenhängt oder ob die Items grundlegend ungeeignet sind und deshalb überarbeitet werden müssen. Darüber hinaus wäre für die Anpassung des QoR-PACU eine Evaluation durch Patienten und Pflegekräfte hilfreich.

#### 4.6.1 Limitation in der Durchführbarkeit

Die zukünftige Durchführbarkeit des QoR-PACU im Aufwachraum könnte sich aufwändig gestalten. Nach den Erfahrungen aus dieser Studie ist es erforderlich, dass die Untersucher einen geeigneten Zeitpunkt im Aufwachraum abwarten, eine passende Visusbrille zur Verfügung stellen und während der Befragung anwesend sind. Es besteht die Möglichkeit, dass die Antwortraten so hoch waren, da die Untersucher nur für die Beantwortung des Fragebogens zuständig waren.

---

---

## 4.7 Schlussfolgerung und Ausblick

Bowyer et al. beschreibt in ihrer Studie mit folgendem Satz das Ziel im Rahmen der postoperativen Erholung: „Eine Rückkehr zum Gesundheitszustand vor der Operation oder besser“ (2). Um dies abbilden zu können, wurde ein geeignetes Instrument entwickelt, das die vom Patienten selbst berichtete postoperative Erholung bereits im Aufwachraum erfassen kann. In zukünftigen Studien sollte geprüft werden, ob die Beantwortung des QoR-PACU noch früher in der PACU durchführbar ist. Neben der großen Akzeptanz wurden eine gute Validität, eine angemessene Responsivität und eine moderate Reliabilität festgestellt. Es konnte gezeigt werden, dass klinische relevante Parameter, wie beispielsweise die Schmerzintensität, postoperativ mit der QoR-PACU- Gesamtpunktzahl korrelierten. Trotz eines homogenen OP-Verfahrens gab es eine große Streuung hinsichtlich der Aufenthaltsdauer in der PACU.

Ein kürzerer Aufenthalt korrelierte dabei mit einer besseren QoR. Daher sollte zukünftig auf eine heterogene Verteilung bezüglich der OP-Verfahren geachtet werden. Entgegen der Hypothese war die interne Konsistenz jedoch nicht sehr hoch. Cronbach  $\alpha$  betrug 0,67, obwohl alle Items aus dem QoR-40 Fragebogen abgeleitet wurden. Dies kann daran liegen, dass sich der psychische und physische Gesamtzustand des Patienten innerhalb der ersten 30 Minuten postoperativ rapide verändern kann. Um die interne Konsistenz zu verbessern, sollte der QoR-PACU in einer heterogeneren Studienkohorte evaluiert werden, welche zusätzlich weibliche und diverse Patienten sowie eine größere Vielfalt von patientenbezogenen Risikofaktoren enthält. Gegebenenfalls müssen die Items erneut überarbeitet werden. Hierzu ist es nötig, Vorschläge von Patienten und Pflegepersonal mit einzubeziehen. Der QoR-PACU ist für die Beurteilung der postoperativen Erholung gut anwendbar, jedoch sollte er in weiteren Studienkohorten erneut evaluiert werden.

---

---

## 5. Zusammenfassung

Der Begriff "postoperative Erholung" ist ein komplexes Konstrukt. Dieser wird stark von den Meinungen und Erfahrungen der einzelnen Patienten, Behandlern oder Institutionen beeinflusst (4). Durch Messung der Qualität von postoperativer Erholung können perioperative Abläufe angepasst und verbessert werden. Bisher gibt es nur Instrumente, die die postoperative Erholung 24 Stunden nach operativen Eingriffen abbilden. Für die Beurteilung der postoperativen Erholung im Aufwachraum steht bisher kein geeignetes Messinstrument im deutschsprachigen Raum zur Verfügung.

Im Jahr 2020 wurde eine prospektive monozentrische Beobachtungsstudie in der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf durchgeführt. Basierend auf der deutschen Version des Quality-of-recovery-40-Fragebogen (QoR-40) wurde der Quality-of-recovery-PACU-Fragebogen (QoR-PACU) entwickelt. Dieser hatte das Ziel, die frühe postoperative Erholungsphase im Aufwachraum abzubilden. Die Studie wurde im Februar 2020 durch die Ethikkommission der Ärztekammer Hamburg genehmigt. Anschließend wurden von März bis November 2020, männliche urologische Patienten befragt, die sich zur elektiven radikalen Prostatektomie vorstellten. Die Befragung erfolgte 24 Stunden präoperativ und  $120 \pm 60$  min postoperativ während des Aufenthaltes in der PACU (Post Anesthesia Care Unit). Nach zwei Pilotphasen mit 72 und 48 Patienten wurden insgesamt 246 vollständige Datensätze mit der endgültigen Version des QoR-PACU ermittelt. Im Rahmen der psychometrischen Evaluation wurde der QoR-PACU auf Machbarkeit, Validität, Reliabilität und Responsivität bewertet.

Die Akzeptanz und Machbarkeit mit einer Teilnehmerquote von 96,5 % und 246 vollständigen Datensätzen war groß. Zur Überprüfung der Validität wurden klinisch relevante Variablen mit der postoperativen QoR-PACU-Gesamtpunktzahl verglichen. Die Validität erwies sich als gut. Im Rahmen der Reliabilität war die interne Konsistenz, ausgedrückt in Cronbach  $\alpha$ , jedoch nur ausreichend bis akzeptabel ( $r=0,67$ ). Mithilfe des Pearsons-Korrelationskoeffizienten wurde eine moderate Test-Retest-Reliabilität festgestellt ( $r=0,71$ ). Die Responsivität war angemessen. Die Cohens Effektstärke betrug 3,08 und die *standardized response mean lag* bei 1,65. Anhand der Ergebnisse der Studie wurde festgestellt, dass die Beurteilung der frühen postoperativen Erholung mit dem QoR-PACU praktisch gut durchführbar ist. In weiteren Studien sollte auf eine heterogenere Studienkohorte mit einer größeren Bandbreite an patienten- und verfahrensbezogenen Risikofaktoren geachtet werden.

---

## 5.1 Zusammenfassung (Englisch)

The term "postoperative recovery" is a complex construct that is strongly influenced by the opinions and experiences of individual patients, caregivers, or institutions(4). By measuring the quality of postoperative recovery, perioperative processes can be adapted and improved. To date, there are numerous psychometric instruments that reflect postoperative recovery 24 hours after surgical procedures. However, there is no questionnaire that addresses the self-reported quality of recovery in the postanesthesia care unit (PACU).

In 2020, a prospective monocentric observational study was carried out in the Department of Anesthesiology at the University Medical Center Hamburg-Eppendorf. The Quality-of-recovery-PACU questionnaire (QoR-PACU) was developed based on the German version of the Quality-of-recovery-40 (QoR-40). The QoR-PACU was developed to assess the quality of recovery during the early postoperative period in the PACU. The study protocol was approved by the ethics committee of the Hamburg Medical Association in February 2020. From March to November 2020, male patients presenting for elective radical prostatectomy were interviewed. The survey was conducted 24 h preoperatively and  $120\pm 60$  min postoperatively during the PACU stay. After two pilot phases with 72 and 48 patients each, a total of 246 complete data sets were obtained using the final version of the QoR-PACU. Assessed for feasibility, validity, reliability, and responsiveness in the QoR-PACU psychometric evaluation. The acceptability and feasibility were high with a 96.5% participation rate and 246 complete data sets. To test validity, clinically relevant variables were compared with the postoperative QoR-PACU total score. Overall validity was good. However, in the context of reliability, internal consistency expressed as Cronbach's  $\alpha$  was only adequate to acceptable ( $r= 0.67$ ). Using the Pearson's correlation coefficient, however, the test-retest reliability was moderate ( $r= 0.71$ ). Responsiveness was adequate. The Cohens effect size was 3.08 and the standardized response mean was 1.65. The results of this study show that the assessment of early postoperative recovery using the QoR-PACU was feasible. Future studies should include a more heterogeneous study cohort with a higher variability of patient- and procedure-related risk factors.

---

---

## 6. Abkürzungsverzeichnis

ASA	American Society of Anesthesiologists
CCI	Charlson Comorbidity Index
Nu-DESC	Nursing Delirium Screening Scale
NRS	Numerische Rating Skala
OSAS	obstruktives Schlafapnoesyndrom
PACU	Postanesthesia Care Unit
PACU24	Postanesthesia Care Unit 24 Stunden
QoR- 15	Quality of recovery- 15
QoR- 40	Quality of Recovery 40
QoR	Quality of recovery
SF-36	Short Form- 36
Th10	10. Thorakalsegment
UKE	Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf
VAS	Visuelle Analogskala

---

---

## 7. Literaturverzeichnis

1. Allvin R, Berg K, Idvall E, Nilsson U. Postoperative recovery: a concept analysis. *J Adv Nurs*. März 2007;57(5):552–8.
  2. Bowyer A, Jakobsson J, Ljungqvist O, Royse C. A review of the scope and measurement of postoperative quality of recovery. *Anaesthesia*. 2014;69(11):1266–78.
  3. Baker CA. Recovery: a phenomenon extending beyond discharge. *Sch Inq Nurs Pract*. 1989;3(3):181–94; discussion 195-197.
  4. Bowyer A, Royse C. The importance of postoperative quality of recovery: influences, assessment, and clinical and prognostic implications. *Can J Anesth/J Can Anesth*. Februar 2016;63(2):176–83.
  5. Stark PA, Myles PS, Burke JA. Development and Psychometric Evaluation of a Postoperative Quality of Recovery Score. *Anesthesiology*. 1. Juni 2013;118(6):1332–40.
  6. Myles PS, Hunt JO, Nightingale CE, Fletcher H, Beh T, Tanil D, u. a. Development and Psychometric Testing of a Quality of Recovery Score After General Anesthesia and Surgery in Adults. *Anesthesia & Analgesia*. Januar 1999;88(1):83–90.
  7. Myles PS, Weitkamp B, Jones K, Melick J, Hensen S. Validity and reliability of a postoperative quality of recovery score: the QoR-40. *British Journal of Anaesthesia*. Januar 2000;84(1):11–5.
  8. Borrell-Vega J, Humeidan ML, Bergese SD. Defining quality of recovery – What is important to patients? *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2018;32(3):259–68.
  9. Neville A, Lee L, Antonescu I, Mayo NE, Vassiliou MC, Fried GM, u. a. Systematic review of outcomes used to evaluate enhanced recovery after surgery. *British Journal of Surgery*. 27. Januar 2014;101(3):159–70.
  10. Myles PS. More than just morbidity and mortality – quality of recovery and long-term functional recovery after surgery. *Anaesthesia*. 2020;75(S1):e143–50.
  11. Kalkman CJ, Kappen TH. Patient-centered Endpoints for Perioperative Outcomes Research. *Anesthesiology*. 1. März 2015;122(3):481–3.
  12. Wu CL, Richman JM. Postoperative pain and quality of recovery: Current Opinion in Anaesthesiology. Oktober 2004;17(5):455–60.
  13. Herrera FJ, Wong J, Chung F. A Systematic Review of Postoperative Recovery Outcomes Measurements After Ambulatory Surgery. *Anesthesia & Analgesia*. Juli 2007;105(1):63–9.
  14. Turner E. Die frühe postoperative Phase. In: Doenicke A, Kettler D, List WF, Tarnow J, Thomson D, Herausgeber. *Anästhesiologie [Internet]*. Berlin,
-

---

Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 1992. S. 809–21. Verfügbar unter: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-97158-7\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-642-97158-7_40)

15. Laporta ML, Sprung J, Weingarten TN. Respiratory depression in the post-anesthesia care unit: Mayo Clinic experience. *Bosn J Basic Med Sci.* April 2021;21(2):221–8.
  16. Mhyre JM. A Series of Anesthesia-related Maternal Deaths in Michigan, 1985–2003. *2007*;106(6).
  17. Kilian J, Ahnefeld F, Falk H. Der Aufwachraum - Funktion und Organisation. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* April 1981;16(02):107–11.
  18. Reyle-Hahn M, Kuhlen R, Schenk D. Komplikationen im Aufwachraum. *Der Anaesthesist.* 17. März 2000;49(3):236–51.
  19. Oakes LCL, Ellington LKJ. Assessment of Postanesthesia Short-Term Quality of Life: A Pilot Study.
  20. Kleinbeck SVM. Self-reported at-home postoperative recovery. *Res Nurs Health.* Dezember 2000;23(6):461–72.
  21. Talamini MA, Stanfield CL, Chang DC, Wu AW. The surgical recovery index. *Surgical Endoscopy.* 1. April 2004;18(4):596–600.
  22. Hogue SL, Reese PR, Colopy M, Fleisher LA, Tuman KJ, Twersky RS, u. a. Assessing a Tool to Measure Patient Functional Ability After Outpatient Surgery. *ANESTH ANALG.*
  23. Antonescu I, Carli F, Mayo NE, Feldman LS. Validation of the SF-36 as a measure of postoperative recovery after colorectal surgery. *Surgical Endoscopy.* 1. November 2014;28(11):3168–78.
  24. Tarlov AR. The Medical Outcomes Study: An Application of Methods for Monitoring the Results of Medical Care. *JAMA.* 18. August 1989;262(7):925.
  25. Lins L, Carvalho FM. SF-36 total score as a single measure of health-related quality of life: Scoping review. *SAGE Open Med.* 4. Oktober 2016;4:2050312116671725.
  26. Krohne HW. *Stress und Stressbewältigung bei Operationen.* Springer-Verlag; 2016. 216 S.
  27. Wolfer JA, Davis CA. Assessment of surgical patients' preoperative emotional condition and postoperative welfare. *Nurs Res.* 1970;19(5):402–14.
  28. Plöger B. Validierung einer deutschen Übersetzung des Quality-of-Recovery-Scores-40 (QoR-40) als Maß der patientenzentrierten postoperativen Ergebnisqualität. 24. Juni 2008 [zitiert 22. September 2023]; Verfügbar unter: <http://archiv.ub.uni-marburg.de/diss/z2008/0368>
  29. Myles PS, Hunt JO, Moloney JT. Postoperative 'minor' complications. *Anaesthesia.* 1997;52(4):300–6.
-

- 
30. Joe YE, Kang CM, Lee HM, Kim KJ, Hwang HK, Lee JR. Quality of Recovery of Patients Who Underwent Curative Pancreatectomy: Comparison of Total Intravenous Anesthesia Versus Inhalation Anesthesia Using the QOR-40 Questionnaire. *World J Surg.* August 2021;45(8):2581–90.
  31. Canitez A, Kozanhan B, Aksoy N, Yildiz M, Tutar MS. Effect of erector spinae plane block on the postoperative quality of recovery after laparoscopic cholecystectomy: a prospective double-blind study. *British Journal of Anaesthesia.* Oktober 2021;127(4):629–35.
  32. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, u. a. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *The Lancet.* September 2012;380(9847):1059–65.
  33. Ludbrook G, Lloyd C, Story D, Maddern G, Riedel B, Richardson I, u. a. The effect of advanced recovery room care on postoperative outcomes in moderate-risk surgical patients: a multicentre feasibility study. *Anaesthesia.* April 2021;76(4):480–8.
  34. Kochs E, Boemke W, Adams HA, Herausgeber. *Anästhesiologie: 316 Tabellen.* 2., vollst. überarb. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2009. 1318 S.
  35. Martini-Klinik [Internet]. [zitiert 31. Januar 2023]. Martini-Klinik Prostatakrebszentrum Hamburg. Verfügbar unter: <https://www.martini-klinik.de/>
  36. Chung F, Subramanyam R, Liao P, Sasaki E, Shapiro C, Sun Y. High STOP-Bang score indicates a high probability of obstructive sleep apnoea. *British Journal of Anaesthesia.* Mai 2012;108(5):768–75.
  37. Terwee CB, Prinsen CAC, Chiarotto A, Westerman MJ, Patrick DL, Alonso J, u. a. COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome measures: a Delphi study. *Qual Life Res.* Mai 2018;27(5):1159–70.
  38. de Almeida ST, de Lima Resende T, Stobäus CD. Validity, Reliability and Convergent Analysis of Brazilian Version of Selection, Optimization and Compensation Questionnaire (QSOC). *CE.* 2016;07(15):2074–87.
  39. Boateng GO, Neilands TB, Frongillo EA, Melgar-Quiñonez HR, Young SL. Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Front Public Health.* 11. Juni 2018;6:149.
  40. MacCallum RC, Widaman KF, Zhang S, Hong S. Sample size in factor analysis. *Psychological Methods.* 1999;4:84–99.
  41. Genau L. Scribbr. 2019 [zitiert 23. März 2023]. Die 5 Arten der Validität für deine Forschung. Verfügbar unter: <https://www.scribbr.de/methodik/validitaet/>
  42. Studyflix [Internet]. [zitiert 5. August 2022]. Pearson Korrelation: Berechnung und Interpretation. Verfügbar unter: <https://studyflix.de/statistik/pearson-korrelation-1051>
-

- 
43. Methoden der Entwicklungspsychologie - Datenerhebung und Datenauswertung - Konstruktvalidität [Internet]. [zitiert 23. März 2023]. Verfügbar unter: <http://www.methoden-psychologie.de/konstruktvaliditaet.html>
  44. Revelle W. psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research [Internet]. 2022 [zitiert 5. August 2022]. Verfügbar unter: <https://CRAN.R-project.org/package=psych>
  45. Vetter TR, Cubbin C. Psychometrics: Trust, but Verify. *Anesthesia & Analgesia*. Januar 2019;128(1):176–81.
  46. Keller D. Effektstärke [Internet]. Statistik und Beratung - Daniela Keller. 2015 [zitiert 8. August 2022]. Verfügbar unter: <https://statistik-und-beratung.de/2015/07/effektstaerke/>
  47. Ursula Kahl, Katrin Brodersen, Sarah Kaiser, Linda Krause, Regine Klinger, Lili Plümer, u. a. Psychometric evaluation of a quality of recovery score for the postanesthesia care unit – a prospective validation study. 15. August 2023; 10.1371/journal.pone.0289685
  48. Myles PS, Grocott MPW, Boney O, Moonesinghe SR. Standardizing end points in perioperative trials: towards a core and extended outcome set. *British Journal of Anaesthesia*. Mai 2016;116(5):586–9.
  49. Jain A, Muralidhar V, Aneja S, Sharma AK. A prospective observational study comparing criteria-based discharge method with traditional time-based discharge method for discharging patients from post-anaesthesia care unit undergoing ambulatory or outpatient minor surgeries under general anaesthesia. *Indian J Anaesth*. Januar 2018;62(1):61–5.
  50. Aldrete JA. The post-anesthesia recovery score revisited. *Journal of Clinical Anesthesia*. 1. Februar 1995;7(1):89–91.
  51. Crowley R, Atiq O, Hilden D. Financial Profit in Medicine: A Position Paper From the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 19. Oktober 2021;174(10):1447–9.
  52. Royse CF, Newman S, Chung F, Stygall J, McKay RE, Boldt J, u. a. Development and Feasibility of a Scale to Assess Postoperative Recovery. *Anesthesiology*. 1. Oktober 2010;113(4):892–905.
  53. Ganter MT, Blumenthal S, Dübendorfer S, Brunnschweiler S, Hofer T, Klaghofer R, u. a. The length of stay in the post-anaesthesia care unit correlates with pain intensity, nausea and vomiting on arrival. *Perioper Med*. Dezember 2014;3(1):10.
  54. Eberhart LHJ, Greiner S, Geldner G, Wulf H. Patientenbeurteilung der postoperativen Erholung. *Der Anaesthesist*. 1. Juni 2002;51(6):463–6.
  55. Gower ST, Quigg CA, Hunt JO, Wallace SK, Myles PS. A Comparison of Patient Self-administered and Investigator-administered Measurement of Quality of Recovery Using the QoR-40. *Anaesth Intensive Care*. Oktober 2006;34(5):634–8.
-

- 
56. Bauer M, Böhler H, Aichele G, Bach A, Martin E. Measuring patient satisfaction with anaesthesia: perioperative questionnaire versus standardised face-to-face interview: Measuring patient satisfaction. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. Januar 2001;45(1):65–72.
  57. Nimmo SM, Foo ITH, Paterson HM. Enhanced recovery after surgery: Pain management. *J Surg Oncol*. Oktober 2017;116(5):583–91.
  58. Luo J, Min S. Postoperative pain management in the postanesthesia care unit: an update. *J Pain Res*. 16. November 2017;10:2687–98.
  59. Martini-Klinik [Internet]. [zitiert 1. Februar 2023]. Exzellenz-Zentrum für Patienten mit Prostatakrebs. Verfügbar unter: <https://www.martini-klinik.de/klinik/qualitaet-und-leitbild/mission-und-leitbild>
  60. Hesselink G, Smits M, Doedens M, Nijenhuis SMT, van Bavel D, van Goor H, u. a. Environmental Needs, Barriers, and Facilitators for Optimal Healing in the Postoperative Process: A Qualitative Study of Patients' Lived Experiences and Perceptions. *HERD*. Juli 2020;13(3):125–39.
  61. Weissman C, Scemama J, Weiss YG. The ratio of PACU length-of-stay to surgical duration: Practical observations. *Acta Anaesthesiol Scand*. Oktober 2019;63(9):1143–51.
  62. Larsen R. Aufwachraum. *Anästhesie und Intensivmedizin für die Fachpflege*. 14. Juni 2016;470–8.
  63. Pilkowski K. Die Notwendigkeit von Pflegepersonal im Aufwachraum - Ist Pflege im Aufwachraum Realität oder Utopie? -. *intensiv*. März 2002;10(2):63–71.
  64. Pfeiffer F. Scribbr. 2019 [zitiert 23. März 2023]. 5 Arten die Reliabilität deiner wissenschaftlichen Arbeit zu prüfen. Verfügbar unter: <https://www.scribbr.de/methodik/reliabilitaet/>
  65. Gornall BF, Myles PS, Smith CL, Burke JA, Leslie K, Pereira MJ, u. a. Measurement of quality of recovery using the QoR-40: a quantitative systematic review. *British Journal of Anaesthesia*. 1. August 2013;111(2):161–9.
  66. Middel B, van Sonderen E. Statistical significant change versus relevant or important change in (quasi) experimental design: some conceptual and methodological problems in estimating magnitude of intervention-related change in health services research. *Int J Integr Care*. 17. Dezember 2002;2:e15.
  67. Kirshner B, Guyatt G. A methodological framework for assessing health indices. *Journal of Chronic Diseases*. Januar 1985;38(1):27–36.
  68. Buchanan FF, Myles PS, Cicuttini F. Effect of patient sex on general anaesthesia and recovery. *British Journal of Anaesthesia*. Juni 2011;106(6):832–9.
  69. Buchanan FF, Myles PS, Cicuttini F. Patient Sex and its Influence on General Anaesthesia. *Anaesth Intensive Care*. März 2009;37(2):207–18.
-

70. Myles PS, McLeod ADM, Hunt JO, Fletcher H. Sex differences in speed of emergence and quality of recovery after anaesthesia: cohort study. *BMJ*. 24. März 2001;322(7288):710–1.
-

## 8. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Menschen danken, die mich bei der Anfertigung meiner Doktorarbeit unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt vor allem Dr. Ursula Kahl und Priv.-Doz Dr. Marlene Fischer für die hervorragende Betreuung und außerordentliche Unterstützung bei der Umsetzung der gesamten Arbeit. Ich konnte mich während der gesamten Zeit auf beide verlassen und hatte viel Freude an der Zusammenarbeit. Durch sie wurde ich auch unter anderem auf meinen beruflichen Werdegang in die Anästhesie gelenkt.

Ebenso danke ich Dr. Kathrin Brodersen, die mir gerade im praktischen Teil stets zur Seite stand und viel Geduld und Zeit in meine Fragen investiert hat.

Ich danke zudem Leah Schirren, die mich auf eine Doktorarbeit in der Anästhesie aufmerksam gemacht hat und den Kontakt zu Priv.- Doz. Dr. Marlene Fischer hergestellt hat. Ohne dich wäre es nicht möglich gewesen.

Meinen Eltern, meiner Schwester und meinem Freund danke ich für ihre Ermutigungen und Zusprüche während der Erstellung dieser Doktorarbeit. Danke, dass ihr immer für mich da seid.

---

## 9. Lebenslauf

**Lebenslauf entfällt aus datenschutzrechtlichen Gründen**

---

---

**Lebenslauf entfällt aus datenschutzrechtlichen Gründen**

---

---

## 10. Eidesstattliche Erklärung

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

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

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

---

Ort, Datum

Vor- & Nachname

Unterschrift

---