

Aus der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen

Klinik für Unfall- / Wiederherstellungschirurgie

Ärztlicher Direktor Professor Dr. K. Weise

**Nachuntersuchung nach Beckenring- und
Acetabulumfrakturen – gesundheitsbezogene
Lebensqualität (SF-36) im Vergleich zu radiologischem und
klinischem Outcome nach zwei Jahren**

Inaugural - Dissertation

**zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard - Karls - Universität
zu Tübingen**

vorgelegt von

Manuel Christian Baacke

aus

Bad Saulgau

2010

Dekan:

Prof. Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichtstatter:

Prof. Dr. C. Eingartner

2. Berichtstatter:

Prof. Dr. F. Maurer

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1. Outcomebeurteilung	3
1.2. Gesundheitsbezogene Lebensqualität	4
1.3. Beckenverletzungen und Lebensqualität.....	6
1.4. Lebensqualitätserfassung mittels SF-36	9
1.5. Zielsetzung der Studie.....	11
2. Material und Methodik.....	12
2.1. Untersuchungsstichprobe und -design	12
2.2. Verletzungsschwere/Definition Polytrauma	12
2.3. Verletzungsklassifikation	15
2.4. Klinische und radiologische Nachuntersuchung.....	18
2.5. Lebensqualitätserhebung mit dem SF-36.....	22
2.6. Statistische Auswertung	23
3. Ergebnisse	26
3.1. Patientenkollektiv und Nachuntersuchungszeitraum	26
3.2. Geschlechts- und Altersverteilung.....	26
3.3. Gesamtverletzungsschwere	27
3.4. Verteilung Verletzungstypen	27
3.5. Zusammenhang Verletzungstypen und Gesamtverletzungsschwere.....	28
3.6. Rate operativer Stabilisierungen in Abhängigkeit vom Frakturtyp	29
3.7. Begleitverletzungen.....	30
3.8. Klinisches Outcome - Schmerzen	31
3.9. Klinisches Outcome - Karnowsky-Index	36
3.10. Klinisches Outcome - Soziale Reintegration	37
3.11. Outcome Beckenring.....	38

3.11.1. <i>Klinisches Gesamtergebnis</i>	38
3.11.2. <i>Radiologisches Gesamtergebnis</i>	39
3.11.3. <i>Klinisch-radiologisches Gesamtergebnis</i>	40
3.12. Outcome Beckenring und Acetabulum	41
3.12.1. <i>Klinisches Gesamtergebnis</i>	41
3.12.2. <i>Radiologisches Gesamtergebnis</i>	42
3.12.3. <i>Klinisch-radiologisches Gesamtergebnis</i>	43
3.13. Outcome Acetabulum	44
3.13.1. <i>Klinisches Gesamtergebnis</i>	44
3.13.2. <i>Radiologisches Gesamtergebnis</i>	46
3.14. Lebensqualitätserfassung mittels SF-36	47
3.14.1. <i>Transformierte Skalenwerte der Studienpopulation</i>	48
3.14.2. <i>Vergleich der untersuchten Populationen zur Normpopulation anhand von z-Werten</i>	52
3.14.3. <i>Übersicht körperliche und psychische Summenskalen</i>	55
4. Diskussion	59
5. Zusammenfassung	71
6. Anhang	73
6.1. Nachuntersuchungsbogen	73
6.2. SF-36-Fragebogen	76
7. Literaturverzeichnis	84

1. Einleitung

1.1. Outcomebeurteilung

Im internationalen, wissenschaftlichen Sprachgebrauch wird das Ergebnis, welches durch eine medizinische Behandlung erzielt wird, als Outcome (LORENZ, 1998) bezeichnet. Dieses kann durch verschiedene Zielgrößen oder Endpunkte quantifiziert werden. Zu den am weitesten verbreiteten konventionellen Parametern zählen hierbei die Mortalität, Morbidität, 5-Jahres Überlebenszeit, Laborergebnisse oder Befunde bildgebender Verfahren. Gemeinsam ist allen diesen Zielkriterien, dass sie meist direkt objektiv beurteilbar sind.

In neuerer Zeit gewinnen jedoch bei der Bewertung von Ergebnissen medizinischer Behandlungsmaßnahmen mehr und mehr Endpunkte an Bedeutung, die am subjektiv erlebten Gesundheitszustand erkrankter Menschen, deren Zu-rechtkommen im Alltag und deren Gestaltung sozialer Beziehungen orientiert sind. RELMAN (1988) wertet diese Entwicklung als „Paradigmenwechsel“ auf dem Gebiet der Outcome-Forschung und prägt in seiner Publikation, die 1988 im New England Journal of Medicine erschien, den Begriff der „Third revolution in medical care“. Die entscheidende Neuerung in der Bewertung von Therapie-maßnahmen liegt nach diesem modernen Outcome-Verständnis in der patientenorientierten Beurteilung chirurgischer Strategien (EPSTEIN, 1990; KELLER et al., 1993; CURTIS, 1998; SWIONTKOWSKI et al., 1999). Traditionelle Parameter klinischer Forschung sollen durch subjektive Bewertungen der Operations- und Behandlungsergebnisse durch die Patienten erweitert werden. EPSTEIN (1990) fordert beispielsweise die zusätzliche Erhebung des funktionellen Status, der emotionalen Gesundheit, der sozialen Interaktionen und ge-danklichen Funktionen sowie das Ausmaß der Behinderung der Patienten.

In diesem Zusammenhang erläutern LORENZ et al. (1999) mechanistische und hermeneutische Endpunkte: Ärztliches Handeln kann demnach verschiedene Ziele des Heilens verfolgen. Während die rein mechanistische Betrachtungs-weise lediglich am Funktionieren einzelner „Systeme“ interessiert ist, ver-sucht die hermeneutische (griechisch: *hermeneo* „ich berichte, ich erkläre“) Be-trachtungsweise, die Bedeutung der Erkrankung für den Patienten und deren

Auswirkungen für seine Funktionsweise im Alltag zu verstehen, um somit darüber hinaus ganzheitliche Behandlungsstrategien zu entwickeln.

Im Rahmen dieser neuen Outcome-Bewegung hat die Erhebung der Lebensqualität besondere Bedeutung erlangt. Verschiedene Autoren (BOUILLON et al., 1989; TROIDL, 1989; SCHAEFER et al., 1994) sehen in der Lebensqualität ein relevantes Zielkriterium in der Chirurgie, welches „eine Variable - eine messbare Eigenschaft von Patienten oder eines therapeutischen Prozesses-, die es erlaubt, den Effekt einer Intervention, also z.B. eines chirurgischen Eingriffes, realistisch zu erkennen bzw. zu beschreiben“ darstellt (TROIDL, 1989). Sie fordern, diesen Parameter verstärkt im klinischen Alltag und in der chirurgischen Forschung zu berücksichtigen, um Behandlungserfolge besser beurteilen zu können, sowie die Umsetzung dadurch gewonnener Erkenntnisse in bestehende diagnostische und therapeutische Konzepte. Die Studie von BOUILLON et al. (1989) an 202 Patienten mit Schwerstverletzungen unterstreicht die Relevanz der Lebensqualitätserhebung eindrucksvoll: Sie kommen zu dem Ergebnis, dass 63 % der Patienten ihre Befindlichkeit ein bis vier Jahre nach einem schweren Unfall mit mäßig oder schlecht angeben. Dabei sind alle Bereiche der Lebensqualität, körperliche, psychische, soziale Funktion und Symptome beeinträchtigt.

1.2. Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Was bedeutet nun Lebensqualität? Die Ursprünge der Lebensqualitätsforschung liegen in der sozialwissenschaftlichen Wohlfahrts- und Sozialindikatorenforschung. ANDREWS et al. und CAMPBELL et al. (1976), die Autoren des amerikanischen Gesundheitssurveys, definieren damals die Lebensqualität als größtmögliche Annäherung zwischen Ideal- und Sollzustand in Bezug auf verschiedene Lebensbereiche. Dabei werden vor allem soziale und ökonomische Indikatoren wie beispielsweise das Einkommen und die materielle Sicherheit, die politische Freiheit und Unabhängigkeit, die soziale Gerechtigkeit, die Rechtssicherheit oder die gesundheitliche Versorgung der Bevölkerung in den Mittelpunkt der Betrachtungen gestellt. In den letzten beiden Jahrzehnten ist nun eine Tendenz dahingehend zu erkennen, „Lebensqualität“ verstärkt als individuumsbezogenes Konzept aufzufassen, das subjektive Indikatoren be-

rücksichtigt (DIENER/ SUH, 1997). Schwerpunktmäßig setzt sich die Forschung dabei mit der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Health related quality of life - HRQOL), in Anlehnung an den idealtypischen Gesundheitsbegriff der WHO (1958) auseinander, nach dem psychisches, körperliches und soziales Wohlbefinden und nicht nur die Abwesenheit von Erkrankung kennzeichnend für Gesundheit ist. In der Medizin ist der Begriff gesundheitsbezogene Lebensqualität allerdings erst verhalten angenommen worden. Hier übernahm in erster Linie die Onkologie Vorreiterfunktion mit der Frage nach der Quantität des Lebens im Vergleich zu seiner Qualität, die sich im Zusammenhang mit dem Nutzen der Chemotherapie besonders eindringlich stellte.

Auch wenn bislang keine verbindliche Definition der Lebensqualität existiert, herrscht in der Literatur weitgehend ein Konsens dahingehend, dass eine operationale Definition sinnvoll ist (SPITZER, 1987; BULLINGER/PÖPPEL, 1988; WOOD-DAUPHINÉ, 1989; TROIDL, 1989; NEUGEBAUER et al., 1991). Diese beschreibt die gesundheitsbezogene Lebensqualität, orientiert am Gesundheitsbegriff der WHO, als ein multidimensionales Konstrukt, welches folgende vier Dimensionen umfasst: Eine physische (Funktionsfähigkeit im Alltag), psychologische (psychisches Befinden, Emotionen), soziale (soziale Beziehungen) und symptombeschreibende (körperliche Verfassung) Komponente. Ganz entscheidend zur Messung der Lebensqualität ist, dass der Patient die Einschätzung aus seiner Perspektive vornimmt. Zum Zwecke dieser Lebensqualitätsmessung haben sich eine Reihe standardisierter, selbst auszufüllender Fragebögen bewährt. Dabei kann es sich wahlweise um krankheitsübergreifende oder krankheitsspezifische Verfahren handeln, wobei sich letztere oftmals auch auf die damit in Zusammenhang stehenden Behandlungsmaßnahmen beziehen. Bekannte international eingesetzte Instrumente, die zum Teil in deutscher Übersetzung vorliegen, sind beispielsweise das Nottingham Health Profile (HUNT et al., 1981), das SF-36 Health Survey (STEWART/WARE, 1992), das PLC (SIEGRIST et al., 1996) für chronisch Kranke, das EORTC QLQ-C30 (AARONSON et al., 1996) für Tumorpatienten oder der WHOQOL-Fragebogen (POWER et al., 1999). Dass die persönliche Bewertung durch die Patienten hoch einzustufen ist, demonstrieren NIES et al. (2000) in einer qualitativen Ana-

lyse zur Gallenchirurgie. Patienten, die unmittelbar vor der Operation standen, und deren Ärzte sollten einschätzen, welches Ergebnis ihnen am wichtigsten sei. Für die Patienten war dies die „Wiederherstellung der vollen physischen Belastbarkeit“, während bei den Ärzten „Schmerzvermeidung und kurze Krankenhausverweildauer“ im Vordergrund standen. Die Autoren empfehlen daher, diese unterschiedlichen Patienten- und Arztpräferenzen standardmäßig in klinischen Studien zu erheben, um damit den „wahren“ Endpunkten Rechnung tragen zu können.

1.3. Beckenverletzungen und Lebensqualität

Auch für die Beurteilung von Behandlungsverfahren bei Becken gewinnt die Frage des „Outcome“ als zentrales Thema klinischer Studien wesentlich an Bedeutung. Im Rahmen der Arbeitsgruppe Becken I der Sektion Deutschland der AO International wird in den Jahren 1991 bis 1993 an 10 unfallchirurgischen Schwerpunktkliniken eine prospektive Studie hinsichtlich Epidemiologie, Therapiekonzept und Prognose von Beckenfrakturen durchgeführt. Es werden 1722 Patienten eingeschlossen und deren Daten epidemiologisch ausgewertet. Nachuntersucht werden davon 486 Patienten der Jahrgänge 1991 und 1992 mit Beckenringverletzungen des Typs C, B, Acetabulumfrakturen, Komplextraumata sowie 25% der A-Verletzungen. Beckenfrakturen sind demnach zwar mit einer Inzidenz von 3-8% aller Frakturen selten, zeichnen sich aber durch eine hohe Letalität und oft unbefriedigende Behandlungsergebnisse aus (POHLEMANN et al.; 1996). Die Beckenfrakturen gelten gemeinhin als „Problemfrakturen“ in der Unfallchirurgie und sind bei jungen Patienten meist Folge von Hochrasanztraumata wie Verkehrsunfälle oder Stürze aus großer Höhe (POHLEMANN et al.; 1996). Die enge räumliche Nähe zu pelvinen Organen und wichtigen Leitungsbahnen ist Ursache für die häufige Komplexität der Verletzungsfolgen. Oftmals verbleiben Schmerzen, Bewegungseinschränkungen sowie neurologische und urologische Defizite trotz Fortschritte in der Indikationsstellung und Therapie instabiler Beckenfrakturen und hohen Raten an anatomischen Ausheilungen. Assoziierten neurologischen und urologischen Verletzungen werden in der aktuellen Literatur als Determinanten für das funktionelle Outcome sowie die Lebensqualität zunehmende Bedeutung eingeräumt

(TORNETTA/TEMPLEMAN, 2005; TAUBER et al. 2007, CHIODO, 2007). TONETTI et al. zeigen in ihrer Studie von 2004 das 52% der hinteren Beckenringverletzungen mit neurologischen Symptomen einhergehen, von denen 21,7% der Patienten persistierende Paresen aufgrund einer lumbosakralen Überdehnung beklagen. Dies bedeutet eine massive Einschränkung der Lebensqualität des Patienten. Auch ist die angestrebte vollständige berufliche und soziale Wiedereingliederung häufig nur unter Einschränkungen möglich. Im Folgenden soll auf verschiedene bereits publizierte Studien, die die Lebensqualität der Patienten nach Beckenfrakturen untersuchen, näher eingegangen werden.

DRAIJER et al. (1997) gehen in ihrer Arbeit "Quality of life after pelvic ring injuries: follow-up results of a prospective study" auf die Langzeitergebnisse, einschließlich der Lebensqualität, bei 43 Patienten nach Beckenringverletzungen ein. Wichtige Erkenntnis der Autoren ist dabei, dass instabile und dislozierte Beckenringverletzungen in hohem Maße mit einer verschlechterten Lebensqualität einhergehen. Laut den Autoren ist dies unter anderem Folge des massiven erlebten Traumas, was durch eine chirurgische Stabilisierung nicht beeinflusst werden kann. Allerdings benutzten sie keinen vom Patienten auszufüllenden Fragebogen, sondern stützen sich auf eine ärztliche Befragung nach der Einschränkung sozialer Kontakte, sportlicher Betätigung und beruflicher Wiedereingliederung, sowie eine subjektive Schmerzbewertung.

WEBER et al. (2001) untersuchen in ihrer Studie „Lebensqualität nach operativ behandelten Beckenringverletzungen“ 64 Patienten mit Beckenringverletzungen in einem Zeitraum von zehn Jahren und zeigen, dass der Hannoveraner Verletzungsschlüssel (PTS) und die AO-Klassifikation direkt mit der Langzeitbehinderung korrelieren, jedoch nicht immer mit den radiologischen und klinischen Ergebnissen. Zur Quantifizierung der Langzeitbehinderung verwenden die Autoren den auf subjektiver Patienteneinschätzung beruhenden Rosser-Index, der Schmerz in vier und Alltagsbehinderungen in acht Abstufungen klassifiziert, sowie die Dauer der Rückkehr zur Vollbeschäftigung. Diese und die subjektive Lebensqualität stellen laut Autoren „Meilensteine der Genesung“ aus Patientensicht dar. In einer folgenden Studie von WEBER et al. (2002) wird unter zusätz-

licher Einbeziehung von 42 Patienten mit Acetabulumfrakturen unter ähnlichem Studiendesign festgestellt, dass eine Vorhersage über zu erwartende Langzeitergebnisse anhand des Überlebensvorhersage-Score ISS nicht möglich ist und dass Acetabulumfrakturen trotz oft verminderter Gesamtverletzungsschwere, unbefriedigendere Langzeitergebnisse, ebenfalls evaluiert durch den Rosser-Index, als Beckenringverletzungen zeigen. Ob diese Behinderungen aber nun auf den Frakturtyp oder die Begleitverletzungen zurückzuführen sind, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Beide Studien unterstreichen den Bedarf nach neuen Verletzungsskalen, die bessere Prognosen zur Genesung und Fähigkeit zur Arbeitswiederaufnahme nach Beckenfrakturen zulassen. Korrekte Nachuntersuchungen sollen demnach die Lebensqualität des Patienten und seine Arbeitsfähigkeit neben traditionellen Punkten wie radiologischen und klinischen Befunden berücksichtigen.

BORRELI et al. (2002) und MOED et al. (2003) vergleichen die Beziehung zwischen dem Musculoskeletal Functional Assessment (MFA), einem aus 101 Items bestehenden Lebensqualitätsfragebogen aus dem angloamerikanischen Raum und weitestgehend akzeptierten klinischen Outcome-Parametern, wie z.B. dem Merle d'Aubigné Score, bei Patienten nach Acetabulumfrakturen. Sie kommen beide zu dem Schluss, dass durch Verwendung des MFA oder vergleichbare Fragebögen, mit anderen Outcome-Parametern, unter Umständen unentdeckt gebliebene Informationen über die Patienten gewonnen werden können und damit eine verbesserte Behandlung erreicht werden kann.

OLIVER et al. (1996) evaluieren das SF-36-Health Survey im Harborview Medical Center an einem Patientenkollektiv von 35 Patienten mit instabilen, operierten Beckenringverletzungen (TILE-Klassifikation; 1996: 11 Typ B, 24 Typ C) nach durchschnittlich zwei Jahren. Die Ergebnisse vergleicht man mit denen einer gesunden Vergleichspopulation der USA bezüglich der Lebensqualität der Patienten (WARE et al.; 1994). Dabei ergibt sich beim „Physical Component Score“ (PCS), zu welchem körperliche Funktionsfähigkeit, Rollenfunktion und Schmerzen, sowie allgemeine Gesundheitswahrnehmung gezählt werden, eine Beeinträchtigung um 14%. Der „Mental Component Score“ (MCS), der Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbe-

finden verbindet, zeigt eine Beeinträchtigung um 5,5% gegenüber der Vergleichsbevölkerung. Überraschenderweise ergeben sich weder beim PCS noch beim MCS signifikante Unterschiede zwischen Typ B- und Typ C-Beckenringverletzungen, bei denen aufgrund der zusätzlichen vertikalen Instabilität schlechtere Ergebnisse zu erwarten gewesen wären, was sich laut den Autoren vermutlich auf das zu kurze postoperative Follow-up zurückführen lässt.

Auch BRENNEMANN et al. (1997) vergleichen in ihrer Studie „Long-term outcomes in open pelvic fractures“ die Lebensqualität von 44 Patienten mit offenen Beckenfrakturen mit den Ergebnissen von Patientinnen mit geschlossenen Frakturen (des Beckens oder der unteren Extremität) in einer 1995 veröffentlichten Studie von MCCARTHY et al. mit Hilfe des SF-36 Fragebogens. Es zeigen sich dabei deutlich schlechtere Bewertungen auf dem Gebiet der körperlichen Funktionsfähigkeit und Rollenfunktion unter den offenen Frakturtypen. In den anderen Dimensionen des PCS und MCS finden sich allerdings keine signifikanten Unterschiede in den beiden Populationen.

Den Typ C-Beckenringverletzungen im Speziellen widmen sich NEPOLA et al. (1999) und untersuchen bei 33 Patienten den Zusammenhang zwischen einer posttraumatisch verbliebenen kaudal-kranialen Dislokation des Beckens und des funktionellen Outcome anhand des SF-36 Fragebogens und des Iowa Pelvic Score (IPS). Es ergibt sich dabei keine Abhängigkeit des Outcome vom Grad der Dislokation.

1.4. Lebensqualitätserfassung mittels SF-36

In Anlehnung an oben genannte Studien wurde das SF-36 Health Survey auch in mehreren Konsensus-Sitzungen der Arbeitsgruppe Becken II der Deutschen Sektion der AO International als psychometrisches Messinstrument vorgeschlagen, um die Lebensqualität der Patienten nach Beckenring- bzw. Acetabulumfrakturen zu ermitteln, nicht zuletzt deswegen, weil er für die Beckenproblematik bereits erprobt wurde (OLIVER et al.; 1996). Beim SF-36 Health Survey handelt es sich um einen Fragebogen zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, der aus dem amerikanischen Sprachraum stammt. Der SF-36 stellt die gekürzte Version eines Messinstrumentariums dar, das in der „Medical

Outcomes Study“ 1992 (STEWART/WARE) mit 11.336 Probanden entwickelt wurde. Es erfolgte dabei eine Reduktion von 100 auf 36 Testitems (BULLINGER et al., 1995). Dieser Test ist in der Lage, neun Dimensionen der Lebensqualität zu erfassen, d.h. körperliche Funktion, Rollenfunktion körperlich, Schmerz, allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, Rollenfunktion emotional, soziale Funktion, psychisches Wohlbefinden und Veränderung der Gesundheit. Die Auswahl des SF-36-Fragebogens, wie er von BULLINGER et al. 1995 publiziert und evaluiert wurde, erfolgt aufgrund der internationalen Anerkennung und den damit verbundenen hohen, erfüllten Testgütekriterien. Des Weiteren liegen angloamerikanische und deutsche Normstichproben und Referenzstichproben für verschiedene Krankheitsbilder für die einzelnen Teilbereiche vor, was die Einordnung der Ergebnisse ermöglicht. Außerdem gewinnt das SF-36 Health Survey auch zur Erfassung der Lebensqualität in der klinischen Outcome-Forschung von Traumapatienten mehr und mehr an Bedeutung, was die Vielzahl von Publikationen dazu in den letzten Jahren zeigt. Diese befassten sich beispielsweise mit der Lebensqualitätsevaluation nach Rückenmarksverletzungen (FORCHHEIMER et al., 2004; LUCKE et al., 2004; LEDUC/LEPAGE, 2002; WESTGREN/LEVI, 1998), Wirbelsäulenfrakturen (LEFERINK et al., 2003; NAVES DIAZ et al., 2001; BOUCHER et al., 2001), Schädelhirntraumata (BULLINGER et al., 2002; FINDLER et al., 2001; MCPHERSON et al., 2000), Schenkelhals- bzw. Hüftfrakturen (SHYU et al., 2004; TIDERMARCK et al., 2003; PETERSON et al., 2002, RANDELL et al., 2000), Kreuzbandverletzungen (SHAPIRO et al., 1996), Tibiafrakturen (DOGRA et al., 2002; WEIGEL/MARSH, 2002; MARSH et al., 1995), Fußverletzungen (DOOLEY et al., 2004; TUFESCO/BUCKLEY, 2002; WESTPHAL et al., 2002; PONZER et al., 1999), Verletzungen der oberen Extremität (HODGSON et al., 2003; EDWARDS et al., 2002; MCKEE et al., 2000; PERELES et al., 1997; AMADIO et al., 1996) und Polytraumata (MACKENZIE et al., 2002; PIRENTE et al., 2001; AIREY et al., 2001). 2005 veröffentlichten SLUYS et al. unter dem Titel „Outcome and Quality of life 5 years after major trauma“ eine Studie mit 205 Patienten nach verschiedensten Traumata mit einem Injury Severity Score größer neun. Sie untersuchten die gesundheitsbezogene Lebensqualität basierend auf dem SF-36-

Fragebogen und deren beeinflussenden Faktoren wie z.B. Hospitalisationszeit, Komplikationen oder notwendige Operationen.

1.5. Zielsetzung der Studie

Die vorliegende Studie hat sich nun angesichts der neuen Gesichtspunkte der klinischen Outcomebeurteilung zum Ziel gesetzt, die subjektive Lebensqualität von Patienten nach knöchernen und ligamentären Beckenring- bzw. Acetabulumverletzungen mit traditionellen objektiven Parametern der klinischen und radiologischen Nachuntersuchung zu vergleichen. Die Lebensqualitätserhebung soll dabei anhand des deutschsprachigen SF-36-Fragebogens erfolgen. Die Ergebnisse sollen im Hinblick auf ihre Reproduzierbarkeit mit der deutschen Normstichprobe und mit Resultaten der oben bereits zitierten Studien von OLIVER et al. (1996), BRENNEMANN et al. (1997) und SLUYS et al. (2005) in Beziehung gesetzt werden. Zusätzlich soll untersucht werden, ob die mittels SF-36 gemessene Lebensqualität mit der Schwere der initial erlittenen Beckenverletzung, dokumentiert durch die AO-Klassifikation, sowie mit der Gesamtverletzungsschwere, dokumentiert durch den Injury Severity Score und den Hannoveraner Polytraumaschlüssel zusammenhängen und ob sich dadurch Prognosen für Langzeitergebnisse abhängig von der Verletzungsmorphologie ableiten lassen. Außerdem soll darauf eingegangen werden, ob auf eine radiologische Bewertung bei der Nachuntersuchung verzichtet werden kann. Es sollen speziell Patienten mit isolierten Verletzungen des Beckens einander gegenübergestellt werden, um auszuschließen, dass etwaige Begleitverletzungen die gemessene Lebensqualität beeinflussen.

2. Material und Methodik

2.1. Untersuchungsstichprobe und -design

In die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführte Nachuntersuchung werden 324 Patienten eingeschlossen, die im Zeitraum Januar 1998 bis Dezember 2001 unfallbedingt eine knöcherner bzw. ligamentäre Verletzung des Beckens erlitten haben und in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen operativ oder konservativ behandelt wurden. Dabei werden alle Beckenring- und Acetabulumverletzungen, sowie alle Kombinationsverletzungen in die Studie aufgenommen. Als weitere Einschlusskriterien werden ein Mindestalter von 14 Jahren und die schriftliche Einwilligung zur Studienteilnahme der Patienten oder deren gesetzlichen Vertreter definiert. Die Studie wurde vorab von der Ethikkommission der Universität Tübingen bewilligt.

Die Studie ist Bestandteil einer Multicenterstudie der Arbeitsgemeinschaft Becken II der Deutschen Sektion der AO International. Neben der Auswertung der erhobenen, detaillierten klinischen und radiologischen Nachuntersuchungsergebnisse basierend auf dem Nachuntersuchungs-Bogen der Arbeitsgruppe Becken II (siehe Anhang) wurde der durch die Probanden freiwillig auszufüllende SF-36-Fragebogen (siehe Anhang) ausgewertet, der vorwiegend psychosoziale Aspekte berücksichtigt, um ein möglichst genaues Bild der aktuellen Beschwerden, der Arbeitsfähigkeit und der sozialen Reintegration der Patienten zu erhalten. Die Nachuntersuchung sollte frühestens nach einem Zeitraum von 24 Monaten erfolgen, da sich innerhalb dieses Intervalls ein Großteil posttraumatischer Arthrosen manifestiert und die Wahrscheinlichkeit der Besserung von neurologischen Störungen stark abnimmt (TSCHERNE et al.; 1998).

2.2. Verletzungsschwere/Definition Polytrauma

Die Gesamtverletzungsschwere wird anhand des international häufig verwendeten Injury Severity Score (ISS; BAKER et al., 1974) und dem Hannoveraner Polytraumaschlüssel (PTS; OESTERN et al., 1985) klassifiziert.

Der ISS ist ein anatomischer Score, der erst nach Abschluss der primären Diagnostik errechnet werden kann. Grundlage zur Berechnung des ISS ist die Abbreviated Injury Scale (AIS; AAAM, 1980). Diese unterteilt den Körper in

sechs Regionen (Kopf und Hals, Gesicht, Thorax, Abdomen und Beckenorgane, Extremitäten und knöchernes Becken, Haut und Weichteile) und bewertet den Grad der Verletzung jeder Region mit einem Punktwert von eins bis sechs (leicht bis nicht überlebbar). Zur Berechnung des ISS werden zunächst die drei am schwersten verletzten Körperregionen identifiziert. Ein AIS von 6 Punkten in irgendeiner Region (z.B. Rumpfdurchtrennung, großflächige Verbrennungen >90% Körperoberfläche, Dekapitation) bedeutet automatisch einen ISS von 75 Punkten (= Maximalwert). Sonst werden die Punktwerte der drei am schwersten betroffenen Regionen quadriert und zu einem Gesamtwert addiert. Es resultieren Punktwerte des ISS von 0 (keine Verletzung) bis 75 (schwerste Verletzung). Hohe Score-Werte kennzeichnen eine schwere anatomische Verletzung und korrelieren mit einer schlechten Überlebensprognose. Für das Kriterium Letalität wird in der Literatur die Sensitivität mit 87,2% und die Spezifität mit 85,2% angegeben (BOUILLON et al., 1993). Beckenringverletzungen Typ A werden isoliert mit ISS-Score 4 bewertet, Beckenringverletzungen Typ B, Acetabulum- sowie Pipkin-Frakturen mit 9 und Beckenringverletzungen Typ C mit ISS-Score 16.

Körperregionen	Schweregrade
Kopf/Hals	1 = Leicht
Gesicht	2 = Mäßig
Thorax	3 = Ernsthaft, nicht lebensbedrohlich
Abdomen/Beckenorgane	4 = Schwer, lebensbedrohlich
Extremitäten/knöchernes Becken	5 = Kritisch, Überleben unsicher
Haut/Weichteile	6 = Maximale Verletzung

Tabelle 1: Injury Severity Score

International ist ein ISS ≥ 16 zur Definition eines Polytrauma weit verbreitet. Als Definition des Polytrauma gilt die Verletzung mehrerer Körperregionen oder von Organsystemen, wobei wenigstens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer Verletzungen vital bedrohlich ist. Davon zu unterscheiden ist die Mehrfachverletzung ohne vitale Bedrohung oder die schwere, lebensbedrohliche Einzelverletzung (Barytrauma).

Der PTS klassifiziert die Gesamtverletzungsschwere ebenso auf anatomischer Basis wie der ISS. Zusätzlich geht in den Gesamtscore aber auch das Lebens-

alter des Patienten mit ein und wird ab dem 40. Lebensjahr mit Zusatzpunkten bewertet. Die Regionen Schädel (PTSS), Abdomen (PTSA), Extremitäten (PTSE), Thorax (PTST), Becken (PTSB) und das Alter werden je nach Verletzungsschweregrad mittels Punktwerten klassifiziert und deren Werte zu einer Gesamtsumme addiert. Hierdurch werden also auch die Mehrfachverletzungen innerhalb einer Körperregion berücksichtigt. Die Punktwerte bei Beckenfrakturen sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Die Überlebenschancen werden durch Zuordnung der Gesamtpunktzahl zu 4 Schweregrad-Gruppen mit steigender Letalität definiert (OESTERN et al., 1985): I \leq 19 Punkte (Letalität 10%), II = 20-34 Punkte (Letalität 25%), III = 35-48 Punkte (Letalität 50%), IV \geq 49 Punkte Letalität 75%). Hinsichtlich Sensitivität und Spezifität für das Kriterium Letalität finden sich in der Literatur Angaben von 83,1% bzw. 83,7% (BOUILLON et al., 1993).

Punkte	PTSS (Schädel)	Punkte	PTST (Thorax)
4	SHT I°	2	Sternum, Rippenfrakturen (1-3)
8	SHT II°	5	Rippenserienfraktur
12	SHT III°	10	Rippenserienfraktur beidseits
2	Mittelgesichtsfraktur leicht	2	Pneumothorax
4	Mittelgesichtsfraktur schwer	2	Hämatothorax
		7	Lungenkontusion
		9	Lungenkontusion beidseits
		3	Instabiler Thorax
		7	Aortenruptur

Punkte	PTSA (Abdomen)	Punkte	PTSB (Becken/Wirbelsäule)
9	Milzruptur	3	Stabile Beckenfraktur (A)
13 (18)	Leber- und Milzruptur	9	Instabile Beckenfraktur (B, C)
13 (18)	Leberruptur (ausgedehnt)	12	Komplextrauma Becken
9	Magen-, Darm-, Nieren-, Mesenterialverletzung	3	Wirbelfraktur
		3	Querschnittssyndrom
		15	Beckenquetschung

Punkte	PTSE (Extremitäten)	Punkte	Alter (Jahre)
12	Oberschenkelrümmerfraktur	0	0-39
12	Zentrale Hüftluxationsfraktur	1	40-49
8	Einfache Oberschenkelfraktur	2	50-54
4	Oberarm, Schultergürtelfraktur	3	55-59
4	Unterschenkelfraktur	5	60-64
2	Patella-, OSG-Fraktur, Kniebänder, Unterarm-, Ellenbogenfraktur	8	65-69
		13	70-74
		21	>75
8	Gefäßverletzung Oberschenkel		
8	Gefäßverletzung Oberarm		
4	Gefäßverletzung Unterarm /		

4	Unterschenkel		
2	II° und III° Fraktur		
	Schwerer Weichteilschaden		

Tabelle 2: Hannoveraner Polytrauma-Schlüssel

2.3. Verletzungsklassifikation

Ursprünglich werden die Acetabulumfrakturen nach JUDET/LETOURNEL (1964) in zehn Frakturtypen, die in fünf einfache oder elementare und fünf komplexe oder zusammengesetzte Frakturtypen zusammengefasst werden, eingeteilt. Anatomische Grundlage dieser Klassifikation der Acetabulumfraktur ist dabei die Pfeilerstruktur des Acetabulum, welches funktionell aus einem vorderen und hinteren Pfeiler besteht. 1996 wird die Einteilung der Acetabulum- und Beckenringverletzungen von der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) modifiziert. Die publizierte universelle „Comprehensive Classification of Fractures“ (CCF; MÜLLER, 1996) gibt eine neue Verletzungsklassifikation vor. Im Falle der Beckenringfrakturen unterscheidet man dabei folgende drei Verletzungstypen (siehe Abbildungen 1 und 2):

Stabile A-Verletzungen mit gewahrter osteoligamentärer Integrität des hinteren Beckenrings und intaktem Beckenboden. Das Becken kann physiologischen Belastungen ohne Dislokation widerstehen. Beispiele sind apophysäre Abrissfrakturen, stabile Beckenschauelfrakturen oder vordere Beckenringfrakturen und Querfrakturen des Os sacrum oder des Os coccygis.

Rotationsinstabile B-Verletzungen mit partiell erhaltener ligamentärer Stabilität des hinteren Beckenrings, wodurch eine Translationsbewegung verhindert wird. Es kann zur Einwärtsrotation (laterale Kompression) und Auswärtsrotation ("open book") einer oder beider Beckenhälften kommen.

Translationsinstabile C-Verletzungen mit Unterbrechung aller posterioren osteoligamentären Strukturen und auch des Beckenbodens. Der Beckenring ist somit anterior und posterior unterbrochen, die betroffene Beckenhälfte instabil.

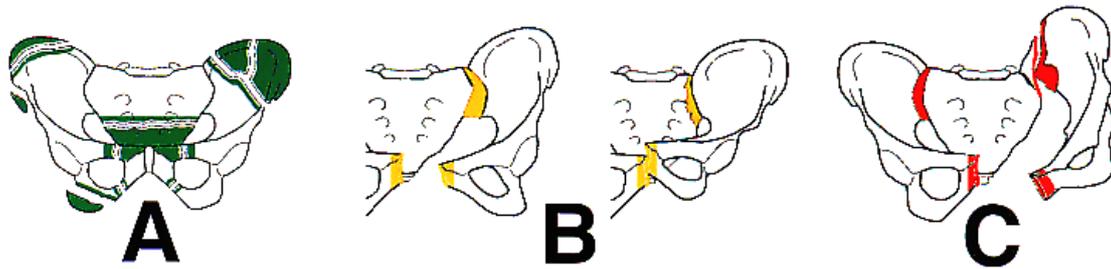


Abbildung 1: CCF-Klassifikation Beckenringverletzungen (Tscherne/Pohlemann, 1998)

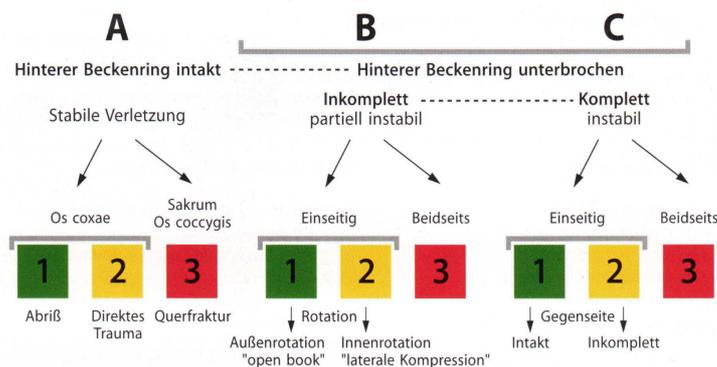


Abbildung 2: CCF-Klassifikation Beckenringverletzungen (Tscherne/Pohlemann, 1998)

Die Acetabulumfrakturen werden in Anlehnung an die historische Einteilung von 1964 wie folgt unterteilt (siehe Abbildungen 3-6):

Typ-A-Frakturen betreffen nur einen einzelnen Pfeiler oder dessen Anteile, bei intaktem zweitem Pfeiler. Sie werden weiter unterteilt in Frakturen des dorsalen Pfannenrandes, des dorsalen Pfeilers sowie Frakturen des ventralen Pfannenrandes und des ventralen Pfeilers.

Typ-B-Frakturen bezeichnen quer verlaufende Frakturen, wobei ein Teil des Pfannendachs intakt ist und in Verbindung mit dem Os ilium verbleibt. Sie werden unterteilt in reine Querfrakturen, T-Frakturen sowie Frakturen des vorderen Pfeilers mit posteriorer Hemitransversfraktur.

Typ-C-Frakturen bezeichnen Zweipfeilerfrakturen, bei denen kein gelenkbildender Teil mehr mit dem Os ilium in Verbindung steht. Man unterscheidet Zweipfeilerfrakturen mit hochauslaufenden oder tiefauslaufenden Frakturlinien sowie Frakturen mit bis zum SI-Gelenk verlaufenden Frakturlinien.

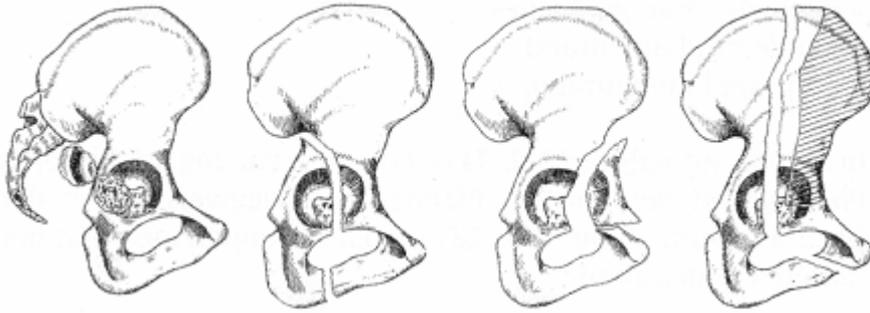


Abbildung 3: Typ A der CCF-Klassifikation: Fraktur von nur einem Pfeiler bei intaktem zweiten Pfeiler

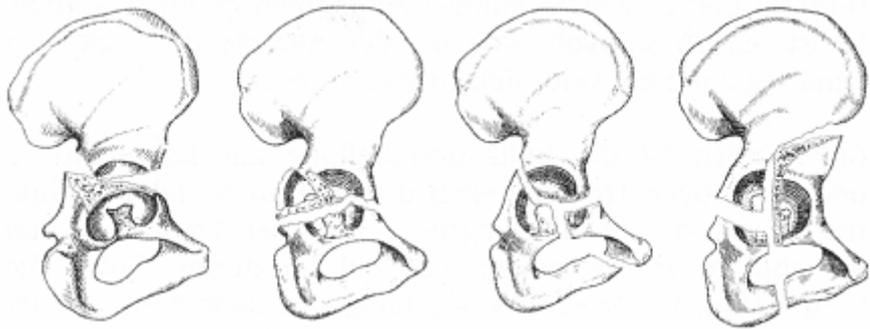


Abbildung 4: Typ B der CCF-Klassifikation: Querfrakturen mit einem intakten und in Verbindung mit dem Os ilium stehenden Teil des Pfannendachs

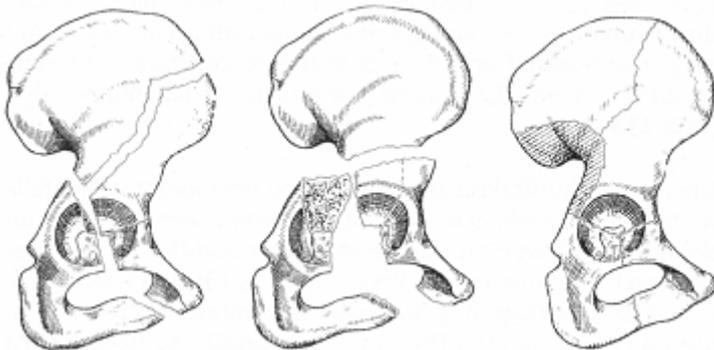


Abbildung 5: Typ C der CCF-Klassifikationen: Zweipfeilerfrakturen, die vom restlichen Os ilium getrennt sind.

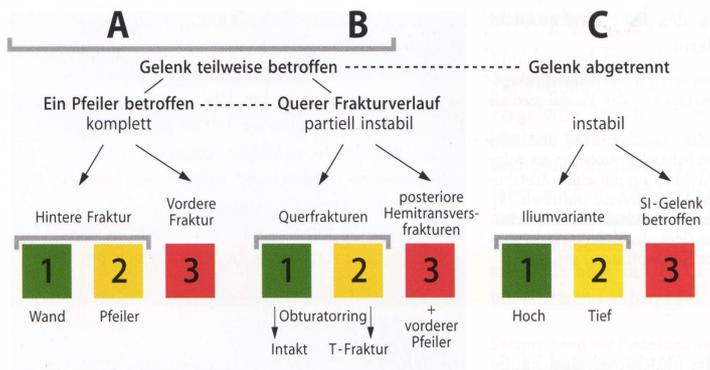


Abbildung 6: CCF-Klassifikation Acetabulumfrakturen (Tscherne/Pohlemann, 1998)

Die Gruppe Komplextrauma beinhaltet alle bereits angeführten Verletzungstypen, wenn die Definition des Komplextraumas mit begleitenden peripelvinen Verletzungen des Haut-Muskel-Mantels, des Urogenitalsystems, des Darmes, der großen Gefäße oder der großen Nervenbahnen erfüllt ist (BOSCH et al., 1992). Bei der Datenauswertung werden lediglich die Hauptfrakturgruppen zugunsten der Übersichtlichkeit verwendet.

2.4. Klinische und radiologische Nachuntersuchung

Basierend auf dem o.g. Nachuntersuchungsbogen der Arbeitsgruppe Becken wurde bei der körperlichen Untersuchung im Hinblick auf die Gesamtbeurteilung vor allem auf folgende Parameter Wert gelegt:

Schmerzen: der Schmerz ist ein häufiges Symptom nach Beckenverletzungen. Zur Ermittlung der Schmerzintensität werden die beckenbezogenen Schmerzangaben der Patienten anhand der in Tabelle 3 aufgeführten Einteilung dokumentiert:

Punktwert	Schmerzerleben
0 = keine	Keinerlei Schmerzen im Becken- und Acetabulumbereich
1 = leicht	Nur nach längerer Belastung auftretend, wechselnd, keine Medikation erforderlich, keine Aktivitätseinschränkungen
2 = mittel	Regelmäßige Belastungsschmerzen, selten Analgetika, Aktivitätsgrad leicht eingeschränkt
3 = stark	Ständige Ruheschmerzen, Nachtruhe durch Schmerz gestört, regelmäßige Analgetikaeinnahme

Tabelle 3: objektive Schmerzerfassung

Neurologie: im Rahmen einer orientierenden neurologischen Untersuchung müssen Anhaltspunkte für evtl. vorhandene, beckenbedingte neurologische

Störungen gewonnen werden. Dabei werden motorisch behindernde von motorisch nicht behindernden, bzw. rein sensiblen Ausfällen unterschieden (siehe Tabelle 4).

Punktwert	Neurologisches Resultat
0	Kein Nervenschaden
1	Leichte Sensibilitätsstörung, subjektiv nicht störend
2	Nicht behindernde motorische Störung und/oder ausgedehnte Sensibilitätsstörung ohne Verlust der Schutz-Sensibilität
3	Behindernde motorische/sensible Störungen mit Verlust der Schutz-Sensibilität

Tabelle 4: neurologische Beurteilungsskala

Urologie: das urologische Screening umfasst ausschließlich eine Befragung der Patienten. Es werden Miktionsstörungen, anale Sphinkterstörungen, bzw. Einschränkungen der sexuellen Aktivität nach der Beckenverletzung erfragt.

Zur radiologischen Beurteilung wurde bei den Patienten, sofern verfügbar auf zeitnahe Beckenübersichtsaufnahmen, bedarfsweise auf Inlet-/Outlet-Aufnahmen bei Beckenring- bzw. Ala-/Obturator-Aufnahmen bei Acetabulumfrakturen zurückgegriffen.

Zur Beurteilung des Gesamtergebnisses bei Beckenringverletzungen wird der „Outcomescore“ nach POHLEMANN et al. (1996, Tabellen 5 bis 8) verwendet. Hierbei werden die Bereiche radiologisches Ergebnis, klinisches Ergebnis und soziale Reintegration beurteilt, wobei bereits ein einzelnes schlechteres Kriterium zur Abstufung entsprechend der aufgeführten Gruppen führt. Das klinische und das radiologische Ergebnis werden zu einem „Outcome-Score Beckenring“ zusammengefasst:

Punkte	Radiologisches Resultat (max. 3 Punkte)
3	- Posteriore anatomische Heilung - Fehlstellung vorderer Beckenring Symphyse <5mm und/oder - Max. Fehlstellung Scham-/Sitzbein <10mm
2	- Max. posteriore Fehlstellung 5mm und/oder - Max. Fehlstellung vorderer Beckenring Symphyse 6-10mm und/oder - Max. Fehlstellung Scham-/Sitzbein 10-15mm
1	- Posteriore Fehlstellung >5mm und/oder - Fehlstellung vorderer Beckenring Symphyse >10mm und/oder - Max. Fehlstellung Scham-/Sitzbein >15mm

Tabelle 5: Kriterien der radiologischen Untersuchung

Punkte	Klinisches Resultat (max. 4 Punkte)
4	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Schmerzen - Kein neurologisches Defizit - Kein urologisches Defizit - Keine funktionellen Einschränkungen
3	<ul style="list-style-type: none"> - Schmerzen nach intensiver Belastung, keine Analgetika - Leichte funktionelle Einschränkungen (gelegentliches Hinken) - Leichte sensible Nervenstörungen, subjektiv nicht störend
2	<ul style="list-style-type: none"> - Nach Belastung immer Schmerzen, gelegentlich Analgetika - Deutliche Funktionseinschränkungen (Hinken, Gehstock) - Motorische Nervenstörung nicht behindernd und/oder ausgedehnte Sensibilitätsstörungen ohne Verlust der Schutzsensibilität - Miktionsstörungen ohne Restharnbildung und/oder erektile Dysfunktion oder andere Sexualstörungen die subjektiv nicht behindernd empfunden werden
1	<ul style="list-style-type: none"> - Dauerschmerzen, Ruheschmerzen, häufig Analgetika - Dauerhafte beckenbedingte Benutzung von Gehstützen und/oder Rollstuhl - Behindernde motorische Nervenstörung und/oder sensible Störungen mit Verlust der Schutzsensibilität - Miktionsstörungen mit Restharnbildung und/oder subjektiv behindernder erektilen Dysfunktion oder anderen Sexualstörungen. - Blasen- oder Mastdarminkontinenz

Tabelle 6: Kriterien der klinischen Untersuchung

Punkte	Soziale Reintegration (max. 3 Punkte)
3	<ul style="list-style-type: none"> - Unveränderte Berufsfähigkeit wie vor Unfall - Freizeit und Sportverhalten unverändert - Unveränderte soziale Situation
2	<ul style="list-style-type: none"> - Eingeschränkte Tätigkeit im alten Beruf - Umschulung im Gange oder abgeschlossen - Verminderter sportlicher Aktivitätsgrad - Leichte Einschränkungen in sozialen Kontakten - Gelegentlich externe Hilfe erforderlich
1	<ul style="list-style-type: none"> - Unfallbedingt berufsunfähig oder Behindertentätigkeit - Deutlich eingeschränkte Freizeitaktivität, kein Sport - Sozial deutlich eingeschränkt oder desintegriert - Häufig fremde Hilfe erforderlich

Tabelle 7: Kriterien der sozialen Reintegration

7 Punkte	Ausgezeichnetes Resultat
6 Punkte	Gutes Resultat
4 u. 5 Punkte	Mäßiges Resultat
2 u. 3 Punkte	Schlechtes Resultat

Tabelle 8: Gesamtergebnis klinisch-radiologische Nachuntersuchung

Zur weiteren Beurteilung des Sozialstatus wird neben einer Befragung der Patienten hinsichtlich deren beruflicher, sportlicher und sozialer Wiedereingliederung der KARNOWSKY-Index (1976, siehe Tabelle 9) herangezogen.

Prozent	Bewertung
100%	Normale Aktivität, keine Beschwerden
90%	Minimale Verletzungsfolgen, minimal verminderte Aktivität und Belastbarkeit
80%	Normale Aktivität nur mit Anstrengung, deutlich verringerte Aktivität, erkennbare Verletzungsfolgen
70%	Unfähig zu normaler Aktivität oder Belastung, versorgt sich selbstständig
60%	Gelegentliche Hilfe notwendig, versorgt sich jedoch weitgehend selbst
50%	Beträchtliche Hilfe notwendig, häufig medizinische Unterstützung
40%	Ständige Unterstützung und Pflege, häufige ärztliche Hilfe erforderlich
30%	Überwiegend bettlägerig, spezielle Hilfe erforderlich, ggf. Dauerpflege oder Hospitalisierung
20%	Hospitalisierung, Dauerpflege notwendig
10%	Moribund
0%	Tod

Tabelle 9: Karnowsky-Index

Um die Acetabulumverletzungen im Speziellen besser beurteilen zu können, wird zur Gesamtbeurteilung der Hüftfunktion der MERLE D'AUBIGNE Score (1954) benutzt. Die Einteilung in gute und schlechte Ergebnisse erfolgt nach Addition aller drei Teilkategorien, der Graduierung der angegebenen Punktwerte von LETOURNEL/JUDET (1993) und MATTA et al. (1986) (18 Punkte: ausgezeichnet; 15-17 Punkte: gut; 13-14 Punkte: mäßig; unter 13 Punkte: schlecht).

Kategorie	Bewertung	Punkte
Schmerzen	Sehr starke Schmerzen, Dauerschmerzen	0
	Ausgeprägte Schmerzen, Nachtschmerzen	1
	Starke Schmerzen beim Gehen, verhindern jegliche Aktivität	2
	Erträgliche, aber relevante Schmerzen, eingeschränkte Aktivität	3
	Geringe Schmerzen beim Gehen, kein Ruheschmerz	4
	Gelegentlich leichte Schmerzen, normale Aktivität	5
	Keine Schmerzen	6
Beweglichkeit	Ankylose in schlechter Hüftstellung	0
	Ankylose, Schmerzen oder nur leichte Fehlstellung	1
	Flexion < 40°	2
	Flexion 40 - 60°	3
	Flexion 60 - 80°, Schuhanziehen möglich	4
	Flexion 80 - 90°, Abduktion mindestens 15°	5
	Flexion > 90°, Abduktion bis 30°	6
Gehfähigkeit	Unmöglich	0
	Nur mit Unterarmgehstützen	1
	Nur mit zwei Stöcken	2
	Mit 1 Stock > 1h starke Schwierigkeiten ohne Gehhilfe	3
	Kurze Strecken ohne Gehhilfe, lange Strecken mit Gehhilfe	4
	Ohne Stock, aber mit leichtem Hinken	5
	Normales Gangbild	6

Tabelle 10: Merle d'Aubigné Score

Die Hüftgelenksbeweglichkeit wird anhand der Neutral-Null-Methode dokumentiert. Exakter einschätzen lässt sich die Hüftgelenksbeweglichkeit im Seitenvergleich, wobei der Prozentwert des Gesamtbewegungsumfanges der „gesunden“ Gegenseite verwendet wird (100-95%: 6 Punkte; 80-94%: 5 Punkte; 70-79%: 4 Punkte; 60-69%: 3 Punkte; 50-59%: 2 Punkte; <50%: 1 Punkt). Zur radiologischen Betrachtung werden die Scores nach HELFET et al. (1992) und BROOKER et al. (1973) herangezogen. Das Helfet Grading System beurteilt das Hüftgelenk im Gesamten. Der Brooker-Index gibt nähere Auskunft über Ossifikationen im Bereich des Hüftgelenkes:

Punkte	Bewertung
1 Sehr gut	Normales Gelenk
2 Gut	Geringe osteophytäre Randbauten, Gelenkspaltverschmälerung, Sklerosierung oder Inkongruenz
3 Mäßig	Mäßige Randbauten, Gelenkspaltverschmälerung oder Sklerosierung
4 Schlecht	Hüftkopfnekrose, subchondrale Zysten, Subluxation

Tabelle 11: Helfet Grading System

N	Bewertung
0	Keine Ossifikationen
I	Knocheninseln innerhalb des periartikulären Weichteilmantels
II	Knöchernen Ausziehungen vom Os ilium und/oder Trochanter major, Mindestabstand zueinander > 1cm
III	Wie Grad II, jedoch Mindestabstand < 1cm
IV	Ankylose

Tabelle 12: Brooker-Index

2.5. Lebensqualitätserhebung mit dem SF-36

Der SF-36 Health Survey konzentriert sich auf die grundlegenden Dimensionen der subjektiven Gesundheit, die als wesentliche Parameter für die psychischen und körperlichen aber auch die sozialen Aspekte des Wohlbefindens und der Funktionsfähigkeit aus Sicht der Patienten gelten können. Die Itemzahl und -stufen, Inhalte der neun SF-36-Dimensionen sowie verwendete Abkürzungen können Tabelle 13 entnommen werden. Der Fragebogen selbst ist im Anhang hinterlegt. Die Patienten sollen für jedes der 36 Items die Antwortalternative ankreuzen, die ihrem Erleben am nächsten kommt. Die Items beinhalten geschlossene Fragen, binäre, welche mit ja oder nein zu beantworten sind, und Katalogfragen, welche innerhalb einer Skala von null bis sechs beantwortet

werden. Jedes Item thematisiert entweder selbst eine Skala, bzw. ist Teil einer Skala. In der Standardversion des Fragebogens beziehen sich die Fragen auf die vergangenen vier Wochen.

Dimension	Itemanzahl	Stufen	Inhalt
Körperliche Funktionsfähigkeit (KÖFU)	10	21	Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperliche Aktivitäten wie Selbstversorgung, Gehen, Treppen steigen, Bücken, Heben und mittelschwere oder anstrengende Tätigkeiten beeinträchtigt.
Körperliche Rollenfunktion (KÖRO)	4	5	Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt, z.B. weniger schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten bestimmte Aktivitäten auszuführen.
Körperliche Schmerzen (SCHM)	2	11	Ausmaß der Schmerzen und Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit sowohl in als auch außerhalb des Hauses.
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (AGES)	5	21	Persönliche Beurteilung der Gesundheit, einschließlich aktueller Gesundheitszustand, der zukünftigen Erwartungen und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen.
Vitalität (VITA)	4	21	Sich energiegeladener und voller Schwung fühlen, versus müde und erschöpft.
Soziale Funktionsfähigkeit (SOFU)	2	9	Ausmaß, in dem die körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigen.
Emotionale Rollenfunktion (EMRO)	3	4	Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigen; u.a. weniger Zeit aufbringen, weniger schaffen und nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten.
Psychisches Wohlbefinden (PSYC)	5	26	Allgemeine psychische Gesundheit, einschließlich Depression, Angst, emotionale und verhaltensbezogene Kontrolle, allgemeine positive Stimmung.
Veränderung der Gesundheit	1	5	Beurteilung des aktuellen Gesundheitszustandes im Vergleich zum vergangenen Jahr.

Tabelle 13: Dimensionen des SF-36

2.6. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung und Darstellung aller erfasster Untersuchungsdaten erfolgt mit Hilfe des Statistikprogramms JMP 7.0 (SAS Institute Inc. 2007). Um das Risiko von Übertragungsfehlern zu minimieren, werden die Daten zweimal eingegeben und anschließend abgeglichen. Die Verteilung der erfassten Daten

wird anhand absoluter und relativer Häufigkeiten mittels Balken-, Linien sowie Mosaikdiagrammen graphisch dargestellt. Letztere zeichnen sich durch die Möglichkeit der Darstellung zweidimensionaler Häufigkeitsverteilungen aus. Die statistische Auswertung des SF-36 erfolgt gemäß der Handanweisung von BULLINGER/KIRCHBERGER (1998). Die Umkodierung und Rekalibrierung der Items, die Berechnung von Skalenwerten durch die Addition der Items einer Skala (Skalenrohwerte), sowie die Umrechnung der Skalenrohwerte in eine 0-100 Skala (Transformierte Skalenwerte) werden anhand dieser Anleitung durchgeführt. Höhere Skalenwerte entsprechen dabei auch einem besseren Gesundheitszustand in der jeweiligen gesundheitlichen Dimension. Die Werte zwischen den Extremwerten 0 und 100 stellen den prozentualen Anteil am höchst möglichen Wert dar. Für das Item zur Gesundheitsveränderung wird kein Rohwert oder transformierter Skalenwert berechnet, sondern dessen prozentuale Verteilung analysiert. Weiterhin werden z-Werte für die einzelnen Frakturtypen für die einzelnen Dimensionen berechnet, die eine Darstellung der Abweichung der untersuchten Population von einer Referenzpopulation erlauben. Hierbei wird der Mittelwert der Normpopulation vom Mittelwert der zu untersuchenden Population subtrahiert und durch die Standardabweichung der Normpopulation geteilt. Als Referenzpopulationen werden die deutsche Normpopulation (siehe Tabelle 14) sowie Ergebnisse aus oben genannten Studien gewählt. Die z-Werte der deutschen Normstichprobe für die einzelnen Konzepte sind gemäß der Definition 0.

	KÖFU	KÖRO	SCHM	AGES	VITA	SOFU	EMRO	PSYC
N	2886	2856	2905	2859	2876	2911	2855	2871
Arithmetisches Mittel	85,71	83,70	79,08	68,05	63,27	88,76	90,35	73,88
Standardabweichung	22,10	31,73	27,38	20,15	18,47	18,40	25,62	16,38
25. Perzentil	75,00	75,00	52,00	52,00	50,00	87,50	100,00	64,00
50. Perzentil	95,00	100,00	100,00	72,00	65,00	100,00	100,00	76,00
75. Perzentil	100,00	100,00	100,00	82,00	75,00	100,00	100,00	84,00
Minimum/Maximum	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	4/100

Tabelle 14: deutsche Normstichprobe (BULLINGER/KIRCHBERGER, 1998)

Zur Erleichterung der Gegenüberstellung der Ergebnisse mit vergleichbaren Normpopulationen erfolgt zusätzlich die Berechnung der körperlichen und psy-

chischen Summenskala auf Grundlage von Mittelwerten, Standardabweichungen und Regressionskoeffizienten aus der amerikanischen Normstichprobe (siehe Tabelle 15). Die körperliche und psychische Summenskala wird nach Berechnung der SF-36 Subskalen in drei Schritten gebildet: zuerst werden für jede der acht SF-36 Subskalen z-Werte berechnet. Anschließend erfolgt die Berechnung der Rohwerte für die Summenskalen durch Multiplikation jedes z-Wertes mit dem entsprechenden körperlichen und psychischen Regressionskoeffizienten und Addition aller acht Produkte. Zuletzt werden die Werte der körperlichen und psychischen Skala durch Multiplikation jedes Summenwertes mit 10 und Addition von 50 so transformiert, dass sie einen Mittelwert von 50 und eine Standardabweichung von 10 haben (transformierte Skalenwerte).

Subskala	Mittelwert	Standardabweichung	Regressionskoeffizient für körperlichen Faktor	Regressionskoeffizient für psychischen Faktor
KÖFU	84,52	22,89	0,42402	-0,22999
KÖRO	81,20	33,80	0,35119	-0,12329
SCHM	75,49	23,56	0,31754	-0,09731
AGES	72,21	20,17	0,24954	-0,01571
VITA	61,05	20,87	0,02877	0,23534
SOFU	83,60	22,38	-0,00753	0,26876
EMRO	81,29	33,03	-0,19206	0,43407
PSYC	74,84	18,01	-0,22069	0,48581

Tabelle 15: Mittelwerte, Standardabweichungen und Regressionskoeffizienten der amerikanischen Normstichprobe (BULLINGER/KIRCHBERGER, 1998)

3. Ergebnisse

3.1. Patientenkollektiv und Nachuntersuchungszeitraum

Im Zeitraum Januar 1998 bis Dezember 2001 wurden in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen insgesamt 324 Patienten mit einer Verletzung des Beckenringes und / oder des Acetabulum medizinisch versorgt, 323 erfüllten die Einschlusskriterien zur Studie. Innerhalb des Zeitraumes bis zur Nachuntersuchung verstarben 53 Patienten (16,4%), davon 12 (3,7%) während der Primärbehandlung. Bei den übrigen 41 verstorbenen Patienten mit einem hohen Durchschnittsalter von 79,1 Jahren kann anhand der Aktenlage und mündlicher Auskünfte Angehöriger ein direkter Zusammenhang mit dem Trauma nicht hergestellt werden. Nicht zur Nachuntersuchung einbestellt werden konnten weiterhin Patienten mit Wohnsitz im Ausland bzw. fehlender Erreichbarkeit (20/324), als auch Patienten mit starker unfallunabhängiger häuslicher Pflegebedürftigkeit (20/324). Von den verbliebenen 230 Verunfallten wurden 143 (44,1%) nachuntersucht. 87 Patienten lehnten eine Nachuntersuchung ab. Die Nachuntersuchung erfolgte durchschnittlich 28,6 Monate nach dem Unfallereignis.

3.2. Geschlechts- und Altersverteilung

29,4% (42/143) der im Rahmen der Nachuntersuchung erfassten Patienten sind weiblichen, 70,6% (101/143) männlichen Geschlechts. Der Altersdurchschnitt dieses Kollektivs zum Unfallzeitpunkt beträgt insgesamt 43,9 Jahre (14-86), bei den Frauen 42,6 Jahre (17-86), bei den Männern 44,4 Jahre (14-74). Einen Gesamtüberblick bietet folgende Abbildung.

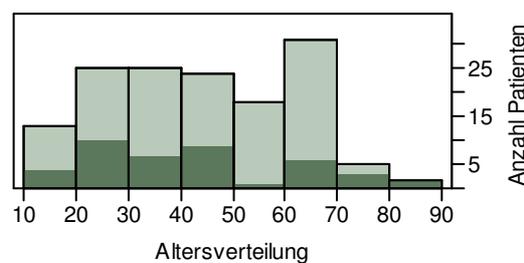


Abbildung 7: Geschlechts- und Altersverteilung, weibliche Pat. dunkel (143 Patienten)

3.3. Gesamtverletzungsschwere

Die Gesamtverletzungsschwere wird anhand des Injury Severity Score (ISS) und des Hannoveraner Polytraumaschlüssel (PTS) klassifiziert. Der arithmetische Mittelwert liegt für den ISS bei 16,8 (STD = Standardabweichung 10,7) und für den PTS bei 18,3 (STD 11,0). Bezogen auf die in Kapitel 2.2. genannte PTS-Schweregradeinteilung entfallen 68,5% (98/143) der Patienten auf Grad I (PTS ≤ 19), 22,4% (32/143) auf Grad II (PTS 20-34), 6,3% (9/143) auf Grad III (PTS 35-48) und 2,8% (4/143) auf Schweregrad IV (PTS ≥ 49). Die folgenden Abbildungen 8 und 9 geben einen Überblick über die Verteilung der Verletzungsschweren.

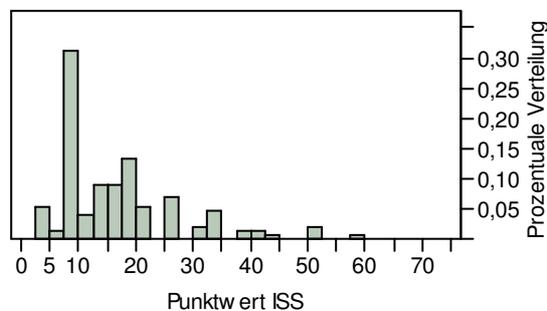


Abbildung 8: Injury Severity Score (143 Patienten)

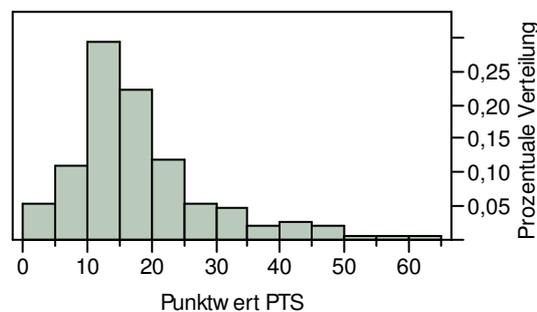


Abbildung 9: Hannoveraner Polytraumaschlüssel (143 Patienten)

3.4. Verteilung Verletzungstypen

Zur Einteilung der Verletzungstypen wird die in Kapitel 2.3. beschriebene CCF-Klassifikation verwendet. Die Beckenringverletzungen werden zunächst in Typen A, B und C unterteilt. Ihnen werden die isolierten Acetabulumfrakturen und kombinierte Beckenring-Acetabulumverletzungen gegenübergestellt. Die Gruppe Komplextrauma umfasst alle genannten Verletzungstypen zusammen, wenn

die Definition des Komplextrauma mit begleitendem beckennahen Weichteil-/Organschaden erfüllt war. Die 35 im Kollektiv vorliegenden Komplexverletzungen teilen sich wie folgt auf: 17,1% (6/35) sind Acetabulumverletzungen, 31,4% (11/35) kombinierte Beckenring-/ Acetabulumverletzungen und 51,4% (18/35) Beckenringverletzungen. Von genannten komplexen Beckenringverletzungen sind 16,7% (3/18) Typ A, 33,3% (6/18) Typ B und 50,0% (9/18) Typ C-Verletzungen. Abbildung 10 verdeutlicht die Verteilung der einzelnen Verletzungstypen im Patientenkollektiv (ACiso = Acetabulum isoliert, BR(TypA/B/C) = reine Beckenringverletzungen, BR+AC = kombinierte Beckenring-/ Acetabulumverletzungen, Komplex = Komplextrauma). Von den 33 Acetabulumfrakturen werden 48,5% (16/33) Typ A, 18,2% (6/33) Typ B und 33,3% (11/33) Typ C klassifiziert.

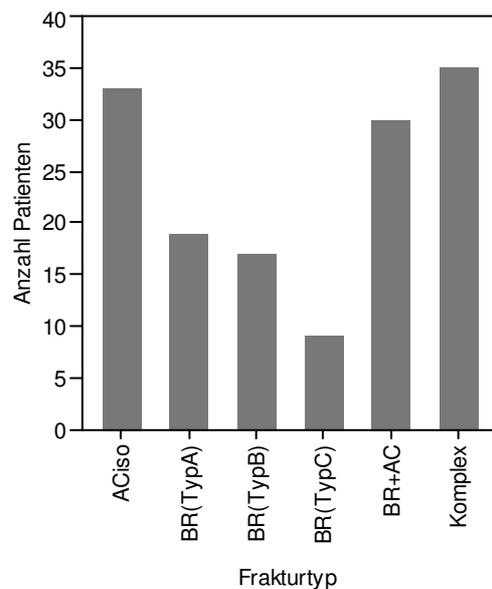


Abbildung 10: Verteilung nach Verletzungstypen (143 Patienten)

3.5. Zusammenhang Verletzungstypen und Gesamtverletzungsschwere

Abbildung 11 veranschaulicht den Zusammenhang zwischen der Verletzungsklassifikation und der Verletzungsschwere anhand des Injury Severity Score. Es werden drei Gruppen gebildet ISS I (Werte ≤ 15), ISS II (Werte 16-24), ISS III (Werte ≥ 25) und die Verunfallten entsprechend zugeteilt. Die absolute Anzahl der Patienten mit einem ISS größer 24 ist in der Gruppe der Komplextraumati-

sierten mit 18 am höchsten. Auf einen ISS-Wert unter 16 entfallen 74 aller Patienten, davon 29 auf die isolierten Acetabulumverletzungen, 18 auf die Typ A-, 15 auf die kombinierten Beckenring-Acetabulum-, 10 auf die Typ B-, und 2 auf die Komplexverletzten. Bei den Typ C- Beckenringverletzungen finden sich definitionsgemäß keine Patienten in ISS-Gruppe I wieder, da diese Verletzung eigenständig bereits mit einem ISS von 16 bewertet wird. Acetabulumfrakturen werden unabhängig von der CCF-Klassifikation mit einem ISS von 9 bewertet. Die ISS-Mittelwerte der Frakturgruppen verteilen sich wie folgt (in Klammern sind jeweils die PTS-Mittelwerte aufgeführt): BR(TypA): 8,7 (13,2), BR(TypB): 15,5 (20,5), BR(TypC): 21,7 (20,2), BR+AC: 16,5 (16,1), ACiso: 11,1 (13,2), Komplex: 26,0 (26,0).

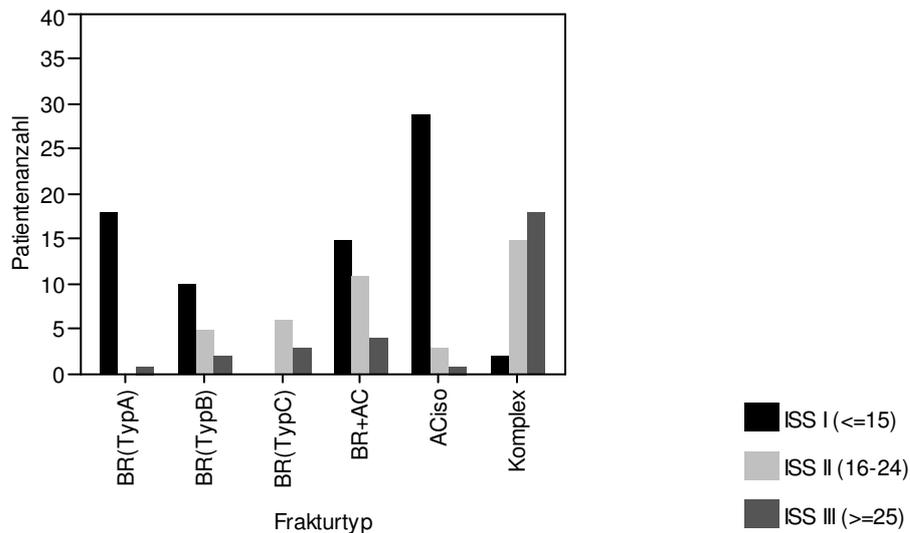


Abbildung 11: Verletzungsschwere und Verletzungstyp (143 Patienten)

3.6. Rate operativer Stabilisierungen in Abhängigkeit vom Frakturtyp

Abbildung 12 verdeutlicht die Rate an operativen Stabilisierungen in der Datenerhebung. Von untersuchten Typ-A-Beckenringverletzungen wurden 0,0% (19/19), von den Typ-B-Verletzungen 41,2% (7/17) und von den Typ-C-Verletzungen 66,7% (6/9) der Patienten operativ versorgt. Unter den kombinierten Beckenring und Acetabulumverletzungen liegt dieser Anteil bei 53,3% (16/30). In vier Fällen wurde in dieser Gruppe lediglich der Beckenring, in fünf Fällen ausschließlich die Acetabulumfraktur operativ stabilisiert. Sieben Patienten

ten wurden sowohl am Acetabulum als auch am Beckenring operiert. Der Anteil der operativ stabilisierten Patienten an den Acetabulumfrakturen beträgt 63,6% (21/33), im Falle der Komplextraumata beträgt diese 57,1% (20/35).

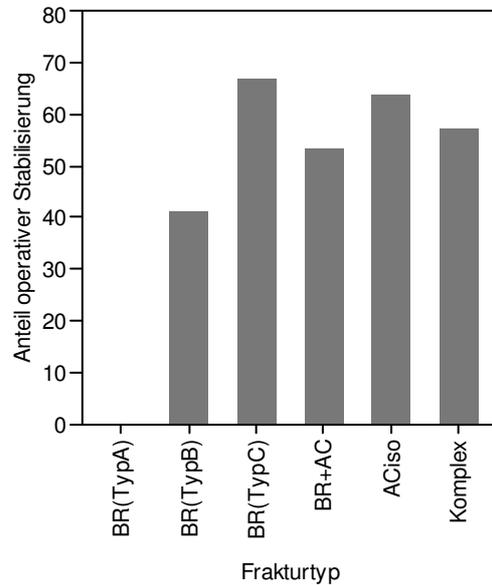


Abbildung 12: Rate operativer Stabilisierungen in Abhängigkeit vom Verletzungstyp (143 Patienten)

3.7. Begleitverletzungen

Nur bei 38 Patienten (26,6%) liegt eine komplett isolierte Verletzung des Beckens ohne peripelvine bzw. extrapelvine Begleitverletzung vor, die Verteilung der entsprechenden unterschiedlichen Verletzungstypen ist Abbildung 13 zu entnehmen. Bei den übrigen 105 Patienten (73,4%) finden sich weiterhin peripelvine Begleitverletzungen sowie Verletzungen zusätzlicher Körperregionen, deren Verteilung in Abhängigkeit von der Klassifikation in Anlehnung an eine Darstellung der Arbeitsgruppe Becken in Tabelle 16 dargestellt ist. Die häufigsten Begleitverletzungen sind Verletzungen der oberen und unteren Extremität, sowie des Thorax. In allen betroffenen Körperregionen über den Durchschnittswerten liegt nur die Rate der Begleitverletzungen der Komplextraumatisierten.

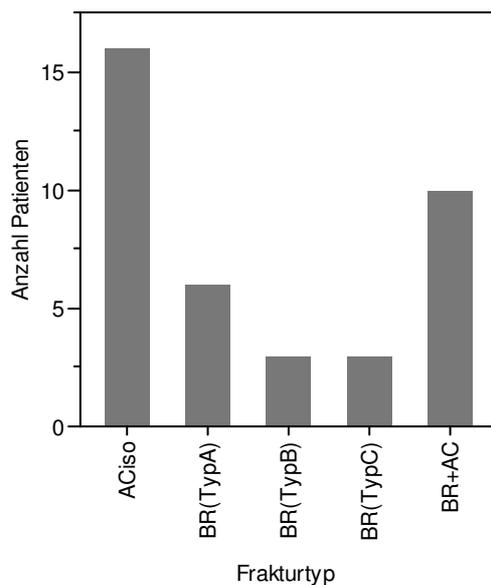


Abbildung 13: Verteilung Verletzungstypen bei isolierten Beckenverletzungen (38 Patienten)

Begleitverletzung (%)	Gesamt	TypA	TypB	TypC	ACiso	Komplex	BR+AC
SHT	16,8	10,5	23,5	10,0	15,2	26,5	10,0
Thorax	22,5	15,8	11,8	30,0	12,1	35,3	36,7
Abdomen	12,6	5,3	11,8	10,0	6,1	29,4	6,7
Obere Extremität	31,5	42,1	5,9	40,0	36,7	41,2	23,3
Untere Extremität	27,3	10,5	41,2	30,0	24,2	35,3	23,3
Wirbelsäule	20,3	21,1	29,4	30,0	3,0	23,5	26,7

Tabelle 16: Begleitverletzungen (143 Patienten)

Bei den 35 Patienten mit einem Komplextrauma Becken, zu welchem jede Beckenring- oder Acetabulumverletzung mit einer Organverletzung in der Beckenregion, einer peripelvinen Weichteilverletzung oder einer offenen Fraktur gezählt wird, verteilen sich die Zusatzverletzungen wie folgt: einseitige Plexusläsion (19/35), beidseitige Plexusläsion (1/35), retroperitoneales Hämatom (12/35), Blasen-/Urethraverletzung (4/35), Penis-/Skrotalhämatom (2/35), Uterusruptur (1/35), offene Fraktur (1/35), Verletzung perianaler Weichteile (2/35) und pelviner Gefäße (2/35).

3.8. Klinisches Outcome - Schmerzen

Die Beurteilung der Schmerzen bei der Nachuntersuchung wird wie folgt zusammengefasst: keinerlei Schmerzen im Becken- und Acetabulumbereich (keine), nur nach längerer Belastung auftretend, wechselnd, keine Medikation er-

forderlich, keine Aktivitätseinschränkungen (leichte), regelmäßige Belastungsschmerzen, selten Analgetika, Aktivitätsgrad leicht eingeschränkt (mittlere), ständige Ruheschmerzen, Nachtruhe durch Schmerz gestört, regelmäßige Analgetikaeinnahme (starke). Die Verteilung in Abhängigkeit vom Verletzungstyp ist in Tabelle 17 und Abbildung 14 illustriert. Die Schmerzverteilung im Falle rein knöcherner bzw. ligamentärer Beckenverletzungen (38 Patienten) ist hellgrau schattiert.

	Keine	Leichte	Mittlere	Starke	Keine	Leichte	Mittlere	Starke
BR(TypA)	52,6 (10/19)	26,3 (5/19)	15,8 (3/19)	5,3 (1/19)	83,3 (5/6)	16,7 (1/6)	0,0	0,0
BR(TypB)	23,5 (4/17)	23,5 (4/17)	35,3 (6/17)	17,6 (3/17)	33,3 (1/3)	0,0	66,7 (2/3)	0,0
BR(TypC)	11,1 (1/9)	55,6 (5/9)	11,1 (1/9)	22,2 (2/9)	33,3 (1/3)	66,7 (2/3)	0,0	0,0
BR+AC	6,7 (2/30)	43,3 (13/30)	40,0 (12/30)	10,0 (3/30)	10,0 (1/10)	60,0 (6/10)	30,0 (3/10)	0,0
ACiso	21,2 (7/33)	42,4 (14/33)	33,3 (11/33)	3,0 (1/33)	25,0 (4/16)	50,0 (8/16)	18,8 (3/16)	6,2 (1/16)
Komplex	11,4 (4/35)	20,0 (7/35)	37,1 (13/35)	31,4 (11/35)	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 17: Schmerzverteilung nach Verletzungstypen (dunkelgrau = Gesamtkollektiv, hellgrau = Becken isoliert)

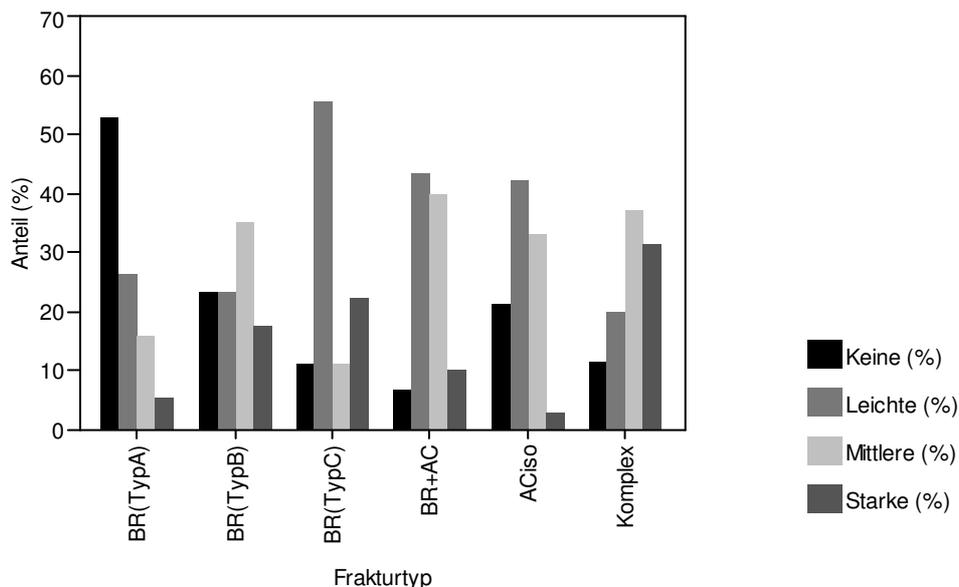


Abbildung 14: Schmerzen bei der Nachuntersuchung im Gesamtkollektiv (143 Patienten)

Zur genaueren Unterteilung erfolgt die Gegenüberstellung von Patienten ohne bzw. mit leichten Schmerzangaben denen mit starken bzw. mittelgradigen Schmerzangaben. Die Abbildungen 15 bis 17 veranschaulichen dies graphisch. Typ-A-Beckenringverletzungen führen in geringem Maße zu persistierenden Schmerzen (21,1%). Eine zusätzliche Weichteilverletzung (37,5%), bzw. eine parallel vorliegende Acetabulumfraktur (45,5%) lassen diesen Anteil deutlich ansteigen. Bei Verletzungen des Typs B haben 52,9% der Patienten relevante Schmerzen, ein zusätzliches Komplextrauma erhöht diesen Anteil sogar auf 75,0%, während im untersuchten Patientengut eine begleitende Acetabulumfraktur (50,0%) keinen negativen Einfluss hat. Unter den Patienten mit Typ-C-Verletzungen beklagen 33,3% mittelgradige bis starke Schmerzen, eine zusätzliche Acetabulumfraktur erhöht diesen Anteil auf 57,1%, ein Komplextrauma auf 66,7%. Die untersuchten Patienten mit isolierten Acetabulumfrakturen haben zu 63,6% keine oder leichte Schmerzen, bei einer zusätzlichen Komplexverletzung sinkt dieser Anteil auf 0,0%. 66,7% davon beklagen mittelgradige, 33,3% starke langfristige beckenbezogene Schmerzen.

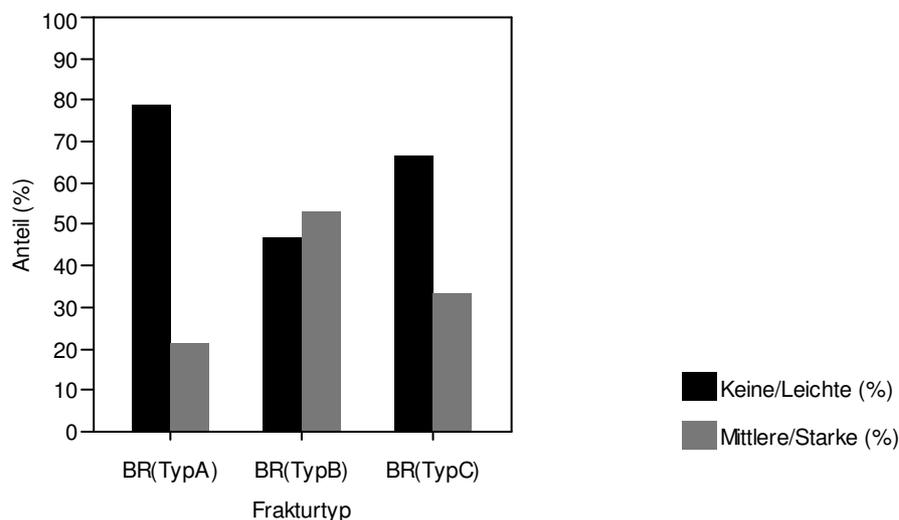


Abbildung 15: Prozentuale Verteilung Schmerzangabe bei Beckenringverletzungen (45 Patienten)

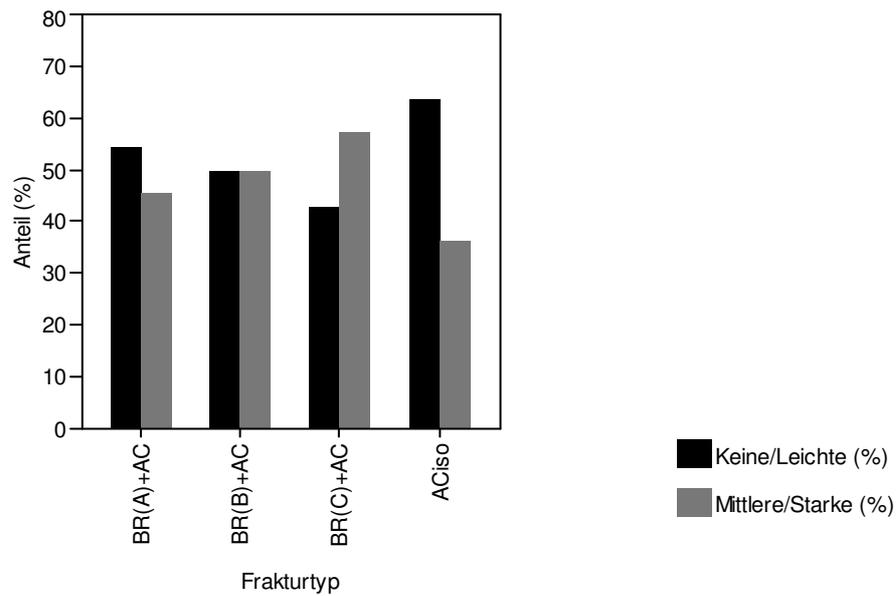


Abbildung 16: Prozentuale Verteilung Schmerzangabe bei Beckenring-/ Acetabulumverletzungen (63 Patienten)

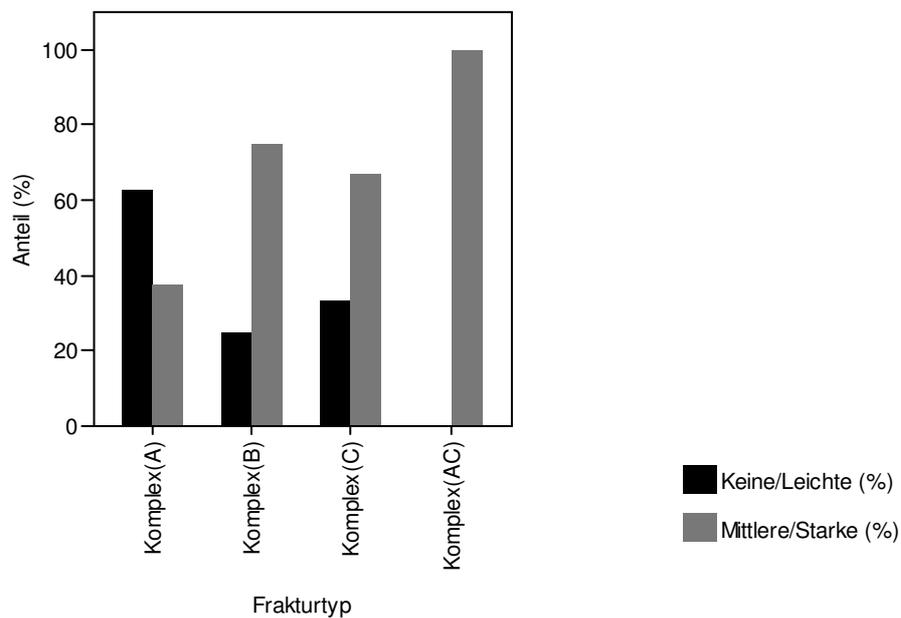


Abbildung 17: Prozentuale Verteilung Schmerzangabe bei Beckenring-/ Komplexverletzungen (35 Patienten)

Tabelle 18 verdeutlicht das Verhältnis der Schmerzangaben abhängig von operativer gegenüber nicht operativer Stabilisierung. Daten von nicht operierten Patienten sind hellgrau hinterlegt.

	Operiert				Nicht operiert			
	Keine	Leichte	Mittlere	Starke	Keine	Leichte	Mittlere	Starke
BR(TypA)	0,0	0,0	0,0	0,0	52,6 (10/19)	26,3 (5/19)	15,8 (3/19)	5,3 (1/19)
BR(TypB)	28,6 (2/7)	0,0	42,8 (3/7)	28,6 (2/7)	20,0 (2/10)	40,0 (4/10)	30,0 (3/10)	10,0 (1/10)
BR(TypC)	16,7 (1/6)	50,0 (3/6)	0,0	33,3 (2/6)	0,0	66,7 (2/3)	33,3 (1/3)	0,0
BR+AC	6,3 (1/16)	50,0 (8/16)	37,5 (6/16)	6,3 (1/16)	7,1 (1/14)	35,7 (5/14)	42,8 (6/14)	14,3 (2/14)
ACiso	28,6 (6/21)	38,1 (8/21)	28,6 (6/21)	4,7 (1/21)	8,3 (1/12)	50,0 (6/12)	41,7 (5/12)	0,0
Komplex	5,0 (1/20)	20,0 (4/20)	40,0 (8/20)	35,0 (7/20)	20,0 (3/15)	20,0 (3/15)	33,3 (5/15)	26,7 (4/15)

Tabelle 18: Schmerzverteilung in % (dunkelgrau = operative Stabilisierung, hellgrau = keine Operation)

Trägt man die Schmerzen entsprechend den in Kapitel 3.5. genannten ISS-Gruppen auf ergibt sich folgender Sachverhalt (siehe Abbildung 18): Der prozentuale Anteil der leichten Schmerzen nimmt mit steigendem ISS deutlich ab. In Gruppe I (ISS ≤ 15) beträgt ihr Anteil 41,9% (31/74), in Gruppe II (ISS 16-24) 27,5% (11/40) und in Gruppe III (ISS ≥ 25) 20,7% (6/29). Währenddessen nimmt der Anteil der starken Schmerzen entsprechend dem steigenden primär erhobenen ISS zu. Der Anteil in Gruppe I liegt bei 6,8% (5/74), in Gruppe II bei 20,0% (8/40), in Gruppe III bei 27,6% (8/29).

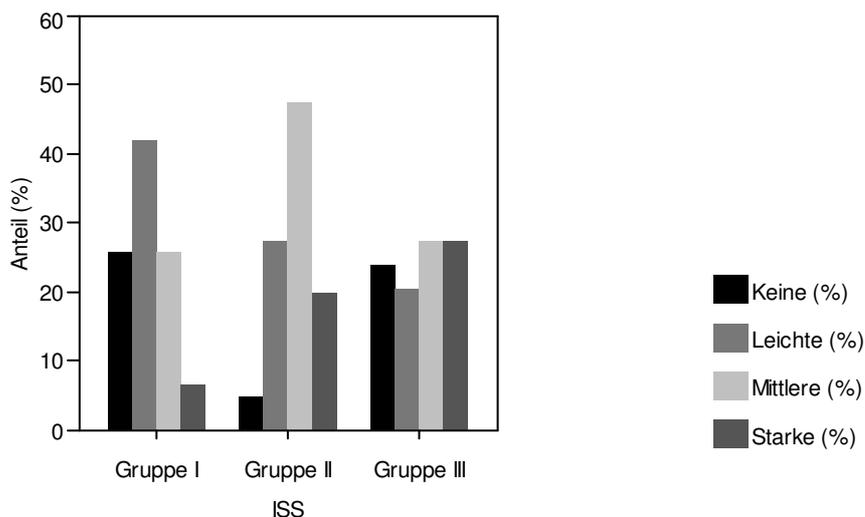


Abbildung 18: Schmerzverteilung abhängig vom ISS (143 Patienten)

3.9. Klinisches Outcome - Karnowsky-Index

Zur Beurteilung des Sozialstatus wird unter anderem der Karnowsky-Index (siehe Abbildung 19) zur Beurteilung verwendet, wobei 100% normaler Aktivität/-, keinerlei Beschwerden, 90% minimalen Verletzungsfolgen/-, minimal verminderter Aktivität und Belastbarkeit, 80% normaler Aktivität nur mit Anstrengung/-, erkennbaren Verletzungsfolgen, 70% Unfähigkeit zur normalen Belastung/-, selbständiger Versorgung entsprechen. Die arithmetischen Mittelwerte des Karnowsky-Index betragen für Beckenring Typ A-Verletzungen 90,0% (STD 11,7), Typ B 84,7% (STD 12,8), Typ C 82,8% (STD 17,2). Isolierte Acetabulumfrakturen erreichen einen Wert von durchschnittlich 88,0% (STD 8,7), kombinierte Beckenring-Acetabulumverletzungen 80,5% (STD 13,5). Die Komplexverletzungen mit einem durchschnittlichen Karnowsky-Index von 77,1% (STD 13,8) erreichen den niedrigsten Wert. In der folgenden Abbildung werden jeweils die Ergebnisse isolierter Beckenring-/Acetabulumverletzungen dem Gesamtoutcome der einzelnen Verletzungstypen gegenübergestellt. Diese liegen bei den Typ-A-Beckenringverletzungen 5,8 Prozentpunkte über dem Gesamtergebnis, bei den Typ-B-Verletzungen 0,3 und Typ-C-Verletzungen sogar 13,9. Isolierte Beckenring- und Acetabulumverletzungen zeigen um 8,5 Prozentpunkte bessere Werte. Unter den isolierten Acetabulumverletzungen beträgt dieser Wert 1,7.

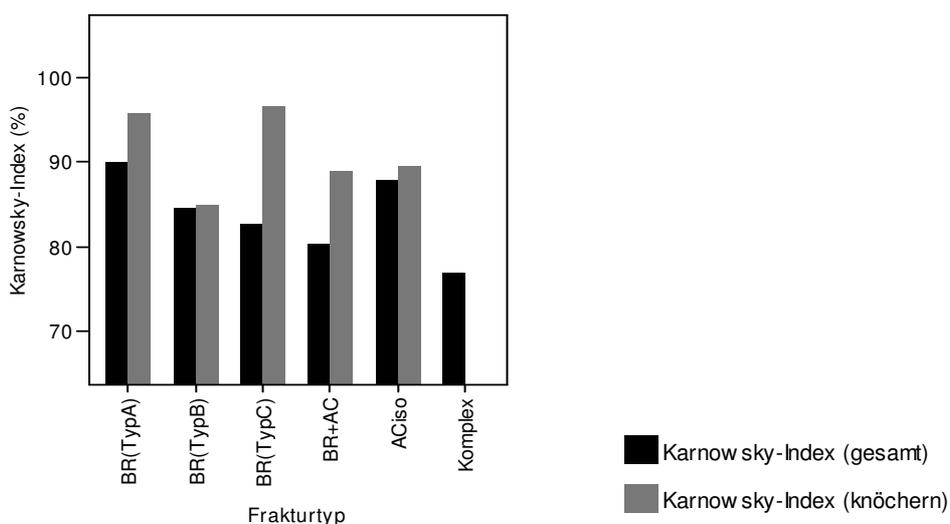


Abbildung 19: Karnowsky-Index (143 Patienten)

3.10. Klinisches Outcome - Soziale Reintegration

Zur weiteren Beurteilung der sozialen Reintegration werden die von Pohlemann entwickelten Kriterien benutzt, die die berufliche Reintegration, das Freizeit- und Sportverhalten sowie die soziale Situation beinhalten. Diese Kriterien werden allerdings auf das gesamte Kollektiv und nicht ausschließlich auf Beckenringverletzungen übertragen, um eine gewisse Vergleichbarkeit zu erreichen. Abbildung 20 stellt die Ergebnisse graphisch dar. Ein gutes Ergebnis, d.h. eine nach dem Unfall unveränderte Lebensführung geben lediglich 36,8% (7/19) der Typ A-Verletzungen, 22,2% (2/9) der Typ C-, 21,2% (7/33) der isolierten Acetabulum-, 17,1% (6/35) der Komplex- und 13,3% (4/30) der kombinierten Beckenring-/Acetabulumverletzungen an. Auffallend niedrig liegt dieser Anteil bei Typ B-Verletzungen mit 11,8% (2/17). Erhebliche Einschränkungen werden bei 70,6% (12/17) der B-, 68,6% (24/35) der Komplex-, 56,7% (17/30) der kombinierten Beckenring- / Acetabulumverletzungen beobachtet. Dieser Anteil liegt bei den isolierten Acetabulumfrakturen bei 39,4% (13/33), unter den Typ A-Beckenringverletzungen bei 36,8% (7/19), sowie unter den Typ C-Beckenringverletzungen bei 33,3% (3/9).

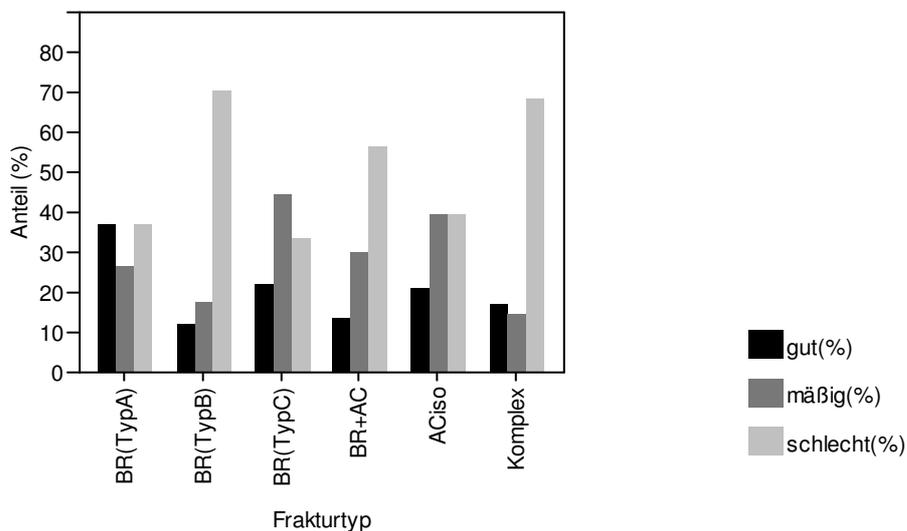


Abbildung 20: Soziale Reintegration in Abhängigkeit vom Frakturtyp (143 Patienten)

	Gut	Mäßig	Schlecht	Gut (%)	Mäßig (%)	Schlecht (%)
BR(TypA)	7	5	7	36,8	26,3	36,8
BR(TypB)	2	3	12	11,8	17,6	70,6
BR(TypC)	2	4	3	22,2	44,4	33,3
BR+AC	4	9	17	13,3	30,0	56,7
ACiso	7	13	13	21,2	39,4	39,4
Komplex	6	5	24	17,1	14,3	68,6

Tabelle 19: Soziale Reintegration / Frakturtyp (143 Patienten)

3.11. Outcome Beckenring

63 Patienten hatten reine Beckenringverletzungen erlitten. Diese unterteilen sich in 19 Typ A-, 17 Typ B-, 9 Typ C- sowie 18 komplexe Beckenringverletzungen. Zunächst werden die Einzelparameter entsprechend der Kriterien nach Pohlemann ausgewertet und im nächsten Schritt zu einem Gesamtscore zusammengefasst.

3.11.1. Klinisches Gesamtergebnis

Abbildung 21 zeigt das zusammenfassende Ergebnis des klinischen Outcome nach Beckenringverletzungen nach Pohlemann (siehe Kapitel 2.4.). Ein sehr gutes Ergebnis (= 4 Punkte), d.h. keine Schmerzen, kein neurologisches Defizit, kein urologisches Defizit, keine funktionelle Einschränkungen wird nach 52,6 % (10/19) der A-Verletzungen erreicht, nach Komplextraumata liegt dieser Anteil lediglich bei 5,6% (1/18), nach B-Verletzungen bei 5,9% (1/17) und C-Verletzungen bei 11,1% (1/9). Dagegen werden 61,1% (11/18) der Komplextraumatisierten mit schlechtem klinischem Ergebnis (=1 Punkt) eingestuft, 44,4% (4/9) der Patienten nach C-Verletzungen und 17,6% (3/17) nach B-Verletzungen erreichen ebenfalls eine schlechte Beurteilung, welche Dauer-/Ruheschmerzen, häufige Analgetikaeinnahme, dauerhafte beckenbedingte Nutzung von Gehstützen oder Rollstuhl, behindernde motorische/sensible Nervenstörungen, Miktionsstörungen oder Sexualstörungen sowie Blasen-/Mastdarminkontinenz beinhaltet. Aus der Gruppe der Typ A-Frakturen entfallen noch 5,3% (1/19) auf ein schlechtes klinisches Outcome. Insgesamt erreichen 44,4% ein sehr gutes bis gutes klinisches Gesamtergebnis.

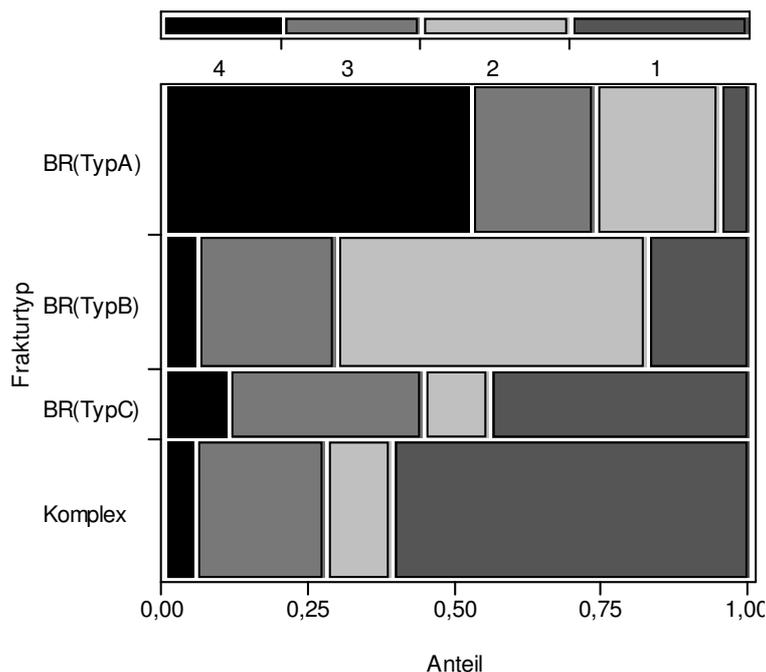


Abbildung 21: Klinisches Outcome nach Pohlemann (63 Patienten)

	Sehr gut (4)	Gut (3)	Mäßig (2)	Schlecht (1)	Sehr gut (%)	Gut (%)	Mäßig (%)	Schlecht (%)
BR(TypA)	10	4	4	1	52,6	21,1	21,1	5,3
BR(TypB)	1	4	9	3	5,9	23,5	52,9	17,6
BR(TypC)	1	3	1	4	11,1	33,3	11,1	44,4
Komplex(BR)	1	4	2	11	5,6	22,2	11,1	61,1

Tabelle 20: Klinisches Outcome Beckenring (63 Patienten)

3.11.2. Radiologisches Gesamtergebnis

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei 9 Patienten auf Wunsch auf eine Röntgenkontrolle verzichtet wurde. Davon berichten 6 Patienten mit Typ A-Verletzungen über absolute Beschwerdefreiheit. In unserem Kollektiv zeigen 92,3% (12/13) der radiologisch beurteilten Typ A-Beckenringverletzungen ein „gutes“ Ergebnis (= 3 Punkte), d.h. mit einer posterioren anatomischen Ausheilung und minimalen Dislokationen im Bereich des vorderen Beckenrings (siehe Abbildung 22). Nur bei 7,7% (1/13) findet sich ein „mäßiges“ Ergebnis (= 2 Punkte). Nach Typ B-/C-Verletzungen erreichen 33,3% (Typ B: 5/15, Typ C: 3/9) eine Ausheilung in anatomischer Stellung. Der Anteil an „schlechten“ radiologischen Ergebnissen (= 1 Punkt) liegt in beiden Fällen um die 20% (Typ B: 20,0%, Typ C: 22,2%). Die Gruppe der Komplextraumata zeigt 58,8% (10/17) gute, 23,5% (4/17) mäßige und 17,6% (3/17) schlechte Ausheilungsergebnisse.

Insgesamt erreichen 55,6% (30/54) der untersuchten Patienten ein gutes radiologisches Ergebnis.

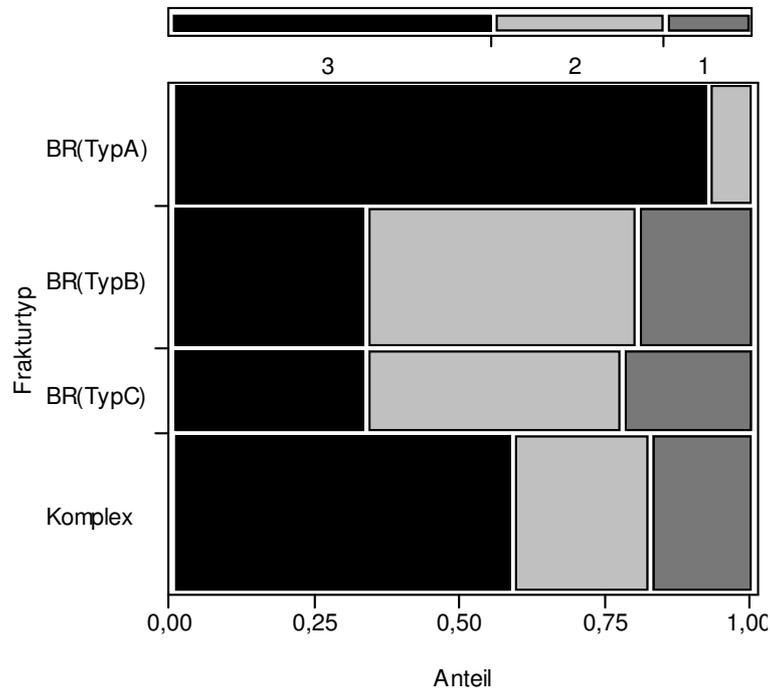


Abbildung 22: Radiologisches Outcome nach Pohlemann (54 Patienten)

	Gut (3)	Mäßig(2)	Schlecht (1)	Gut (%)	Mäßig (%)	Schlecht (%)
BR(TypA)	12	1	0	92,3	7,7	0,0
BR(TypB)	5	7	3	33,3	46,7	20,0
BR(TypC)	3	4	2	33,3	44,4	22,2
Komplex(BR)	10	4	3	58,8	23,5	17,6

Tabelle 21: Radiologisches Outcome Beckenring (54 Patienten)

3.11.3. Klinisch-radiologisches Gesamtergebnis

Zur Beurteilung des Gesamtergebnisses werden klinisches und radiologisches Ergebnis zusammengefasst (Kapitel 2.4.) und addiert (siehe Abbildung 23). Da wie bereits erwähnt von 9 Patienten keine Röntgenbilder vorlagen, können deren Daten hierbei nicht berücksichtigt werden. Während 46,1% der Typ A-Verletzungen sehr gute Ergebnisse erreichen, liegt der Anteil bei Typ C-Verletzungen bei 11,1%, bei Komplextraumata sogar nur bei 5,9%. Sehr gute Ergebnisse werden bei Typ B-Verletzungen nicht beobachtet. Schlechte Ergebnisse kommen wiederum bei Frakturen des Typs A nicht vor. Dieser Anteil liegt nach Typ B-Verletzungen bei 26,7%, bei Typ C-Verletzungen bei 33,3% und bei Komplextraumatisierten bei 29,4%.

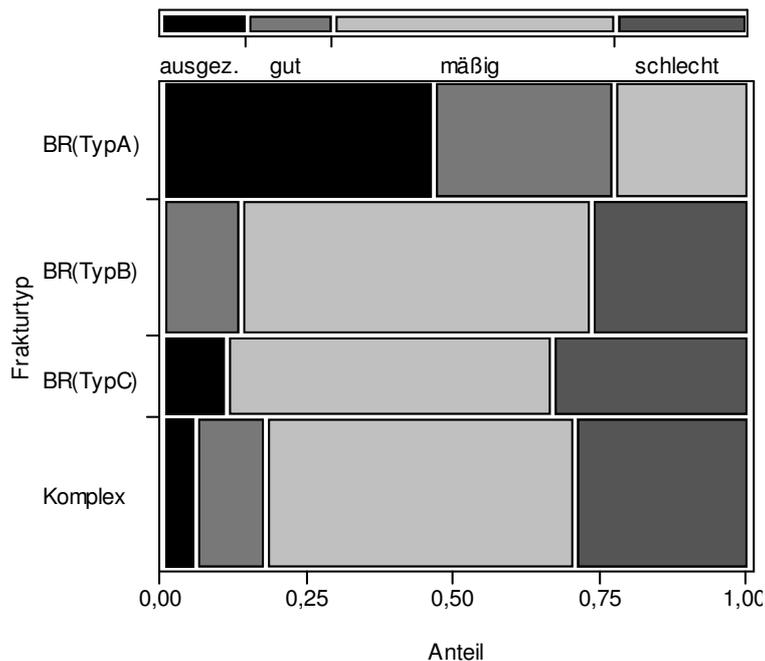


Abbildung 23: Gesamtergebnis Outcome Beckenring nach Pohlemann (54 Patienten)

3.12. Outcome Beckenring und Acetabulum

41 Patienten hatten kombinierte Beckenring-/Acetabulumverletzungen erlitten. Davon sind 11 A-, 12 B-, 7 C-Verletzungen und 11 Komplexverletzungen. Bei den Acetabulumfrakturen handelte es sich um 14 Typ A-, 5 Typ B- und 11 Typ C-Verletzungen. In Anlehnung an die Arbeitsgruppe Becken erfolgt die Auswertung getrennt nach A-, B- und C-Beckenringverletzungen ohne nähere Unterscheidung der begleitenden Acetabulumfraktur. Von insgesamt 5 Patienten existieren keine vollständigen radiologischen Verlaufskontrollen, so dass auf deren Daten bei der radiologischen und klinisch-radiologischen Gesamtbeurteilung nicht zurückgegriffen werden kann.

3.12.1. Klinisches Gesamtergebnis

Abbildung 24 verdeutlicht das Ergebnis des klinischen Outcome nach kombinierten Beckenring-/Acetabulumfrakturen. Ein sehr gutes Ergebnis (= 4 Punkte) wird lediglich bei einem Patienten (9,1%) von 11 Typ A-Verletzungen erreicht. Dagegen werden bei 71,4% (5/7) der C-Verletzungen, 63,6% (7/11) der Komplexverletzungen, 33,3% (4/12) der B-Verletzungen sowie 27,3% (3/11) der A-Verletzungen schlechte klinische Ergebnisse (= 1 Punkt) evaluiert. Insgesamt

erreichen 73,2% der Verletzten (30/41) nur schlechte bis mäßige klinische Ergebnisse.

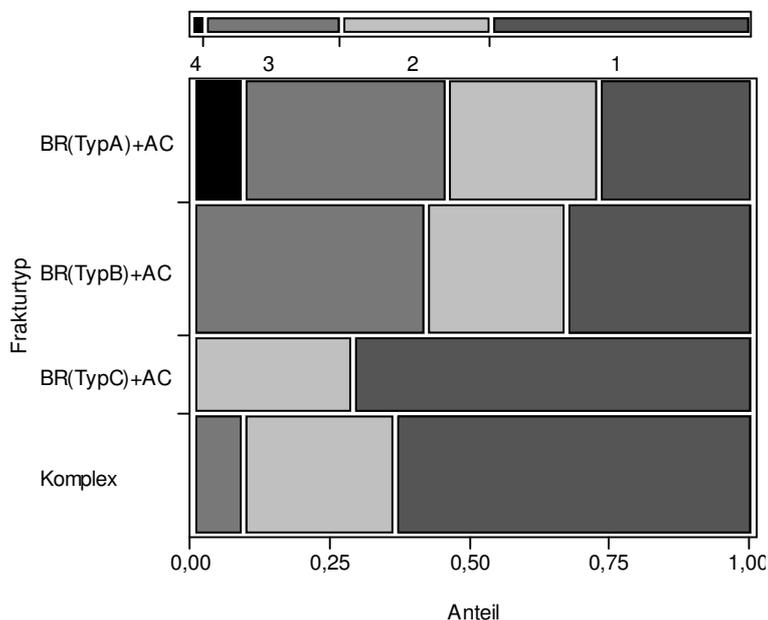


Abbildung 24: Klinisches Outcome nach Pohlemann (41 Patienten)

	Sehr gut (4)	Gut (3)	Mäßig (2)	Schlecht (1)	Sehr gut (%)	Gut (%)	Mäßig (%)	Schlecht (%)
BR(TypA)+AC	1	4	3	3	9,1	36,4	27,3	27,3
BR(TypB)+AC	0	5	3	4	0,0	41,7	25,0	33,3
BR(TypC)+AC	0	0	2	5	0,0	0,0	28,6	71,4
Komplex(BR+AC)	0	1	3	7	0,0	9,1	27,3	63,6

Tabelle 22: Klinisches Outcome Beckenring / Acetabulum (41 Patienten)

3.12.2. Radiologisches Gesamtergebnis

In dieser Studie zeigen 62,5% (5/8) der radiologisch beurteilten Typ A-Verletzungen ein gutes Ergebnis (siehe Abbildung 25). Von den B-Verletzungen erreichen 54,5% (6/11), von den C-Verletzungen 42,9% (3/7) eine gute, radiologisch nachgewiesene Ausheilung. Bei den Komplextraumata liegt dieser Anteil sogar bei 90,0% (9/10). Nur jeweils ein/e Patientin mit Typ B-/C-Verletzung zeigt ein schlechtes radiologisches Ergebnis. 64,0% (23/36) aller Patient/innen erreichen somit ein gutes radiologisches Ergebnis im Hinblick auf Dislokationen / Fehlstellungen im Bereich des vorderen und hinteren Beckenrings.

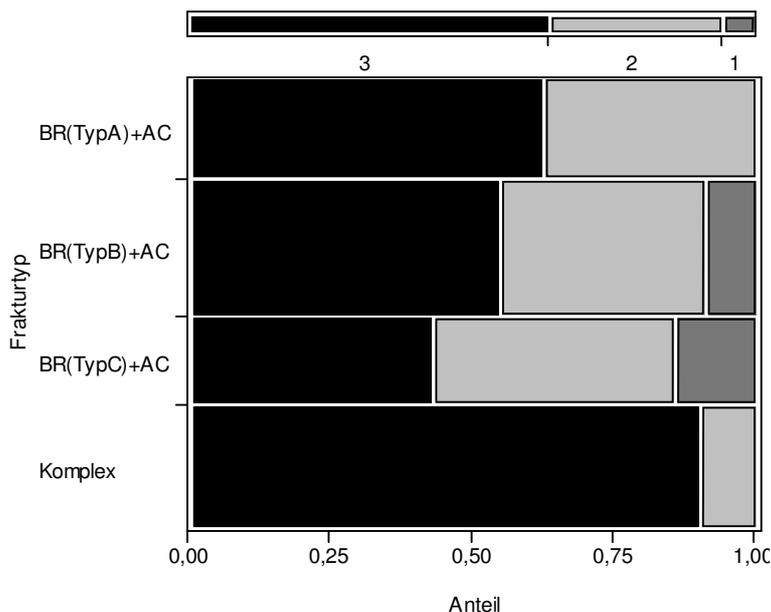


Abbildung 25: Radiologisches Outcome nach Pohlemann (36 Patienten)

	Gut (3)	Mäßig (2)	Schlecht (1)	Gut (%)	Mäßig (%)	Schlecht (%)
BR(TypA)+AC	5	3	0	62,5	37,5	0,0
BR(TypB)+AC	6	4	1	54,5	36,4	9,1
BR(TypC)+AC	3	3	1	42,9	42,9	14,3
Komplex(BR+AC)	9	1	0	90,0	10,0	0,0

Tabelle 23: Radiologisches Outcome Beckenring / Acetabulum (36 Patienten)

3.12.3. Klinisch-radiologisches Gesamtergebnis

Klinisches und radiologisches Ergebnis werden erneut zusammengefasst (siehe Abbildung 26). Lediglich ein Patient unter den Typ A-Verletzungen (1/8) erreicht ein ausgezeichnetes Endergebnis. Insgesamt werden 28 von 36 Patienten (77,8%) mit einem schlechten bis mäßigen klinisch-radiologischen Endergebnis beurteilt. Die genaue Verteilung ist Tabelle 24 zu entnehmen:

Frakturtyp	Ausgezeichnet	Gut	Mäßig	Schlecht	Ausgezeichnet (%)	Gut (%)	Mäßig (%)	Schlecht (%)
BR(TypA)+AC	1	2	3	2	12,5	25,0	37,5	25,0
BR(TypB)+AC	0	4	4	3	0,0	36,4	36,4	27,3
BR(TypC)+AC	0	0	4	3	0,0	0,0	57,1	42,9
KomplBR+AC	0	1	8	1	0,0	10,0	80,0	10,0

Tabelle 24: Klinisch-radiologisches Gesamtergebnis bei kombinierten Beckenring-/ Acetabulumverletzungen (36 Patienten)

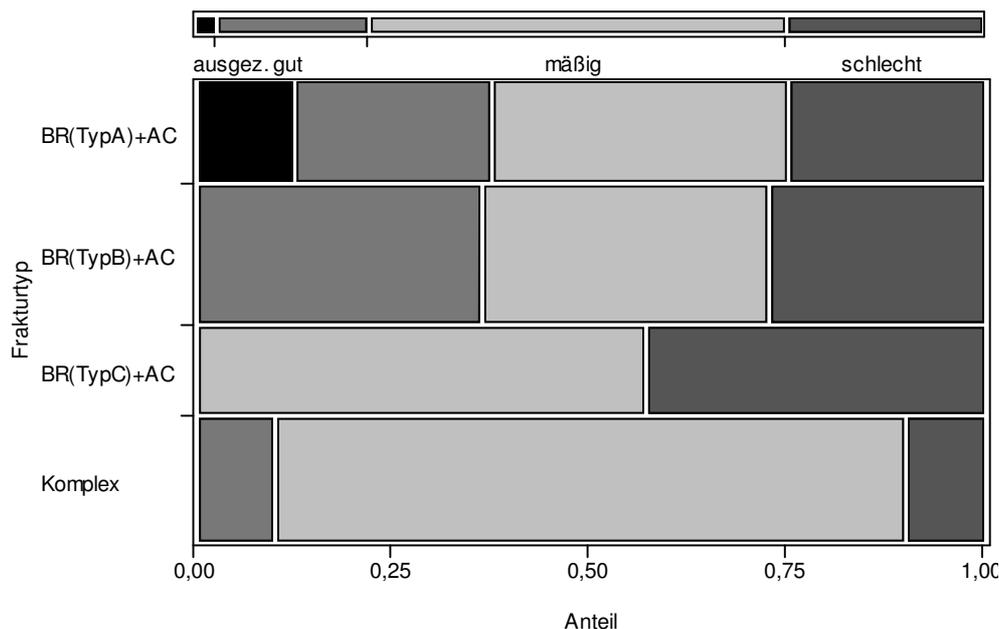


Abbildung 26: Gesamtergebnis Outcome kombinierte Beckenring-/Acetabulumfrakturen nach Pohlemann (36 Patienten)

3.13. Outcome Acetabulum

Insgesamt wurden 39 Patienten mit Acetabulumfrakturen erfasst. 15,4% (6/39) davon entfallen auf Komplexverletzungen (3 Typ A, 2 Typ B, 1 Typ C). Von den 84,6% (33/39) isolierten Acetabulumverletzungen werden 48,5% (16/33) Typ A, 18,2% (6/33) Typ B und 33,3% (11/33) Typ C klassifiziert. 48,5% (16/33) sind rein knöcherner Verletzungen, 51,5% (17/33) sind mit Verletzungen anderer Organsysteme bzw. Extremitäten assoziiert. Die weitere Auswertung erfolgt lediglich unterteilt nach Frakturtypen. Komplex-/ Mehrfachverletzungen und isoliert knöcherner Acetabulumverletzungen werden im Folgenden gemeinsam aufgeführt.

3.13.1. Klinisches Gesamtergebnis

Insgesamt zeigen 17,9% (7/39) ein sehr gutes, 59,0% (23/39) ein gutes und 23,1% (9/39) ein mäßiges Outcome (siehe Abbildung 27). Von den Typ A-Frakturen erreichen 10,5% (2/19) einen sehr guten, 68,4% (13/19) einen guten und 21,1% (4/19) einen mäßigen Merle d'Aubigné Score. Bei den Typ B-Frakturen verteilen sich 25,0% (2/8) auf ein sehr gutes und jeweils 37,5% (3/8) auf ein gutes und mäßiges Ergebnis. Einen sehr guten Merle d'Aubigné Score

erreichen 25,0% (3/12) der Typ C-Frakturen, einen guten 58,3% (7/12) und noch einen mäßigen 16,7% (2/12). Ein „schlechter“ Merle d'Aubigné Score wird nicht beobachtet.

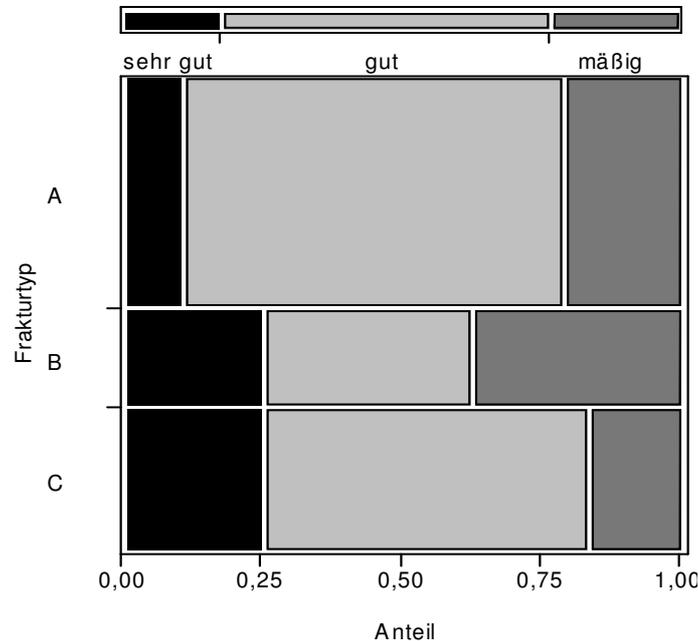


Abbildung 27: Merle d'Aubigné Score der einzelnen Frakturtypen (39 Patienten)

Die Hüftgelenksbeweglichkeit wird im Seitenvergleich bewertet, wobei der Prozentwert des Gesamtbewegungsumfanges der gesunden Gegenseite verwendet wird. (100-95%: 6 Punkte; 80-94%: 5 Punkte; 70-79%: 4 Punkte; 60-69%: 3 Punkte; 50-59%: 2 Punkte; <50%: 1 Punkt). Erreichte fünf oder sechs Punkte entsprechen einem „guten“, drei oder vier Punkte einem „mäßigen“ und ein oder zwei Punkte einem „schlechten“ klinischen Ergebnis (siehe Abbildung 28). 14/19 (73,7%) der Typ-A-Frakturen, 4/8 (50,0%) der Typ-B-Frakturen und 9/12 (75,0%) der C-Frakturen erreichen eine gute Beweglichkeit, wobei in allen drei Gruppen erreichte 5 und 6 Punkte ausgewogen verteilt sind. 21,1% (4/19) der A-, 50,0% (4/8) der B- und 8,3% (1/12) der Typ C-Frakturen zeigen eine mäßige Beweglichkeit. Auf 1/19 (5,3%) der Typ-A- und 2/12 (16,7%) der Typ-C-Frakturen entfallen schlechte Beweglichkeitsergebnisse im Vergleich zur Gegenseite.

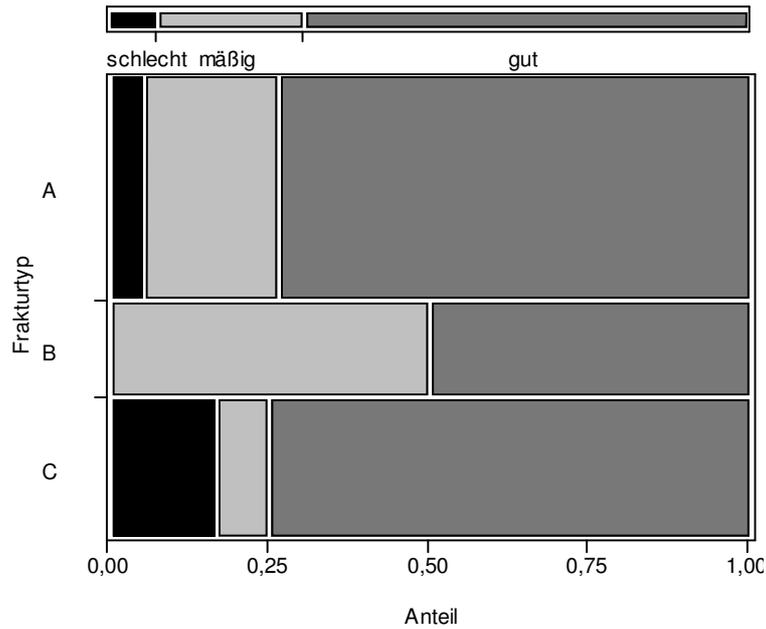


Abbildung 28: Hüftgelenksbeweglichkeit im Vergleich zur Gegenseite

3.13.2. Radiologisches Gesamtergebnis

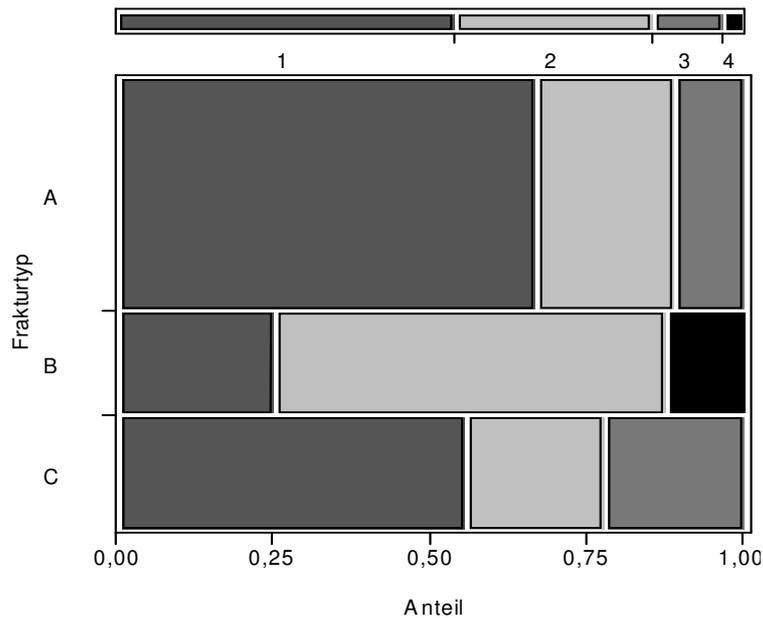


Abbildung 29: radiologisches Outcome nach Helfet (35 Patienten)

Zur radiologischen Beurteilung wurde der Score nach Helfet herangezogen, wobei ein „sehr gutes“ Ergebnis (1 Punkt) für ein normales Gelenk, ein „gutes“ (2 Punkte) für geringe osteophytäre Randbauten, Gelenkspaltverschmälerung, Sklerosierung oder Inkongruenz, ein „mäßiges“ (3 Punkte) für mäßige Randbauten, Gelenkspaltverschmälerung oder Sklerosierung und ein „schlechtes“ (4

Punkte) Ergebnis für Hüftkopfnekrose, subchondrale Zysten und Subluxation stehen. In der untersuchten Population erreichen 66,7% (12/18) der Typ-A-Frakturen ein sehr gutes, 22,2% (4/18) ein gutes und 11,1% (2/18) ein mäßiges radiologisches Ergebnis. Bei den Typ-B-Frakturen entfallen 25,0% (2/8) auf sehr gute, 62,5% (5/8) auf gute und 12,5% (1/8) auf schlechte radiologische Werte. Die Typ-C-Verletzungen erreichen zu 55,6% (5/9) ein sehr gutes und jeweils zu 22,2% (2/9) ein gutes und mäßiges radiologisches Outcome. Insgesamt erreichen also 85,7% aller Patienten mit Acetabulumverletzungen ein sehr gutes bis gutes radiologisches Ergebnis gemessen mittels Helfet-Score. Äquivalente Ergebnisse mit 88,6% sehr guten bis guten Ergebnissen lassen sich anhand des Brooker-Score, der vorhandene periartikuläre Ossifikationen beurteilt, evaluieren. Von 4 Patienten liegen keine aktuellen Röntgenaufnahmen vor.

3.14. Lebensqualitätserfassung mittels SF-36

Der entsprechende Fragebogen wurde von 76,2% (109/143) aller in der Studie beobachteten Patienten vollständig und somit auswertbar ausgefüllt. Die Verteilung der vorkommenden Frakturtypen wird in Abbildung 30 illustriert. 32,1% aller Verletzungen (35/109) betreffen isoliert das Becken (Becken(iso)) bzw. sind mit zusätzlichen beckennahen Weichteilverletzungen assoziiert. In 67,9% der Fälle (74/109) liegen Mehrfachverletzungen (Becken(+)) vor.

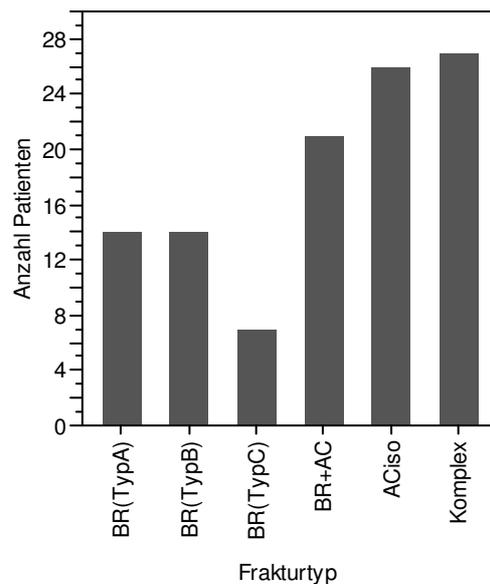


Abbildung 30: Verteilung Frakturtypen vs. ausgefüllten Fragebögen (109 Patienten)

3.14.1. Transformierte Skalenwerte der Studienpopulation

Wie im Kapitel Material und Methoden bereits erläutert, entsprechen höhere Skalenwerte einem besseren Gesundheitszustand in der jeweiligen gesundheitlichen Dimension. Die Werte zwischen den Extremwerten 0 und 100 stellen den prozentualen Anteil am höchst möglichen Wert dar. Die transformierten Skalenwerte der deutschen und amerikanischen Normstichprobe sind in Kapitel 2.6. aufgeführt. Die Tabellen 25 bis 27 stellen die aus den erhobenen Daten berechneten Skalenwerte dar (arithmetisches Mittel), aufgeschlüsselt nach isolierten/kombinierten Beckenverletzungen, einzelnen Frakturtypen sowie nach der Verletzungsschwere. Die zweite Spalte zeigt jeweils die entsprechende Standardabweichung an.

	Becken (ges)	STD	Becken (iso)	STD	Becken (+)	STD	ACiso	STD
KÖFU	56,7	30,82	63,71	32,77	53,38	29,49	67,12	26,31
KÖRO	51,38	44,98	67,86	42,26	43,58	44,39	68,27	42,16
SCHM	54,40	28,23	62,71	31,13	50,47	26,06	61,73	24,62
AGES	58,85	21,19	67,23	23,51	54,89	18,90	66,50	19,13
VITA	52,75	21,96	59,71	21,56	49,46	21,51	60,77	17,93
SOFU	72,59	27,08	79,29	25,89	69,43	27,22	80,77	22,98
EMRO	60,55	44,71	69,52	46,00	56,31	43,77	84,62	34,29
PSYC	66,35	19,80	69,37	21,25	64,92	19,06	73,08	18,95

Tabelle 25: Transformierte Skalenwerte Übersicht (STD=Standardabweichung) nach isolierten / kombinierten Beckenverletzungen.

	BR (TypA)	STD	BR (TypB)	STD	BR (TypC)	STD	BR+AC	STD
KÖFU	73,57	21,34	48,57	34,5	60,00	40,93	51,90	28,26
KÖRO	57,14	47,46	53,57	48,89	57,14	53,45	39,29	42,26
SCHM	65,86	28,37	53,29	34,82	55,57	35,73	47,90	20,75
AGES	64,00	18,39	55,93	17,80	58,00	25,01	53,10	23,03
VITA	63,21	16,60	42,86	22,16	49,29	34,57	50,48	21,09
SOFU	87,50	16,26	65,18	24,60	58,93	44,90	69,05	28,67
EMRO	64,29	46,16	52,38	46,62	47,62	50,40	46,03	45,31
PSYC	70,57	17,44	61,43	20,85	55,43	29,52	64,38	19,80

Tabelle 26: Transformierte Skalenwerte Übersicht (STD=Standardabweichung) nach Frakturtypen.

	Komplex	STD	ISS I	STD	ISS II	STD	ISS III	STD
KÖFU	45,00	31,53	64,05	28,07	48,67	31,87	47,86	32,77
KÖRO	38,89	41,79	60,78	45,19	38,33	42,92	44,05	43,23
SCHM	46,74	29,55	61,26	27,56	44,83	27,75	49,14	26,84
AGES	55,04	22,67	62,62	20,11	54,73	21,76	54,33	22,30
VITA	47,41	21,90	57,07	20,80	47,33	22,43	48,57	22,92
SOFU	67,13	26,44	80,60	22,48	61,25	28,49	66,67	30,45
EMRO	54,32	44,48	66,67	45,03	51,11	44,41	57,14	43,64
PSYC	64,59	17,46	68,76	20,34	63,87	16,53	63,24	22,47

Tabelle 27: Transformierte Skalenwerte Übersicht (STD=Standardabweichung) nach Verletzungsschwere.

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die erhobenen Daten graphisch. Abbildung 31 zeigt die Skalenwerte der einzelnen SF-36-Dimensionen unterteilt nach isolierten und kombinierten Beckenverletzungen (Becken(ges) = Gesamtstudienpopulation, Becken(iso) = isolierte Beckenverletzung, Becken(+) = Mehrfachverletzung) im Vergleich zur Normpopulation, wobei die Mehrfachverletzungen die niedrigsten und die isolierten Beckenverletzungen die höchsten Werte im Vergleich zur Normpopulation aufweisen. Nach Verletzungstypen unterteilt zeigen Acetabulum- und Typ-A-Beckenringfrakturen die geringsten Einschränkungen der Lebensqualität im Vergleich zur Normpopulation. Dann folgen Typ-B-/C-Verletzungen, wobei die Typ-C-Verletzungen in den körperlichen Dimensionen körperliche Funktionsfähigkeit/Rollenfunktion, Schmerzen und allgemeine Gesundheit höhere Werte als Typ-B-Verletzungen erreichen, dafür in den psychischen Dimensionen soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbefinden geringere Skalenwerte aufweisen. Patienten mit Komplex- bzw. kombinierten Beckenring-/Acetabulumverletzungen erreichen die niedrigsten transformierten Skalenwerte in den körperlichen Dimensionen. Sie verlaufen insgesamt annähernd parallel zueinander. Interessanterweise erreichen sie z.T. bessere Werte in den psychischen Dimensionen als Patienten mit Typ-B-/C-Verletzungen.

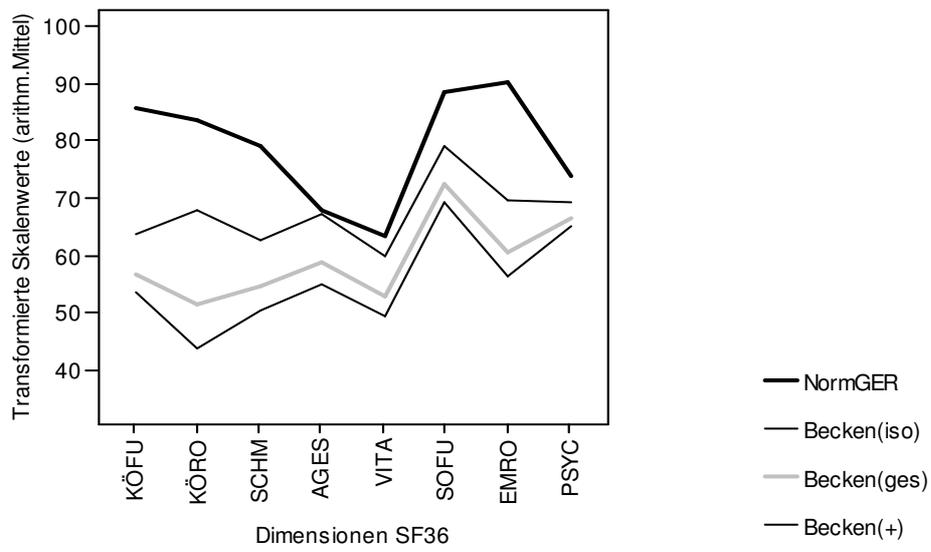


Abbildung 31: Graphische Darstellung transformierte Skalenwerte (Übersicht)

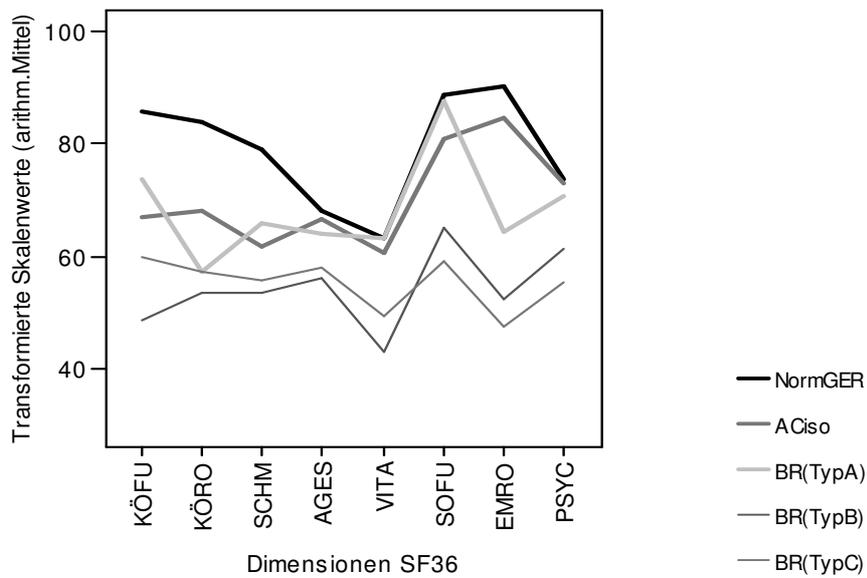


Abbildung 32: Graphische Darstellung transformierte Skalenwerte (Frakturtypen)



Abbildung 33: Graphische Darstellung transformierte Skalenwerte (Frakturtypen)

Abbildungen 34 und 35 stellen nach gleichem Schema die unterschiedlichen Verletzungsschweren dar, unterteilt in o.g. Gruppen gemäß dem Injury Severity Score, wobei die Gruppe der Schwerstverletzten (ISS III) in mehreren Dimensionen über den Werten der vermeintlich leichteren Verletzungsschwere (ISS II) liegen. Beim Hannoveraner Polytraumaschlüssel erfolgte entsprechend Kapitel 2.6. die Unterteilung in vier Schweregrade: I \leq 19 Punkte, II = 20-34 Punkte, III = 35-48 Punkte, IV \geq 49 Punkte. Die Gruppen III und IV wurden bei der Auswertung zusammengefasst. 9,1% der Patienten fallen in diese Schwerstverletzten-gruppe. Bis auf negativere Werte in den Dimensionen Vitalität und emotionale Rollenfunktion der PTS-Gruppe II gegenüber der PTS-Gruppe III/IV verhalten sich die negativen Abweichungen von der deutschen Normpopulation entsprechend dem Ausmaß der Verletzungsschwere.

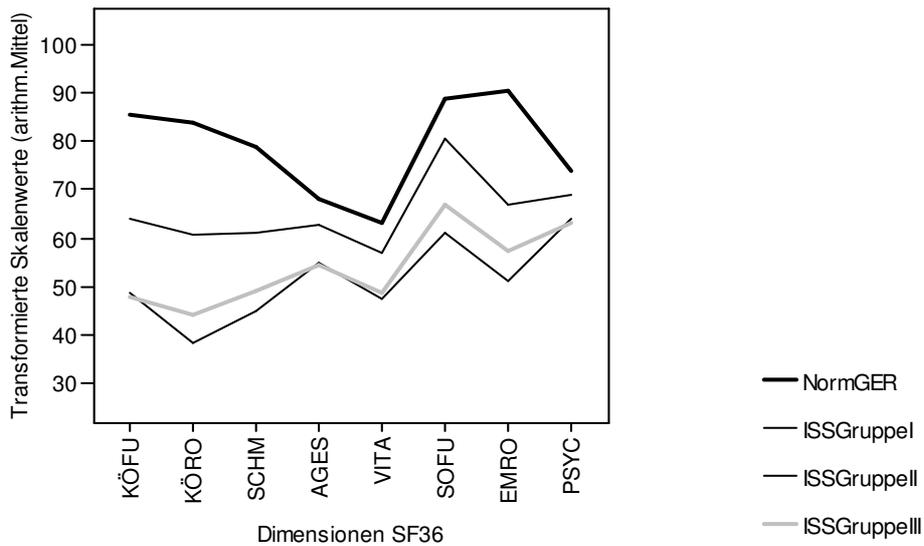


Abbildung 34: Graphische Darstellung transformierte Skalenwerte (Verletzungsschwere-ISS)

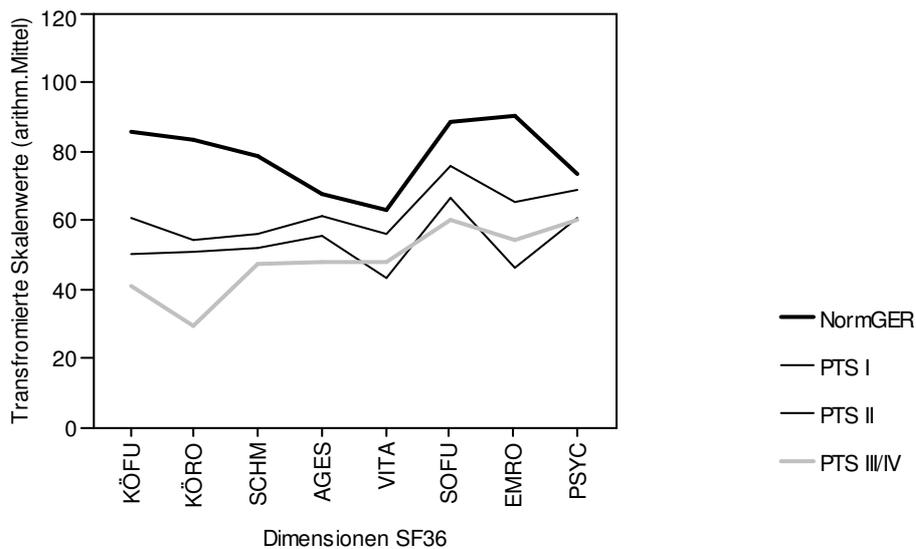


Abbildung 35: Graphische Darstellung transformierte Skalenwerte (Verletzungsschwere-PTS)

3.14.2. Vergleich der untersuchten Populationen zur Normpopulation anhand von z-Werten

Entsprechend der o.g. Methodik werden die z-Werte für die einzelnen Frakturtypen, die eine Darstellung der Abweichung der untersuchten Population von einer Referenzpopulation erlauben, berechnet. Hierbei wird der Mittelwert der

Normpopulation vom Mittelwert der zu untersuchenden Population subtrahiert und durch die Standardabweichung der Normpopulation geteilt. Es entstehen also positive Werte, wenn die Skalenwerte der untersuchten Population höher sind als die Werte der Normpopulation, umgekehrt weisen negative z-Werte auf eine schlechtere Lebensqualität im Vergleich zur Normpopulation hin. Bei den Vergleichspopulationen werden die z-Werte anhand der veröffentlichten transformierten Skalenwerte berechnet (OLIVER et al., 1996; SLUYS et al., 2005; BRENNEMANN et al., 1997; MCCARTHY et al., 1995). Entsprechend den transformierten Skalenwerten (siehe Abbildung 31) haben unter allen Beckenverletzungen die isolierten Beckenverletzungen die kleinste, die Mehrfachverletzungen die größte negative Abweichung von der Norm

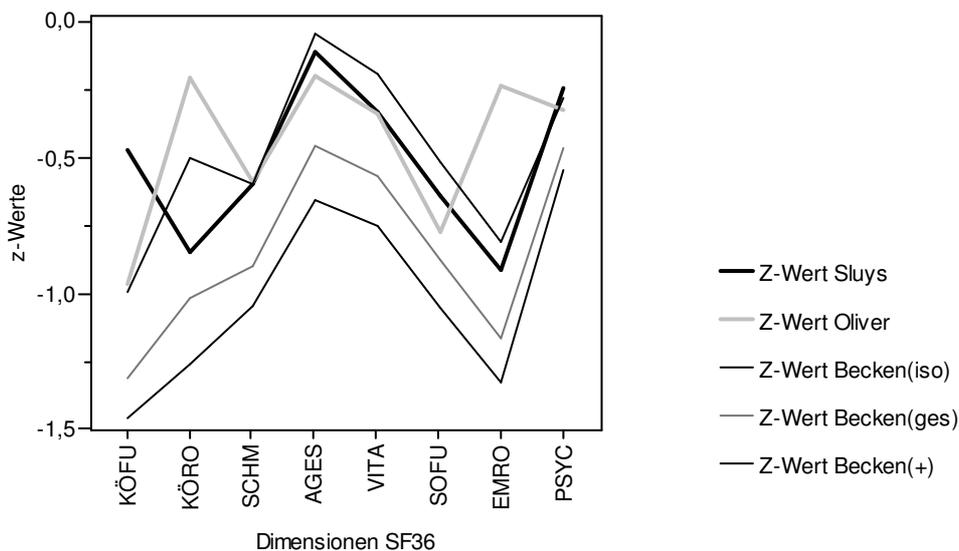


Abbildung 36: z-Werte der Studienpopulation im Vergleich zu Vergleichsstudien.

Abbildung 36 und 37 illustrieren die errechneten z-Werte der Studienpopulation und Vergleichsstudien. OLIVER et al. untersuchten das Outcome instabiler, operativ versorgter Beckenringverletzungen Typ B/C. SLUYS et al. erhoben Daten bei Patienten 5 Jahre nach unterschiedlichen Traumata mit einem ISS > 9. BRENNEMANN et al. verglichen offene Beckenfrakturen mit dem Outcome geschlossener Frakturen einer Studie von MCCARTHY et al. Die z-Werte von SLUYS et al. entsprechen bis auf eine negativere Abweichung im Bereich der

körperlichen Rollenfunktion und eines positiveren z-Wertes der körperlichen Rollenfunktion in etwa dem Verlauf der isolierten Beckenverletzungen. Die von OLIVER et. al untersuchten operierten Patienten zeigen im Vergleich hierzu Abweichungen von der Norm in den Dimensionen der körperlichen und emotionalen Rollenfunktion bei ansonsten annähernd ähnlichem Verlauf im Vergleich zu den isolierten Beckenverletzungen. Abbildung 37 verdeutlicht anschaulich schlechtere Bewertungen auf dem Gebiet der körperlichen Funktionsfähigkeit und Rollenfunktion unter den offenen Frakturtypen im Vergleich zu den geschlossenen Frakturen.

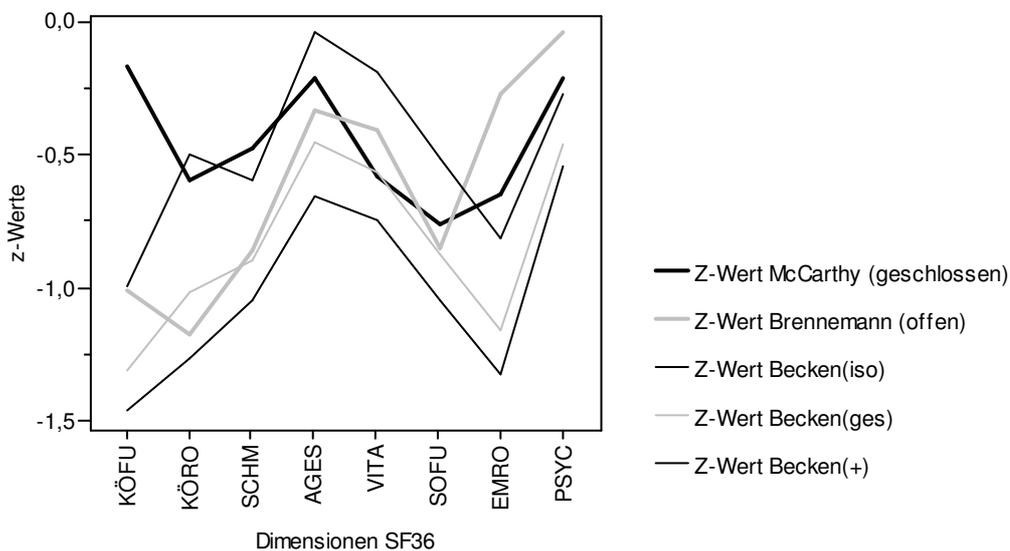


Abbildung 37: Z-Werte der Studienpopulation im Vergleich zu Vergleichsstudien.

	Sluys et al.	Oliver et al.	Brennemann et al.	McCarthy et al.
KÖFU	-0,4710407	-0,9687783	-1,0140271	-0,1678733
KÖRO	-0,8446265	-0,2080050	-1,1786952	-0,5924992
SCHM	-0,5982469	-0,5909423	-0,8575603	-0,4740687
AGES	-0,1116625	-0,1960298	-0,3349876	-0,2109181
VITA	-0,3286410	-0,3394694	-0,4098538	-0,5831077
SOFU	-0,6391304	-0,7750000	-0,8510870	-0,7641304
EMRO	-0,9113973	-0,2361436	-0,2751756	-0,6459797
PSYC	-0,2429792	-0,3223443	-0,0354090	-0,2124542

Tabelle 28: Z-Werte Vergleichsstudien

	ACiso	BR(TypA)	BR(TypB)	BR(TypC)	BR+AC	Komplex
KÖFU	-0,8411765	-0,5493213	-1,6805430	-1,1633484	-1,5298643	-1,8420814
KÖRO	-0,4862906	-0,8370627	-0,9495745	-0,8370627	-1,3996218	-1,4122282
SCHM	-0,6336742	-0,4828342	-0,9419284	-0,8586560	-1,1387874	-1,1811541
AGES	-0,0769231	-0,2009926	-0,6014888	-0,4987593	-0,7419355	-0,6456576
VITA	-0,1353546	-0,0032485	-1,1050352	-0,7569031	-0,6924743	-0,8586898
SOFU	-0,4342391	-0,0684783	-1,2815217	-1,6211957	-1,0711957	-1,1755435
EMRO	-0,2236534	-1,0171741	-1,4820453	-1,6678376	-1,7298985	-1,4063232
PSYC	-0,0488400	-0,2020757	-0,7600733	-1,1263736	-0,5799756	-0,5671551

Tabelle 29: Z-Werte Frakturtypen

3.14.3. Übersicht körperliche und psychische Summenskalen

Entsprechend Kapitel 2.6. werden die körperliche und psychische Summenskala auf Grundlage von Mittelwerten, Standardabweichungen und Regressionskoeffizienten aus der amerikanischen Normstichprobe berechnet. Die körperliche und psychische Summenskala wird nach Berechnung der SF-36 Subskalen in drei Schritten gebildet: zuerst werden für jede der acht SF-36 Subskalen z-Werte berechnet. Anschließend erfolgt die Berechnung der Rohwerte für die Summenskalen durch Multiplikation jedes z-Wertes mit dem entsprechenden körperlichen und psychischen Regressionskoeffizienten und Addition aller acht Produkte. Zuletzt werden die Werte der körperlichen und psychischen Skala durch Multiplikation jedes Summenwertes mit 10 und Addition von 50 so transformiert, dass sie einen Mittelwert von 50 und eine Standardabweichung von 10 haben (transformierte Skalenwerte). Die folgenden Abbildungen verdeutlichen dies graphisch. Die körperliche und psychische Summenskala der deutschen Normstichprobe wurde ebenfalls wie beschrieben berechnet. Insgesamt lässt sich feststellen, dass Einschränkungen im körperlichen Bereich meist höher waren als in der psychischen Summenskala. Abbildung 38 gibt einen Überblick über das Gesamtkollektiv. Im Falle der Mehrfachverletzungen mit Beckenbeteiligung (Becken(+)) zeigen sich im Vergleich zu den isolierten Beckenverletzungen (Becken(iso)) stärkere Einschränkungen im körperlichen und psychischen Bereich im Vergleich zur deutschen Normstichprobe, wobei die Einschränkungen im körperlichen Bereich deutlich überwiegen.

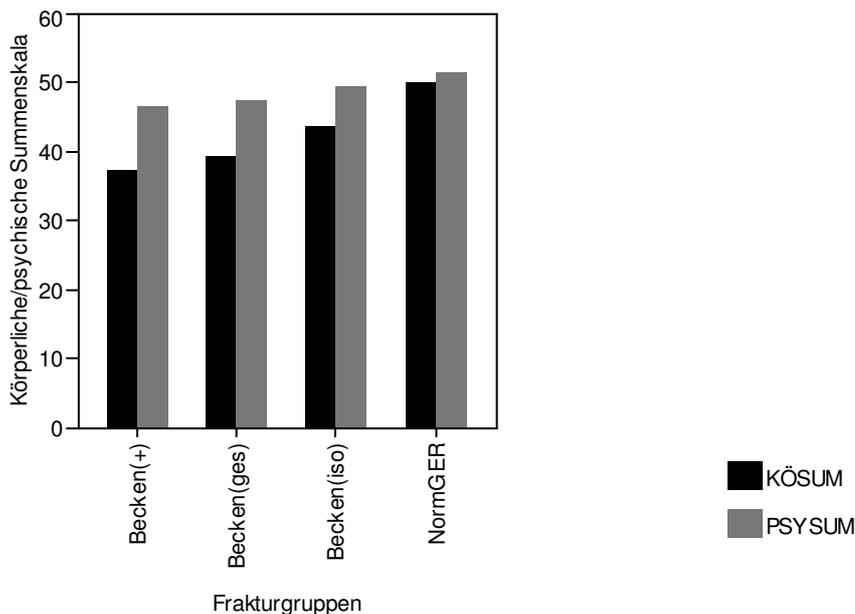


Abbildung 38: Übersicht körperliche und psychische Summenskala

Abbildung 39 veranschaulicht die körperliche und psychische Summenskala nach Frakturtypen getrennt. Die wenigsten Einschränkungen im körperlichen Bereich im Vergleich zur Normpopulation haben die Typ-A-Frakturen, die meisten die Komplextraumatisierten-Gruppe. Auffallend ist eine geringere körperliche Beeinträchtigung der Typ-C-Frakturen-Gruppe gegenüber den Typ-B-Verletzten. Bei beiden genannten Verletzungstypen findet man die größte Beeinträchtigung der psychischen Lebensqualität. Die Gruppen der kombinierten Beckenring-/Acetabulumverletzungen sowie Komplextraumatisierten zeigen eine geringere Einschränkung im Vergleich hierzu. Entsprechend der guten Vergleichbarkeit der körperlichen und psychischen Summenskala wird das Gesamtergebnis mit bereits zitierten Studienergebnissen verglichen, was Abbildung 40 verdeutlicht. Einen tabellarischen Überblick kann man Tabelle 30 entnehmen, wobei zunächst die Vergleichsstudien und anschließend die im Rahmen der vorliegenden Studie erhobenen Daten kursiv hervorgehoben sind. Zur erwähnen ist, dass in der Originalpublikation von OLIVER et al. die körperliche und psychische Summenskala anhand der arithmetischen Mittelwerte der zugehörigen Dimensionen und nicht entsprechend der Handanweisung zum SF-36 berechnet wurde. Dies wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung

zur Vergleichbarkeit korrigiert und gemäß Anleitung neu kalkuliert. Deshalb entspricht die in vorliegender Arbeit angegebene körperliche und psychische Summenskala nicht den ursprünglich publizierten Werten.

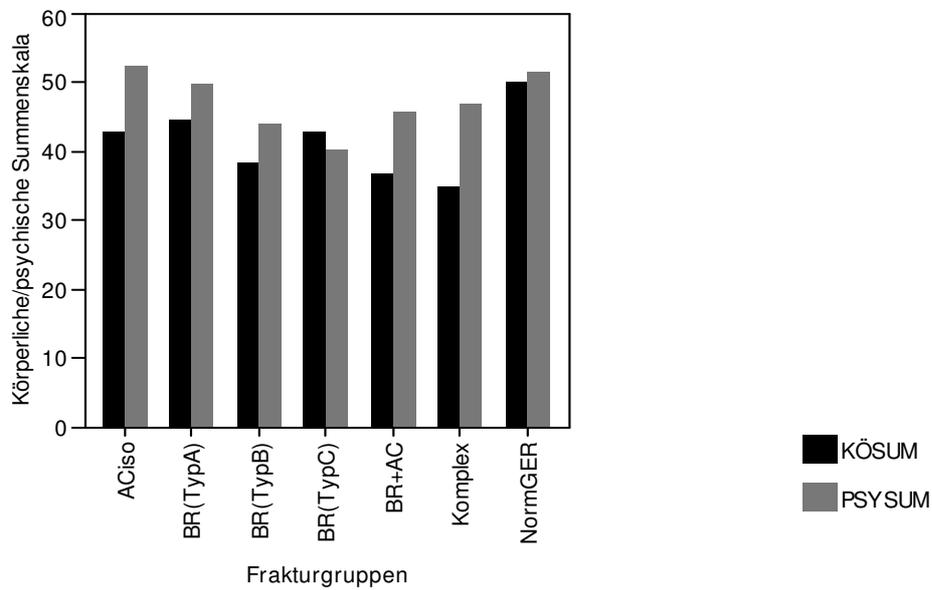


Abbildung 39: Körperliche und psychische Summenskala in Abhängigkeit von den verschiedenen Frakturtypen

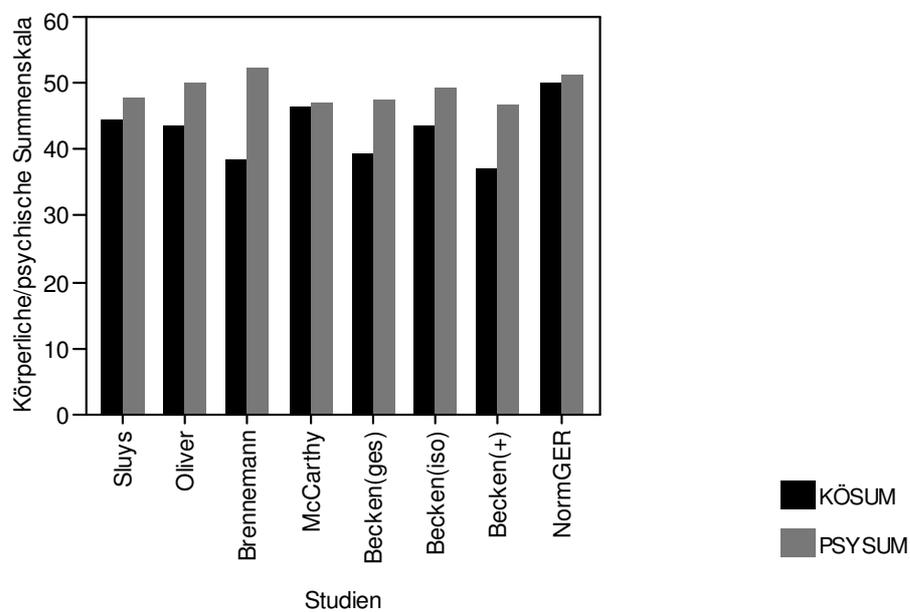


Abbildung 40: Körperliche und psychische Summenskala nach SF-36 verschiedener Studien.

	KÖSUM	PSYSUM
Sluys et al.	44,66	47,95
Oliver et al.	43,69	49,93
Brennemann (offen)	38,45	52,30
McCarthy (geschlossen)	46,43	47,09
<i>Becken(ges)</i>	<i>39,42</i>	<i>47,58</i>
<i>Becken(iso)</i>	<i>43,77</i>	<i>49,45</i>
<i>Becken(+)</i>	<i>37,36</i>	<i>46,70</i>
<i>ISS I</i>	<i>42,53</i>	<i>49,09</i>
<i>ISS II</i>	<i>35,60</i>	<i>45,41</i>
<i>ISS III</i>	<i>36,30</i>	<i>46,52</i>
<i>ACiso</i>	<i>42,90</i>	<i>52,42</i>
<i>BR(TypA)</i>	<i>44,69</i>	<i>49,77</i>
<i>BR(TypB)</i>	<i>38,60</i>	<i>43,98</i>
<i>BR(TypC)</i>	<i>42,77</i>	<i>40,33</i>
<i>Komplex</i>	<i>34,98</i>	<i>47,01</i>
<i>NormGER</i>	<i>50,05</i>	<i>51,48</i>

Tabelle 30: Körperliche und psychische Summenskalen (SF-36)

4. Diskussion

Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zusammengefasst und diskutiert.

Beckenverletzungen sind oft Folge einer großen Gewalteinwirkung und somit häufig mit zusätzlichen Verletzungen anderer Organsysteme assoziiert (DRAIJER et al., 1997; LEUTENEGGER et al., 1998; SOLAN et al., 2004). Auch in der vorliegenden Studie liegt lediglich bei 38 Patienten (26,6%) eine komplett isolierte Verletzung des knöchernen und / oder ligamentären Beckens vor. Bei den übrigen 105 (73,4%) nachuntersuchten Patienten finden sich weiterhin peripelvine Begleitverletzungen sowie Verletzungen zusätzlicher Körperregionen, in Reihenfolge der Häufigkeit Verletzungen der oberen und unteren Extremität, des Thorax, der Wirbelsäule, des Abdomens und Schädelhirntraumata. Diese Ergebnisse sind mit den von der Arbeitsgruppe Becken I der Deutschen Sektion der AO International erhobenen Daten vergleichbar (POHLEMANN et al., 1997: Obere / untere Extremität 49,5%, Schädelhirntrauma 28,1%, Thorax 24,7%, Abdomen 10,6%, Wirbelsäule 8,1%). Folglich wird die Auswertbarkeit der evaluierten Daten aufgrund der großen Variabilität der Begleitverletzungen und deren potentiellen Einflüssen auf die verwendeten Outcome-Parameter deutlich erschwert. In diesem Zusammenhang beschreiben POHLEMANN et al. Patienten nach Beckenfrakturen als ein „sehr inhomogenes Krankengut“ aufgrund des weiten Spektrums extrapelviner und pelviner Begleit- / Verletzungen. Vergleichbare Patientengruppen werden laut den Autoren bei der Auswertung spezifischer Probleme zu klein. Es sei demnach schwierig, trotz großer Stichprobenumfänge klare Prognosen für die einzelnen Verletzungstypen zu erstellen.

Umso wichtiger erscheint die Graduierung der Gesamtverletzungsschwere anhand von Überlebensvorhersage - Scores mit hoher Spezifität und Sensitivität (siehe Kapitel 2.2.) wie dem Hannoveraner Polytrauma-Schlüssel (PTS) und dem international anerkannten Injury Severity Score (ISS). Dadurch lässt sich die Schwere der Begleitverletzungen objektivieren. Diese Scores sollten deshalb bei der Interpretation der Outcome-Parameter bei Beckenfrakturen immer mitberücksichtigt werden. Die aus den vorliegenden Daten berechneten Mittel-

werte aller eingeschlossenen Patienten liegen beim ISS bei 16,77 (STD 10,75) und beim PTS bei 18,26 (STD 11,04). Zum Vergleich geben POHLEMANN et al. einen ISS von durchschnittlich 15,14 (STD 14,43) und einen PTS von 21,1 (STD 13,4) im epidemiologisch untersuchten Gesamtkollektiv an. In vorliegenden ausgewerteten Daten der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen zeigt sich zwischen den Beckenringverletzungen des Typs A, B, C sowie kombinierten Beckenring- und Acetabulumverletzungen und Komplextraumata, gemessen am ISS, ebenfalls eine deutliche Zunahme der Verletzungsschwere, was bereits in o.g. Multicenterstudie postuliert wird. Dies liegt zum einen an der Definition des Trauma-Score mit steigender Punktebewertung entsprechend dem Beckenverletzungsgrad nach der AO-Klassifikation (CCF), zum anderen an der meist entsprechend höheren notwendigen Gewalteinwirkung und konsekutiven Verletzung zusätzlicher Organsysteme. Etwas anders verhält es sich beim PTS. Entsprechend dessen Einteilung erreichen Typ-B- und Typ-C-Verletzungen im Kollektiv durchschnittlich einen etwa gleich hohen Wert (Typ-B: 20,5, Typ-C: 20,2). Vor dem Hintergrund, dass anhand des Hannoveraner Polytraumaschlüssel B- /C - Verletzungen im Gegensatz zum ISS mit dem selben Punktwert, nämlich neun Punkten für eine instabile Fraktur bewertet werden, ergibt sich dadurch eine etwa äquivalente Begleitverletzungsschwere bei der untersuchten Gruppen in vorliegender Studie. Allerdings muss der Tatsache Rechnung getragen werden, dass der Hannoveraner Polytrauma-Schlüssel zusätzlich das Alter berücksichtigt. Dadurch kommt es bei älteren Patienten zu einer erheblichen Steigerung des Punktwertes, ohne dass die Verletzungen an sich schwerwiegender wären. Die hier benutzten Scoresysteme ISS und PTS wurden ausführlich validiert und evaluiert (BOUILLON et al. 1993, 1996; OESTERN/KABUS, 1994). Trotzdem beinhalten auch sie Einschränkungen, die selbst bei fachgerechter Anwendung nicht zu vermeiden sind. So spielt die subjektive Einschätzung des Anwenders der jeweiligen Verletzungen für die Höhe der vergebenen Punktzahlen eine wesentliche Rolle und Fehlerquelle.

Im Hinblick auf die posttraumatischen beckenbedingten Schmerzangaben, einer der langfristig bedeutendsten Outcome-Parameter, zeigt sich in der vorliegenden Untersuchung mit steigendem ISS eine deutliche Abnahme der Patienten-

zahl mit leichten Schmerzen. Der Anteil der starken Schmerzen nimmt dagegen mit größerer Verletzungsschwere erwartungsgemäß zu. Eine Vorhersage der zu erwartenden posttraumatischen Schmerzen ist dementsprechend anhand des Überlebensvorhersage - Score ISS möglich. Es ist jedoch zu bedenken, dass anhand der hier vorgenommenen ISS-Gruppeneinteilung, Ergebnissen von Patienten mit einem initialen ISS von 25 und mehr nicht differenziert Rechnung getragen wird, da der Einfluss durch Beckenfrakturen auf den kalkulierten ISS-Punktwert bei höherer Verletzungsschwere deutlich abnimmt.

Betrachtet man desweiteren die CCF-Klassifikation, nimmt der Anteil der Patienten ohne Schmerzen mit Typ-A-Verletzungen (52,6%) über Typ-B- (23,5%) bis hin zu Typ-C-Verletzungen (11,1%) und Komplextraumatisierten (11,4%) sowie kombinierten Beckenring- und Acetabulumverletzungen (6,7%) im Gesamtkollektiv stetig ab. Nach Acetabulumfrakturen beurteilen sich 21,2% der Patienten selbst als schmerzfrei. Bei den isolierten Beckenring- und Acetabulumverletzungen ohne Mehrfachverletzung zeigt sich eine deutliche Verschiebung zugunsten keiner bzw. leichter Schmerzangaben über alle Frakturtypen hinweg, Komplexverletzungen definitionsgemäß ausgeschlossen. Der Anteil der Patienten ohne Schmerzen beträgt bei Typ-A- 83,3%, bei Typ-B- und -C-Verletzungen jeweils 33,3%, bei kombinierten Beckenring- / Acetabulumverletzungen 10,0% und isolierten Acetabulumverletzungen 25,0%. In keiner Gruppe der CCF-Klassifikation waren also alle Patienten schmerzfrei, was sich in etwa mit den Ergebnissen von POHLEMANN et al. (1996) deckt. Bei deren Nachuntersuchung isolierter Beckenringfrakturen zeigen sich 56,7% der Typ-A-, 44,8% der Typ-B-, 28,3% der Typ-C- und 19,3% der Acetabulumverletzungen als vollkommen schmerzfrei. Unter den Komplexverletzungen beklagen laut der Vergleichsstudie 28,2% starke Schmerzen im Vergleich zu 1,1 - 4,6% unter den Beckenringverletzungen. Dieser Anteil liegt in der untersuchten vorliegenden Population ähnlich hoch. Auffallend sind allerdings hierbei die kleinen Stichprobenumfänge der isolierten Typ-B- / C-Verletzungen mit jeweils nur drei zurechenbaren Patienten, die keine aussagekräftigen Vergleiche erlauben.

Zusammenfassend zeigt sich trotzdem eine deutliche Abhängigkeit der posttraumatischen beckenbedingten Schmerzangaben von der CCF-Klassifikation

der Beckenringverletzungen, welche eine entsprechende Langzeitprognose zum Zeitpunkt des Unfallgeschehens bezogen auf den untersuchten Zeitraum von etwa zwei Jahren ermöglicht. Außerdem wird deutlich, dass nach Beckenverletzungen dauerhaft Schmerzen und damit verbundene physische und psychische Beeinträchtigungen zu erwarten sind, was mehrere andere Studien belegen (HOFMANN/BREDOW 1986, HENDERSON 1989, ROMMENS et al. 1992). Dies sei trotz optimierter Behandlungsmethoden und chirurgischer Stabilisierung, sowie meist anatomischer Ausheilung, aus chirurgischer Sicht wenig beeinflussbar, was im Folgenden näher betrachtet werden soll.

POHLEMANN et al. beschreiben, dass auch nach instabilen Beckenringverletzungen sowohl mit konservativen als auch operativen Techniken ein sehr hohes Maß an anatomischer Ausheilung erzielt werden kann (A: 100%, B: 91,3%, C: 71,2%). Dagegen lässt sich die Rate sehr guter klinischer Ergebnisse nicht über 50% anheben (A: 45,6%, B: 41,4%, C: 24,5%). Um eine gewisse Einordnung der vorliegenden Ergebnisse zu ermöglichen, ist ein Vergleich der Rate an operativen Stabilisierungen wichtig. In den jeweiligen nachstehenden Klammern ist der prozentuale Anteil an operativen Stabilisierungen der im Rahmen der Multicenterstudie der Arbeitsgruppe Becken erfassten Daten dargestellt. Diese betragen in unserem Kollektiv für Typ-A-Frakturen 0,0% (2,5%), Typ-B-Frakturen 41,9% (31,2%), Typ-C-Frakturen 66,7% (50,3%), kombinierte Beckenring und Acetabulumfrakturen 53,3% (43,7%), Acetabulumfrakturen 63,6% (55,3%) und Komplextraumata 57,1% (55%). Die Raten sind zum einen in etwa vergleichbar hoch, zum anderen belegen sie den Wandel von ursprünglich favorisierten konservativen Strategien vor Jahrzehnten, hin zu externen bzw. internen osteosynthetischen Stabilisierungsverfahren in den letzten Jahren (KRÜGER et al. 1989, WEBER et al. 2002). Die einzelnen Osteosyntheseverfahren und entsprechenden Zugangswege werden im Rahmen dieser Studie nicht erfasst. Diese nehmen aber unter Umständen nicht unwesentlich Einfluss auf das Gesamtergebnis und sollten daher in nachfolgenden Studien berücksichtigt werden. Bei der Interpretation nachfolgender Daten wird auf das Gesamtkollektiv unabhängig von operativer und konservativer Therapie zurückgegriffen.

In vorliegender Untersuchung erreichen bei den Beckenringverletzungen 73,6% der Typ-A-Verletzungen ein sehr gutes bis gutes klinisches Ergebnis, dieser Anteil liegt bei den Typ-C-Verletzungen bei 44,4%, und bei den Typ-B- (29,4%) und Komplexverletzungen (27,8%) noch deutlich niedriger. Insgesamt erreichen 44,4% ein sehr gutes bis gutes klinisches Gesamtergebnis. Nach Ausschluss der komplexen Beckenringverletzungen verbessert sich dieses Ergebnis auf 51,1%. Betrachtet man desweiteren den Outcome-Parameter der sozialen Reintegration erreichen nur 24,4% (11/45) der Beckenringverletzungen ein gutes Ergebnis. Zum Vergleich ergeben sich bei Untersuchung der anatomischen Ausheilung nur bei 20,0% der Typ-B-Verletzungen, bei 22,2% der Typ-C- und 17,6% der Komplexverletzungen schlechte radiologische Ergebnisse. 55,6% der untersuchten Patienten zeigen dagegen eine posteriore anatomische Ausheilung mit minimalen Dislokationen im Bereich des vorderen Beckenrings. Interessanterweise ergibt sich hierbei unter Ausschluss der komplexen Beckenringverletzungen keine Verbesserung, was für eine ebenfalls gute anatomische Ausheilung selbst dieser Verletzungsform spricht.

Betrachtet man nun die kombinierten Beckenring- und Acetabulumverletzungen erreichen 45,4% der Typ-A-Verletzungen ein sehr gutes bis gutes klinisches Endergebnis gegenüber 41,7% bei den Typ-B-, 0,0% bei den Typ-C- und 9,1% bei den Komplexverletzungen. 73,2% erreichen insgesamt also nur schlechte bis mäßige klinische Ergebnisse. Berücksichtigt man dabei die Komplexverletzungen nicht, verbessert sich dieser Anteil auf 66,7%. Lediglich 13,3% (4/30) der betroffenen Patienten beschreiben eine nach dem Unfall unveränderte Lebensführung, entsprechend einem guten Ergebnis der sozialen Reintegration. 63,9% aller Patienten zeigen dagegen ein gutes radiologisches Ergebnis im Hinblick auf Dislokationen und Fehlstellungen im Bereich des vorderen und hinteren Beckenrings.

Auch bei den Acetabulumfrakturen zeigt sich eine deutliche Diskrepanz zwischen klinischem und radiologischem Ergebnis. Errechnen lässt sich bei 85,7% aller Patienten mit Acetabulumverletzungen ein sehr gutes bis gutes radiologisches Ergebnis gemessen mittels Helfet-Score. Der Anteil sehr guter und guter klinischer Nachuntersuchungsergebnisse liegt bei den untersuchten Acetabu-

lumfrakturen allerdings nur bei 76,9%, ermittelt anhand des Merle d'Aubigné-Score. Nur 60,6% (20/33) der Patienten erreichen ein gutes bis mäßiges Ergebnis in den Bereichen berufliche Reintegration, Freizeit- und Sportverhalten sowie soziale Situation.

Diese Ergebnisse bestätigen zum einen den Stellenwert der Beckenfrakturen als „Problemfrakturen“, zum anderen belegen sie die deutliche Diskrepanz zwischen radiologisch guten Langzeitergebnissen und deutlich schlechter ausfallenden klinischen Parametern. Ein schlechtes Gesamtergebnis Becken, welches das klinische und radiologische Ergebnis zusammenfasst entsteht also in erster Linie durch schlechte klinische Ergebnisse. Dies deckt sich mit früheren Untersuchungen (POHLEMANN et al., 1997; DRAIJER et al., 1997; WEBER et al., 2002). ROMMENS et al. (1992) empfehlen deshalb den Verzicht auf eine radiologische Bewertung in der Nachuntersuchung und favorisieren eine rein funktionelle Outcome-Bewertung. Dieser Verzicht erscheint allerdings nur bei Beschwerdefreiheit sinnvoll, ansonsten hat diese Untersuchung weiterhin einen hohen Stellenwert zum Nachweis von Pseudarthrosen, heterotopen Ossifikationen, posttraumatischen Arthrosen, Hüftkopfnekrosen und etwaigen Implantatdislokationen. Für die Bewertung von Langzeitergebnissen sollten den vorliegenden Daten entsprechend jedoch funktionelle Parameter wie klinisches Outcome und berufliche Reintegration favorisiert werden.

Im Folgenden soll die anhand des SF-36-Fragebogens evaluierte Lebensqualität mit der Schwere der ursprünglich erlittenen Beckenfrakturen, dokumentiert durch die CCF-Klassifikation, sowie mit der Gesamtverletzungsschwere, quantifiziert durch PTS und ISS verglichen werden. Insgesamt haben 76,2% der 143 nachuntersuchten Patienten den vorgeschlagenen Fragebogen auswertbar ausgefüllt. Diese Rate entspricht in etwa den Literaturangaben vergleichbarer Studien (McKENZIE et al., 1993: 68%; GARRAT et al., 1993: 75%; OLIVER et al., 1996: 76%). Zusammenfassend ergeben sich signifikante Einschränkungen der erreichten Lebensqualität der Patienten nach Beckenverletzungen in allen Dimensionen des SF-36 sowohl im körperlichen als auch psychischen Bereich. Im Vergleich zur deutschen Normpopulation weisen die isolierten Beckenverletzungen eine geringere Einschränkung gegenüber den Mehrfachver-

letzungen auf. Dieses Ergebnis wurde erwartet und kann durch den SF-36 bestätigt werden. Betrachtet man die transformierten Skalenwerte in Abhängigkeit zur Gesamtverletzungsschwere zeigt sich interessanterweise beim Injury Severity Score (ISS), dass die Gruppe der Schwerstverletzten (ISS III) in mehreren Dimensionen (körperliche Rollenfunktion, Schmerzen, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion) Werte oberhalb der vermeintlich leichteren Verletzungsschwere (ISS II), d.h. ein besseres Outcome erreicht, wobei alle drei Gruppen deutliche Einschränkungen gegenüber der Normpopulation zeigen. Vermutlich ist dieses Ergebnis auf die kleine Stichprobengröße zurückzuführen. 53,2% (58/109) aller Patienten haben einen ISS ≤ 15 , 27,5% (30/109) einen ISS 16-24 und nur 19,3% (21/109) einen ISS ≥ 25 . Eine eindeutige Korrelation zwischen der zu erwartenden posttraumatischen Lebensqualität und der Verletzungsschwere gemessen anhand des Injury Severity Score lässt sich anhand der erhobenen Daten also nicht ableiten. Unter Bezugnahme auf den Hannoveraner Polytraumaschlüssel (PTS) zeigt sich eine deutliche Abnahme der Lebensqualität mit steigender Verletzungsschwere vor allem im Bereich der physischen Dimensionen körperliche Funktionsfähigkeit / Rollenfunktion, Schmerzen und allgemeine Gesundheit. Dieser Überlebensvorhersagescore entspricht laut vorliegender Daten eher einem Prädiktor die Lebensqualität betreffend, beschränkt auf die physischen Dimensionen. Je höher der PTS-Grad, desto größer die Beeinträchtigung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Vergleicht man nun diese Ergebnisse mit den Studien von WEBER et al. (2001/2002) ergeben sich Parallelen dahingehend, dass der Injury Severity Score, ein Überlebensvorhersagescore, nur bedingt zur Prognosebestimmung hinsichtlich der Lebensqualität, gemessen mittels SF-36 geeignet ist, der PTS jedoch tendenziell eine Vorhersage über die zu erwartenden Langzeitergebnisse zulässt. In den Vergleichsstudien wurde allerdings der Rosser-Index zur Bestimmung der Lebensqualität verwendet. Auch SLUYS et al., die 2005 eine Studie mit 205 Patienten nach verschiedensten Traumata mit einem Injury Severity Score größer neun durchführen, bestätigen diese Schlussfolgerungen. Sie untersuchen die gesundheitsbezogene Lebensqualität basierend auf dem

SF-36-Fragebogen und deren beeinflussenden Faktoren. Die Gruppe der Patienten mit einem ISS zwischen 16 und 24 lag dabei in fünf Dimensionen unterhalb der Werte der vermeintlich schwerer verletzten Patienten mit einem ISS größer 24. Eine Ursache hierfür kann in deren Studie nicht benannt werden. Sie führen die Ergebnisse auf dessen Funktion als Überlebensvorhersagescore in der Akutphase und vermeintliche Unzuverlässigkeit als Langzeitoutcomeparameter zurück.

Betrachtet man das Lebensqualitätsoutcome in Abhängigkeit von der CCF-Klassifikation zeigen sich die wenigsten Einschränkungen im körperlichen Bereich bei den Typ-A-Beckenringverletzungen und isolierten Acetabulumfrakturen, die meisten bei den Komplextraumatisierten. Dies entspricht einerseits der initial dokumentierten Verletzungsschwere (\emptyset ISS(TypA): 8,7; \emptyset ISS(AC): 11,2; \emptyset ISS(Komplex): 26,0), andererseits auch den entsprechenden klinischen Ergebnissen. Mit Ausnahme der Typ-C-Verletzungen, die eine geringere körperliche Beeinträchtigung als die Typ-B-Verletzungen erreichen, ergibt sich eine deutliche Abnahme der Lebensqualität im körperlichen Bereich von den Typ-A-, über die Typ-B- und kombinierte Beckenring- / Acetabulumverletzungen bis hin zu den Komplexverletzungen. Für die psychische Summenskala gilt dies nicht. Man findet bei Typ-B- und Typ-C-Beckenringverletzungen die größte Beeinträchtigung der psychischen Lebensqualität, obwohl dies bei der Gruppe der Komplextraumatisierten (\emptyset ISS: 26,0, \emptyset PTS: 26,0) erwartet wurde. Die Gruppen der kombinierten Beckenring-/ Acetabulumverletzungen sowie Komplextraumatisierten zeigen hier eine geringere Einschränkung. Eine mögliche Ursache hierfür kann sein, dass der Einfluss von in dieser Studie nicht zusätzlich untersuchten individuell unterschiedlichen Begleitverletzungen nicht wirklich abgeschätzt werden kann. Zum anderen lassen sich potentielle Auswirkungen des eigentlichen Unfallmechanismus und -ereignis nicht anhand der klinischen Klassifikationen und Nachuntersuchungsparametern einordnen. Das gleiche gilt für postoperative Komplikationen, die in dieser Studie nicht erfasst worden sind. Laut SLUYS et al. (2005) beeinflussen höheres Alter, durchgeführte Operationen, perioperative nosokomiale Komplikationen, längere Hospitalisationszeit und kurze intensivmedizinische Behandlung die SF-36-Ergebnisse negativ. Um zu-

mindest den Einfluss von Begleitverletzungen auszuschließen wäre folglich die isolierte Betrachtung isolierter knöcherner bzw. ligamentärer Beckenverletzungen notwendig. Diese ist aufgrund der zu kleinen Stichprobengröße nicht aussagekräftig. Nur 32,1% der erhaltenen SF-36-Fragebögen repräsentieren Patienten mit isolierten Beckenverletzungen. Deshalb erscheint eine Untersuchung der Lebensqualität isolierter Beckenverletzungen in Bezug zur CCF-Klassifikation mit den, im Rahmen dieser Einzelstudie erhobenen Daten nicht sinnvoll. Dies unterstreicht die Notwendigkeit großer Multicenterstudien. Nur dadurch lassen sich entsprechend große Fallzahlen erreichen, die eine Auswertung weiterer CCF-Untergruppen erlauben. In folgenden Studien müsste zum Beispiel der Einfluss unterschiedlicher Begleitverletzungen auf die Lebensqualität zusätzlich untersucht werden, bzw. anhand bereits durchgeführter Studien der jeweiligen Verletzung Ergebnisse neu bewertet werden.

Vergleicht man nun die untersuchte Population mit Ergebnissen anderer Studien, die ebenfalls den SF-36-Fragebogen zur Evaluation der Lebensqualität verwenden, zeigen sich folgende Zusammenhänge. BRENNEMANN et al. (1997) vergleichen die Lebensqualität von 44 Patienten mit offenen Beckenfrakturen mit den Ergebnissen von Patientinnen mit geschlossenen Frakturen (des Beckens oder der unteren Extremität) einer 1995 veröffentlichten Studie von MCCARTHY et al. mit Hilfe des SF-36 Fragebogens. Es zeigen sich dabei deutlich schlechtere Bewertungen auf dem Gebiet der körperlichen Funktionsfähigkeit und Rollenfunktion unter den offenen Frakturtypen. In den anderen Dimensionen fanden sich allerdings keine signifikanten Unterschiede in den beiden Populationen, wobei die Gruppe der geschlossenen Frakturen tendenziell schlechter abschneidet. In den Dimensionen allgemeine Gesundheit, emotionale Rollenfunktion und Vitalität gibt es laut Autoren nicht einmal signifikante Abweichungen von der Vergleichsnormpopulation. Interessant ist die Diskrepanz zwischen der schlechteren physischen Summenskala aber doch deutlich besseren psychischen Summenskala der offenen Beckenverletzungen. Ähnlich verhält es sich in vorliegender Studie. Kombinierte Beckenring- / Acetabulumverletzungen und Komplextumatisierte erreichen bessere Werte der psychischen Summenskala als die vermeintlich leichter verletzten Typ-B- / C-

Beckenringverletzungen. Kritisch zu betrachten sind demnach die Ergebnisse der psychischen Dimensionen, die eventuell zu vielen verschiedenen Einflussfaktoren, wie Lebensraum, Bildung, finanzielle Situation, etc. ausgesetzt sind. Die Erwartungshaltung des Patienten hinsichtlich des Heilverlaufes spielt sicherlich ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Rolle. OLIVER et al. (1996) evaluierten das SF-36-Health Survey im Harborview Medical Center an einem Patientenkollektiv von 35 Patienten mit instabilen, operierten Beckenringverletzungen nach durchschnittlich zwei Jahren. Dabei ergibt sich beim „Physical Component Score“ (PCS), zu welchem körperliche Funktionsfähigkeit, Rollenfunktion und Schmerzen, sowie allgemeine Gesundheitswahrnehmung gezählt werden, eine Beeinträchtigung um 12,7 %, beim „Mental Component Score“ (MCS), der Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbefinden verbindet, eine Beeinträchtigung um 3 % gegenüber der Vergleichsbevölkerung. Überraschenderweise ergeben sich weder beim PCS noch beim MCS signifikante Unterschiede zwischen Typ-B- und Typ-C-Beckenringverletzungen, bei denen aufgrund der zusätzlichen vertikalen Instabilität schlechtere Ergebnisse zu erwarten gewesen wären, was sich laut den Autoren vermutlich auf das zu kurze postoperative Follow-up zurückführen lässt. Diese Ergebnisse ließen sich durch vorliegende Studie nicht reproduzieren. Zwar war der MCS bei Typ-C-Frakturen entsprechend der Klassifikation schlechter, der PCS allerdings signifikant besser als bei den Typ-B-Frakturen. Bei fast äquivalentem Nachuntersuchungszeitraum stellt sich die Frage nach anderen beeinflussenden Ursachen.

Methodisch gesehen ist es von Nachteil, dass bisher für den SF-36 in der Literatur keine Referenzpopulation für Beckenfrakturen angegeben ist, die eine Einordnung der gemessenen gesundheitsbezogenen Lebensqualität und damit eine retrospektive Einordnung des jeweiligen therapeutischen Regimes erlaubt. Vielleicht ist dies durch genannte Multicenterstudien, gegebenenfalls auch über einen längeren Nachuntersuchungszeitraum zu realisieren. Hier wäre von Interesse, ob es nach Ablauf von 2 Jahren zu Veränderungen der Ergebnisse in positivem oder negativem Sinne kommt oder ob die vorliegenden Ergebnisse als „Endpunkte“ einzustufen sind. Die Lebensqualität ließe sich zu mehreren

Zeitpunkten mittels SF-36 erheben, um eine Effektgröße zur Abschätzung der klinischen Relevanz von Interventionen berechnen zu können. Eine Erhebung direkt bei Entlassung und anschließend jährlich erscheint sinnvoll. Konkret könnte man dadurch die sich anschließenden physio-, psycho-, sozialtherapeutische Nachbehandlungskonzepte näher untersuchen und optimieren. Die Lebensqualität ist außerdem als multidimensionales Konstrukt zu verstehen. Wie bereits erläutert wird diese damit auch von aktuellen, eventuell von der Beckenverletzung unabhängigen persönlichen Problemen, früheren Unfällen und Vorerkrankungen beeinträchtigt, was die Ergebnisse zum Nachuntersuchungszeitpunkt verfälschen kann. Weitere Studien zur Reproduzierbarkeit erhobener Daten sind also notwendig, um der Lebensqualitätserhebung mittels SF-36 einen festen Platz in der Outcome-Beurteilung nach Beckenfrakturen einzuräumen.

Zusammenfassend lassen sich folgende Kernaussagen treffen:

- Hinsichtlich der zu erwartenden posttraumatischen beckenbedingten Schmerzen ist eine gewisse Langzeitprognosestellung anhand des Injury Severity Score und der AO-Klassifikation der Beckenringfrakturen zumindest innerhalb der ersten zwei Jahre möglich.
- Nach Beckenverletzungen ist dauerhaft mit Schmerzen und damit verbundener physischer und psychischer Beeinträchtigung zu rechnen, trotz optimierter Behandlungsmethoden und chirurgischer Stabilisierung, sowie meist anatomischer Ausheilung.
- Sowohl bei Beckenring-, kombinierten Beckenring- / Acetabulumverletzungen als auch isolierten Acetabulumverletzungen zeigt sich eine deutliche Diskrepanz zwischen radiologisch guten Langzeitergebnissen und deutlich schlechter ausfallenden klinischen und psychosozialen Parametern. Ein Verzicht auf Röntgenaufnahmen erscheint nicht durchsetzbar. Für die Bewertung von Langzeitergebnissen sollten funktionelle Parameter wie klinisches Outcome und berufliche Reintegration favorisiert werden.

- Bezüglich der Lebensqualitätserhebung bei Patienten mit Beckenverletzungen mittels SF-36 zeigt sich kein eindeutiger Zusammenhang mit dem Injury Severity Score. Als Prädiktor der Lebensqualität anhand der Gesamtverletzungsschwere erscheint der Hannoveraner Polytraumaschlüssel eher geeignet.
- Die mittels SF-36 erhobenen Daten zeigen zumindest innerhalb der physischen Dimensionen einen Zusammenhang mit der AO-Klassifikation und dem klinischen Outcome. Langzeitprognosen die Lebensqualität nach Beckenverletzungen betreffend, erscheinen in genannten Bereichen für den vorliegenden Untersuchungszeitraum anhand der Verletzungsklassifikation möglich.
- Das Problem der großen Verletzungsvariabilität und beeinflussenden Begleitverletzungen sowie der interindividuellen Unterschiede der Patienten unterstreicht die Notwendigkeit großer Multicenterstudien, mit dem Ziel der Entwicklung von vergleichbaren Referenzwerten zur Einordnung gewonnener Studienergebnisse und konsekutiver Therapieoptimierung.

5. Zusammenfassung

Im Rahmen neuer Gesichtspunkte der Outcomebeurteilung sollen bei Patienten mit Beckenverletzungen, traditionelle objektive Parameter der klinisch-radiologischen Nachuntersuchung mit der subjektiven Lebensqualität, erfasst durch den SF-36, verglichen werden.

Nachuntersucht werden 143 von insgesamt 324 Patienten (44,1%), die im Zeitraum Januar 1998 bis Dezember 2001 unfallbedingt eine Verletzung des Beckens (45 Beckenringfrakturen, 33 Acetabulumfrakturen, 30 kombinierte Beckenring- / Acetabulumfrakturen, 35 Komplexverletzungen) erlitten haben und in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen operativ oder konservativ behandelt wurden. Die Verletzungseinteilung erfolgt gemäß der AO-Klassifikation. Der Anteil der isolierten Beckenverletzungen beträgt lediglich 26,6%, ansonsten liegen zusätzliche Verletzungen anderer Organsysteme vor. Die Nachuntersuchung erfolgt durchschnittlich 28,6 Monate nach dem Unfallereignis. Die Gesamtverletzungsschwere beträgt im arithmetischen Mittel für den ISS (Injury Severity Score) 16,8 und den PTS (Hannoveraner Polytraumaschlüssel) 18,3. Die Outcome - Bewertung erfolgt anhand des Outcomescores Beckenring nach Pohlemann, des Merle d'Aubigné-Scores sowie des vom Patienten auszufüllenden SF-36-Fragebogens.

Mit steigendem ISS und zunehmender Komplexität der Verletzung nimmt der Anteil der schmerzfreien Patienten stetig ab. Bei Typ-A-Verletzungen (52,6%), Typ-B- (23,5%) bis hin zu Typ-C-Verletzungen (11,1%) und Komplextraumatisierten (11,4%) sowie kombinierten Beckenring- und Acetabulumverletzungen (6,7%). Ähnlich verhält es sich bei Betrachtung der sozialen Reintegration und des Sozialstatus. Nach Beckenverletzungen ist also dauerhaft mit Schmerzen und damit verbundener physischer und psychischer Beeinträchtigung zu rechnen. Sowohl bei Beckenring-, kombinierten Beckenring- / Acetabulumverletzungen als auch isolierten Acetabulumverletzungen zeigt sich eine deutliche Diskrepanz zwischen radiologisch guten Langzeitergebnissen und deutlich schlechter ausfallenden klinischen und psychosozialen Parametern. Unter den Beckenringverletzungen erreichen 51,1% ein gutes bis sehr gutes klinisches Gesamtergebnis, bei 55,6% radiologisch nachgewiesener posteriorer Aushei-

lung. Die Kombinationsverletzungen erreichen zu 63,9% ein gutes radiologisches Ergebnis bei 66,7% mäßigen bis schlechten klinischen Ergebnissen. Die Acetabulumfrakturen haben zu 85,7% ein gutes radiologisches Ergebnis. Der Anteil sehr guter bis guter klinischer Ergebnisse liegt bei 76,9%. Für die Bewertung von Langzeitergebnissen sollten den vorliegenden Daten entsprechend funktionelle Parameter wie klinisches Outcome und soziale Reintegration bevorzugt werden. Bezüglich der Lebensqualitätserhebung bei Patienten mit Beckenverletzungen mittels SF-36 zeigt sich kein eindeutiger Zusammenhang mit dem Injury Severity Score. Als Prädiktor der Lebensqualität anhand der Gesamtverletzungsschwere erscheint der Hannoveraner Polytraumaschlüssel geeigneter. Die mittels SF-36 erhobenen Daten zeigen zumindest innerhalb der physischen Dimensionen einen Zusammenhang mit der PTS-Einteilung, AO-Klassifikation und dem klinischen Outcome. Langzeitprognosen die Lebensqualität nach Beckenverletzungen betreffend, erscheinen in genannten Bereichen für den vorliegenden Untersuchungszeitraum anhand der Verletzungsklassifikation möglich. Ergebnisse der psychischen Dimensionen sind kritisch zu betrachten.

Das Problem der großen Verletzungsvariabilität und beeinflussenden Begleitverletzungen sowie der interindividuellen Unterschiede der Patienten unterstreicht die Notwendigkeit großer Multicenterstudien, mit dem Ziel der Entwicklung von vergleichbaren Referenzwerten zur Einordnung gewonnener Studienergebnisse und konsekutiver Therapieoptimierung.

6. Anhang

6.1. Nachuntersuchungsbogen

Name, Vorname, Geb.

NU-Datum (Angabe des Zeitpunktes der NU nach Unfall in Monaten)

>> Schmerzen

> Visual Analog Scale (maximaler Prozentwert Beckenschmerz)

> Objektive Beurteilung

0 = keine: keinerlei Schmerzen im Becken- und Acetabulumbereich

1 = leicht: nur nach längerer Belastung, keine Medikation/ Aktivitätseinschränkung

2 = mittel: regelm. Belastungsschm., selten Analgetika, Aktivität leicht eingeschränkt

3 = stark: ständige Ruheschmerzen, Nachtruhe gestört, regelm. Analgetika

> Lokalisation

Symphyse, Schambein re/li, Acetabulum re/li, Leiste re/li, Ilium re/li, SI-Gelenk re/li, Gluteal re/li, Sakrum, low back pain, Trochanter re/li

>> Beweglichkeit Hüftgelenke (Dokumentation der Hüftbeweglichkeit in Grad mittels Neutral-Null-Methode)

> Flexion re/li; Extension re/li, IR re/li, AR re/li, Abduktion re/li, Adduktion re/li,

> % Gegenseite

6=100-95%, 5=80-94%, 4=70-79%, 3=60-69%, 2=50-59%, 1 < 50%

sind beide Acetabuli verletzt, wird als Referenzwert für ein normales

Hüftgelenk 290° als oberer Grenzwert verwendet. Maximalwerte der einzelnen Bewegungen sind für Flexion/Extension 120/0/10°, IR/AR

40/0/50°, Abd/Add 40/0/30°.

>> Beinlängendifferenz (beckenbedingte Beinlängendifferenz mittels

Brettchenmethode und Beckenwaage in "mm")

>> Merle d'Aubigné Score

> Schmerzen re/li, Mobilität re/li, Gehfähigkeit

Schmerzen:

0 = sehr starke Schmerzen, Dauerschmerzen

- 1 = starke Schmerzen, Nachtschmerzen
- 2 = starke Schmerzen beim Gehen, verhindern jegliche Aktivität
- 3 = erträgliche, aber starke Schmerzen; eingeschränkte Aktivität
- 4 = geringe Schmerzen beim Gehen, verschwinden in Ruhe
- 5 = leichte Schmerzen, inkonstant, normale Aktivität
- 6 = keine Schmerzen

Mobilität:

- 0 = Ankylose in schlechter Hüftstellung
- 1 = Ankylose, Schmerzen oder nur leichte Fehlstellung
- 2 = Flexion $< 40^\circ$
- 3 = Flexion $40 - 60^\circ$
- 4 = Flexion $60 - 80^\circ$, Schuhanziehen möglich
- 5 = Flexion $80 - 90^\circ$, Abduktion bis 15°
- 6 = Flexion $> 90^\circ$, Abduktion $> 25^\circ$

Gehfähigkeit:

- 0 = unmöglich
- 1 = nur mit Unterarmgehstützen
- 2 = nur mit 2 Stöcken
- 3 = mit 1 Stock $< 1h$, starke Schwierigkeiten ohne Gehhilfe
- 4 = kurze Strecken ohne Gehhilfe, lange Strecken mit Gehhilfe
- 5 = ohne Stock, aber mit leichtem Hinken
- 6 = normal

>> Neurologie

> Objektive Beurteilung

- 0 = kein Nervenschaden, 1 = leichte Sensibilitätsstörung, subjektiv nicht störend, 2 = nicht behindernde motorische Störung oder kein Verlust der Schutz-Sensibilität, 3 = behindernde motorische/sensible Störungen mit Verlust der Schutz-Sensibilität

> Ischiadicusschaden re/li (Clawson, DK, Seddon, J Bone Joint Surg 42-B, HJ: The late consequence of sciatic nerve injury. 1960, 213-225)

>> Urologie

> Erektile Dysfunktion 0 = keine, 1 = vorhanden

- > Miktionsstörung 0 = keine, 1 = vorhanden
- > Störung Sphincter ani 0 = keine, 1 = vorhanden
- >> Sozialstatus
- > mod. Karnowsky-Index (Angabe in %)
- > MdE (Angabe in %)
- > berufl. Reintegration
 - 0 = vollst. reintegriert, 1 = Einschränkung/Umschulung, 2 = nicht integriert
- > Freizeit/Sport
 - 0 = unverändert, 1 = vermindert aktiv, 2 = eingeschränkt / kein Sport
- > Sozialstatus
 - 0 = unverändert, 1 = Einschränkungen, 2 = sozial desintegriert
- >> Röntgen Beckenring
- > Diastase Symphyse in mm
- > Disl. Symphyse cc in mm
- > max. Disl. Pubis ap in mm
- > max. Disl. Pubis cc in mm
- > max. Disl. dorsal ap in mm
- > max. Disl. dorsal cc in mm
- > Ossifikationen BR 0 = keine, 1 = vorhanden
- > Osteomyelitis BR 0 = keine, 1 = vorhanden
- > Pseudarthrose dorsal 0 = keine, 1 = vorhanden
- >> Röntgen Acetabulum
- > Brooker re/li (periartikuläre Ossifikationen nach Brooker)
 - 0 keine
 - 1 Knocheninseln in den Weichteilen
 - 2 Knochensporne, Abstand > 1 cm
 - 3 Knochensporne, Abstand < 1 cm
 - 4 Ankylose
- > Coxarthrose re/li (Coxarthrose nach Helfet)
 - 1 normales Gelenk

2 geringe Osteophytenbildung und / oder Sklerosierung und / oder Gelenkspaltverschmälerung

3 mäßige Osteophytenbildung und / oder Sklerosierung und / oder Gelenkspaltverschmälerung und / oder Inkongruenz

4 Subchondrale Zysten und / oder Subluxation und / oder Kopfnekrose

> HKN re/li (Hüftkopfnekrose nach Ficat/Arlet)

0 Rö / MRT / Szinti unauffällig

1 Szinti und / oder MRT positiv

2 Rö: Sklerose / Osteoporose

3 Rö: subchondrale Fraktur, Abflachung des Kopfes

4 Gelenkspaltverschmälerung und / oder Sklerose des Acetabulums

6.2. SF-36-Fragebogen

1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?

Ausgezeichnet

Sehr gut

Gut

Weniger gut

Schlecht

2. Im Vergleich zum vergangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?

Viel besser

Etwas besser

Etwa so wie vor einem Jahr

Etwas schlechter

Viel schlechter

3. Im Folgenden sind Tätigkeiten beschrieben, die Sie an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie durch den derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

3a. anstrengende Tätigkeiten, z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport betreiben.

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

3b. mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kugeln, Golf spielen.

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

3c. Einkaufstaschen heben oder tragen

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

3d. mehrere Treppenabsätze steigen

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

3e. einen Treppenabsatz steigen

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

3f. sich beugen, knien, bücken

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

3g. mehr als 1 Kilometer zu Fuß gehen

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

3h. mehrere Straßenkreuzungen zu Fuß gehen

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

3i. eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

3j. sich baden oder anziehen

Ja, stark eingeschränkt

Ja, etwas eingeschränkt

Nein, überhaupt nicht eingeschränkt

4. Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf oder Zuhause?

4a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein

Ja

Nein

4b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte

Ja

Nein

4c. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun

Ja

Nein

4d. Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. ich musste mich besonders anstrengen)

Ja

Nein

5. Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten?

5a. Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein

Ja

Nein

5b. Ich habe weniger geschafft als ich wollte

Ja

Nein

5c. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten

Ja

Nein

6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

Überhaupt nicht

Etwas

Mäßig

Ziemlich

Sehr

7. Wie stark waren Ihre Schmerzen in den vergangenen 4 Wochen?

Ich hatte keine Schmerzen

Sehr leicht

Leicht

Mäßig

Stark

Sehr stark

8. Inwieweit haben die Schmerzen in den vergangenen 4 Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?

Überhaupt nicht

Ein bisschen

Mäßig

Ziemlich

Sehr

9. Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen...

9a. voller Schwung?

Immer

Meistens

Ziemlich oft

Manchmal

Selten

Nie

9b. sehr nervös?

Immer

Meistens

Ziemlich oft

Manchmal

Selten

Nie

9c. so niedergeschlagen, dass sie nicht aufheitern konnte?

Immer

Meistens

Ziemlich oft

Manchmal

Selten

Nie

9d. ruhig und gelassen?

Immer

Meistens

Ziemlich oft

Manchmal

Selten

Nie

9e. voller Energie?

Immer

Meistens

Ziemlich oft

Manchmal

Selten

Nie

9f. entmutigt und traurig?

Immer

Meistens

Ziemlich oft

Manchmal

Selten

Nie

9g. erschöpft?

Immer

Meistens

Ziemlich oft

Manchmal

Selten

Nie

9h. glücklich?

Immer

Meistens

Ziemlich oft

Manchmal

Selten

Nie

9i. müde?

Immer

Meistens

Ziemlich oft

Manchmal

Selten

Nie

10. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten) beeinträchtigt?

Immer

Meistens

Manchmal

Selten

Nie

11a. Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden.

Trifft ganz zu

Trifft weitgehend zu

Weiß nicht

Trifft weitgehend nicht zu

Trifft überhaupt nicht zu

11b. Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne

Trifft ganz zu

Trifft weitgehend zu

Weiß nicht

Trifft weitgehend nicht zu

Trifft überhaupt nicht zu

11c. Ich erwarte, dass meine Gesundheit nachlässt

Trifft ganz zu

Trifft weitgehend zu

Weiß nicht

Trifft weitgehend nicht zu

Trifft überhaupt nicht zu

11d. Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit

Trifft ganz zu

Trifft weitgehend zu

Weiß nicht

Trifft weitgehend nicht zu

Trifft überhaupt nicht zu

7. Literaturverzeichnis

Aaronson NK; Cull AM; Kaasa S; Sprangers MAG (1996) The European Organization for Research and Treatment (EORTC) modular approach to quality of life assessment in oncology: An update. In B.Spilker (Ed.), Quality of life and pharmacoconomics in clinical trials (pp. 179-190) Philadelphia: Lippincott-Raven

Airey CM; Chell SM; Rigby AS; Tennant A; Connelly JB (2001) The epidemiology of disability and occupation handicap resulting from major traumatic injury. *Disabil Rehabil.* 23(12):509-15.

Amadio PC, Silverstein MD, Ilstrup DM, Schleck CD, Jensen LM (1996) Outcome after Colles fracture. The relative responsiveness of three questionnaires and physical examination measures. *J Hand Surg Am.* 21(5):781-7.

American Association for Automotive Medicine (AAAM). Committee on Injury Scaling: The Abbreviated Injury Scale. 1980

Andrews FM; Whitey SB (1976) Social indicators of well-being: American's perceptions of life quality. New York: Plenum

Baker SP; O'Neil B; Haddon W; Log WB (1974) The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 14:187-196

Borrelli J Jr; Goldfarb C; Ricci W; Wagner JM, Engsborg JR (2002) Functional outcomes after isolated acetabular fractures. *J Orthop Trauma* Feb;16(2):73-8.

Bosch U; Pohlemann T, Haas N; Tscherne H (1992) Klassifikation und Management des komplexen Beckentraumas. *Unfallchirurg* 95:189

Boucher M, Bhandari M, Kwok D (2001) Health related quality of life after short segment instrumentation of lumbar burst fractures. *J Spinal Disord.* 14(5):417-26.

Bouillon B, Krämer M, Tiling T, Neugebauer E (1993) Traumascoresysteme als Instrumente der Qualitätskontrolle *Unfallchirurg* 96:55-61

Bouillon B, Neugebauer E, Rixen D, Lefering R, Tiling T (1996) Wertigkeit klinischer Scoringssysteme zur Beurteilung der Verletzungsschwere und als Instrumente für ein Qualitätsmanagement bei Schwerverletzten *Zentralbl Chir* 121:914-923

Bouillon B; Hirschel V; Imig R; Tiling T; Troidl H (1989) Lebensqualität - Kriterium in der Behandlungsstrategie Schwerstverletzter. *Langenbecks Arch Chir [Suppl II]* 117-122

Brennemann FD; Katyal D; Boulanger BR; Tile M; Redelmaier DA (1997) Long-term outcomes in open pelvic fractures. *J Trauma* May;42(5):773-7.

Brooker A; Bowerman J; Robinson R; Riley L (1973) Ectopic ossification following total hip replacement. *J. Bone Joint Surg* 55A: 1629-1632

Bullinger AM, Azouvi P, Brooks N, Basso A, Christensen AL, Gobiet W, Greenwood R, Hutter B, Jennett B, Maas A, Truelle JL, von Wild KR (2002) Quality of life in patients with traumatic brain injury-basic issues, assessment and recommendations. *Restor Neurol Neurosci.* 20(3-4):111-24.

Bullinger M; Kirchberger I (1998) SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand. Handanweisung. Hogrefe-Verlag für Psychologie.

Bullinger M; Kirchberger I; Ware J (1995) Der deutsche SF-36 Health Survey Z.F. Gesundheitswesen 3.Jg.:21-36.

Bullinger M; Pöppel E (1988) Lebensqualität in der Medizin: Schlagwort oder Forschungsansatz. *Dtsch. Ärztebl.* 85:679

Campbell A; Converse PE, Rodgers WL (1976) The quality of American life: Perceptions, evaluations and satisfactions. New York: Russell Sage Foundation

Chiodo A (2007) Neurologic injury associated with pelvic trauma: radiology and electrodiagnosis evaluation and their relationship to pain and gait outcome. *Arch Phys Med Rehabil.* Sep;88(9):1171-6.

Curtis JR (1998) The "patient-centered" outcomes of critical care: what are they and how should they be used? *New Horizons* 6:26-32

Diener E; Suh E (1997) Measuring quality of life: Economic, social and subjective indicators. *Social indicators research*, 40, 189-216.

Dogra AS, Ruiz AL, Marsh DR (2002) Late outcome of isolated tibia fractures treated by intramedullary nailing: the correlation between disease-specific and generic outcome measures. *J Orthop Trauma.* 16(4):245-9.

Dooley P; Buckley R, Tough S, McCormack B; Pate G, Leighton R, Petre D, Galpin B (2004) Bilateral calcaneal fractures:operative versus nonoperative treatment. *Foot Ankle Int.* 25(2):47-52.

Draijer F; Egbers HJ; Havemann D (1997) Quality of life after pelvic ring injuries: follow-up results of a prospective study. *Arch Orthop Trauma Surg* 116:22-6.

Edwards SG, Wood GW 3rd, Whittle AP (2002) Factors associated with Short Form-36 outcomes in nonoperative treatment for ipsilateral fractures of the clavicle and scapula. *Orthopedics.* 25(7):733-8.

Epstein AM (1990) Sounding Board. The outcomes movement-will it get us where we want to go? *New England Journal of Medicine* 323:266-9.

Findler M, Cantor J, Haddad L, Gordon W, Ashman T (2001) The reliability and validity of the SF-36 health survey questionnaire for use with individuals with traumatic brain injury. *Brain Inj.* 15(8):715-23.

Forchheimer M; McAweeney M; Tate DG (2004) Use of the SF-36 among persons with spinal cord injury. *Am J Phys Med Rehabil.* 83(5):390-5.

Garrat AM, Ruta DA, Abdulla MI, Buckingham JK, Russell IT (1993) The SF-36 health survey questionnaire: an outcome measure suitable for routine use within the NHS? *British Medical Journal* 306:1440.

Helfet DL; Borelli J; DiPasquale T; Sanders R (1992) Stabilization of acetabular fractures in elderly patient. *J Bone Joint Surg* 74: 753-765

Henderson R (1989) The long-term results of nonoperatively treated major pelvic ring disruptions. *J Orthop Trauma* 3:41-47.

Hodgson SA, Mawson SJ, Stanley D (2003) Rehabilitation after two-part fractures of the neck of the Humerus. *J Bone Joint Surg Br.* 85(3) :419-22.

Hofmann G; Bredow J (1986) Spätergebnisse der Beckenringläsionen - Behandlung mit dem Fixateur externe. *Hefte Unfallheilkunde* 181:612-618.

Hunt SM; McEwen J; McKenna SP; Williams J; Papp E (1981) The Nottingham Health Profile: Subjective health status and medical consultations. *Social Science and Medicine*, 15, 221-9.

Judet R; Judet J; Letournel E(1964) Fractures of the Acetabulum: classification and surgical approaches for open recuction. *J Bone Joint Surg Am* 46(8):1615-1646

Karnowsky DA (1976) Clinical evaluation of anti cancerdrugs. *GANN Monograph* 2:223-231

Keller RB; Rudicel SA; Liang MH (1993) Outcome research in orthopaedics. *J Bone Joint Surg Am.* 75A:1562-74

Krüger P; Hartge S; Euler E; Schweiberer I (1989) Wandel und Fortschritte in der operativen Behandlung von Frakturen des Beckenrings und des Acetabulums. *Orthopäde* 18:171-179.

Leduc BE, Lepage Y (2002) Health related quality of life after spinal cord injury. *Disabil Rehabil.* 24(4):196-202.

Leferink VJ, Keizer HJ, Oosterhuis JK, van der Sluis CK, ten Duis HJ (2003) Functional outcome in patients with thoracolumbar burst fractures treated with dorsal instrumentation and transpedicular cancellous bone grafting. *Eur Spine J.* 12(3):261-7.

Letournel E, Judet (1993): *Fractures of the acetabulum*. Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg, New York (1993)

Leutenegger et al. (1998) Epidemiologie und Nachuntersuchungsergebnisse operativ behandelte Beckenfrakturen. *Swiss Surg* 5:47-54

Lorenz W (1998) Outcome: Definition and methods of evaluation. Troidl H; McKneally MF; Mulder DS, editors. *Surgical research. Basic principles and clinical practice*. New York: Springer S.513-20.

Lorenz W; Troidl H; Solomkin JS; Nies C; Sitter H; Koller M. (1999) Second step: Testing - Outcome measures 23 (8):768-80.

Lucke KT; Coccia H; Godde JS; Lucke JF (2004) Quality of life in spinal cord injured individuals and their caregivers during the initial 6 months following rehabilitation. *Qual Life Res.* 13(1):97-110.

MacKenzie EJ, McCarthy ML, Ditunno JF, Forrester-Staz C, Gruen GS, Marion DW, Schwab WC (2002) Using the SF-36 for characterizing outcome after multiple trauma involving head injury. *J Trauma* 52(3):527-34.

Marsh JL, Smith ST, Do TT (1995) External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Am.* 77(5):661-73.

Matta JM, Letournel E, Browner B (1986): *Surgical management of acetabular fractures*. *AAOS Instr. Cours Lect* 35(382-397

McCarthy ML; MacKenzie EJ; Bosse MJ; Copeland CE, Hash CS, Burgess AR (1995) Functional status following orthopedic trauma in young women. *J Trauma* 39(5):828-36.

McKee MD, Kim J, Kebaish K, Stephen DJ, Kreder HJ, Schemitsch EH (2000) Functional outcome after open supracondylar fractures of the humerus. The effect of the surgical approach. *J Bone Joint Surg Br.* 82(5) :646-51.

McKenzie EJ, Cushing BM, Jurkovich GJ, Morris JA, Burgess AR, deLateur BJ, McAndrew MP, Swiontkowski MF (1993) Physical impairment and functional outcomes six months after severe lower extremity fractures. *J Trauma* 34:528

McPherson KM, Pentland B, McNaughton HK (2000) Brain injury-the perceived health of carers. *Disabil. Rehabil.* 22(15):683-9.

Merle d'Aubigné R; Postel M (1954) Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg* 36A:451-75.

Moed BR; Yu PH; Gruson KI (2003) Functional Outcomes of acetabular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* Oct;85-A(10):1879-83.

Müller M (1996) CCF Comprehensive Classification of fractures. ME Müller Foundation, Bern

Naves Diaz M, Diaz Lopez JB, Rodriguez Rebollar A, Gomez Alonso C, Diaz Corte C, Cannata Andia J (2001) Effect of vertebral fracture on health related quality of life in a Spanish population older than 54 years. *Med Clin Barc.* 116(14):533-5.

Nepola JV, Trenhaile SW, Miranda MA, Butterfield SL, Fredericks DC, Riemer BL (1999) Vertical shear injuries: is there a relationship between residual displacement and functional outcome? *J Trauma.* 46(6):1024-9.

Neugebauer E; Troidl H; Wood-Dauphinée S; Eypasch E; Bullinger M (1991) Quality of life assessment in surgery: Results of the Meran Consensus Development Conference. *Theor Surg* 6:123-137

Nies C; Celik I; Lorenz W; Koller M; Plaul U; Krack W; et al. (2000) Outcome nach minimal-invasiver Chirurgie: Qualitative Bewertung der klinischen Relevanz von Studienprodukten durch Patient und Arzt. *Chirurg*

Oestern HJ, Kabus K (1994) Vergleich verschiedener Traumascoresysteme *Unfallchirurg* 97:177-184.

Oestern HJ; Tscherne H; Sturm J; Nerlich M (1985) Klassifizierung der Verletzungsschwere. *Unfallchirurg* 88:465-472

Oliver CW, Twaddle B, Agel J, Routt MLC (1996) "Outcome after pelvic ring fractures: evaluation using the medical outcomes short form SF-36". *Injury* Vol. 27, No. 9, pp. 635-641.

Pereles TR, Koval KJ, Gallagher M, Rosen H (1997) Open reduction and internal fixation of the distal humerus: functional outcome of the elderly. *J Trauma* 43(4):578-84.

Peterson MG, Allegrante JP, Cornell CN, MacKenzie CR, Robbins L, Horton R, Ganz SB, Augurt A (2002) Measuring recovery after a hip fracture using the SF-36 and Cumming Scales. *Osteoporos Int.* 13(4):296-302.

Pirente N, Gregor A, Bouillon B, Neugebauer E (2001) Quality of life after severely injured patients 1 year after trauma. A matched-pair study compared with a healthy control group. *Unfallchirurg* 104(1):57-63.

Pohlemann et al. (1996) Beckenverletzungen: Epidemiologie, Therapie und Langzeitverlauf. *Unfallchirurg* 99:160-7.

Pohlemann et al. (1996) Ergebnisbeurteilung nach instabilen Verletzungen des Beckenrings. Unfallchirurg 99:249-259.

Pohlemann et al. (1997) Beckenverletzungen. Ergebnisse einer prospektiven, multizentrischen Studie. Hefte zur Zeitschrift der Unfallchirurg; 266

Ponzer S, Nasell H, Bergmann B, Tornkvist H (1999) Functional outcome and quality of life in patients with Type B ankle fractures: a two year follow-up study. J Orthop Trauma. 13(5):363-8.

Power M; Bullinger M; Harper A; WHOQOL-Group (1999) The World Health Organization WHOQOL-100: Tests of the universality of quality of life in 15 differential cultural groups worldwide. Health Psychology, 18, 495-505.

Randell AG, Nguyen TV, Bhalerao N, Silverman SL, Sambrook PN, Eisman JA (2000) Deterioration in quality of life following hip fracture: a prospective study. Osteoporos Int. 11(5):460-6.

Relman AS (1988) Assessment and accountability, The third revolution in medical care. New England Journal of medicine 319:1220

Rommens PM, Vanderschot PM, De Boodt, Broos PL (1992) Surgical management of pelvic ring disruptions. Indications, techniques and functional results. Unfallchirurg 95: 455-462

Schaefer A; Neugebauer E; Bouillon B; Tiling T; Troidl H (1994) Instrumente zur Messung der Lebensqualität bei Schwerstverletzten. Unfallchirurg 97:223-29.

Shapiro ET, Richmond JC, Rockett SE, McGrath MM, Donaldson WR (1996) The use of a generic, patient-based health assessment (SF-36) for evaluation of patients with anterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med. 24(2):196-200.

Shyu YI, Chen MC, Liang J, Lu JF, Wu CC, Su JY (2004) Changes in quality of life among elderly patients with hip fracture in Taiwan. Osteoporos Int. 15(2):95-102.

Siegrist J; Broer M; Junge A (1996) PLC-Profil der Lebensqualität chronisch Kranker. Göttingen:Beltz Test; 1996

Sluys K; Häggmark T; Iselius L (2005) Outcome and Quality of life 5 years after major trauma. J Trauma 59:223-232

Solan MC; Molloy S; Packham I; Ward DA, Bircher MD (2004) Pelvic and acetabular fractures in the United Kingdom: a continued public health emergency. Injury, International Journal of the care of the injured 35:16-22.

Spitzer WO (1987) State of science 1986: Quality of life and functional status as target variables for research. J. Chronic Dis. 40:465

Stewart AL; Ware JE (1992) Measuring functioning and well-being. The medical outcomes study approach

Swiontkowski MF; Buckwalter JA; Keller RB, Haralson R (1999) The outcomes movement in orthopaedic surgery: where we are and where we should go. *J Bone Joint Surg Am.* 81:732-40

Tauber M; Joos H; Karpik S; Lederer S; Resch H (2007) Urogenital injuries accompanying pelvic ring fractures. *Unfallchirurg* Feb;110(2):116-23.

Tidermark J, Bergstrom G, Svensson O, Tornkvist H, Ponzer S (2003) Responsiveness of the EuroQOL and the SF-36 in elderly patients with displaced femoral neck fractures. *Qual Life Res.* 12(8):1069-79.

Tile M (1996) Acute pelvic fractures: I. Causation and Classification. *J Am Acad Orthop. Surg.* 4:143

Tonetti J; Cazal C; Eid A; Badulescu A; Martinez T; Vouaillat H; Merloz P (2004) Neurological damage in pelvic injuries: a continuous prospective series of 50 pelvic injuries treated with an iliosacral lag screw. *Rev Chir Orthop Reparatrice Apparat Mot.* Apr;90(2):122-31.:401-7.

Tornetta P3rd; Templeman DC (2005) Expected outcomes after pelvic ring injury. *Instr Course Lect.* 54

Troidl H (1989) Lebensqualität: ein relevantes Zielkriterium in der Chirurgie. *Chirurg* 60:445-49.

Tscherne H; Pohlemann T (1998) *Unfallchirurgie: Becken und Acetabulum.* Springer-Verlag

Tufesco TV, Buckley R (2002) Age, gender, work capability, and worker's compensation in patients with displaced intraarticular calcaneal fractures. *J Orthop Trauma* 15(4):275-9.

Ware JE, Kosinski M, Keller SD (1994) "Physical and mental health summary scales: a user's manual". The Health Institute, New England Medical Center, Boston.

Weber K; Kohler H; Vock B, Wentzensen A (2002) Quality of life after acetabulum and pelvic ring fractures. Correlation of long-term results with the "Injury Severity Score (ISS). *Orthopäde* 02: 582-6.

Weber K; Vock B; Muller W; Wentzensen A (2001) Quality of life after surgical treatment of pelvic ring fractures. Are long-term results predictable? *Unfallchirurg* 01:1162-7.

Weigel DP, Marsh JL (2002) High-energy fractures of the tibial plateau. Knee function after longer follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 84-A(9):1541-51.

Westgren N, Levi R (1998) Quality of life and traumatic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 79(11):1433-9.

Westphal T, Piatek S, Schubert S, Schuschke T, Winckler S (2002) Quality of life after foot injuries. *Zentralbl Chir.* 127(3):238-42.

WHO (1958) World Health Organization: The first ten years of the World Health Organization. Genf

Wood-Dauphinée, S; Troidl H (1989) Assessing quality of life in surgical studies. *Theor. Surg.* 4:35

Danksagung

Herrn Prof. Dr. Christoph Eingartner danke ich, dass er mir die Möglichkeit gab, in der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen zu promovieren.

Für die Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und die fachliche sowie moralische Unterstützung danke ich sehr herzlich Herrn Dr. med. Fabian Stuby.

Bei dieser Arbeit wurde die methodische Beratung des Institutes für Medizinische Biometrie der Universität Tübingen in Anspruch genommen. Für die Unterstützung möchte Ich mich bei Frau PD Dr. Birgitt Schönfisch herzlich bedanken.

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Vor- und Zuname:	Manuel Baacke
Geburtstag:	13.12.1977
Geburtsort:	Saulgau jetzt Bad Saulgau
Staatsangehörigkeit:	deutsch
Familienstand:	ledig

Schulbildung:

1984 - 1988	Grundschule in Mengen
1988 - 1994	Gymnasium in Mengen
1994 - 1997	Liebfrauenschule Gymnasium in Sigmaringen Abschluss: Allgemeine Hochschulreife

Ersatzdienst:

01.09.1997 - 30.09.1998	Urologie, Kreiskrankenhaus Sigmaringen
-------------------------	--

Studium:

10/1998 - 03/1999	Studium Mathematik- und Sport-Lehramt an der Universität Konstanz
04/1999	Beginn des Studiums der Medizin an der Universität Tübingen
03/2001	Physikum
04/2002	1. Staatsexamen
03/2005	2. Staatsexamen
10/05/2006	3. Staatsexamen Abschluss: Ärztliche Prüfung

Berufliche Tätigkeit:

10/2006	Seit Oktober 2006 Assistenzarzt in der Abteilung für Allgemein, Unfall-/Wiederherstellungschirurgie im Zollernalb Klinikum Balingen
---------	---