

Aus der chirurgischen Klinik und Poliklinik Innenstadt
Der Universität München

Direktor: Prof. Dr. W. Mutschler
Ehemaliger Direktor : Prof. Dr. L. Schweiberer

Titel: Beckenfrakturen - haben sich die Behandlungsergebnisse der
Problemfrakturen verbessert ?

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Vorgelegt von
Kristina Gebele

Aus
Rosenheim

Jahr
2007

**Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München**

Berichterstatter

Prof. Dr. E. Euler

Mitberichterstatter

Prof. Dr. W. Hartl

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter

Dekan

Prof. Dr. med. D. Reinhardt

Tag der
mündlichen Prüfung:

19.07.2007

Erklärung:

Ich versichere diese Dissertation selbständig angefertigt zu haben.

Außer den angegebenen Hilfsmitteln habe ich mich keiner weiteren Hilfsmittel bedient und habe alle Erkenntnisse, die ich aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen habe, als solche kenntlich gemacht und diese nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen.

Ich habe keine weiteren Doktorprüfungen an anderen deutschen Hochschulen abgelegt oder nicht bestanden.

Die hier vorgelegte Dissertation wurde nicht in gleicher oder ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht.

München, den

Kristina Gebele

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung Seite 1-2

2. Fragestellung Seite 2-3

3. Anatomie des Beckens Seite 3-7

4. Biomechanik des Beckens Seite 7-8

5. Pathobiomechanik Seite 8-11

5.1 a. p.- Gewalteinwirkung

5.2 Seitliche Gewalteinwirkung

5.3 Seitliche Scherkraft

5.4 Frakturen des Acetabulums

6. Diagnostik Seite 11-16

7. Material und Methode Seite 16-23

8. Ergebnisse der Datenerhebung Seite 23-49

8.1 Patientenverteilung nach Geschlecht

8.2 Unfallursachen

8.3 Unfallmechanismus

8.4 Art der Aufnahme und Patiententransportmittel

8.5 Diagnostik

8.6 Verletzungsmuster

8.7 Versorgungszeitpunkt

8.8 Osteosynthesematerial

8.9 Operativer Zugang

8.10 Intensivmedizinische Behandlung

8.11 Komplikationen

8.12 Zeitpunkt der Mobilisation

8.13 Polytrauma

9. Ergebnisse der klinischen Nachuntersuchung Seite 49-71

9.1 Berufliche Reintegration

9.2 Soziale Reintegration

9.3 Klinische Untersuchung

9.4 Beurteilung des Outcome

9.4.1 Für das klinische Resultat

9.4.2 Radiologischer Outcome

9.4.3 Sozialer Outcome

10. Diskussion Seite 72-79

11. Zusammenfassung Seite 80-81

12. Anhang Seite 82-98

13. Autorenverzeichnis Seite 99-104

Beckenfrakturen, haben sich die Behandlungsergebnisse dieser Problemfrakturen verbessert?

1. Einleitung

Auch heute noch sind Beckenfrakturen „Problemfrakturen“ der Unfallchirurgie. Da sie häufig in Verbindung mit schweren Allgemeinverletzungen auftreten, können sie das behandelnde Team vor erhebliche Probleme stellen. Im Vordergrund stehen hier die Blutungskomplikationen in der Frühphase, aber auch die OP selbst, sowie die Osteosynthesetechniken instabiler Beckenring-oder Acetabulumfrakturen. In der späteren Behandlungsphase können schwere lokale oder allgemeine Komplikationen bis hin zu korrekturbedürftigen Spätschäden auftreten (56).

Verletzungen des knöchernen Beckens zählen mit Häufigkeitsangaben in der Literatur von 3 - 8 % auch heute nicht zu den häufigen Verletzungen (45, 51). Dennoch hat ihre Inzidenz, verglichen mit Literaturangaben aus dem vergangenen Jahrhundert um ein Vielfaches zugenommen. Die damalige Häufigkeit wurde von Katzenelson 1895 mit 0,3-1% angegeben. Als Mechanismus standen in früherer Zeit „die directe Quetschung beim Überfahrenwerden, Verschüttetwerden und durch das Hineingerathen zwischen 2 Wagen und dgl.“ im Vordergrund (27). Auch Unfälle im Bereich des Bergbaus spielten eine Rolle (40).

In einer Zeit, da die bildgebende Diagnostik in der Medizin noch nicht zur Verfügung stand, gab es für die Diagnose einer Beckenverletzung praktisch nur klinische Anhaltspunkte. So galten eine knöcherne Durchspießung der Weichteile und eine abnorme Beweglichkeit als sichere Frakturzeichen. Hämatome und Fehlstellungen der unteren Extremitäten, sowie die rektale Untersuchung gaben lediglich Hinweise aber keine Sicherheit bei der Diagnose „Beckenfraktur“ (36, 44).

Auch heute gibt die klinische Untersuchung des Patienten durch Inspektion und Palpation Hinweise auf die größten Verletzungen und die Art der Gewalteinwirkung (34). Seit den ersten Berichten über Beckenverletzungen und ihre Verletzungsmechanismen in der medizinischen Literatur hat sich in allen Bereichen ein gravierender Wandel vollzogen. Zwar spielen auch heute noch Berufsunfälle, z.B. im Bereich des Bergbaus eine gewisse Rolle (48). Auch der Sturz aus großer Höhe, sei es als Arbeitsunfall oder in suizidaler Absicht, ist nach wie vor von Bedeutung (14, 78).

Die zunehmende Motorisierung unserer Gesellschaft jedoch hat die durch Verkehrsunfälle bedingten Rasantraumen ganz in den Vordergrund treten lassen (14, 21, 24). Heute stellen die Rasantraumen vor allem bei jüngeren Patienten bis zum 35. Lebensjahr sogar die häufigste Todesursache dar (21).

Aufgrund der komplexen knöchernen und ligamentären Strukturen kann es „die“ Beckenverletzung nicht geben. Die massive Gewalteinwirkung verursacht bei Beckenringverletzungen häufig lokale pelvine und extrapelvine Begleitverletzungen (4).

Da knöcherne Instabilität immer auch Zerreißung umgebender Weichteilstrukturen bedeutet, können in unmittelbarer Nähe des Beckens gelegene Gefäßstrukturen mitbetroffen sein und

zu einem Blutverlust führen, der weit über dem Blutverlust aus der knöchernen Verletzung allein liegt und eine akute Schockgefahr darstellt (14).

Pohlemann et. al. konstatieren darüber hinaus eine Zunahme der Schwere sowohl der pelvinen wie auch der Begleitverletzungen in den letzten 25 Jahren. Untersuchungen aus jüngerer Zeit lassen vermuten, dass auch nach anatomischer Rekonstruktion des Beckenrings mit einer hohen Rate an dauerhaften Spätschäden gerechnet werden muss. Hervorzuheben sind hier besonders die Schmerzen, neurologische Ausfälle, aber auch die vielfach vernachlässigten Einschränkungen auf urologischem und sexualmedizinischem Gebiet.

Somit stellt die Beckenverletzung insbesondere als komplexes Trauma auch heute hohe Ansprüche an präklinisches und klinisches Management. Dem letztlichen Ziel, nämlich belastungsfähige und mechanisch suffiziente Beckenstrukturen wiederherzustellen, die dem Patienten eine schmerzfreie und uneingeschränkte Bewältigung des Alltages erlauben, müssen häufig primär lebensrettende Maßnahmen vorangestellt werden (56).

2. Fragestellung

Ziel dieser Doktorarbeit war die umfassende Datenerhebung im Rahmen einer multizentrischen Studie, die hauptsächlich die Evaluation von Behandlungsergebnissen umfasste.

Nur durch die Zusammenarbeit einer Vielzahl von Kliniken war die Möglichkeit gegeben, eine aussagekräftige Vielzahl von Fällen, bei einer insgesamt nicht sehr häufigen Verletzungsart, zusammenzutragen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt war der Vergleich der Daten und Ergebnisse der eigenen Klinik mit den Ergebnissen im Gesamtkollektiv.

Durch die Vielzahl der untersuchten Teilaspekte der Therapieregimes und Therapieergebnisse wurde den beteiligten Kliniken auch eine eigene Standortbestimmung ermöglicht. So dürfte ein deutschlandweiter Vergleich von Verletzungsschwere, Operationshäufigkeit und Verweildauer oder auch etwaig aufgetretenen Komplikationen sicherlich für jede Universitätsklinik von großem Interesse sein.

Des Weiteren stand auch die Evaluation der subjektiven Selbsteinschätzung der Patienten, sowie deren persönliche Zufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis im Blickpunkt dieser Arbeit

Für den Patienten ist „sein persönliches Outcome“ für seine Zukunft, sei es nun seinen beruflichen Wiedereinstieg, oder seine ihn vielleicht dauerhaft im Alltag behindernden Folgebeschwerden, von herausragender Bedeutung.

Aus diesem Grund befasst sich ein Großteil dieser Doktorarbeit mit der gezielten Patientenbefragung sowie der Selbsteinschätzung durch die Patienten.

3. Anatomie des Beckens

Der Beckenring ist aus dem rechten und linken Os coxae sowie dem dorsal dazwischengeschalteten Os sacrum aufgebaut (60).

Die Ossa coxae ihrerseits stellen die knöcherne Verschmelzung dreier voneinander unabhängiger Teile, dem Os ischium, dem Os ilii und dem Os pubis dar. Sie vereinigen sich unter Bildung des Acetabulums, dem konkaven Teil des Hüftgelenkes, durch den das Becken mit dem Hüftkopf artikuliert.

Bis zum 18. Lebensjahr werden die drei Knochen noch durch Knorpelfugen gegeneinander abgegrenzt, welche im Acetabulum in der Form eines Y aufeinandertreffen. Am Os ilii unterscheidet man eine nach kranial gerichtete, großflächige Knochenplatte, Ala ossis ilii, die Darmbeinschaukel und einen massiven Sockel, Corpus ossis ilii, dessen kaudaler Abschnitt den oberen Sektor der Hüftpfanne bildet.

Das Os pubis bildet mit seinem Corpus ossis pubis den ventralen Abschnitt der Hüftpfanne. Der obere Schambeinast, Ramus superior ossis pubis, geht vom Corpus ossis pubis nach medial und ventrocaudal ab und wendet sich im Symphysenbereich zum unteren Schambeinast, Ramus inferior ossis pubis.

Das Os ischii beteiligt sich mit seinem Corpus ossis ischii von dorsal am Aufbau der Hüftpfanne und mit seinem Ramus ossis ischii an der dorsalen Begrenzung des Foramen obturatum.



Abbildung 1 : Os coxae, Ansicht von lateral, (aus 20)

An der dicksten Stelle des Hüftbeins liegt das Acetabulum eingebettet. Es stellt eine halbkugelige Aushöhlung dar. Diese Hüftpfanne, aus der Vereinigung aller drei Knochen zum Os coxae gebildet, nimmt als Gelenkpartner den Schenkelkopf auf. Mit Ausnahme eines kleinen caudalen Abschnittes wird sie vom Limbus acetabularis umrahmt. Von der Pfannenfläche ist nur ein randwärts gelegener, sichelförmiger Streifen, die Facies lunata, überknorpelt, mit der das Caput ossis femoris artikuliert. Der dünnwandige zentrale Pfannenboden ist mit Fettgewebe ausgefüllt und öffnet sich nach caudal zur Incisura acetabuli. Diese wird durch das Ligamentum transversum acetabuli, das hier den Pfannenrand bildet geschlossen (20).

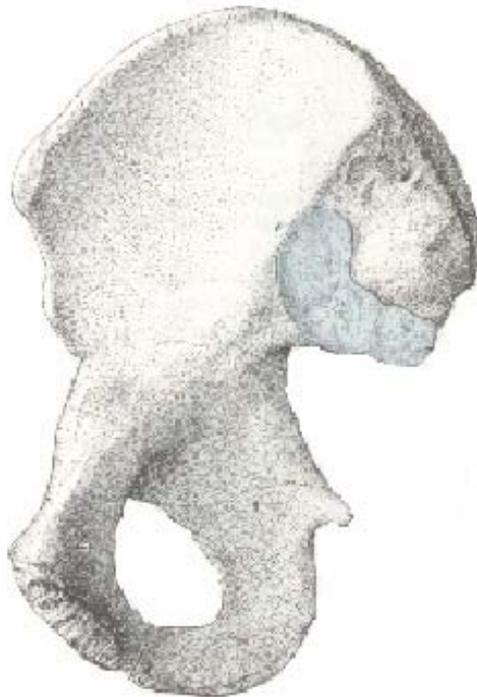


Abbildung 2 : Os coxae, Ansicht von ventral, (aus 20)

Die heute allgemein gültige Aufteilung des Acetabulums in einen vorderen und hinteren Pfeiler geht auf Judet und Letournel zurück (26, 14, 24).

Die Grenze zwischen diesen beiden Säulen stimmt nicht überein mit den anatomischen Grenzen zwischen Darm- Sitz- und Schambein, sondern wird durch klinische und mechanische Überlegungen bestimmt (13, 14). Wie ein umgekehrtes Y stehen die beiden Pfeiler aufeinander, wobei der hintere Pfeiler aus dem Corpus ossis ischii und einem kleinen Teil des Corpus Ossis ilii besteht (73). Sein Querschnitt ist dreieckig mit einer posteriomedialen und einer anteromedialen Fläche. Die anterolaterale Fläche trägt die größten Anteile des Gelenkknorpels, der Facies lunata.(42). Bezogen auf das Acetabulum umfasst der hintere Pfeiler den dorsalen Pfannenrand und einen kleinen Teil des Pfannendachs (13).

Im Vergleich zum hinteren Pfeiler länger und schlanker, reicht der vordere Pfeiler von der Crista iliaca bis zur Symphyse (73).

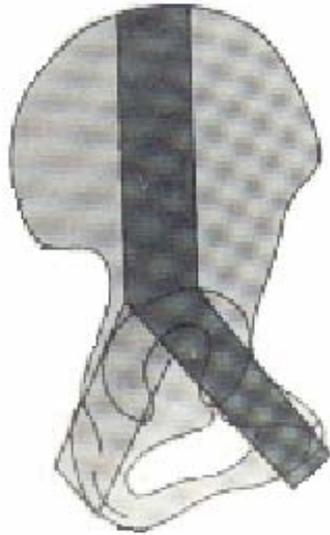


Abbildung: 3: Hinterer (hellgrau) und vorderer Pfeiler (dunkelgrau), (aus 14)

Die Verbindungen werden ventral über die Symphyse, dorsal über die beiden Articulationes sacroiliacae hergestellt. Neben den beiden Facies auriculares sind an der Bildung des Sakroiliacalgelenkes eine Reihe auffallend starker kollagener Bänder beteiligt. Zu den wichtigsten Bandverbindungen zählen die periarticulär gelegenen Ligamenta. sacroiliaca, sowie die Ligamenta. sacrotuberalia und Ligamenta. sacrospinalia.

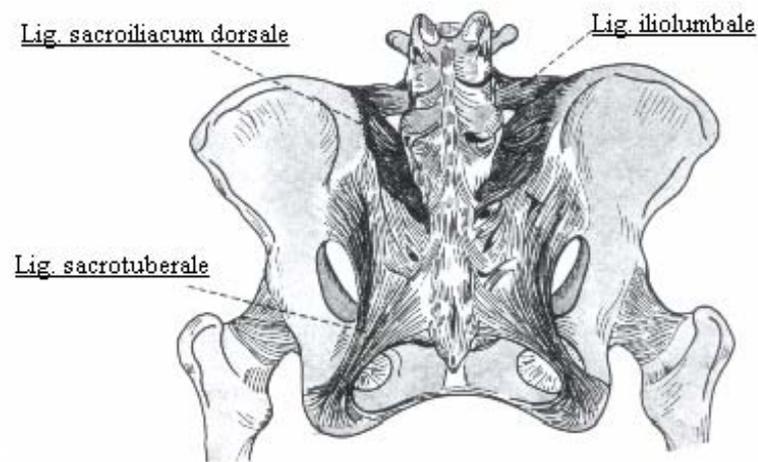


Abbildung 4 : Bandapparat des Beckens, Ansicht von dorsal, (aus 14)

Obwohl die beiden letztgenannten Bänder relativ weit vom Sacroiliacalgelenk entfernt liegen, bilden sie mit dem Gesamtkomplex dieses Gelenkes eine funktionelle Einheit. Das freie, nicht

gelenkgebundene, kräftige Band des Ligamentum. sacrospinale hält durch seinen kurzen Lastarm das Becken in seiner anatomisch -räumlichen und schrägen Lage (46).

Zu den Beckenverbindungen sind auch die Ligamenta iliolumbalia mit dem dazwischengeschalteten 5. Lendenwirbel zu rechnen, die ebenfalls die Beckenknochen verbinden und zugleich die Einfügung der Wirbelsäule in den Beckenring festigen (42, 34).

Die beiden Iliosacralgelenke stellen sich als jeweils etwa 7 Quadratzentimeter messende Syndesmosen dar. Zwischen die beiden Os ilii ist als Gelenkpartner das Os sacrum geschaltet. Das Kreuzbein ist dorsal schmaler als ventral. Daraus resultiert, dass es bei Belastung durch den aufrechten Gang zu einer Verschiebung nach ventral und caudal tendiert. Dieser Tendenz wirken kräftige Bandstrukturen entgegen (13, 24).

Rechtes und linkes Os pubis bilden mit ihrer jeweiligen Facies symphysalis und dem dazwischengeschaltete Discus interpubicus die Symphyse. Der Discus interpubicus besitzt eine annähernde Keilform mit nach dorsal gerichteter Keilspitze (61).

4. Biomechanik des Beckens

Das knöcherne Becken hat keine Eigenstabilität, bei Entfernung der ligamentären Strukturen fällt das Becken auseinander (73) obwohl es unter normalen Bedingungen großen Kräften widersteht (32).

Die biomechanische Aufgabe des Beckens ist es gleichermaßen, Bewegung, Statik und hohe Kraftübertragung zu koordinieren. Die allseits frei bewegliche Lendenwirbelsäule mit ihrer segmental gegliederten Anordnung muss in das statische Element des dorsalen Beckenrings übergeführt werden, um über beide Acetabuli als Kraftaufnehmer für die Belastung durch die beiden unteren Extremitäten auftreten zu können. Diese umfassen wiederum eine Vielzahl von Freiheitsgraden (46).

Von cranial ist das Os sacrum einem ständigen Drehmoment durch die Last des Oberkörpers ausgesetzt, welches durch die Ligamenta. sacrospinalia und sacrotuberalia im Gleichgewicht gehalten wird (60). Der Tendenz des Os sacrum zu einer Verschiebung nach ventral und distal bei vertikaler Belastung wirken die Bandstrukturen der Ligamenta. sacroiliaca ventrale und dorsale entgegen (42, 32).

Eine weitere biomechanische Besonderheit ist die Versetzung des Drehpunktes im Verhältnis zum Mittelpunkt des Femurkopfes nach medial und dorsal in den Bereich des Sacroiliakal gelenkes. Hierdurch kommen auf das Sacroiliakal gelenk nicht nur Scher- sondern auch Rotationskräfte zur Auswirkung (32).

Somit hängt die Stabilität des Beckens vor allem von intakten dorsalen, sacroiliakalen Strukturen ab (33).

Der Beckenring ist Ursprung für die Beckenbodenmuskulatur, die für den aufrechten Gang des Menschen bedeutsam ist. Gleichzeitig erhält der Beckengürtel durch den Ansatz von

Rumpf- und Oberschenkelmuskulatur die biomechanische Aufgabe, Bewegung, Statik und hohe Kraftübertragung zu koordinieren (46).

Beim aufrechten Gang fließt die Kraft über den Schenkelhals und die Pfanne nach dorsal in das Sacroiliacalgelenk (33). Im Vergleich zur *Articulatio sacroiliaca* nimmt die Symphyse für die Stabilität des Beckens eine untergeordnete Stellung ein, da sie außerhalb des Kraftflusses liegt (12).

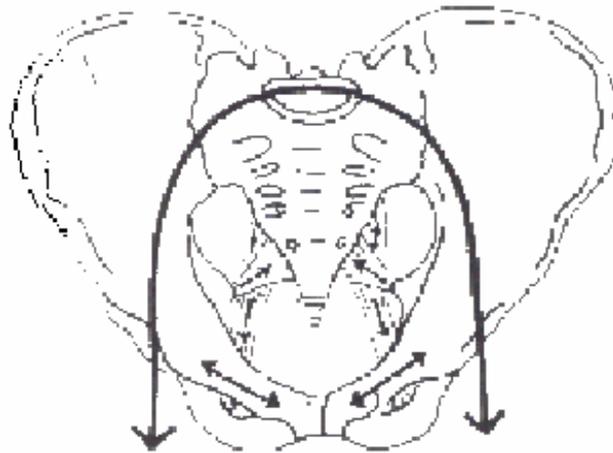


Abbildung 5 : Hauptkraftfluss von der Wirbelsäule über beide Sakroiliacalgelenke auf das Pfannendach. Pfeile : Ventraler Schluss des Beckenrings durch die Symphyse, ligamentäre Zuggurtung ventral, (nach 33)

Der im Bereich der Symphyse zwischengeschaltete *Discus interpubicus* wird meist als aus Faserknorpel bestehend beschrieben. Untersuchungen von Putz und Müller-Gerbl konnten jedoch gewisse Inhomogenitäten mit Anteilen hyalinen Faserknorpels und regelhaft ausgerichteten, kollagenen Faserbündeln, welche die Medianebene überkreuzen, nachweisen. Diese Anordnung lässt auf wechselnde Druck-, Zug- und Scherbelastungen schließen, die beim Wechsel vom Zweibein- auf den Einbeinstand auftreten. Durch die Verflechtung der Fasern ist die Symphyse außerdem in der Lage insbesondere vertikale Scherbeanspruchungen aufzunehmen (60).

In ihren Studien mit finiten Elementen und an menschlichen knöchernen Becken bezeichneten Dalstra und Huiskes das Becken als Sandwichkonstruktion, bestehend aus einer zwischen zwei Corticalisschichten eingebetteten Spongiosaschicht mit Hauptübertragung der Belastung über die Corticalis. Ihren Untersuchungen zufolge sind die über die Corticalis übertragenen Kräfte um ein Fünzigfaches höher als in den darunterliegenden Spongiosastrukturen. Den Trabekeln kommt hierbei die Funktion eines Füllmaterials (Spacer) zu. Diesen Ergebnissen zufolge führt die Hauptrichtung der Krafteinleitung vom hinteren, oberen Quadranten des Acetabulums zum überwiegenden Teil in das Sacroiliacalgelenk und nur zu einem geringen Anteil über die Symphyse (8, 24).

5. Pathobiomechanik

Den genannten anatomischen und biomechanischen Gegebenheiten muss bei der Betrachtung von Beckenringverletzungen Rechnung getragen werden. So legten auch Pennal und Tile 1984 ihrer Frakturreinteilung die jeweiligen Pathomechanismus zugrunde (54). In Anlehnung an diese Frakturklassifikation wurde die Frakturklassifikation der AO entwickelt (56). Bei Gewaltanwendung auf eine Ringstruktur resultieren aufgrund statischer und mechanischer Gesetzmäßigkeiten Läsionen an 2 Stellen. Einer Analyse von Huittinen und Slätis zufolge resultiert, vereinfacht dargestellt, die einwirkende Gewalt auf den Beckenring in einem der 3 Hauptvektoren (71).

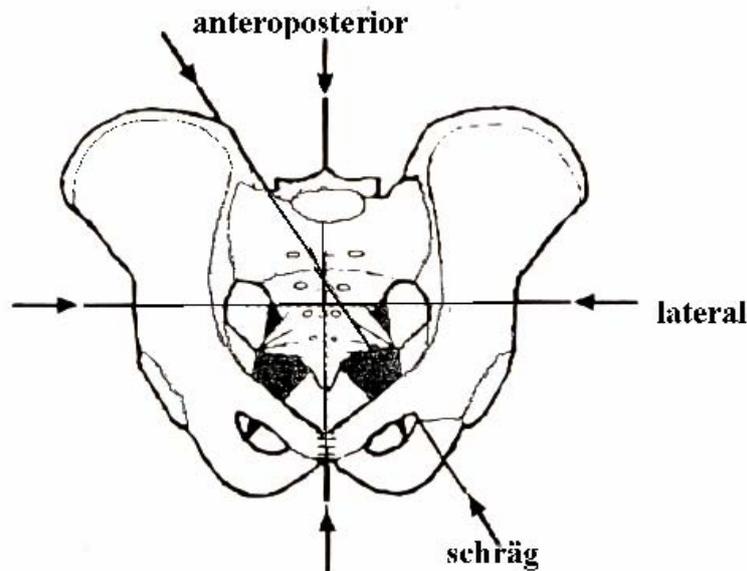


Abbildung 6 : Vektoren der Gewalteinwirkung, (nach 71)

Generell wird bei den Beckenfrakturen zwischen Frakturen des Beckenrings und Acetabulumfrakturen unterschieden. Der Grad der Dislokation und der Instabilität bestimmen in beiden Fällen die Art der Behandlung. Während bei den Acetabulumfrakturen die therapeutischen Bemühungen auf die Vermeidung einer Inkongruenzarthrose gerichtet sind, steht bei den Beckenringfrakturen die Stabilitätskomponente im Vordergrund (13).

5.1 a.p.- Gewalteinwirkung

Ein direkter Stoß von hinten oder vorne gegen die hinteren oder vorderen Darmbeinstacheln führt zu einer Außenrotation beider Beckenhälften, der sogenannten „Open-Book-Verletzung“

Zunächst zerreißt hierbei die Symphyse. Aufgrund der intakten dorsalen Bandstrukturen bei einer Aufklappbarkeit der Symphyse von nicht mehr als 2,5 cm wird die Fraktur als stabil angesehen und mit Grad I der „Open-Book-Verletzung“ bezeichnet.

Bei zunehmender a.p.-

Gwalteinwirkung zerreißen über die Symphyse hinaus auch das vordere sacroiliacale Band und das Ligamentum sacrospinale. Das letztgenannte Band kann ligamentär zerreißen, oder auch knöchern ausreißen.

Das Ligamentum sacrotuberale bleibt theoretisch bei einer reinen „Open-Book-Verletzung“ intakt, da es radiär zur Bewegung der Beckenhälfte um die Achse im Bereich des dorsalen Beckenabschnittes liegt.

Die Symphyse lässt sich jetzt um mehr als 2,5 cm öffnen (Verletzung Grad I). Ohne hinzukommende Scherkraft bleibt auch der posteriore Bandapparat der SI-Verbindung intakt, weshalb dies a.p.- Kompression als rotationsinstabil aber vertikal stabil angesehen wird.

Ebenso unverletzt ist das Ligamentum iliolumbale (14).

Untersuchungen von Dolati zufolge zerreißen bei zunehmender Gewalteinwirkung aufeinanderfolgend das Ligamentum sacroiliacum ventrale, das Ligamentum sacroiliacum interosseum und das Ligamentum sacrospinale. Die Beckenhälfte wird stark außenrotiert, das Ligamentum sacrotuberale und die dorsalen sacroiliacalen Bandstrukturen einschließlich der iliolumbalen Bänder bleiben intakt (11). Eine Open-Book-Verletzung Grad III liegt bei vorhandenen Weichteilläsionen im Beckenboden bzw. Dammbereich (Haut, Vagina, Blase, Rektum) vor (14).

5.2 Seitliche Gewalteinwirkung

Eine von lateral auf das Becken einwirkende Kraft führt zu einer Innenrotation der betroffenen Beckenhälfte und in der Folge zu einer Fraktur der ipsilateralen Rami pubici oder zu einer Symphysenruptur.

Trifft die Kraft unmittelbar auf die Crista iliaca, kommt es im SI-Bereich zu einer Einstauchung. Die innenrotierend wirkende Kraft auf die eine Beckenhälfte entlädt sich ventralseitig in einer kontralateralen Fraktur. Zusätzlich zu Innenrotationsbewegung wird die Beckenhälfte, einem angehobenen Eimerhenkel vergleichbar, aus ihrer Ebene nach oben bzw. vorne gedreht (Typ I der lateralen Kompressionsverletzung).

Besonders bei jüngeren Verletzten mit kräftiger Knochenstruktur ist es möglich, dass die knöchernen Strukturen der Belastung standhalten durch die Innenrotation bedingt stattdessen die dorsalen Bandstrukturen zerrissen werden. (Typ II der lateralen Kompressionsverletzung). Das Resultat ist dann ein rotationsinstabiler Beckenring, der aufgrund der dorsalen Einstauchung vertikal stabil sein kann.

Ein weiterer Typ der lateralen Kompressionsverletzung unterscheidet sich von den vorhergehenden durch eine höhere Gewalteinwirkung: Alle 4 Äste können gebrochen sein (sog. „straddle-fracture“) oder auch 2 Äste zusammen mit der Symphyse. Dorsal kann eine Bandläsion aber auch eine knöcherne Kontinuitätsunterbrechung vorliegen. In seltenen Fällen kann es durch die laterale Gewalteinwirkung zu einer Symphysenruptur mit Überlappung der Rami. pubici kommen.(22). Greift dieser Kraftfluss im Bereich des Trochanter major an, so kann hieraus auch eine zentrale Hüftgelenksluxation resultieren (14).

5.3 Seitliche Scherkraft

Trifft eine Kraft senkrecht zu den stabilisierenden Strukturen der SI-Fuge auf das Becken im Sinne einer Scherkraft auf, erfolgt eine Zerreißung der Ringstruktur vorne und hinten. Die ventrale Läsion kann die Symphyse allein oder die Pfannenregion mitbetreffen. Dorsal kann eine rein ligamentäre Verletzung, oder auch eine knöcherne Verletzung im Bereich der Foramina sacralia oder der Massa lateralis des Kreuzbeins vorliegen. Auch eine knöcherne Verletzung des Darmbeins ist möglich. In diesem verläuft die Frakturlinie meist von der Incisura ischiadica major zur Crista iliaca. Die instabilste Variante der Beckenringbrüche stellt die beidseitige, knöcherne Verletzung im dorsalen Beckenabschnitt dar (14). In den Untersuchungen von Slätis und Huittinen wird sie mit einer Häufigkeit von 8% angegeben (71).

5.4 Frakturen des Acetabulums

Frakturen des Acetabulums liegen selten isoliert vor. Sie entstehen infolge indirekt auftreffender, massiver Kräfte, die auf Fuß, Knie oder Trochanter major einwirken. Die Stellung im Hüftgelenk und die Krafrichtung zum Zeitpunkt des Unfalls bestimmen die Frakturform. In Abhängigkeit von der Abduktion und Rotation des Femurs entstehen die unterschiedlichen Frakturformen. Die meisten Frakturen entstehen durch eine Krafteinleitung direkt über den Trochanter major entlang der Achse des Schenkelhalses (34).

Krafteinwirkungen in dorsomedialer Richtung erzeugen Frakturen des hinteren Pfeilers (13). Bei einer Außenrotation von 25°, entsprechend einer ventromedialen Krafteinwirkung, wird der vordere Pfeiler zerstört. Bei einer extremen Außenrotation von 50 ° ist der vordere Pfannenrand betroffen (13, 34, 72).

Kombinierte Frakturformen, wie Pfeiler -und zusätzliche Randfrakturen, T-Fraktur oder Mehrfachfrakturen des vorderen und hinteren Pfeilers sind Folge von Rasanztraumen (13). Zu einer 2- Pfeiler oder T- Fraktur kommt es bei einer Innenrotationsstellung von 20°. Bei zunehmender Abduktion führt die Krafteinleitung hingegen zu Querfrakturen (34, 72). In diesem Zusammenhang hervorzuheben sind die sogenannten „dash-board“- Verletzungen, die typischerweise eine Läsion des hinteren Pfannenrandes nach sich ziehen (13).

6.Diagnostik

Wie bereits eingangs erwähnt ist auch heute die primäre klinische Untersuchung mittels Inspektion und Palpation hinweisgebend für Art und Schwere des Verletzungsmusters (14, 42, 74). Ist der Verletzte ansprechbar, so geben der sagittale und horizontale Druckschmerz im Bereich der Symphyse, über dem Trochanter major, dem Beckenkamm, oder dem dorsalen Beckenabschnitt (Sacrum, Sacroiliacalgelenk) erste diagnostische Hinweise.

Beim Bewusstlosen können Prellmarken, ein rasch an Größe zunehmendes Hämatom in der Gesäß- und Dammgegend, eine klaffende Symphyse, oder ein instabiler Beckenring bei der Palpation für eine instabile Beckenverletzung sprechen. Auch auf das etwaige Vorliegen intraabdomineller Begleitverletzungen können klinische Befunde wie abdominelle Schmerzen, Abwehrspannung, Prellmarken, Peristaltik und Schulterschmerz hinweisen (14).

Meist liegt einem massiven Blutverlust im Beckenbereich ein zerrissener venöser Plexus oder zerrissene Beckenvenen zugrunde. Diese Blutungen können durch stabilisierende Maßnahmen, wie die Beckenzwinge oder den Fixateur externe, positiv beeinflusst werden (15).

Eine rektale Untersuchung ist obligat (14, 56, 70). Zeigt sich hierbei eine Luxierbarkeit der Prostata, bzw. bei der Inspektion Blut am Meatus urethrae, so erfolgt zunächst eine Kontrastmitteldarstellung der Harnröhre. Erst hiernach ist eine Katheterisierung und weitere Kontrastmitteldarstellung möglich (16). Bei Frauen ist auch eine vaginale Untersuchung von nicht zu unterschätzender diagnostischer Bedeutung (28, 56, 74) Jedoch haben diese klinischen Untersuchungsmethoden keine verlässliche Aussagekraft (64).

So weist eine Verkürzung des Beines mit Innenrotation auf eine laterale Kompression hin, wohingegen die Außenrotation und Beinverkürzung als Indikator für eine Vertikalverschiebung des Beckens zu werten ist (34).

Die anterior-posteriore Röntgenaufnahme des auf dem Rücken liegenden Patienten, wobei der Zentralstrahl hier senkrecht auf das Becken und die Platte läuft, ergibt den entscheidenden Überblick über Art und Ausmaß der knöchernen Verletzung. Sie muss bei jedem Patienten mit Verdacht auf knöchernen Verletzung im Beckenbereich durchgeführt werden. (18, 56). Der vordere Beckenring einschließlich der Symphyse ist auf dieser Aufnahme gut zu beurteilen, ebenso wie Frakturlücken und grobe Verschiebungen im dorsalen Bereich (34).

In den meisten Fällen ist diese Aufnahmetechnik ausreichend, um die Diagnose Beckenringfraktur oder Acetabulumfraktur zu stellen (78). Es besteht jedoch die Gefahr, dass dorsale Instabilitäten nicht erkannt werden (2).

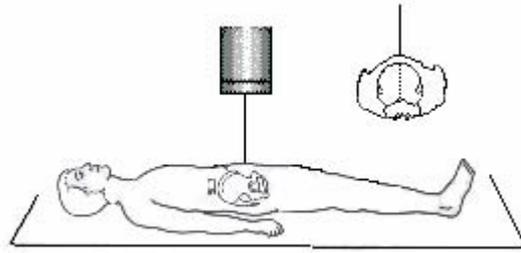


Abbildung 7 : schematische Darstellung der a.p. Projektion

Bei der Beurteilung der Acetabulumregion hat sich die Identifikation von Leitlinien als wertvoll erwiesen. Die Tränenfigur entsteht durch die Summation von tangential durch den Röntgenstrahl getroffenen Corticalisbereichen, nämlich im vorderen Anteil die Fossa acetabuli, die obere Begrenzung des Foramen obturatum als untere Begrenzung der Tränenfigur und die mediale Beckenwand als medialer Tränenschenkel. die Beurteilung dieser Struktur macht sich der Traumatologe bei der Diagnosestellung einer Acetabulumfraktur zunutze (14, 30).

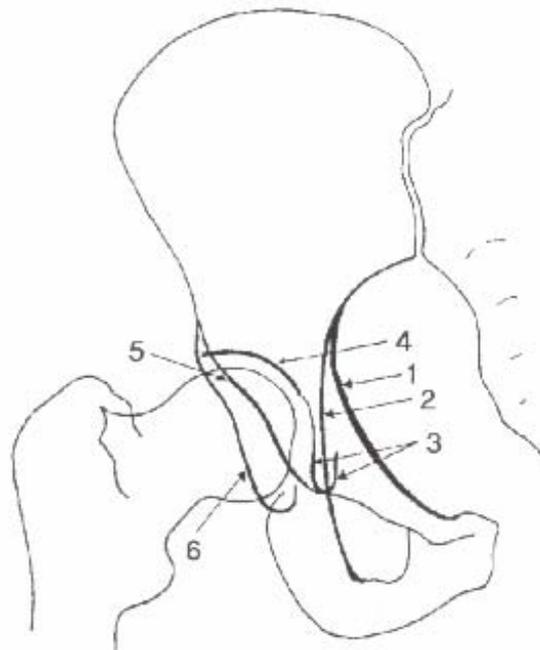


Abbildung 8:

Projektion wichtiger Leitlinien im Röntgenbild, **1:** Linea ilipectinea, **2:** Linea ilioischadica, **3:** Tränenfigur, **4:** Acetabulumdach, **5:** vorderer Pfannenrand **6:** hinterer Pfannenrand, (nach 1)

Dennoch besteht die Möglichkeit, dass dorsale Instabilitäten unerkannt bleiben. Die Ursache dafür, dass eine Dorsalverschiebung einer Beckenhälfte unter Umständen nicht erkannt

werden kann, liegt in einer Kippung der Beckeneingangsebene im Verhältnis zur Körperlängsachse von 45° bis 60° (34).

Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist auf der „Ala-Aufnahme“ neben der Beckenschaufel besonders der vordere Pfannenrand und die hintere Säule gut abzugrenzen. Die „Obturator-Aufnahme“ lässt besonders die vordere Säule und den hinteren Pfannenrand erkennen (14).

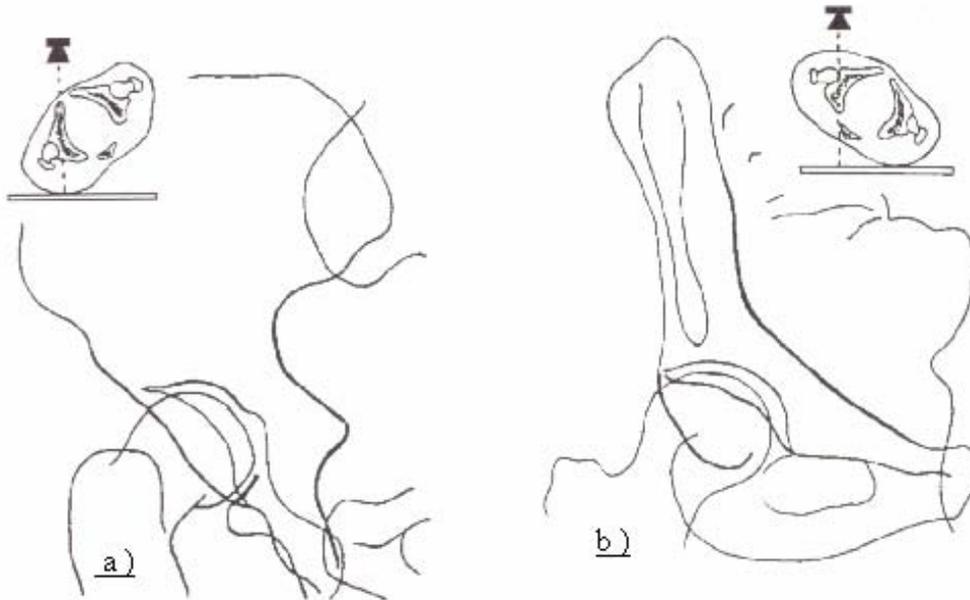


Abbildung 9:

Standardprojektionen im schrägen Strahlengang: a: Ala-Projektion, b: Obturator-Projektion (nach 14)

Während diese Aufnahmetechniken die eine Drehung des Patienten erfordern würden, aufgrund des Verletzungsausmaßes nicht immer möglich sind, sind Aufnahmen mit cranial und caudal geneigter Röntgenröhre praktisch immer durchführbar. Mit der „Outlet-Aufnahme“ kann durch Neigung des Strahls um 45° nach caudal eine Vertikalverschiebung mit Zerreißen des SI-Gelenkes zumeist erkannt werden. Eine Aufnahme mit Projektion der Beckeneingangsebene im „Inlet-View“ und damit 45° nach cranial geneigtem Strahl kann eine Diastase zwischen Os ilium und Os sacrum in ventrodorsaler Richtung zur Darstellung bringen (14).

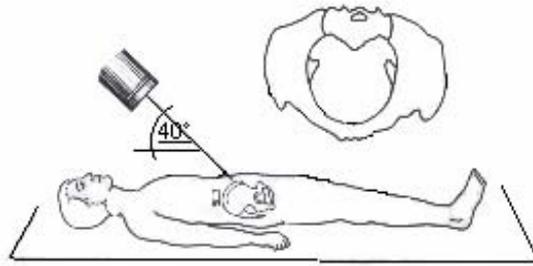


Abbildung 10: Inletprojektion, (nach 14)

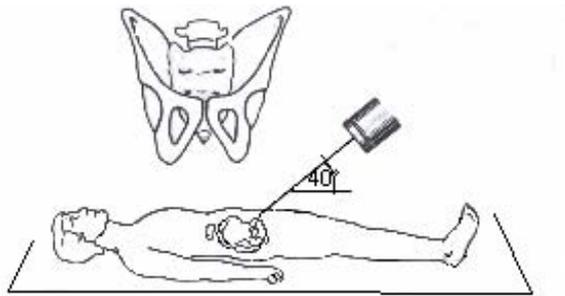


Abbildung 11: Outletprojektion (nach 14)

Ein notfallmäßig durchgeführtes Sonogramm des Abdomens dient in erster Linie zum Nachweis bzw. Ausschluss einer intraabdominellen Blutung (9, 75).

Durch die Sonographie wird es möglich, retroperitoneale und intraperitoneale Flüssigkeitsansammlungen zu differenzieren oder auszuschließen (19, 75). Wegen fehlender Komplikationsmöglichkeiten und hoher Treffsicherheit kann die Sonografie heute als das Diagnostikum der Wahl bei intraabdominellen Begleitverletzungen gelten (76).

Im Zweifelsfall ist eine CT-Untersuchung unerlässlich, die das Ausmaß der Instabilität bei Verletzungen der SI-Fuge oder des frakturierten Sacrums erkennen lässt (10). Auch die Unterscheidung von stabilen Kompressionsfrakturen und dislozierten, instabilen Bruchformen wird durch eine CT-Untersuchung möglich (50, 63).

Da der Blutverlust mit der Schwere der knöchernen Verletzung korreliert, kann aus der hierdurch gewonnenen Information bereits auf die Gefährdung des Patienten durch den Blutverlust geschlossen werden (7, 78).

Bei einem schnell an Größe zunehmenden, retroperitonealen Hämatom aufgrund unstillbarer und kreislaufwirksamer venöser oder meist arterieller Blutungen, empfiehlt sich die Diagnose durch eine ergänzende orientierende oder selektive Angiographie über einen Femoraliskatheter, um die Blutungsquelle zu lokalisieren (6, 16, 61).

Die dreidimensionale CT-Rekonstruktion hat primär keine diagnostische Aufgabe, sie erleichtert aber das Verständnis für räumliche Beziehungen (14).

7. Material und Methode

Eingang in die Studie fanden alle in der Chirurgischen Klinik des Klinikums Innenstadt aufgrund einer Beckenverletzung behandelten Patienten der Jahrgänge 1991-1993.

Auf der Grundlage des Konzeptes der AO-Dokumentation von 4 Primärerfassungsbögen wurden anhand der Krankenakten die jeweiligen Daten erhoben und in anonymisierter Form an die Zentrale der multizentrischen Studie in Hannover weitergegeben.

Die Bögen beinhalten einen Basisdokumentationsbogen, sowie drei verschiedene Ergänzungsbögen für Acetabulumfrakturen, Sacrumfracturen und einen Bogen für die Analyse der Primärbehandlung von Komplextraumen mit Mehrfachverletzungen, Weichteilschäden bzw. lebensbedrohlichen Blutungen.

Bogen 1- Universalbogen zur Dokumentation aller Beckenverletzungen

Zunächst erfolgt die Erfassung von patientenbezogenen, spezifischen Daten, wie Alter, Geschlecht, Gewicht und Größe des Patienten. Im weiteren wurden Unfallmechanismus und Unfallart, sowie das Verletzungsmuster dokumentiert und die Einteilung der Fraktur nach der AO-Klassifikation vorgenommen. Aus diesen Angaben wurde der Polytraumascore errechnet. Ebenfalls festgehalten wurde die Art des Rettungsmittels sowie die primär durchgeführte Diagnostik.

Die Punkte 6-8 verdeutlichen die Frakturlokalisierung und den Verlauf der Frakturlinien, sowohl in Worten als auch in einer Übersichtsskizze. Der angefertigten Skizze wurde die a.-p. Beckenübersichtsaufnahme zugrundegelegt. Es schließt sich die Klassifikation der Verletzung nach den Kriterien der AO unter Punkt 7 und die Dokumentation pelviner Zusatzverletzungen unter Punkt 8 an. Die Punkte 9-12 erfassen sämtliche Stadien der Therapie, angefangen von der notfallmäßigen Versorgung innerhalb der ersten 6 Stunden post traumam, dem Zeitpunkt der definitiven operativen Versorgung bis hin zum verwendeten Osteosynthesematerial.

Die Frühergebnisse der Versorgung und etwaig aufgetretene Komplikationen wurden in Frage 13 dokumentiert. Hierunter wurden embolische und Blutungskomplikationen, aber auch Infektionen, das ARDS und ein Multiorganversagen erfasst.

Die beiden letzten Punkte dokumentieren den Zeitpunkt des Mobilisationsbeginns und schließlich das radiologische Ergebnis im Bezug auf die Wiederherstellung anatomischer Verhältnisse.

Für alle Patienten der Patientenjahrgänge 1991-1993 unserer Klinik, die Eingang in die Studie fanden, wurde dieser Primärerfassungsbogen unabhängig vom Schweregrad der Beckenverletzung und unabhängig vom konservativen oder operativen Therapieregime erstellt.

Bogen 2- Spezieller Acetabulumbogen

Im schematischen Aufbau an den Dokumentationsbogen 1 angeglichen, zeigt sich Bogen 2, welcher der Dokumentation und Klassifikation von Acetabulumfrakturen dient.

Wiederum befinden sich im Kopf des Bogens die speziellen Grunddaten des Patienten, wie Alter, Geschlecht und Unfallzeitpunkt.

Insgesamt werden dann in diesem Bogen 17 unterschiedliche Inhalte erfragt.

Daten bezüglich der Verletzungsart und der spezifischen Begleitverletzungen werden unter Punkt 1 und unter Punkt 2 erhoben.

Es schließen sich Angaben über das Vorhandensein einer Acetabulumfraktur und deren Diagnostik in den Fragestellungen 3-6 an. Im Unterschied zu Bogen 1 erfolgt die Darstellung der Fraktur graphisch zur genaueren Orientierung und Einteilung nunmehr in 3 Ebenen, nämlich in den jeweiligen Übersichtsskizzen zum a-p. Röntgenbild, sowie in der „Ala“- und „Obturator-Aufnahme“.

Unter den Punkten 7-16 werden Fragen zur Operation bzw. dem Zeitpunkt der Operation, intraoperativen Besonderheiten, dem gewählten operativen Zugang sowie dem postoperativen Ergebnis gestellt. Punkt 17 erfasst die intra- und postoperative Prophylaxe, wie Antibiotikagabe, Thromboseprophylaxe, sowie die Prophylaxe heterotoper Ossifikationen durch Indometacingabe oder radiologische Bestrahlung und dokumentiert die postoperative Therapie.

Bogen 3- Erfassung der durchgeführten Notfallmaßnahmen

Dieser Bogen wurde bei Patienten dann ausgefüllt, wenn im Zusammenhang mit einem größeren Blutverlust im Rahmen des Verletzungsmusters eine spezielle Notfalltherapie, z.B. im Schockraum erforderlich wurde. Genauer differenziert wurde die Art der pelvinen Weichteilverletzung und als Kontusionen/ Abschürfungen, intra- und extrapelvine Begleitverletzungen, retroperitoneales Hämatom/ Blutung dokumentiert.

Darüber hinaus wurden Art und Umfang der Therapie und Diagnostik innerhalb des Schockraumes und das primäre Ergebnis der Notfalltherapie festgehalten.

Bogen 4-Spezieller Sacrumbogen

Dokumentiert als Zusatzbogen bei knöcherner Mitbeteiligung des Os sacrum wiederum in Worten und anhand einer Übersichtsskizze den Frakturlverlauf, sowie den Zeitpunkt der Diagnosestellung.

Neben der Art der Therapie sowie des verwendeten Osteosynthesematerials und etwaiger aufgetretener Komplikationen, wurden hierin vor allem die primären und postoperativen

neurologischen Ausfälle beziehungsweise der neurologische Status bei der Nachkontrolle und vom Patienten angegebene Beschwerden festgehalten.

Eingang fanden bei Anwendung einer operativen Therapie sowohl die genaue Art der Maßnahme und das verwendete Osteosynthesematerial, als auch das klinische und radiologische Repositionsergebnis.

Über die Fraktureinteilung gemäß den Kriterien der AO geben nachfolgende Abbildungen Aufschluss. Die Erfassungsbogen 1-4 befinden sich im Anhang.

Nachfolgend eine Darstellung der Frakturtypen anhand von Übersichtsskizzen

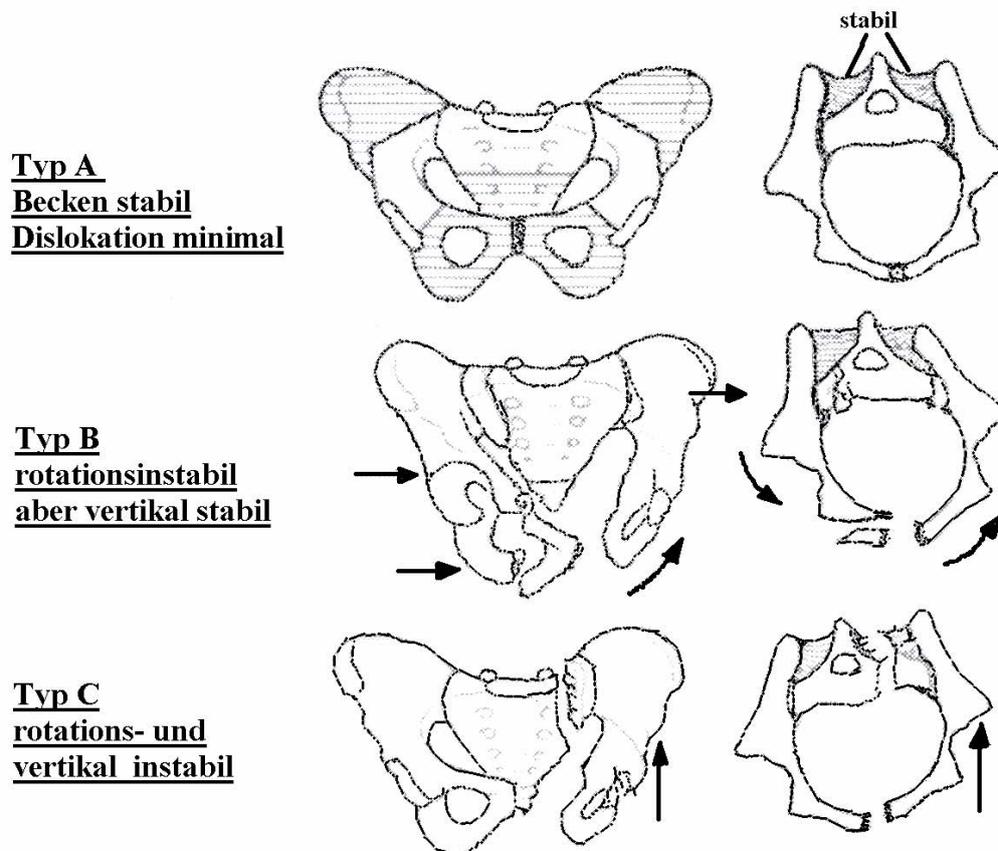


Abbildung 12 : Einteilung der Beckenringfrakturen nach AO (47)

Nachfolgend ist die AO-Klassifikation der Beckenringfrakturen dargestellt.

| Klassifikation | Frakturen |
|----------------|---|
| A | Beckenring stabil, minimale Dislokation |
| A1 | Abrissfrakturen: Spina iliaca ant. sup., Spina iliaca ant. Inf., Tuber ossis ischii |
| A2 | Darmbeinflügelfraktur ohne oder mit Beckenringbeteiligung aber ohne Dislokation |
| A3 | Transverse Sacrumfracturen ohne Beckenringbeteiligung, Frakturen des Os coccygis |

| | |
|----------|---|
| B | Beckenringfrakturen mit Rotationsinstabilität und Vertikalstabilität |
| B1 | „Open book“ (Aussenrotation) |
| B2 | Laterale Kompression (Innenrotation) B2.1. Ipsilateraler Typ: Fraktur beider Rami, überlappende Symphyse oder schrägverlaufende Fraktur des R. superior mit Symphysenruptur(tilt fracture) B2.2 : Kontralateraler Typ: Fraktur eines kontralateralen R. pubicus, beider kontralateraler oder aller 4 Rami. pubici durch Rotation der Beckenhälfte nach innen und vorne, wie bei einem Eimerhenkel (bucket handle) |
| B3 | Bilaterale B-Frakturen |
| C | Beckenringfrakturen mit Rotationsinstabilität und Vertikalinstabilität |
| C1 | Unilateral C1.1 Ileumfraktur C1.2. SI-Dislokation oder Dislokationsfraktur C1.3 Satzrumfraktur |
| C2 | Bilateral, C2.1-C2.3 wie bei C1 |
| C3 | Vertikale Scherverletzungen mit Acetabulumfraktur |

Klassifikation der Acetabulumfrakturen:

| | |
|----------|--|
| A | Nur eine Säule betroffen, die andere Säule intakt |
| A1 | Hintere Pfannenrandfraktur und Varianten |
| A2 | Hintere Säulenfraktur und Varianten |
| A3 | Vordere Pfannenrand- und vordere Säulenfrakturen |
| B | Transverse Frakturkomponente, ein Teil des Dachs mit dem intakten Ileum verbunden |
| B1 | Transverse Fraktur (1), transverse Fraktur plus hintere Randfraktur |
| B2 | T-förmige Fraktur und Varianten |
| B3 | vordere Pfannenrand oder Säulenfraktur plus hintere hemitransverse Fraktur |
| C | Zweisäulenfraktur, alle Teile des Acetabulums inklusive Pfannendach losgelöst vom intakten Ileum |
| C1 | Vordere Säulenfrakturlinie zur Christa iliaca verlaufend |
| C2 | Vordere Säulenfrakturlinie zum vorderen Ileumrand verlaufend |
| C3 | Frakturlinienverlauf in das ISG |

Abbildung 13
Frakturklassifikation gemäß den Kriterien der AO (47)

Nachuntersuchungsbögen:

Nach einem vorab festgelegten Zeitraum von 2 Jahren post traumam wurden die Patienten in einem persönlichen Anschreiben nebst beiliegendem Fragebogen um die Teilnahme an der retrospektiven Studie gebeten.

Anhand dieses Fragebogens wurden Angaben über die persönliche und soziale Anamnese, über subjektive Schmerzangaben, -lokalisation und -intensität, sowie über bestehende Veränderungen der persönlichen Lebensführung oder Lebensqualität bis hin zur Verwendung von verschiedenen Gehhilfen erstellt.

Detailliert befragt wurden die Patienten darüber hinaus zu noch bestehenden, unfallbedingten Schmerzen, deren zeitlichen Auftreten, Stärke und Schmerzqualität. Diese subjektiven Schmerzangaben wurden später in unserer klinischen Untersuchung mit dem durch den Untersucher provozierten Schmerz bei den Bewegungsprüfungen verglichen.

In die klinische Nachuntersuchung wurden alle Patienten der Jahrgänge 1991 und 1992 mit einem Frakturtyp B,C (nach Tile) oder einer isolierten Acetabulumfraktur bzw. kombinierten Beckenring- und Acetabulumfraktur aufgenommen.

Von den Patienten mit einer Verletzung des Typs A nach Tile wurden randomisiert ein Drittel der Patienten zur Nachuntersuchung ausgewählt.

In der klinischen Untersuchung wurde das individuelle Gangbild, Bewegungsausmaß beider Hüftgelenke nach der Neutral- Null- Methode, sowie Muskelumfangsdifferenzen 10 und 20 cm oberhalb des Kniegelenkes und 15 cm unterhalb des Kniegelenkspaltes und die beidseitige Beinlänge, gemessen von der Spina iliaca anterior superior zum Malleolus lateralis überprüft. Der Beweglichkeitsprüfung wurden als

Referenzwerte einer normalen Hüftgelenksbeweglichkeit für die

Flexion / Extension 120° / 0° / 10°, für die
Innenrotation / Außenrotation 40° / 0° / 50° und für die
Abduktion / Adduktion 40° / 0° / 30°

zugrundegelegt.

Neurologisch wurde das Trendelenburg-Zeichen bzw. der Einbeinstand als Hinweis auf eine gluteale Insuffizienz, sowie die den lumbalen Segmenten entsprechenden Kennmuskeln überprüft. Des weiteren wurden in der klinischen Untersuchung Provokationstests, wie das Mennel- Zeichen ,sowie Innen- und Außenrotationstests mit Erfragung von Schmerzangaben in sämtlichen Regionen des Beckens durchgeführt. Die klinisch ermittelten Schmerzangaben wurden mit den subjektiv erfragten Schmerzen aus dem Patientenfragebogen verglichen. Die obengenannten drei klinischen Tests werden nachfolgend beschrieben:

Bestimmung der Außenrotationsprovokation des Beckens:

Der Patient liegt in Rückenlage. Mit beiden Händen (überkreuzt) wird mit gestreckten Armen gleichmäßig Druck nach dorsolateral auf beide Spinae iliaca anteriores superiores ausgeübt und eine Außenrotationsbewegung provoziert. Der Test ist bei Schmerzen positiv.

Bestimmung der Innenrotationsprovokation des Beckens :

Der Patient liegt in Seitenlage mit ca. 45° flektiertem Hüft- und Kniegelenk. Der Untersucher übt mit beiden Handflächen bei gestreckten Armen gleichmäßig Druck auf den vordersten Punkt der

Crista iliaca nach ventromedial aus und provoziert damit eine Kompression des vorderen Beckenringes sowie der ventralen SI-Fuge. Der Test ist positiv, wenn Schmerzen auftreten.

Mennel- Zeichen:

Der Patient liegt in Seitenlage. Das unten liegende Bein wird mit beiden Händen in maximaler Hüft- und Knieflexion vor dem Bauch fixiert. Das obere, gestreckte Bein wird am Oberschenkel von ventral nach hinten geführt, während Druck auf das Sakrum nach ventral ausgeübt wird. Bei typischem Schmerz ist das Zeichen positiv.

Abbildung 14
Klinische Tests zur Hüftgelenksbeweglichkeit (49)

Eine Abbildung zu sämtlichen Muskeltests bei der Überprüfung der radikulären Kennmuskeln befindet sich im Anhang.

Die ermittelte Muskelkraft wurde entsprechend einer Skalierung von 0-5 festgehalten .

| | | |
|----------|---------------------|---|
| 5 | normal | volles Bewegungsausmaß gegen starken Widerstand |
| 4 | gut | volles Bewegungsausmaß gegen leichten Widerstand |
| 3 | schwach | volles Bewegungsausmaß gegen die Schwerkraft |
| 2 | sehr schwach | volles Bewegungsausmaß ohne Einwirkung der Schwerkraft |
| 1 | Spur | sicht-/ tastbare Aktivität, Bewegungsausmaß nicht vollständig |
| 0 | Null | komplette Lähmung, keine Kontraktion |
| | Zusatz: | S = Spastizität, K = Kontraktur |

Abbildung 15
Beurteilung der Muskelkraft (nach 31)

Eine Prüfung auf Sensibilitätsstörungen bzw. Sensibilitätsausfälle schloss sich an. Als weiterer Punkt wurde die subjektive Einschätzung der Patienten bezüglich ihrer persönlichen Leistungsfähigkeit 2 Jahre post traumam mittels des sogenannten „Karnofsky-Indexes“ als Prozentrang ausgedrückt.

Nicht bei allen unseren Patienten (auch mit Rücksicht auf ihr häufig jugendliches Alter) wurde eine radiologische Kontrollaufnahme angefertigt, wenn sich hieraus für den Patienten keine klinische Konsequenz abgeleitet hätte. Bei denjenigen Patienten, von denen eine Kontrollröntgenaufnahme des Beckens angefertigt wurde, wurden außerdem die ektopen Ossifikationen bewertet und nach der Einteilung von Brooker (5) klassifiziert. Das Klassifikationsschema nach Brooker ist nachstehend wiedergegeben.

| | |
|------------------|---|
| Klasse I | Knocheninseln im umgebenden Weichteilmantel des Hüftgelenks |
| Klasse II | Vom Becken oder proximalen Femurende ausgehende Knochensporne, die nicht näher als 1 cm aneinander heranreichen |

| | |
|-------------------|---|
| Klasse III | Vom Becken oder proximalen Femurende ausgehende Knochensporne, die weniger als 1 cm aneinander heranreichen |
| Klasse IV | deutliche knöchernen Ankylosierung des Hüftgelenkes |

Abbildung 16
Heterotope Ossifikationen nach Brooker (5)

8. Ergebnisse

Im Rahmen einer prospektiven Studie über Beckenfrakturen war das Klinikum Innenstadt mit einer Dokumentation und Untersuchung seiner Patienten beteiligt. Im Untersuchungszeitraum von 01.01.1991-31.12.1993 wurden 106 Personen aufgrund ihrer Beckenfrakturen am Klinikum Innenstadt der Universität München behandelt und in der Studie erfasst. Hierbei entfielen auf das Jahr 1991: 41 Patienten, auf das Jahr 1992 : 36 Patienten und auf das Jahr 1993 29 Patienten. Die Geschlechtsverteilung der Patienten ist aus nachstehender Abbildung ersichtlich.

8.1 Patientenverteilung nach Geschlecht

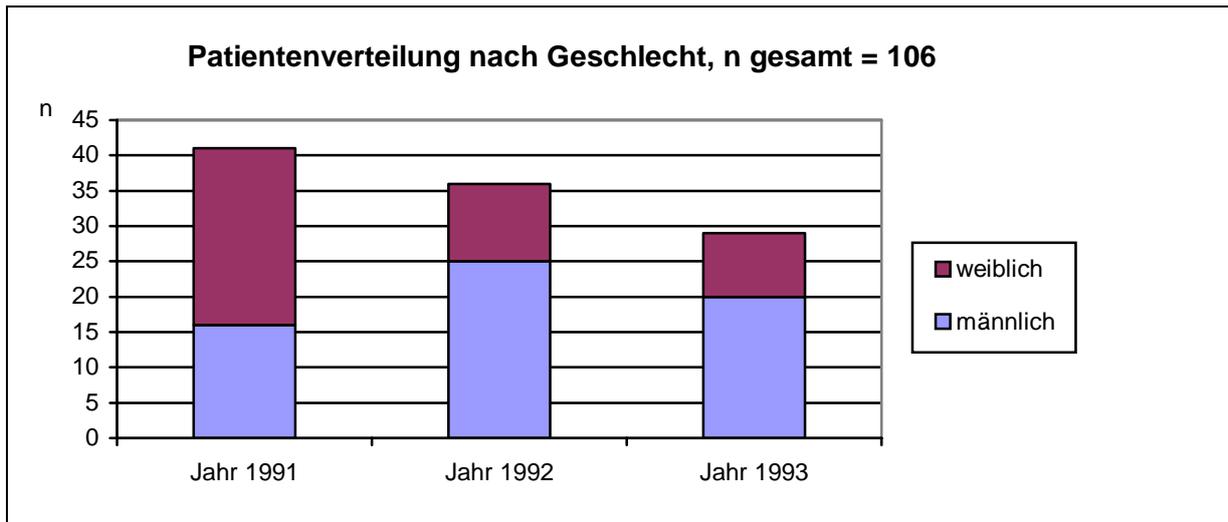


Abbildung 17

Wie sich aus obiger Abbildung ergibt, dominieren in unserem Patientengut die männlichen Patienten zahlenmäßig gegenüber den weiblichen: Von den am Klinikum Innenstadt behandelten Patienten war hierbei der jüngste 13 Jahre, der älteste 92 Jahre alt.

Fasst man den prozentualen Anteil aller männlichen und weiblichen Patienten in einer weiteren Abbildung zusammen so ergibt sich für das Klinikum Innenstadt ein Verteilungsmuster der Geschlechter, ähnlich dem Verteilungsmuster aller Patienten im Kollektiv der Gesamtstudie.

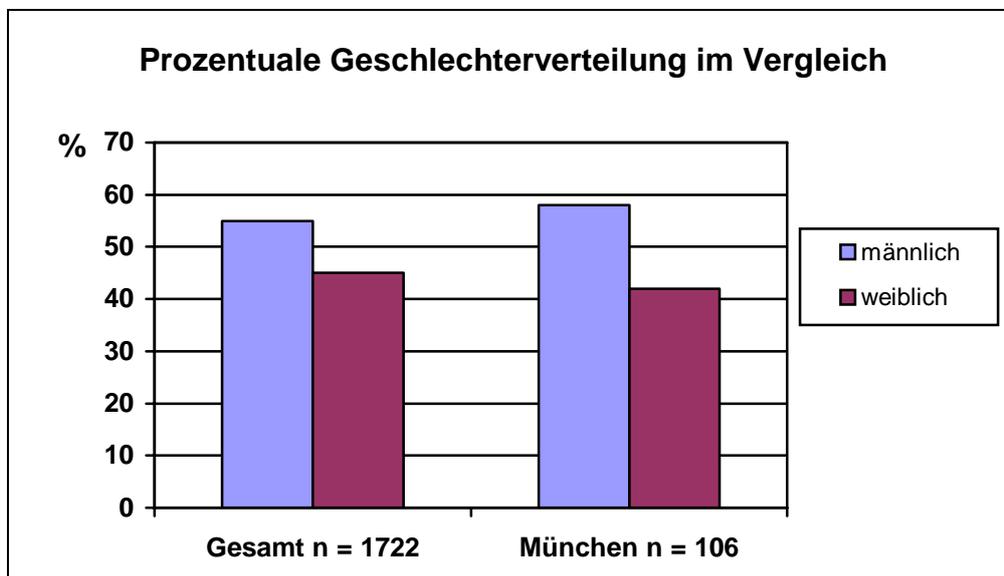


Abbildung 18

Betrachtet die Altersverteilungen der männlichen und weiblichen Patienten am Klinikum Innenstadt, so zeigt sich bei beiden Geschlechtern ein auffälliger Gipfel im jungen Erwachsenenalter bis zum 30. Lebensjahr. Ein weiterer, weniger ausgeprägter Gipfel tritt dann noch einmal im höheren Lebensalter jenseits des 70. Lebensjahres auf. In dieser Altersklasse sind erstmals auch mehr Frauen als Männer bei unseren Patienten repräsentiert.

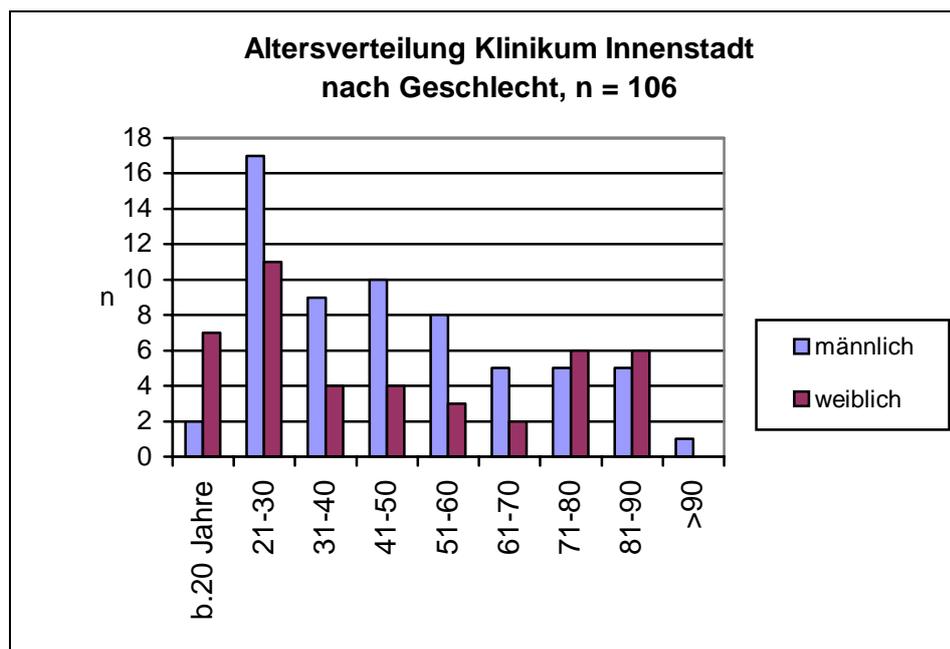


Abbildung 19

Ebenso wurde in den Ergebnissen der Gesamtstudie ein zweigipfliger Kurvenverlauf ermittelt.

Auch in der Gesamtheit der Patienten erscheint eine Häufung der Beckenfrakturen im Lebensabschnitt vom 20. -35. Lebensjahr sowie eine zweite Häufung im hohen Lebensalter. Über alle Patienten betrachtet, war der Häufigkeitsgipfel der jungen Patienten sowohl für Männer als auch für Frauen darstellbar und Frauen machten mit einem Altersgipfel jenseits des 70. Lebensjahres einen Großteil der Beckenfrakturen im Alter aus.

Das Durchschnittsalter aller Patienten am Klinikum Innenstadt lag bei **46,42 Jahren**. Das Durchschnittsalter der weiblichen Patienten lag hierbei bei 46,77 Jahren und differierte damit nur geringfügig von jenem der männlichen, das bei 45,14 Jahren lag.

Für das Gesamtkollektiv aller Studienpatienten war das Durchschnittsalter nicht ermittelt worden.

8.2 Unfallursachen

Bei den Unfallursachen standen an unserer Klinik der Unfall mit dem PKW in 23 Fällen (oder 21,7 %) im Vordergrund, dicht gefolgt von Stürzen aus großer Höhe bzw. Stürzen aus anderer Ursache mit 22 bzw. 21 Nennungen (20,75 % und 19,8 %) gefolgt von Unfällen als Fußgänger, die in einen Verkehrsunfall verwickelt wurden in 15 Fällen (14,15 %). An sechster Stelle rangieren die Unfälle von Motorradfahrern mit 12 Fällen (entsprechend 11,3 %).

Seltener Ursachen für eine Beckenfraktur waren Unfälle als Fahrradfahrer in 5 Fällen (4,7 %), als LKW-Fahrer in einem Fall (0,9 %), sowie durch Verschüttung in ebenfalls einem Fall (0,9 %).

Bei 6 Patienten (5,66 %) war die Unfallursache unbekannt.

Summiert man die Unfallursachen im Straßenverkehr auf, also Verletzungen als PKW-, LKW, Motorrad- oder Fahrradfahrer sowie die Verkehrsunfälle als Fußgänger ergeben diese Patienten zusammengenommen 56 Fälle (oder 52,8 %).

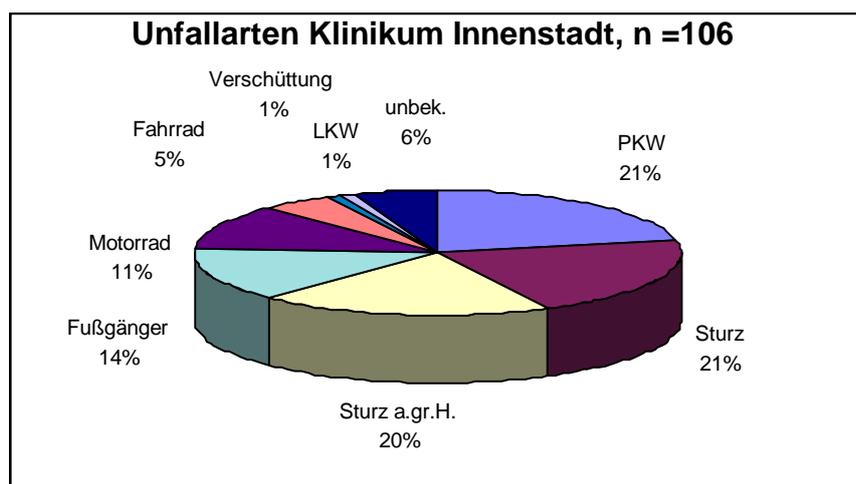


Abbildung 20

Im Vergleich hierzu traten in der Gesamtstudie mit 1722 erfassten Patienten Unfälle mit dem PKW in 541 Fällen (31,90 %), Stürze und Stürze aus großer Höhe in 514 (30,30 %) bzw. 187 Fällen (11,02 %) auf. Unfälle als Fußgänger bei Verkehrsunfällen wurden insgesamt 179 mal (10,55 %), mit dem Motorrad 126 mal (7,43 %), als Fahrradfahrer 57 mal (3,36 %) registriert.

Seltener waren auch hier die Nennungen des Lkw-Unfalls mit 18 Fällen (1,06 %), sowie die Verschüttung als Ursache einer Beckenfraktur mit 21 Fällen (1,23 %)

Bei insgesamt 49 Patienten wurde eine andere Unfallart als im Fragebogen angegeben. Für 23 (1,40 %) von Ihnen wurde die Ursache unter der Rubrik „Klartext“ aufgeführt, so dass für 1696 Patienten verwertbare Daten für die Unfallursachen vorliegen. Summiert man auch hier sämtliche Formen von Verkehrsunfällen (PKW, Fußgänger usw.) als Ursache für eine Beckenfraktur auf, so ergibt sich für das Gesamtkollektiv ein Prozentanteil von 53,50 %. Nachfolgende Abbildung gibt die Unfallursachen im Gesamtkollektiv wieder

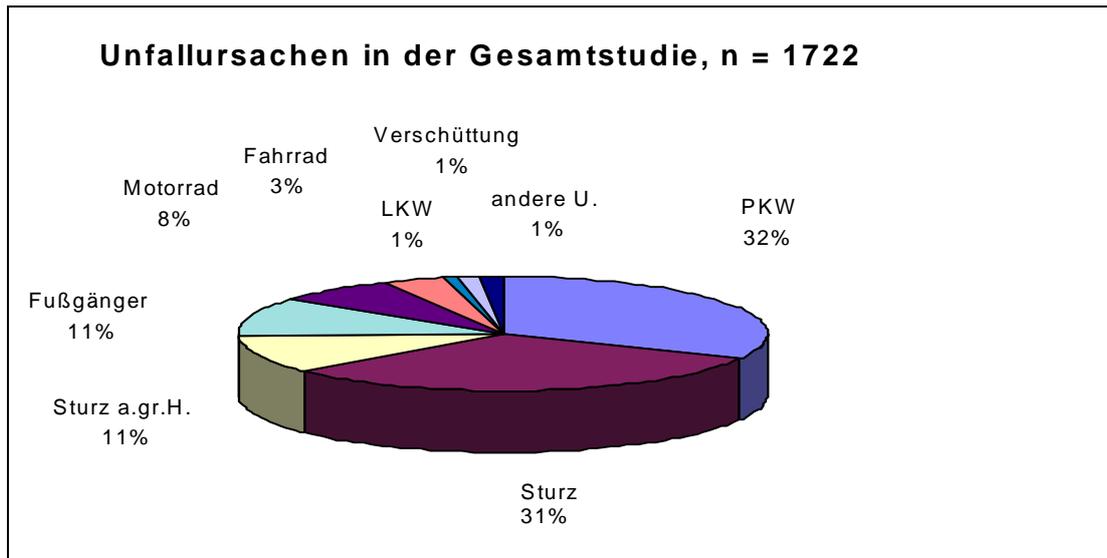


Abbildung 21

8.3 Unfallmechanismen

Bei den Unfallmechanismen standen in unserer Auswertung 79 Anprallmechanismen (74,5 %), 9 Einklemmungen (8,5 %) und 2 Überrollmechanismen (1,9 %) gegenüber. Bei 16 Patienten (15, 1 %) war der Verletzungsmechanismus unbekannt.

Demgegenüber traten im Gesamtkollektiv der Studie 963 Anprallmechanismen (89,5 %), 73 mal Einklemmungen (6,8 %), 29 mal Überrollmechanismen (2,7 %) und 126 unbekannte Unfallmechanismen (11,7 %) auf.

An speziellen Mechanismen traten in unserem Patientenkollektiv 7 anteroposteriore Kompressionsmechanismen auf (6,6%), 33 laterale Kompressionen (31,1 %) 11 axiale Stauchungsmechanismen (entsprechend 10,4%) sowie 32 komplexe Mechanismen (30,1 %) auf. Bei 22 Patienten (oder 20,75 %) war der Mechanismus der Gewalteinwirkung nicht bekannt.

Zum Vergleich standen im Gesamtkollektiv 180 (16,7 %) anteroposterioren Kompressionen, 308 laterale Kompressionen (28,6 %), 129 komplexe Mechanismen (12,0 %), 53 axiale Stauchungen (4,9 %) und 521 (oder 48,4 %) unbekannte Mechanismen gegenüber.

8.4 Art der Aufnahme und Patiententransportmittel

Der überwiegende Teil (81 Fälle oder 76,4 %) unserer Patienten wurde primär in die Klinik aufgenommen. 24 Patienten (22,6 %) wurden der Klinik sekundär zuverlegt. Über einen Patienten lagen uns diesbezüglich keine Angaben vor.

Im Gesamtkollektiv kamen 945 Patienten (87,8 %) unmittelbar in die beteiligten Kliniken zur Aufnahme, 121 Patienten (11,24 %) wurden zuverlegt, über 1 Patienten lagen keine Angaben vor.

Bei den Rettungsmitteln standen die arztbesetzten Rettungsmittel mit NEF/ NAW mit 44 Nennungen (41,5 %) sowie der Rettungshubschrauber (4 Nennungen oder 3,8 %) im Vordergrund. RTW oder KTW kamen in 10 Fällen (9,4 % bzw. 7 Fällen (6,6 %) zum Einsatz. Nur ein geringer Prozentsatz der Patienten suchte selbständig die Klinik auf. (3 Fälle oder 2,8 %). Bei einer relativ großen Anzahl von 38 Patienten (35,8 %) war das Rettungsmittel nicht bekannt. diese Verteilung ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

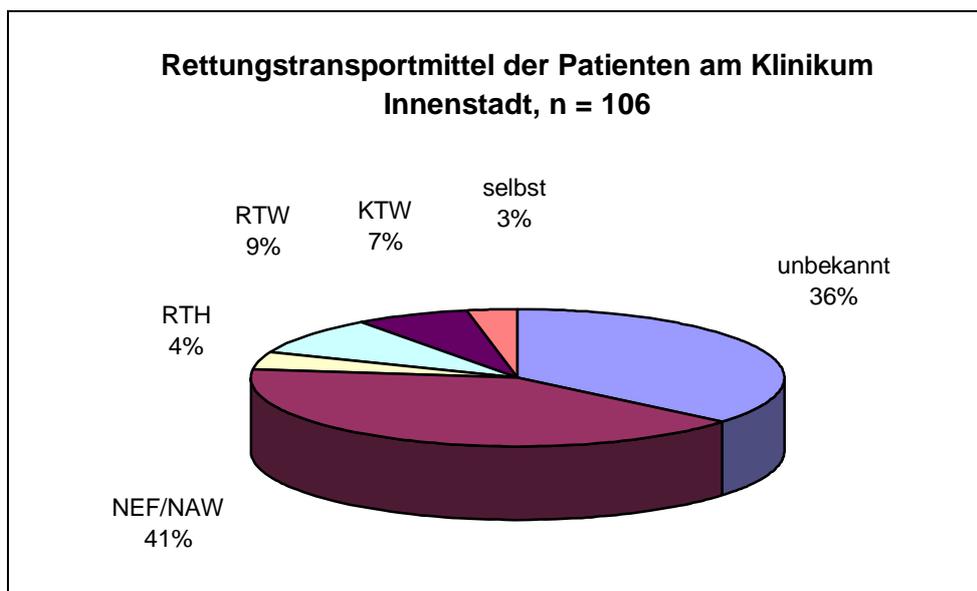


Abbildung 22

Soweit in der Gesamtstudie hierzu Daten vorlagen, ergibt sich hierzu eine Verteilung von 294 Patienten (27,3 %) die im NAW/ NEF, 95 Patienten im RTH (8,8 %), 180 Patienten im KTW (16,7 %) und 168 die im RTW (15,6 %) das jeweilige Krankenhaus erreichten. Auch hier war bei 231 Patienten (oder 21,5 %) das Rettungsmittel nicht bekannt. 109 Patienten (10,1 %) suchten in der Gesamtstudie selbständig eine der beteiligten Kliniken auf. Nachfolgend auch hierzu eine grafische Darstellung.

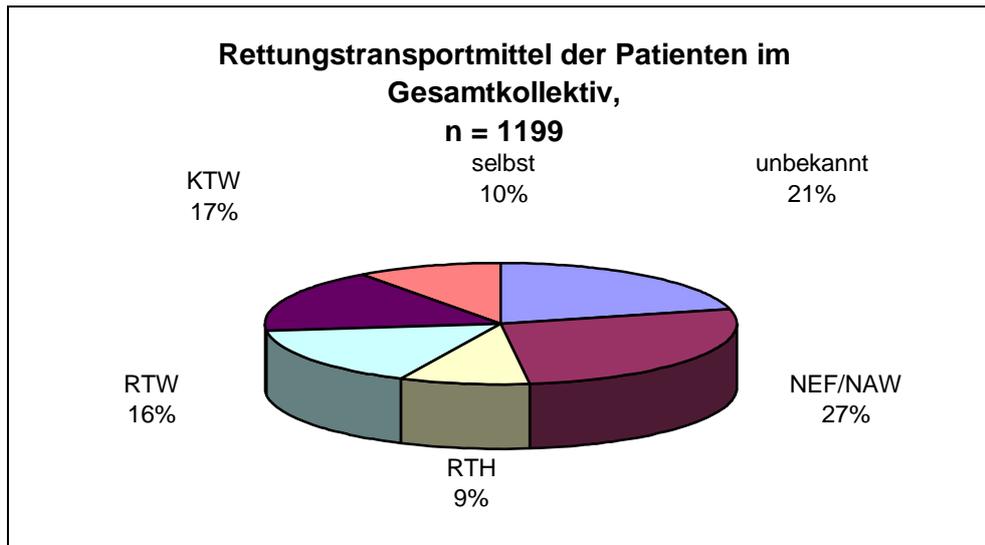


Abbildung 23

8.5 Diagnostik

Bei allen Patienten wurde, sowohl in unserem Patientengut, als auch im Gesamtkollektiv zumindest eine a.-p.-Übersichtsaufnahme der Beckenregion angefertigt. Als zweithäufigste Aufnahmetechnik wurden je 32 mal eine Ala -bzw. Obturatoraufnahme (je 30,2 %) durchgeführt. Fast ebenso häufig wurden Computertomographien der Beckenregion angefertigt (31 mal oder 29,3 % der bildgebenden Diagnostik). Seltener wurden „Inlet“-Aufnahmen (4 mal entsprechend 3,8 % aller Aufnahmen) angefordert. Eine dreidimensionale Computertomographie der Beckenregion wurde in 4 Fällen (3,8 %) erstellt. In unserem Patientengut fanden sich keine konventionellen Tomographien und keine „Outlet“-Aufnahmen.

Im Vergleich hierzu fanden sich bei der Summe der Kliniken 1721 a.-p.-Übersichtsaufnahmen des Beckens. Im Gesamtkollektiv wurden „Inlet“- und „Outlet“-Aufnahmen in ähnlicher Anzahl (432 oder 25,1 % und 421 oder 24,4 %) angefertigt. In nahezu gleicher Häufigkeit wurden „Ala“- und „Obturator“-Aufnahmen erstellt. (472 oder 27,4 % und 466 oder 27,1 %) Es wurden insgesamt 590 Computertomographien in zweidimensionaler Technik (entsprechend 34,2%), darüber hinaus 56 (3,25 %) Computertomographien in dreidimensionaler Technik angefertigt. Des Weiteren wurden lediglich 5 Tomographien in konventioneller Technik erstellt (0,46 %). Nachstehende Abbildung verdeutlicht die Häufigkeit der gewählten diagnostischen Verfahren.

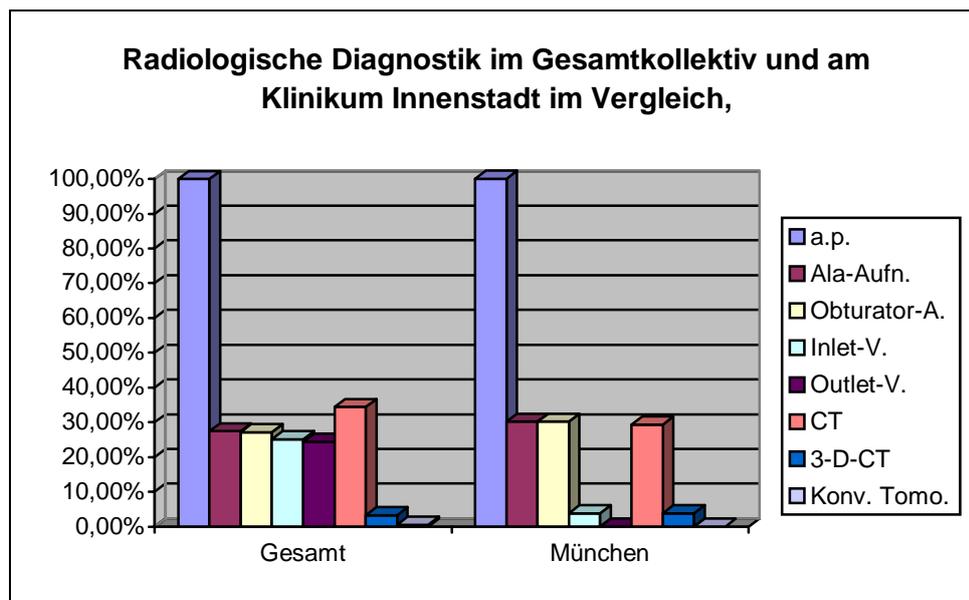


Abbildung 24

Abkürzungen. : a.p. : Beckenübersichtsaufnahme, Ala-Aufn. : Ala-Projektion, Obturator-A. : Obturator-Projektion, Inlet-V. : Inlet-View, Outlet-V. : Outlet-View, CT : Computertomographie, 3-D-CT : dreidimensionale CT, Konv. Tomo : Konventionelle Tomographie

8.6 Verletzungsmuster

Das Verletzungsmuster der von uns behandelten Patienten zeigte eine isolierte Beckenverletzung in 38 Fällen (35,8 %). Häufigste zusätzliche Verletzungen fanden sich im Bereich des Thorax in 38 Fällen (35,8 %), sowie Verletzungen der unteren Extremität und Schädelhirntraumata in je 33 Fällen (je 31,1 %). Seltener waren Verletzungen der oberen Extremität und des Abdomens in 19 bzw. 15 Fällen (18 % bzw. 14,1 %). Mit der geringsten Häufigkeit traten Zusatzverletzungen der Wirbelsäule bei 9 Patienten (8,5 %) auf. Nachstehende Abbildung stellt die Häufigkeit der Zusatzverletzungen dar.

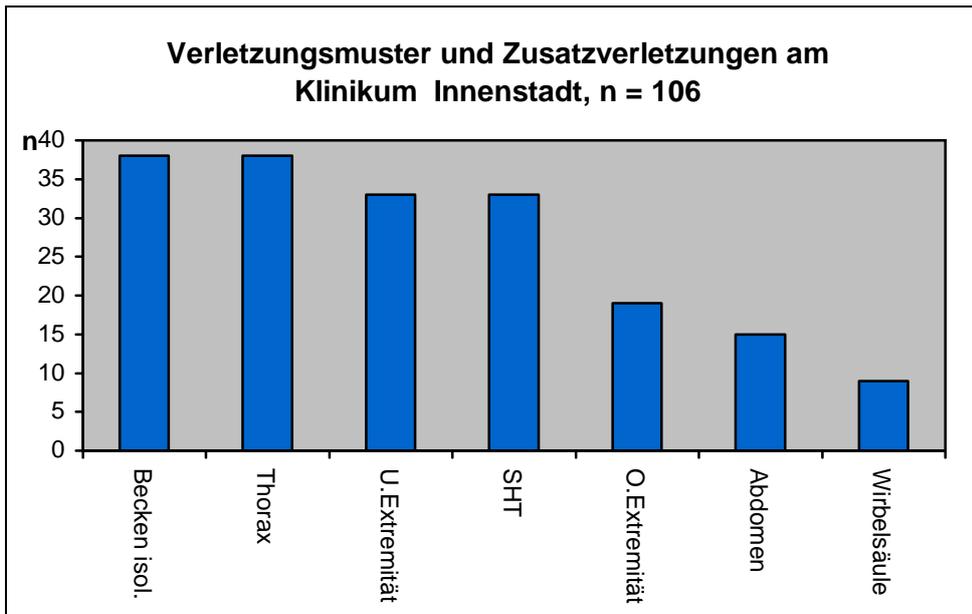


Abbildung 25

In der Gesamtheit traten bei 1722 dokumentierten Patienten isolierte Beckenverletzungen in 713 Fällen auf (41,4 %). Als häufigste Zusatzverletzungen im Gesamtkollektiv fanden sich Verletzungen der unteren Extremität und Schädelhirntraumata in 503 bzw. 484 Fällen (entsprechend 29,2 % bzw. 28,1 %). In der Häufigkeit waren sie gefolgt von Thoraxverletzungen in 426 Fällen (24,7 %) und Verletzungen der oberen Extremität in 349 Fällen (20,2 %). Abdominelle Begleitverletzungen zeigten sich in 182 Fällen (10,6 %) und zusätzliche Verletzungen im Bereich der Wirbelsäule in 140 Fällen (8,1 %), wie bei den durch unsere Klinik dokumentierten Patienten, als die selteneren Zusatzverletzungen. Selbstverständlich ergaben sich hierbei Mehrfachnennungen durch Komplextraumen. Die nachstehende Abbildung gibt diesen Zusammenhang wieder.

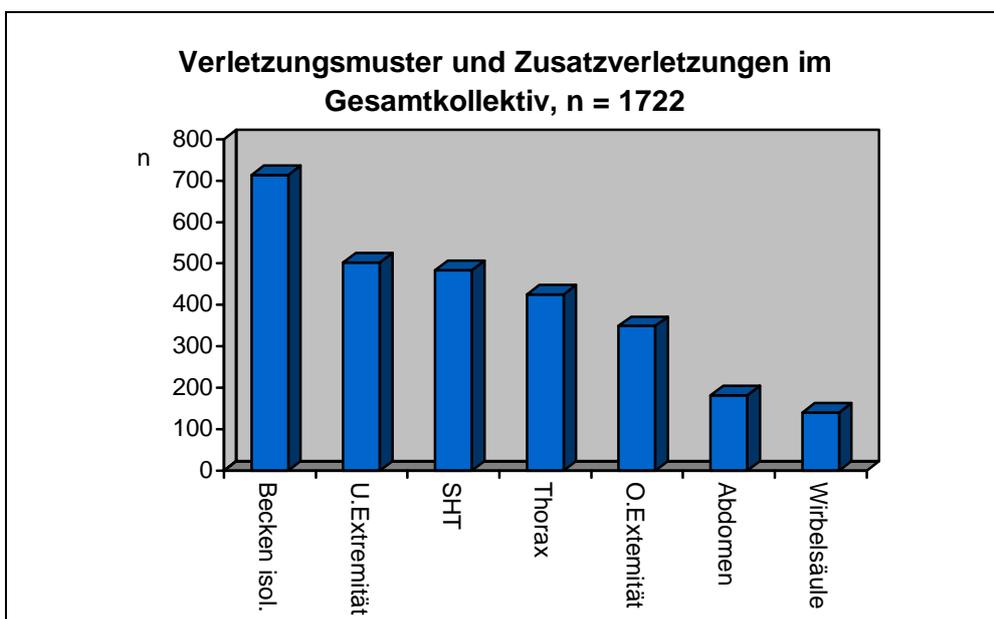


Abbildung 26

Die aus dem Gesamtverletzungsmuster ermittelten **Polytraumascores** lagen im Gesamtkollektiv der Patienten bei **20,66362** und bei unseren Patienten bei **22,44339 Punkten**.

Im Bereich des Beckens selbst fanden sich in unserem Patientengut zahlenmäßig wenige Verletzungen des umgebenden Weichteilmantels bzw. des Gastrointestinal- und Urogenitaltraktes. 87 der 106 Patienten hatten keine zusätzlichen Läsionen im Bereich des Beckens (82 %).

Bei den Zusatzverletzungen in der Beckenregion rangierten das retroperitoneale Hämatom in 7 Fällen (6,6 %) und die einseitige Läsion des sakralen Plexus in 5 Fällen (4,7 %) vor Läsionen der Blase in 4 Fällen (3,8 %). Darmläsionen, extrapelvine Weichteilverletzungen und perianale Weichteilläsionen, sowie Verletzungen der pelvinen Gefäße traten in gleicher Häufigkeit auf (jeweils 3 Fälle oder je 2,8 %). In einem Fall (0,94 %) kam es zu einer Läsion der Urethra. Eine beidseitige Läsion des sakralen Plexus wurde in unserem Patientengut nicht vorgefunden. Diese Verteilung wird durch nachstehende Abbildung verdeutlicht.

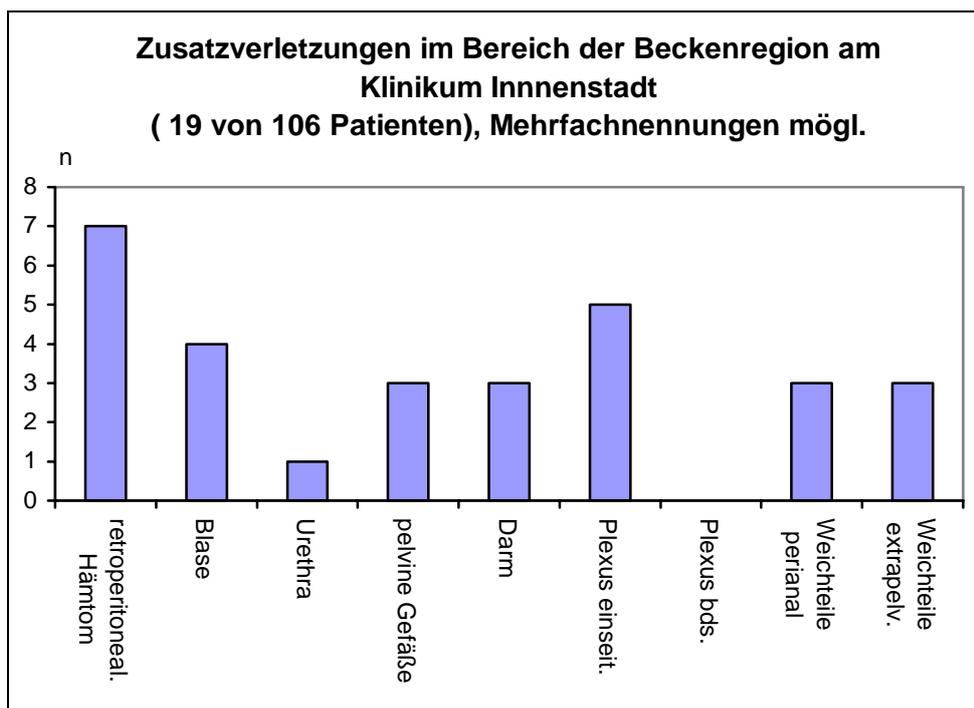


Abbildung 27

Wie untenstehende Abbildung dokumentiert, wies die Gesamtzahl der 1722 Patienten 160 Patienten mit Zusatzverletzungen im Bereich der Beckenregion auf. In 58 Fällen (3,36 %) trat ein retroperitoneales Hämatom auf, von einseitigen Plexusläsionen waren 78 Patienten betroffen (4,50 %). In 65 Fällen (3,70 %) kam es zu einer Verletzung der Blase und in 26 Fällen (1,50 %) zu einer Läsion des Darmes.

Beinahe ebenso häufig zeigten sich Verletzungen der pelvinen Gefäße (30 mal oder 1,70 %) und Verletzungen der perianalen Weichteile in 29 Fällen (1,70 %). Verletzungen der Urethra

traten in 33 Fällen (1,90 %) auf. Eine Verletzung extrapelviner Weichteile trat 27 mal auf (1,56 %), eine beidseitige Plexusläsion wurde bei 1 Patienten dokumentiert (0,63 %).

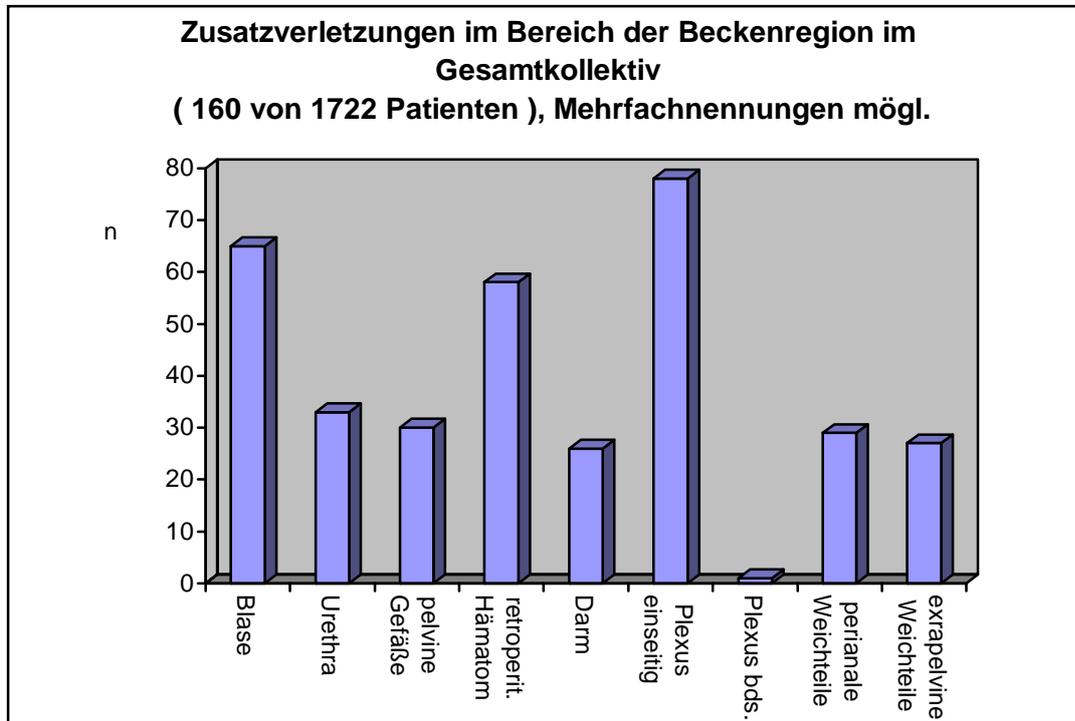


Abbildung 28

Die Häufigkeit der nach den Kriterien der AO klassifizierten Frakturtypen zeigte ein charakteristisches Verteilungsmuster. So kamen bei unseren Patienten Frakturen des Typs A1 bzw. B3 überhaupt nicht vor. Gleich häufig wie in der Gesamtheit aller Studienpatienten waren im Verhältnis die Verletzungen des Typs A2 mit einem Anteil von 45 Patienten (oder 42,0 %) gegenüber 728 Patienten (42,30 %). Häufiger fanden sich in unserem Patientengut hingegen isolierte Acetabulumverletzungen, wie nachstehende Grafik 11 verdeutlicht (25,0 % gegenüber 14,0 % bei der Gesamtheit der Patienten).

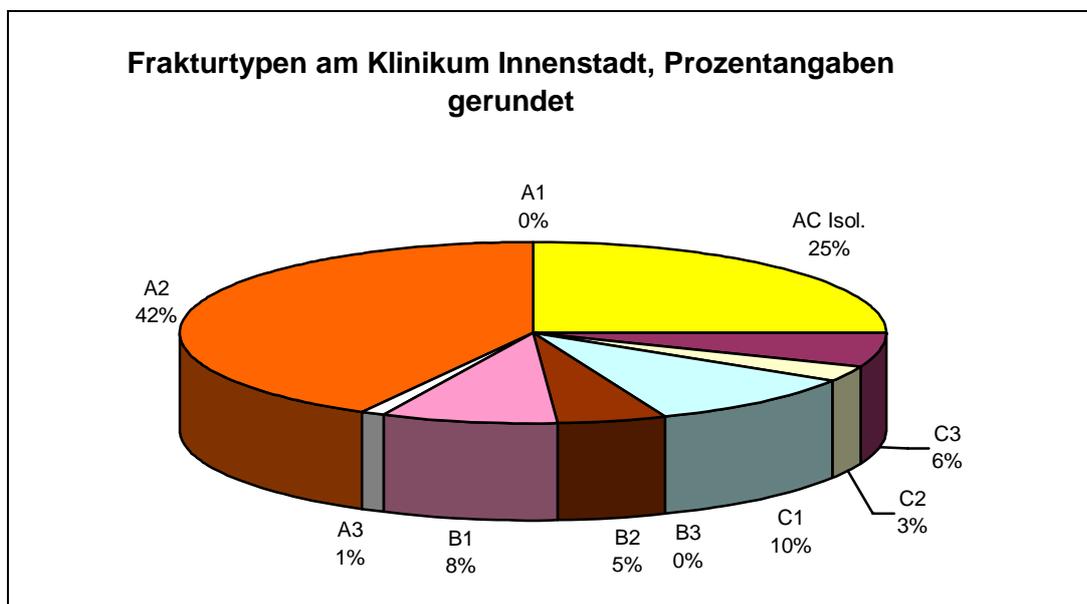


Abbildung 28

Abbildung stellt zum Vergleich die Verteilung der Frakturtypen im Gesamtkollektiv dar. Häufigste Verletzungsmuster waren, wie auch in unserem Patientengut, Frakturen des Typs A2 mit 728 Fällen (42,30 %), gefolgt von Frakturen des Acetabulums mit 367 Nennungen (21,30 %), sowie Frakturen des Typs C1 mit 173 Nennungen (10,04 %).

Frakturen des Typs B2 traten in insgesamt 158 Fällen (9,18 %), solche des Typs B1 109 mal (entsprechend 6,33 %) auf.

Auch hier sind Frakturen des Typs A1 mit 14 (0,81 %) und B3 mit 29 (1,68 %) Nennungen seltene Verletzungen. In ähnlicher relativer Häufigkeit wie bei den Patienten des Klinikums Innenstadt traten die übrigen Verletzungen des Typs C2 bzw. C3 in 29 (1,68 %) bzw. 73 Fällen (4,23 %) auf. Frakturen vom Typ A3 waren mit 43 Fällen (2,50 %) vertreten.

Damit waren B1-Frakturen insgesamt gegenüber unseren Patienten geringfügig seltener, Frakturen des Typs B2 waren mit 9,17 % im Gesamtkollektiv jedoch gegenüber einem Anteil von 4,7 % bei unseren Patienten rund doppelt so häufig vertreten.

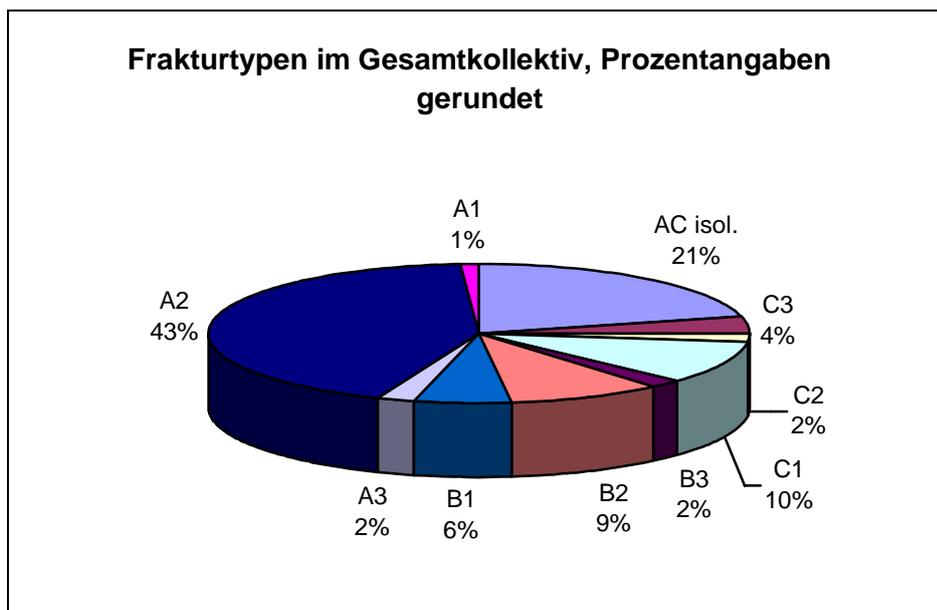


Abbildung 29

8.7 Versorgungszeitpunkt

Betrachtet man die Patienten aus dem Blickwinkel der Erstversorgung in den ersten 6 Stunden unmittelbar nach dem Trauma, so ergab sich bei 97 unserer 106 Patienten (91,50 %) keine Durchführung einer operativen Notfallversorgung innerhalb des 6 Stunden-Intervalls. Für die übrigen 9 Patienten (8,50 %), die einer sofortigen Notfallversorgung bedurften, wurden bei acht sämtliche notfallmäßigen Therapien in den ersten beiden Stunden eingeleitet. Bei einem Patienten erfolgte die Notfallversorgung in der Zeitspanne 2-6 Stunden post traumam. Nachfolgende Abbildung stellt das therapeutische Vorgehen dar.

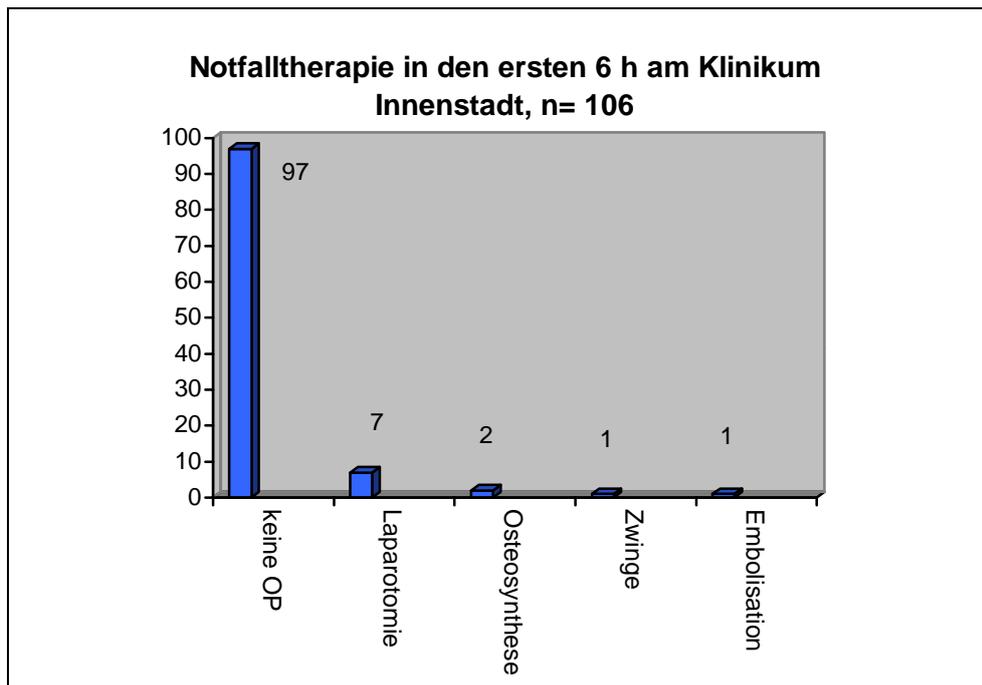


Abbildung 30

In sieben Fällen wurde hierbei eine explorative Laparotomie, in zwei Fällen eine Osteosynthese und in einem Fall eine Embolisation durchgeführt. Einmal kam die Beckenzwinge zur Anwendung. Die Gesamtzahl der dokumentierten Therapieformen (n=108) ergibt sich aus zwei Mehrfachnennungen bei der Notfalltherapie.

Bezieht man die Beckenoperationen, die nach der Notfallversorgung zu einem späteren Zeitpunkt stattfanden mit ein, so erniedrigt sich die Zahl der nicht operierten Patienten auf 79. Die Operationszeitpunkte unserer Patienten verteilen sich grafisch wie folgt:

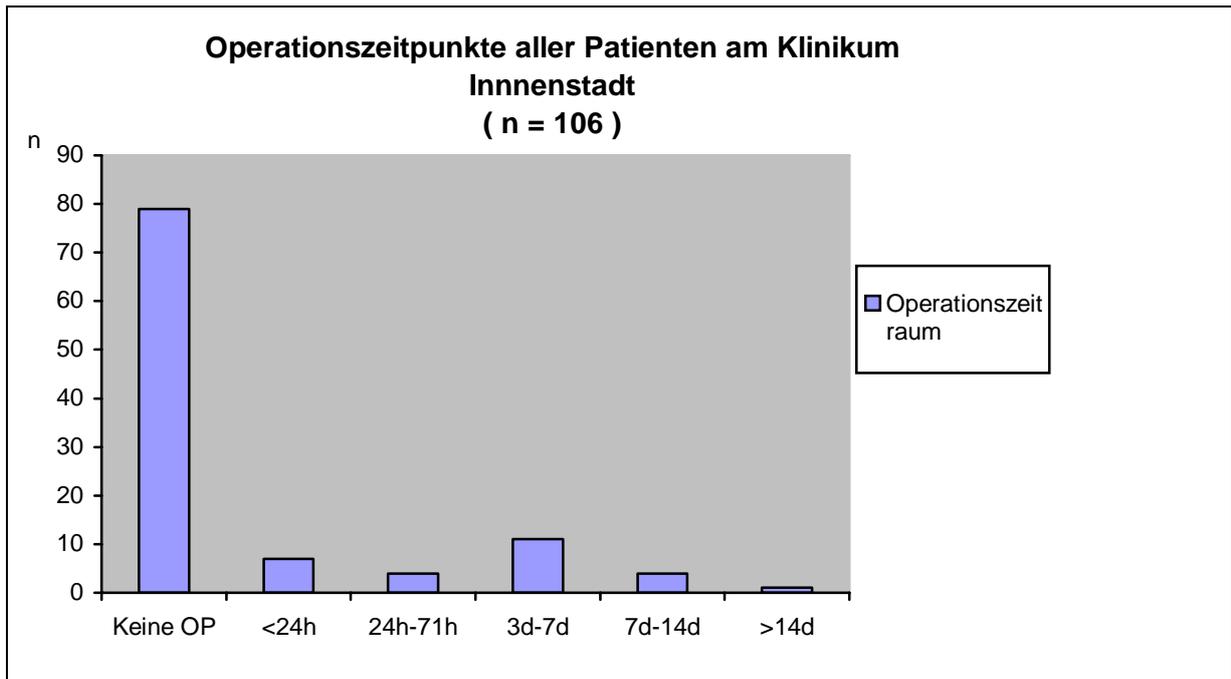


Abbildung 31

Leider liegen nicht von allen dokumentierten 1722 Patienten auswertbare Daten über den OP-Zeitpunkt zum Vergleich vor. Für 76,50 % der Patienten im Gesamtkollektiv und deren Operationen am Beckenring und Acetabulum (299 Fälle) ergibt sich die Auswertung jedoch wie folgt:

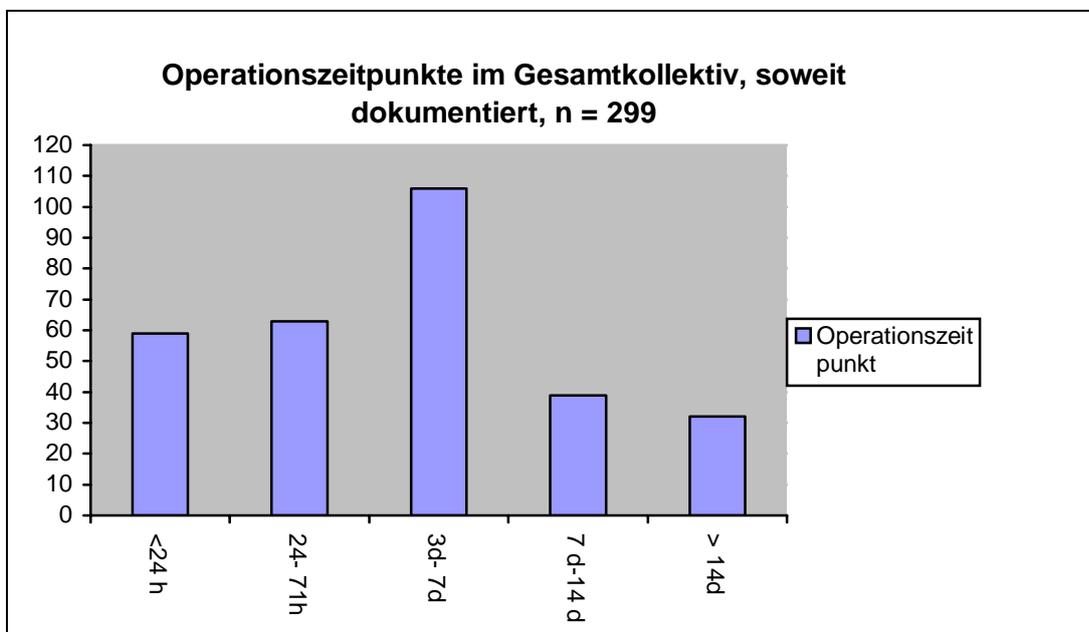


Abbildung 32

Somit zeigen beide Abbildungen ein ähnliches Verteilungsmuster mit den meisten operativen Eingriffen entweder unmittelbar bis 24 Stunden nach dem Trauma oder im Zeitraum von 3-7 d nach der Verletzung.

8.8 Osteosynthesematerial

Betrachtet man für alle 27 Patienten am Klinikum Innenstadt, die sich einer OP unterziehen mussten, unabhängig vom Zeitpunkt der OP die verwendeten Osteosynthesematerialien, so wurden Rekonstruktionsplatten, dynamische Kompressionsplatten, sonstige Platten und Schienen, Schrauben und Sacrum-Stäbe verwendet. Aufgeschlüsselt nach OP-Regionen und Osteosynthesematerial ergibt sich folgende Auflistung:

| | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------|
| Symphyse | 2 dynamische Kompressionsplatten | 3 Reko-Platten | |
| Os ileum links und rechts | 1 Dynamische Kompressionsplatte | | 1 Schraube |
| Os pubis links und rechts | 1 Dynamische Kompressionsplatte | 2 Reko-Platten | |
| Os sacrum links und rechts | | 1 Sacrumplatte | 3 Sacrumstäbe |
| Acetabulum links und rechts | 13 sonstige Platten bzw. Schienen | 4 Reko-Platten | 3 Schrauben |

Abbildung 33 :
Op-Regionen und Osteosynthesematerial bei 27 operierten Patienten

Von Interesse ist selbstverständlich nicht nur der absolute Anteil operierter Patienten auf die Gesamtheit bezogen, sondern die Erstellung einer Relation von Verletzungsmustern zur OP-Häufigkeit. Differenziert man die Verletzungsmuster in den jeweiligen Frakturklassifikationen A (A1-A3), B (B1-B3), C (C1-C2), Acetabulum isoliert und Komplextraumen (hierunter fallen per definitionem auch die Frakturen vom Typ C3 mit Beteiligung des Acetabulums), so ergibt sich erwartungsgemäß eine Verschiebung der Operationshäufigkeit zu den schwerwiegenderen Frakturformen und Komplextraumen.

Während Frakturen des Typs A1 in unserem Patientengut nicht vorkamen, wurde von den Frakturen des Typs A2, welche mit 45 Fällen oder 42,0 % aller Verletzten, den häufigsten Frakturtyp der Beckenfrakturen widerspiegeln, keine einzige operativ versorgt. Ebenfalls konservativ behandelt wurde der einzige Patient unseres Krankengutes, der eine Fraktur des Typs A3 erlitten hatte. Somit wurde am Klinikum Innenstadt keine Fraktur der AO-Klassifikation „A“ operativ therapiert.

Ein anderes Bild ergibt sich bei den nach der AO-Klassifikation unter dem Typ B (B1-B3) summierten Frakturen: Der Typ B1 wurde bei unseren Patienten in insgesamt 8 Fällen angetroffen (7 mal isoliert, einmal mit einer Acetabulumfraktur assoziiert) und davon in 4 Fällen operativ behandelt. Frakturen des Typs B2 kamen am Klinikum Innenstadt 5 mal vor, hiervon wurde eine operativ versorgt. Der Frakturtyp B3 war in unserem Patientengut nicht vertreten.

Der Frakturtyp C1 wurde bei unseren Patienten 11 mal vorgefunden, davon 2 mal osteosynthetisch versorgt. Frakturen der Klassifikation C2 wurden bei 3 Patienten angetroffen und sämtlich operativ versorgt. Frakturen des Typs C3 sind definitionsgemäß mit einer

Acetabulumfraktur assoziierte Frakturformen. Diese wurden bei unseren Patienten insgesamt 6 mal angetroffen und davon 4 mal in unterschiedlichen Techniken operativ versorgt. Andere komplexe Frakturmechanismen in 2 Fällen (C1 und Acetabulumfraktur, B1 und Acetabulumfraktur) wurden unter den jeweiligen Einzelfrakturen B1 und C1 berücksichtigt.

Ebenfalls in großer Häufigkeit traten mit 27 Fällen isolierte Acetabulumfrakturen auf. Von diesen wiederum wurden 16 osteosynthetisch versorgt. Unter Einbeziehung der Komplextraumen war somit bei insgesamt 35 unserer Patienten das Acetabulum frakturiert. Abbildung stellt die Prozentanteile operierter Patienten der jeweiligen Frakturtypen für das Klinikum Innenstadt und für die Gesamtstudie dar.

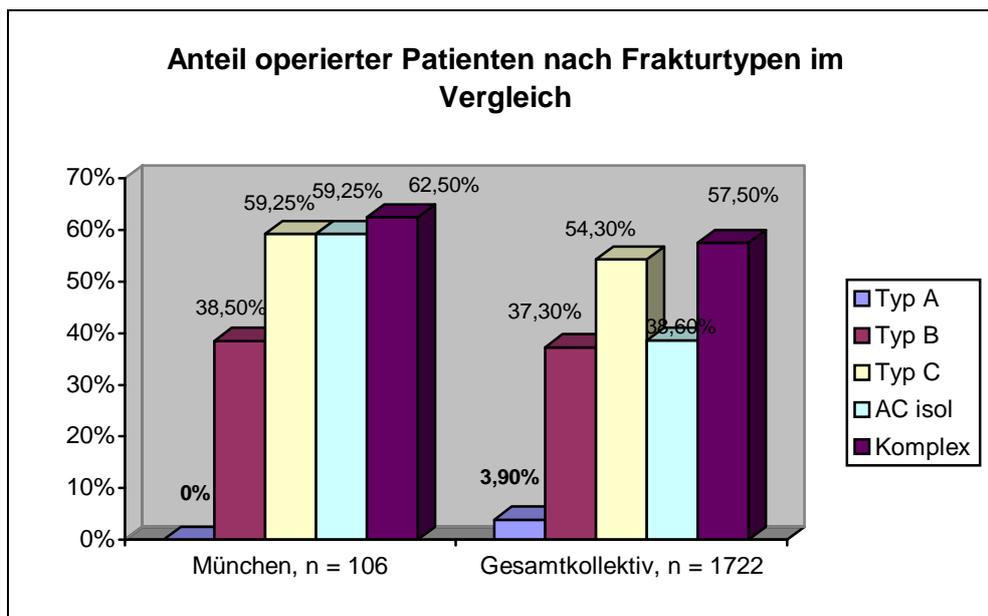


Abbildung 34

Für alle aufgetretenen Acetabulumfrakturen wurde der Frakturtyp entsprechend der Klassifikation nach Letournel ermittelt. Eine bebilderte Aufschlüsselung der Frakturkriterien nach Letournel findet sich hierzu im Anhang.

Neunmal trat bei unseren Patienten eine Querfraktur auf (33,33 %), am zweithäufigsten war die 2-Pfeiler-Fraktur mit 7 Nennungen (25,90 %). Frakturen von hinterer Wand, hinterem Pfeiler bzw. vorderem Pfeiler sowie T-Frakturen traten in je 2 Fällen auf (7,4 %). Kombinierte Verletzungen wie hintere Wand + hinterer Pfeiler, Hinterwand + Querfraktur sowie Vorderwand + Querfraktur traten in je einem Fall (je 3,70 %) auf. Ein Vergleich mit dem Gesamtkollektiv zeigt wiederum eine ähnliche Verteilung, mit den häufigsten Frakturformen 2-Pfeiler-Fraktur in 20,30 % aller Acetabulumverletzungen und Querfrakturen mit 17,00 % der Fälle im Gesamtpatientengut. Eine grafisch- vergleichende Darstellung hierzu gibt Abbildung 35.

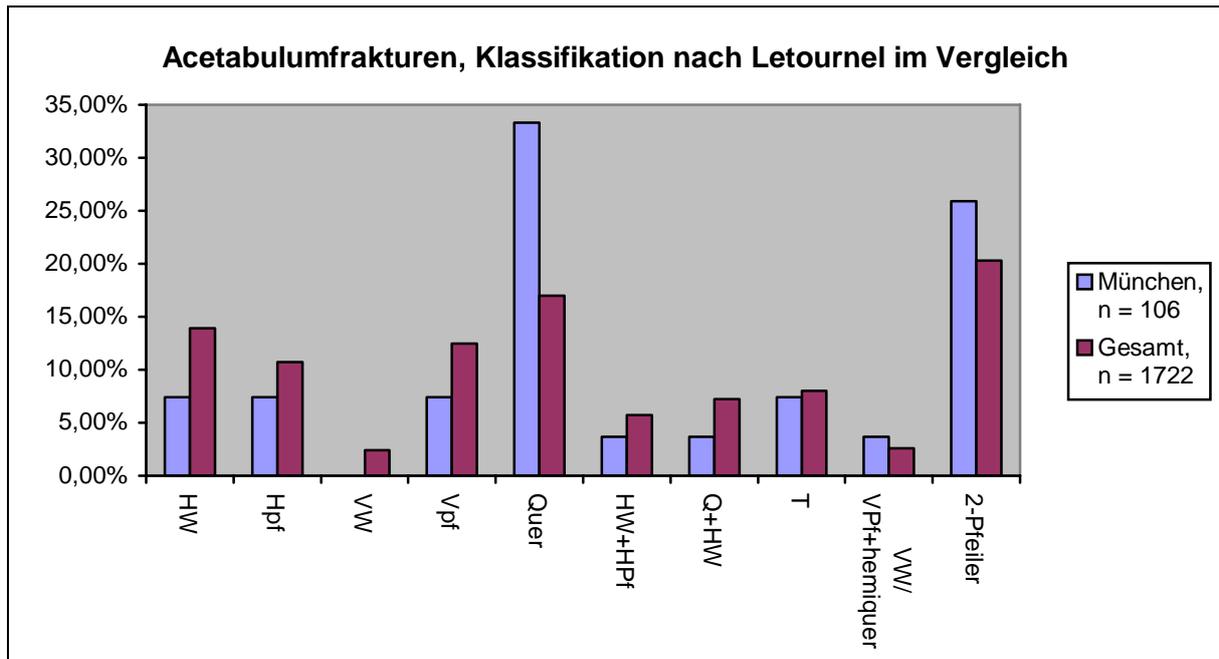


Abbildung 35

Abkürzungen : **HW**-Hintere Wand, **Hpf**-Hinterer Pfeiler, **VW**-Vordere Wand, **Vpf**-Vorderer Pfeiler, **Quer**-Querfraktur, **HW+HPf**- Hintere Wand und Hinterer Pfeiler, **Q+HW**-Querfraktur und Hintere Pfeilerfraktur, **T**-T-förmige Fraktur, **VW/VPf+hemiquer**- Vordere Wand/ Vorderer Pfeiler und Hemiquerfraktur, **2-Pfeiler**-2Pfeilerfraktur.

Betrachtet man die Operationshäufigkeiten noch unter einem anderen Blickwinkel, nämlich aller Patienten, die eine Fraktur des Acetabulums, isoliert oder im Rahmen eines komplexen Frakturbildes erlitten, so ergibt sich, wie aus nachstehender Grafik ersichtlich, ein osteosynthetisches Vorgehen bei 58,80% unserer Patienten mit diesem Verletzungsmuster. Aufgrund einer anderen Subsummierung war für das Gesamtkollektiv hierzu keine vergleichbare Prozentzahl ermittelt worden.

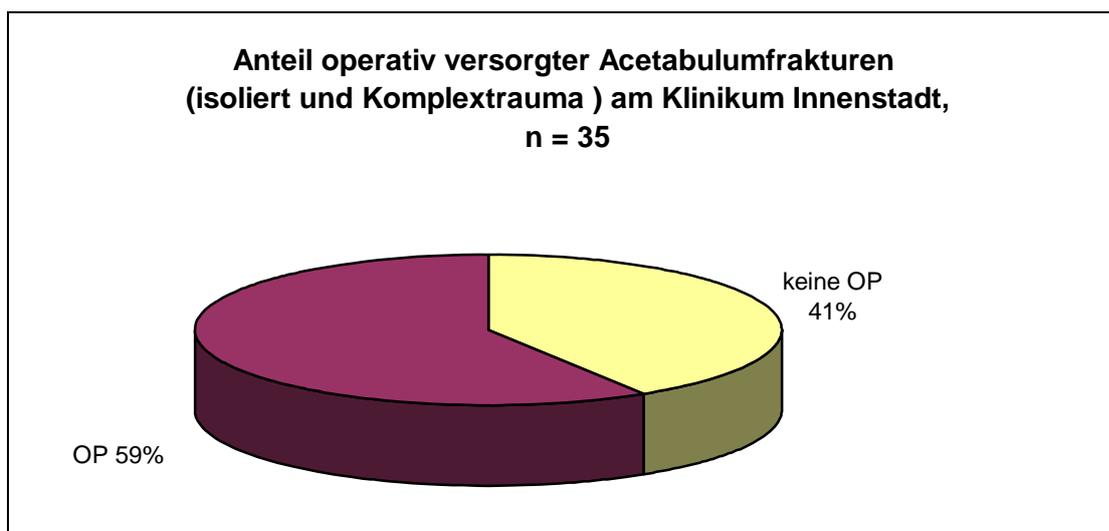


Abbildung 36

8.9 Operativer Zugang

Für die am Klinikum Innenstadt operativ therapierten Acetabulumverletzungen wurde auch der gewählte Operationszugang dokumentiert. Bei unseren Patienten wurde 8 mal der Zugang nach Kocher-Langenbeck als häufigster Zugang gewählt (40,00 %), vor dem ilioinguinalen Zugangsweg in 7 Fällen (35,00 %). Dreimal wurde ein modifizierter Zugangsweg genannt, in 2 Fällen kam der extended-iliofemorale-Zugang zur Anwendung. In nur einem Fall wurde ein triradiate-Zugang gewählt. Andere Möglichkeiten der Schnittführung kamen in unserem Patientengut nicht vor.

Auch in der Gesamtheit der Patienten waren die am häufigsten verwendeten operativen Zugangswege die Schnittführung nach Kocher-Langenbeck in 58,80% und der ilioinguinale Zugangsweg mit einer Häufigkeit von 15,4 %.

8.10 Intensivmedizinische Behandlung

Bei 54 unserer 106 Patienten kam es nicht zu einer Aufnahme auf die Intensivstation. 13 weitere Patienten waren weniger als 3 Tage in intensivmedizinischer Behandlung. Fünf Patienten durchlebten einen Aufenthalt auf der Intensivstation bis zu einer Woche. Von den verbleibenden 34 Patienten waren 13 zwischen einer und 2 Wochen, weitere 20 über 2 Wochen in intensivmedizinischer Betreuung. Über einen Patienten lagen uns hierzu keine Angaben vor. Nachfolgende Abbildung gibt Aufschluss über den Anteil der intensivmedizinischen Therapie bei allen unseren Patienten, sowie deren Dauer.

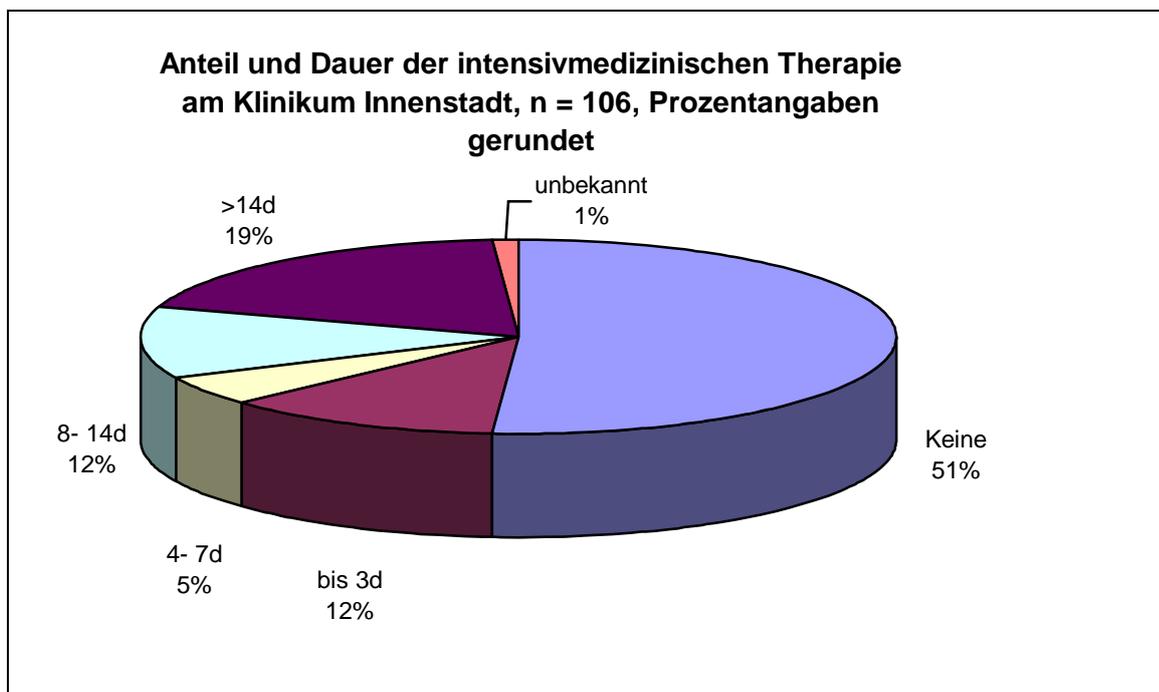


Abbildung 37

Betrachtet man vergleichsweise die Gesamtheit der Patienten, so ergibt sich für die intensivmedizinische Therapie aller Patienten in gleicher grafischer Darstellung folgende Verteilung:

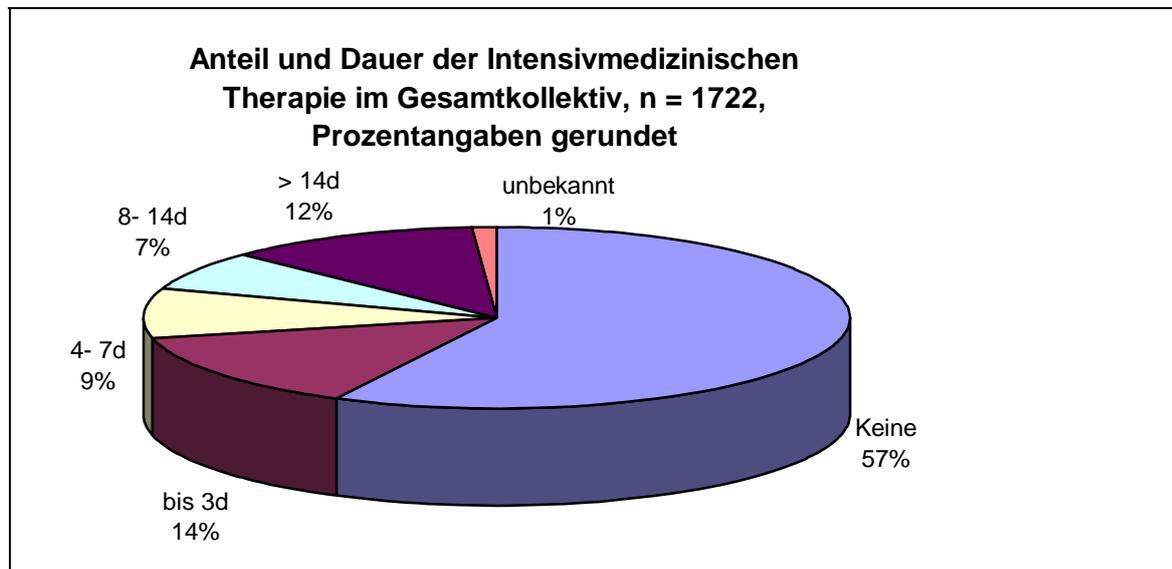


Abbildung 38

8.11 Komplikationen

Unabhängig von einer intensivmedizinischen Betreuung der Patienten wurden bei unseren Patienten die aufgetretenen Komplikationen festgehalten. Bei 80 Patienten wurden während des stationären Aufenthaltes keine Komplikationen dokumentiert. Bei den verbleibenden 26 Patienten trat in 11 Fällen ein ARDS als häufigste Komplikation auf, dahinter rangieren mit 8 Nennungen Infekte (ohne weitere Aufschlüsselung der Art und Lokalisation) und Blutungen in 7 Fällen. Noch vor den übrigen erfassten Komplikationen wurde das Multiorganversagen in 5 Fällen, gefolgt von neurogenen Komplikationen in 3 Fällen und Thrombosen in 2 Fällen genannt. Nur einmal wurde eine Komplikation bedingt durch die Verletzung extrapelviner Weichteile ermittelt. Selbstverständlich waren auch hierbei mehrfache Komplikationen und Nennungen möglich.

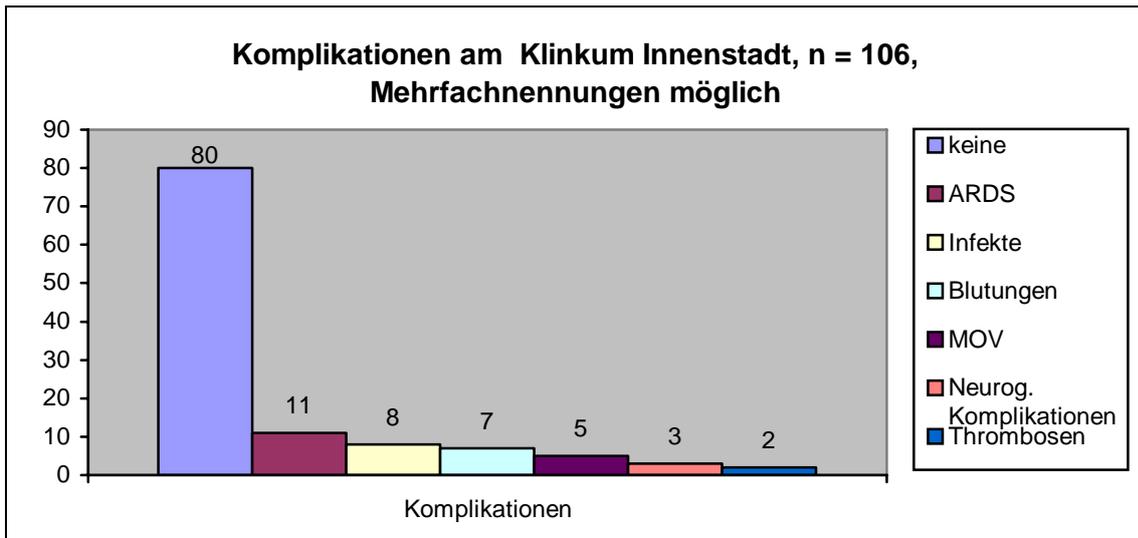


Abbildung 39

Vergleichend hierzu stellt sich die Auflistung von eingetretenen Komplikationen im Gesamtkollektiv etwas verändert bezüglich aller ausgewerteten Parameter dar. Zusätzlich fanden hier noch Komplikationen im Weichteilbereich, getrennt nach perianalen und extrapelvinen Weichteilen, sowie Kombinationsmuster aus verschiedenen Komplikationen, aber auch andere als die obengenannten Komplikationen, sowie auch im Klartext der Erhebungsbögen nicht näher spezifizierte Komplikationen Eingang in die Datenerhebung. Nachfolgend deswegen in veränderter grafischer Darstellung eine prozentual aufgeschlüsselte Zusammenfassung für das Gesamtkollektiv

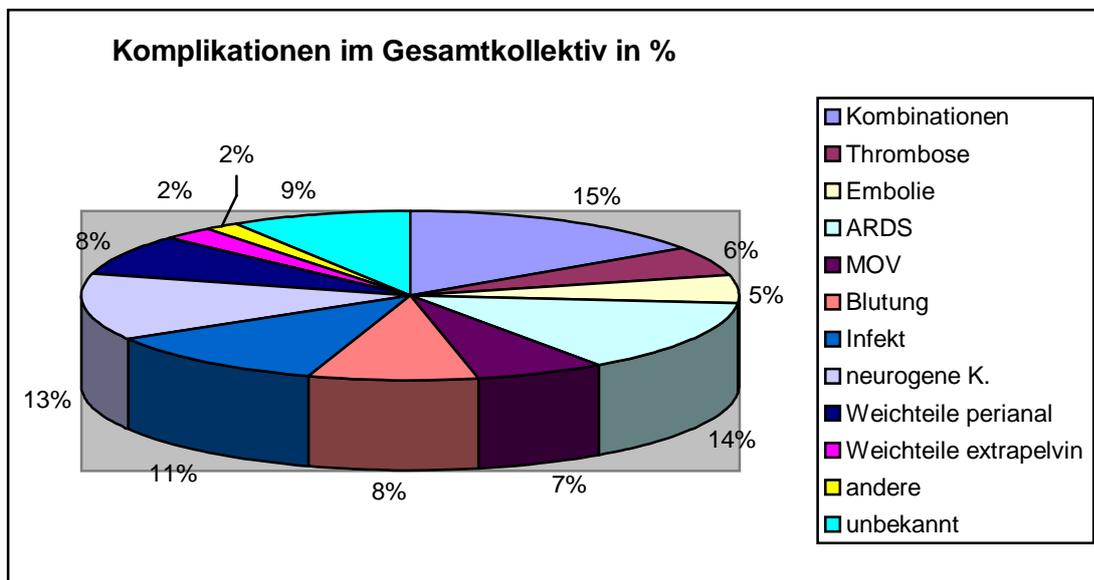


Abbildung 40

8.12 Zeitpunkt der Mobilisation

Für den weiteren Verlauf von Interesse ist der Zeitpunkt der Mobilisation der Patienten nach dem Trauma.

Am Klinikum Innenstadt waren von 106 Patienten 35 sofort mobilisiert worden (33,00 %). Weitere 13 von ihnen wurden innerhalb der ersten 3 Tage mobilisiert (12,26 %). Bei 6 unserer Patienten (5,66 %) fand die Mobilisation zwischen dem 3. und 7. Tag post traumam, bei weiteren 8 (7,54 %) zwischen dem 8. und 20. Tag post traumam statt. 6 Patienten (5,66 %) wurden in der dritten bis 6. Woche nach dem Unfall, 7 Patienten (6,60 %) in der 7. bis 12 Woche nach dem Unfall mobilisiert. Für 4 unserer Patienten (3,77 %) wurde die Mobilisation über 12 Wochen nach dem Unfall begonnen, von 10 Patienten (9,43 %) lagen uns keine Angaben vor und 17 Patienten (16,03 %), hierunter selbstverständlich diejenigen, die Unfallfolgen nicht überlebten, erfuhren keine Mobilisation.

Im Gesamtkollektiv waren 295 Patienten (17,13 %) unmittelbar nach dem Unfall mobilisiert worden, bei weiteren 236 Patienten (13,70 %) wurde die Mobilisation in den ersten 3 Tagen post traumam begonnen. Für 292 Patienten (16,95 %) hatte die Mobilisation 3 bis 7 Tage nach dem Unfall, für 261 Patienten (15,15 %) hatte sie 8 bis 20 Tage nach dem Unfall begonnen.

Noch später, zwischen der 3. und 6. Woche nach dem Unfall wurden 259 Patienten (15,04 %) mobilisiert, im Zeitraum von 7. bis 12. Woche nach dem Unfall waren es 113 Patienten (6,56 %), 34 Patienten (1,97 %) wurden sogar erst nach mehr als 12 Wochen mobilisiert. Für 74 Patienten (4,3 %) im Gesamtkollektiv lagen hierzu keine Daten vor und 158 Patienten (9,17 %) erfuhren keine Mobilisation. Hierunter fallen selbstverständlich wiederum die 139 Patienten, welche die Traumafolgen nicht überlebten. Einen vergleichenden Überblick hierüber gibt die nachstehende Abbildung.

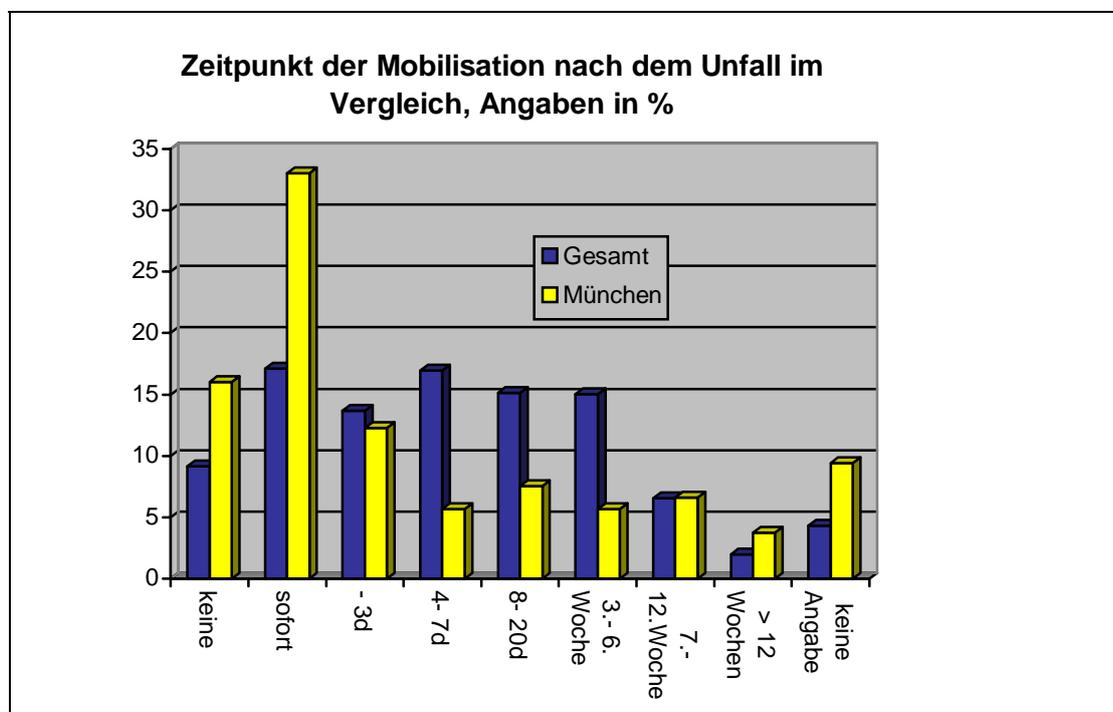


Abbildung 41

Betrachtet man den weiteren Verlauf für die Patienten am Klinikum Innenstadt, so wurde der überwiegende Anteil von 67 Patienten (63,20 %) in die Anschlussheilbehandlung verlegt, 22 weitere Patienten (20,75 %) konnten unmittelbar nach Hause entlassen werden. von unseren Patienten waren 16 verstorben (15,10%). über einen Patienten lagen uns keine verwertbaren Angaben vor.

In der Gesamtheit von 1722 Patienten waren 976 (oder 56,70 %) nach Hause entlassen worden, 571 von Ihnen (entsprechend 33,16 %) wurden in eine Anschlussheilbehandlung verlegt. 139 Patienten (8,01 %) waren verstorben, bei 8 Patienten wurde unter der Rubrik „Klartext“ eine andere Möglichkeit als die genannten angegeben, für 28 Patienten war der postklinische Verlauf nicht bekannt. Einen Eindruck über den Verlauf in beiden Patientengruppen vermittelt nachstehende Abbildung 42.

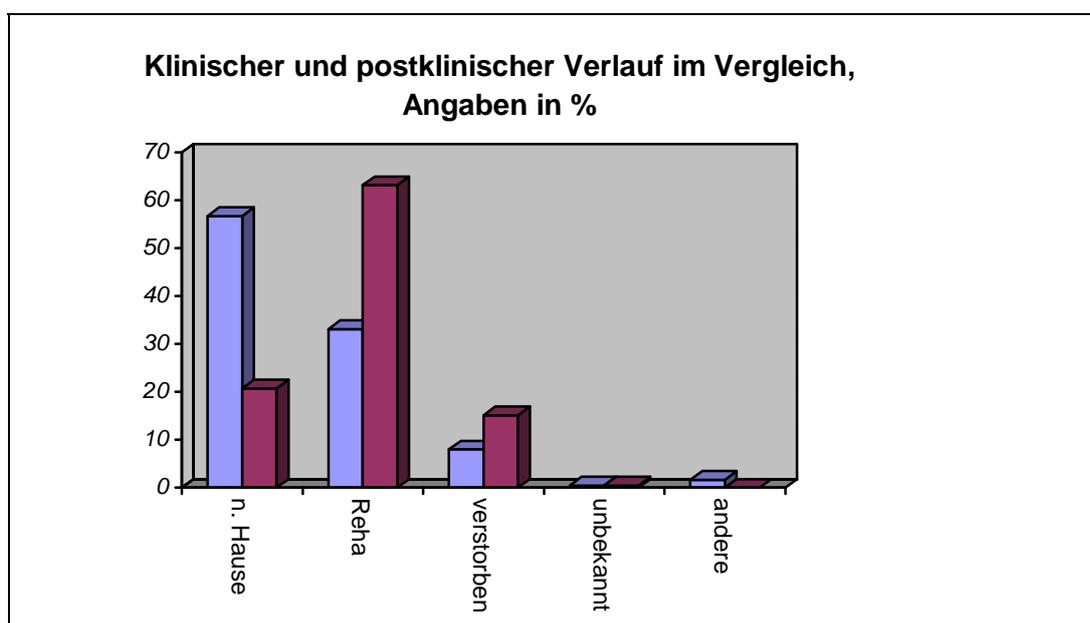


Abbildung 42

Die Gesamtleletalität aller Patienten am Klinikum Innenstadt betrug 15,1 % im Vergleich zu 8,01 % Im Gesamtkollektiv.

Bei denjenigen unserer Patienten, die Ihren Verletzungen nicht überlebten, ist zunächst einmal von Interesse, bei welchen Frakturtypen und in welcher Häufigkeit die Patienten das Unfallgeschehen nicht überlebten. Betrachtet man nun den Anteil der verstorbenen Patienten, so fällt auf, dass bei den 46 Patienten unserer Klink, die eine Fraktur des Typs A erlitten hatten, 4 Patienten infolge des Unfalls verstarben.

Von jenen 13 unserer Patienten, deren Fraktur des Beckens unter dem Typ B klassifiziert wurde, verstarb ein Patient, laut Dokumentation als Folge seiner schweren Begleitverletzungen, und nicht als unmittelbare Folge der Beckenfraktur.

Die häufigsten Todesfälle fanden sich in jener Untergruppe unserer Patienten, deren Verletzungsmuster dem Typ C entsprach. Von den 20 Patienten überlebten 9 das Unfallgeschehen nicht. In einem Fall wird die isolierte Beckenverletzung dokumentiert, als Todesursache jedoch ein infizierter Weichteilinfekt bzw. eine Thrombose genannt, in den

| | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|--------|--|-----------|-----------------|--------|--------|
| Acetabulum isoliert | | Thorax | | | | | |
| 1. | | | | | | PTS 31 | ISS 18 |
| 2. | Becken isoliert | | | Thrombose | Weichteilinfekt | PTS 24 | ISS 4 |

Abbildung 43

Der **durchschnittliche Polytraumascor** lag bei den verstorbenen Patienten unserer Klinik bei **40,375 Punkten** im Vergleich zu 22,443 Punkten bei der Gesamtzahl aller Patienten am Klinikum Innenstadt. Betrachtet man die Polytraumascor der verstorbenen Patienten, so fällt auf, dass kein einziger Patient der PTS- Gruppe I (PTS 1-11 Punkte) hierunter fällt, 4 Patienten (25,00 %) PTS II 12-30 Punkte) angehören, alle übrigen jedoch der PTS- Gruppe III (PTS 31-40 Punkte) oder PTS- Gruppe IV (PTS > 40 Punkte) zuzuordnen sind. Hierbei entfielen auf PTS Gruppe III: 31,25 % und auf PTS- Gruppe IV 43,75 % unserer verstorbenen Patienten.

Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Gesamtstudie, welche ebenfalls die prozentuale Verteilung der verstorbenen Patienten innerhalb der PTS-Gruppen I-IV ermittelte. Einen direkten Vergleich vermittelt nachstehende Abbildung

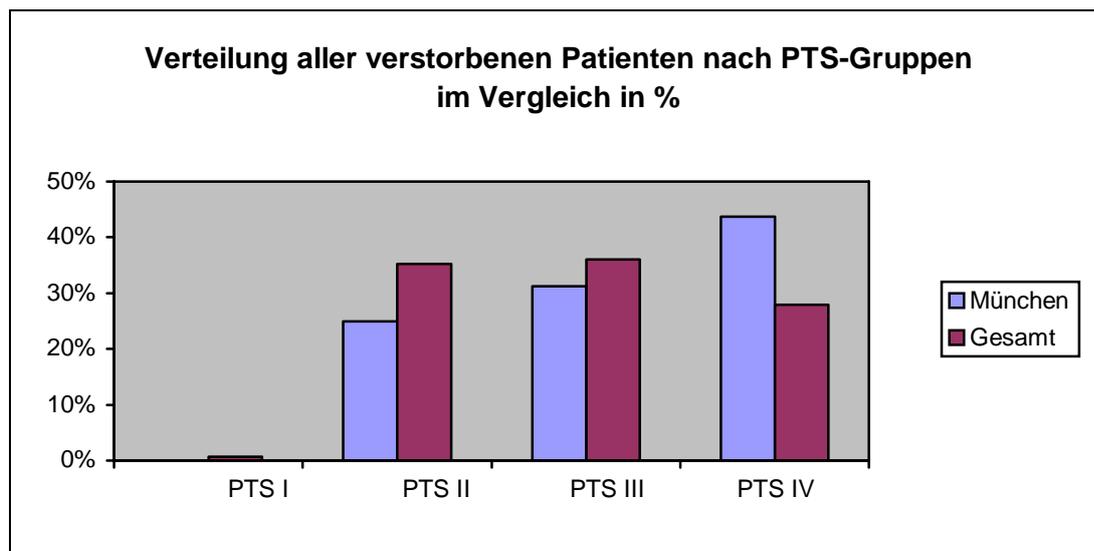


Abbildung 44

Die Geschlechtsverteilung unserer verstorbenen Patienten unterschied sich mit 56,25 % männlichen und 43,75 % weiblichen Patienten kaum von der Verteilung aller verstorbenen Patienten am Klinikum Innenstadt.

Gleiches gilt für das Durchschnittsalter der verstorbenen Patienten, das im Gesamtkollektiv bei 46,56 Jahren im Vergleich zu 46,42 Jahren bei den verstorbenen Patienten am Klinikum Innenstadt lag.

Berechnet man nun für die einzelnen Frakturtypen den prozentualen Anteil der verstorbenen Patienten und vergleicht diese mit den Ergebnissen des Gesamtkollektivs, so ergibt sich die nachfolgende Abbildung.

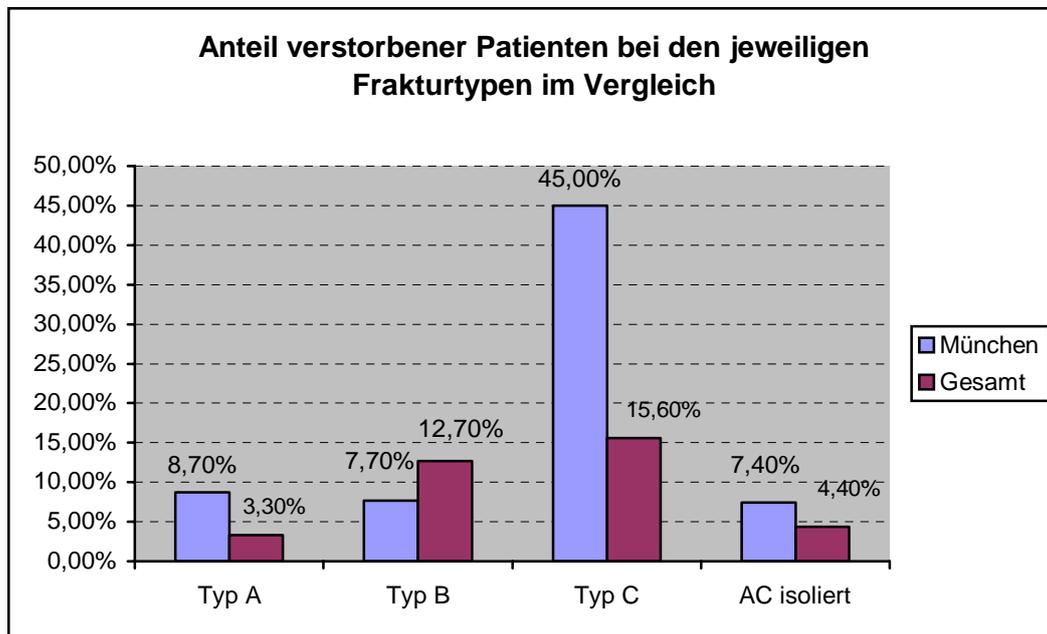


Abbildung 45

Von denjenigen Patienten, die ihre Verletzungen nicht überlebten, waren 5 als Fußgänger, 4 mit dem PKW und einer mit dem Fahrrad verunglückt. Bei 3 Patienten war ein Sturz aus großer Höhe und bei einem weiteren Patienten ein Sturz aus anderer Ursache Grund der Verletzungen. Bei einem einzigen unserer Patienten war als Ursache unter Rubrik „Klartext“ ein Überrolltrauma durch eine S-Bahn beschrieben. Unter Berücksichtigung des speziellen Unfallmechanismus waren die häufigsten Ursachen für ein letales Verletzungsmuster wie folgt: 14 Patienten zogen sich ihre Verletzungen durch Anprallmechanismen zu, bei einem war das obengenannte Überrolltrauma, bei einem weiteren ein Einklemmmechanismus Ursache für die tödlichen Verletzungen.

9. Ergebnisse der klinischen Nachuntersuchung

Gemäß dem Studienprotokoll waren alle Patienten die während des Studienzeitraumes von 1991-1992 eine Verletzung des Typs B, C, Acetabulumfraktur oder Komplext trauma erlitten hatten zur Nachuntersuchung vorgesehen. Von denjenigen Patienten, die eine Fraktur des Typs A erlitten hatten, wurde randomisiert ein Drittel zur Nachuntersuchung ausgewählt

Während dieser beiden Jahre wurden von den Insgesamt dokumentierten 106 Patienten 77 stationär behandelt. Von diesen 77 wiederum verstarben 14 während des stationären Aufenthaltes. Hierunter waren 3 Patienten, die eine Fraktur des Typs A erlitten hatten.

Somit verblieben zur Nachuntersuchung 35 Patienten mit einer Fraktur des Typs B, C, Acetabulum isoliert bzw. Komplext trauma. Des weiteren in die Nachuntersuchung einbezogen

wurde ein randomisiertes Drittel der Patienten mit Verletzungen des Typs A, entsprechend 10 Patienten (28/3). Somit ergab sich die Zahl von 42 nach zu untersuchenden Patienten an unserer Klinik.

Im Zeitraum von 2 Jahren post traumam bis zum Beginn der Nachuntersuchung verstarb ein weiterer Patient. Die 41 verbleibenden Patienten baten wir durch zum Teil mehrfache Anschreiben zur Nachuntersuchung. Unsere Patienten waren dabei im gesamten Bundesgebiet beheimatet. Letztlich konnten 30 Patienten (73,20 %) nachuntersucht werden. Die übrigen Patienten waren trotz Nachforschungen auf den entsprechende Einwohnermeldeämtern nicht mehr zu erreichen, sie waren unbekannt verzogen. Zum großen Teil handelte es sich dabei um ausländische Arbeitnehmer, die wohl inzwischen in ihre Heimatländer zurückgekehrt waren.

9.1 Berufliche Reintegration

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren noch 4 Patienten (13,30 %) aufgrund der Unfallfolgen arbeits- bzw. berufsunfähig. Weitere 13 Patienten (43,33 %) gaben an, in ihrer Berufsausübung eingeschränkt zu sein. Die übrigen 24 Patienten (63,33 %) waren in ihrer Berufsfähigkeit nicht eingeschränkt bzw. waren zuvor nicht berufstätig gewesen (Klassifizierung: „unverändert“). Somit verteilt sich die berufliche Reintegration unserer Patienten wie folgt.

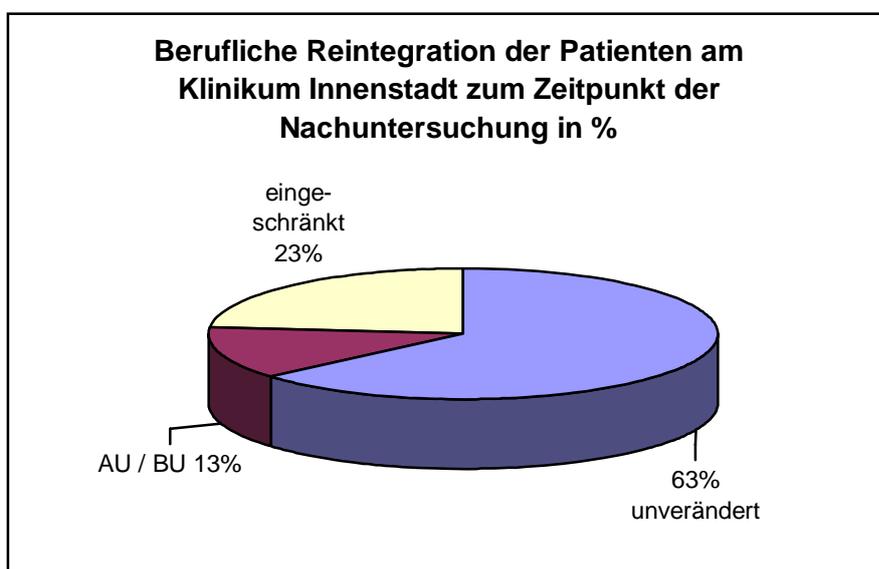


Abbildung 46

Abkürzungen : **AU / BU**: arbeitsunfähig / berufsunfähig, **unverändert**: im Beruf bzw. vorher nicht berufstätig gewesen, **eingeschränkt**: im bisher ausgeübten Beruf eingeschränkt

Zum Vergleich hierzu waren im Gesamtkollektiv zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung noch 14,20 % aller Patienten unfallbedingt arbeits- bzw. berufsunfähig. Weitere 19,20 % waren nicht mehr in ihrer vorherigen Tätigkeit beschäftigt oder führten diese nur noch deutlich eingeschränkt durch.

9.2 Soziale Reintegration

Bezüglich ihrer sozialen Kontakte gaben 26 Patienten (86,70 %) an, dass diese sich nicht verändert hätten. Nur 4 von 30 nachuntersuchten Patienten (13,30 %) erklärten, sie fühlten sich in ihren sozialen Kontakten leicht eingeschränkt. Eine starke Einschränkung der sozialen Kontakte wurde von keinem unserer Patienten angegeben.

Deutlich stärkere Einschränkungen zeigten die Patientenangaben bezüglich der Ausübung von Hobbys und sportlichen Aktivitäten nach dem Unfall. Während sich 13 Patienten (43,33 %) in der Ausübung ihrer Hobbys nicht eingeschränkt sahen, gaben ebenso viele (13 bzw. 43,33 %) eine leichte Einschränkung an. Insgesamt 3 Patienten fühlten sich bei der Ausübung ihrer Hobbys sogar stark eingeschränkt. Ein Patient gab bezüglich der Befragung an, dass er aus Altersgründen weder einem Hobby, noch einer nennenswerten sportlichen Aktivität nachgehen würde.

Geringfügig stärker eingeschränkt als die Ausübung von Hobbys wurde von den Patienten die Möglichkeit zu sportlicher Aktivität nach dem Unfall eingeschätzt. Während wiederum 13 Patienten (43,33 %) ihre Sportfähigkeit als „unverändert“ bezeichneten bzw. vor dem Unfall keiner sportlichen Aktivität nachgegangen waren, gaben 13 Patienten (43,33 %) eine „leichte Einschränkung“ und 4 Patienten (13,33 %) eine „starke Einschränkung“ an.) Die Angaben zu diesen beiden Punkten differierten trotz ähnlich häufiger Nennungen bei den Patienten dahingehend, dass sich 4 Patienten stärker bei ihren sportlichen Aktivitäten als bei ihren übrigen Hobbys, 2 Patienten jedoch deutlicher bei ihren Hobbys als im sportlichen Bereich eingeschränkt beurteilten.

Im Vergleich hierzu beurteilten in der Gesamtheit der Patienten 89,30 % ihre sozialen Kontakte als uneingeschränkt, 9,70 % mit „leicht eingeschränkt“ und 0,90 % mit „stark eingeschränkt“. Im Gesamtkollektiv gaben 56,80 % der Patienten eine „unveränderte sportliche Aktivität“ nach dem Unfall, weitere 20,50 % eine „leichte Einschränkung“ und die übrigen 22,70 % eine „starke Einschränkung“ bzw. „Sportaufgabe“ nach dem Unfall an. In der Ausübung ihrer Hobbys sahen sich im Gesamtkollektiv 68,50 % der Patienten „nicht eingeschränkt“, 21,80 % gaben „leichte Einschränkungen“ und 9,70 % „starke Einschränkungen“ bei der Ausübung ihrer Freizeitaktivitäten und Hobbys an. Eine vergleichende Darstellung hierzu vermitteln nachfolgende Abbildungen.

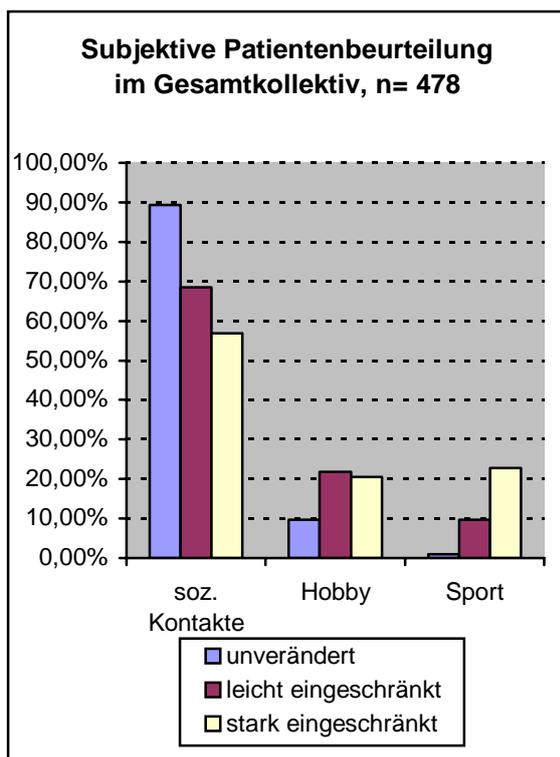


Abbildung 47

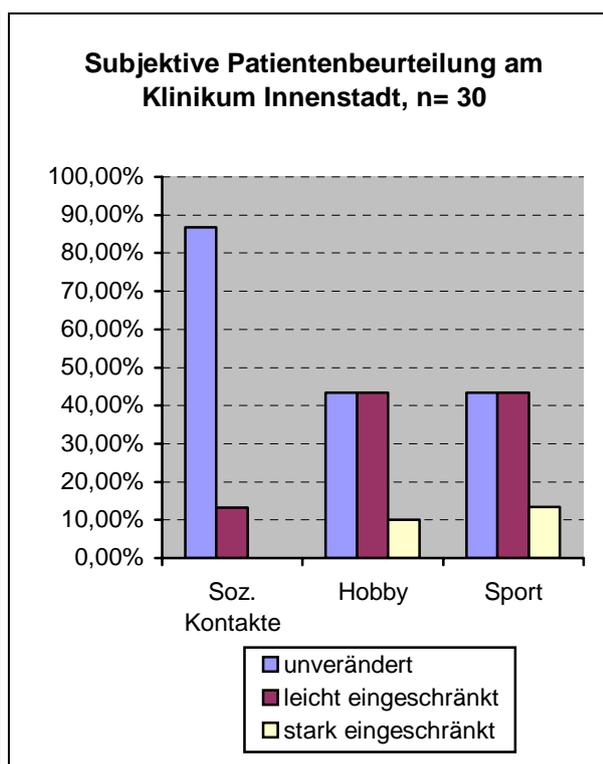


Abbildung 48

Als Maß für die allgemeine Leistungsfähigkeit und Selbständigkeit wurde der Karnofsky-Index herangezogen. Hierbei wurde der subjektiven Einschätzung der Patienten ein Prozentrang zugeordnet, wobei 100 % der vollen Leistungsfähigkeit entsprechen. Eine detaillierte Aufstellung liefert die nachfolgende Abbildung

| | | |
|---|--------------|---|
| Normale Aktivität, keine Beschwerden | 100 % | |
| Geringfügig verminderte Aktivität und Belastbarkeit, minimale Verletzungsfolgen | 90 % | Normale körperliche Aktivität und Belastbarkeit, keine besondere Pflege erforderlich |
| Normale Aktivität nur mit Anstrengung, deutlich verringerte Aktivität, erkennbare Verletzungsfolgen | 80 % | |
| Unfähig zu normaler Aktivität und Belastung, versorgt sich selbständig | 70 % | |
| Gelegentliche Hilfe, versorgt sich jedoch noch weitgehend selbst | 60 % | Arbeitsunfähigkeit, selbständige Lebensführung, zunehmend angewiesen auf Unterstützung und Pflege |
| Ständige Unterstützung und Pflege, häufig ärztliche Hilfe erforderlich | 50 % | |
| Überwiegend bettlägerig, spezielle Hilfe erforderlich | 40 % | |

| | | |
|--|------|---|
| Dauernd bettlägerig, geschulte Pflegekraft notwendig | 30 % | Unfähigkeit zur Selbstversorgung, Dauerpflege oder Hospitalisierung |
| Ständige Hospitalisierung | 20 % | |
| Moribund | 10 % | |

Abbildung 49 : Karnofsky- Index

Ein Prozentrang unter 60 % wurde von unseren Patienten nicht vergeben. Insgesamt 6 Patienten (20 %) beurteilten ihre Leistungsfähigkeit nach dem Unfall mit 100 % nach dem Karnofsky- Index, keiner von ihnen gaben bei den darüber hinaus erfragten Kriterien Einschränkungen bezüglich der beruflichen oder privaten Lebensführung an. Dementsprechend gaben 5 dieser Patienten an, mit dem Ergebnis der Behandlung „sehr zufrieden“ zu sein, ein weiterer Patient war „zufrieden“ mit dem Ergebnis der Therapie. Weitere 7 Patienten (23 %) ordneten sich selber den Prozentrang 90 % zu. Von diesen Patienten wiederum waren 2 mit dem Ergebnis der Behandlung „sehr zufrieden“, 4 von ihnen waren „zufrieden“ und nur ein Patient gab an, mit dem Behandlungsergebnis „unzufrieden“ zu sein.

Als Besonderheit unserer Nachuntersuchung gaben 4 Patienten (13,30 %) an, sich nicht eindeutig einem Wert von 90 % oder 80 % des Karnofsky- Indexes zuordnen zu können. So vergaben wir, abweichend von der Einteilung in 10 %- Stufen, den Zwischenwert von 85 %. Alle diese 4 genannten Patienten waren mit dem Behandlungsergebnis „zufrieden“. Eine Patientin dieser Gruppe gab jedoch starke Einschränkungen in ihrer sportlichen Aktivität an. Sie hatte zusätzlich Trümmerfrakturen beider unterer Extremitäten erlitten. Weitere 9 Patienten hatten sich dem Prozentrang 80 % zugeordnet. Von ihnen waren 2 mit dem Behandlungsergebnis „sehr zufrieden“, ein weiterer „zufrieden“, drei weitere standen dem Behandlungsergebnis „neutral“ gegenüber. Von den verbliebenen waren 2 Patienten mit ihrem Behandlungsergebnis „unzufrieden“, einer sogar „sehr unzufrieden“. In diesem Fall waren neben der komplexen Beckenverletzung multiple Zusatzverletzungen aufgetreten, in der Folge war es darüber hinaus zu neurologischen Defiziten an beiden unteren Extremitäten gekommen. Von den beiden unzufriedenen Patienten hatte der eine nach einer isolierten Acetabulumfraktur eine Arthrose entwickelt, die ihm ständige Beschwerden bereitete, eine weitere Patientin ist durch den Unfall vollständig arbeitsunfähig und benötigt ständig Unterarmgehstützen.

Dem Prozentrang 70 % ordneten sich 2 unserer Patienten zu, einer stand dem Behandlungsergebnis „neutral“ gegenüber, der andere gab an „unzufrieden“ zu sein. Bei letzterem hatte die Beckenverletzung zu einer Arthrose geführt, eine traumatische Oberschenkelamputation schränkte ihn in seinem erlernten Beruf völlig ein. Die beiden verbleibenden Patientinnen, die sich dem Prozentrang 60 % zugeordnet hatten, waren in einem Fall durch altersbedingte Begleiterkrankungen, die nicht mit den Trauma in Zusammenhang standen, im anderen Fall durch eine traumatische Oberschenkelamputation und ausgeprägte Exostosen in ihren täglichen Aktivitäten stark behindert. Hiervon war eine Patientin bezüglich ihrer Beckenverletzung „zufrieden“, die andere jedoch „unzufrieden“. Bildlich lässt sich die Patientenzufriedenheit wie folgt darstellen:

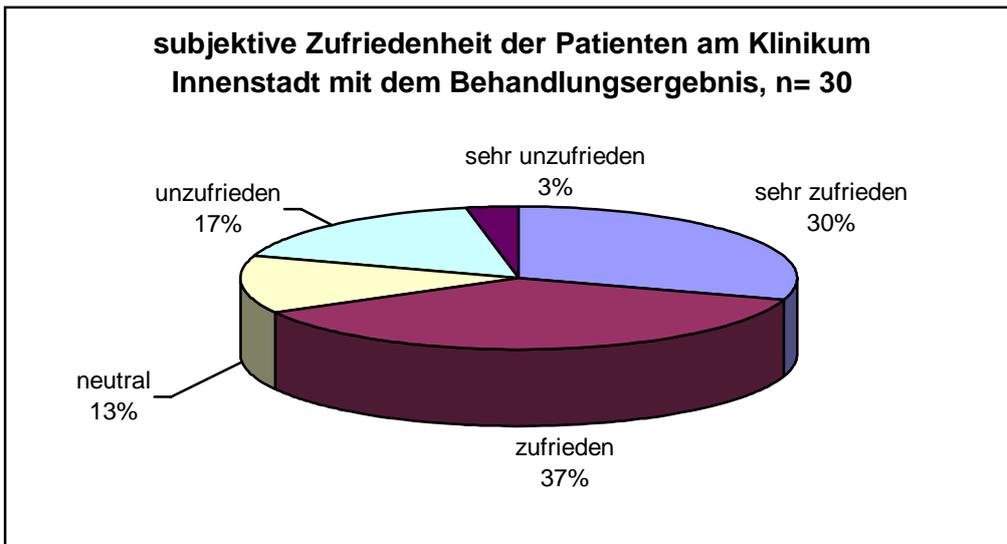


Abbildung 50

Die angegebenen Prozentränge des Karnofsky- Indexes bildlich umgesetzt ergeben folgende Darstellung

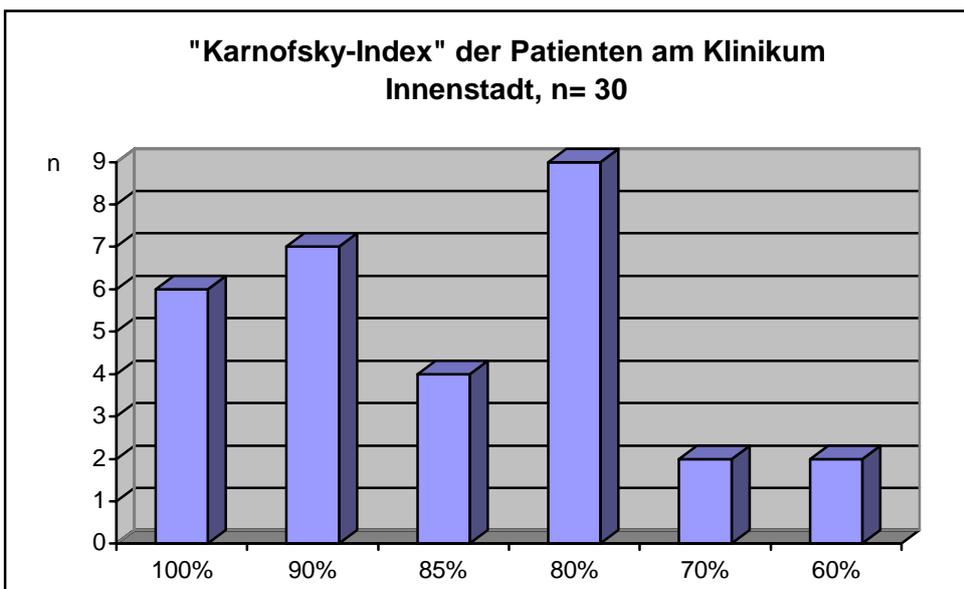


Abbildung 51

Durch die Einführung eines „inoffiziellen“ Prozentranges von 85 % bei der Ermittlung des Karnofsky-Indexes ist eine direkte Vergleichsmöglichkeit mit dem Gesamtkollektiv nicht mehr in vollem Umfang möglich. Immerhin lagen im Gesamtkollektiv 58,72 % aller Patienten im Bereich von 100% bis 80 % gegenüber 86,30 % aller Patienten am Klinikum Innenstadt. Der den Patienten vorgelegte Fragebogen enthielt weiterhin Fragen zur Gehfähigkeit mit der Erfragung eines maximal schmerzfrei möglichen Bewegungszeitraumes, der Fähigkeit des Treppensteigens, sowie der Verwendung von Gehhilfen.

So gaben von den 30 nachuntersuchten Patienten 24 (80,00 %) an, keine Gehhilfe zu benutzen, 3 Patienten (10,00 %) benutzten einen Handstock, ein weiterer eine Unterarmgehstütze, die beiden verbleibenden Patienten regelmäßig 2 Unterarmgehstützen (zusammen 10,00 %)

Unabhängig von der Verwendung von Gehilfen gaben 10 unserer befragten Patienten an (33,33 %), leicht zu hinken, weitere 6 Patienten gaben bezüglich ihres Gangbildes ein mittelstark ausgeprägtes Hinken an. Keiner unserer Patienten gab an stark zu hinken. Ein einziger war durch seine Zusatzverletzung auf die Verwendung einer Beinprothese angewiesen, um gehfähig zu sein. Zur Bewältigung alltäglicher Bewegungsabläufe, wie dem Aufstehen aus tiefem Sitz und dem Treppensteigen befragt, gab die überwiegende Mehrzahl unserer Patienten an, problemlos aus dem Sitz aufstehen zu können., lediglich 5 davon benötigten dabei die Hilfe beider Arme.

Das Treppensteigen war 17 unserer Patienten uneingeschränkt möglich, weitere 9 von ihnen konnten mit Hilfe eines Geländers ebenfalls kontinuierlich Treppen steigen. Die übrigen 4 Patienten bewältigten die Treppe eine Stufe nach der anderen mit beiden Füßen auf jeder Stufe.

Bezüglich der Zeitdauer, in welcher schmerzfreies Gehen möglich ist, gaben 24 Patienten (80,00 %) an, sich eine kontinuierliche Zeit von über einer Stunde schmerzfrei bewegen zu können. Bei 2 der befragten Patienten (6,66 %) lag das schmerzfreie Bewegungsintervall zwischen 30 und 60 Minuten, bei 2 weiteren Patienten (6,66 %) zwischen 10 und 30 Minuten. Eine Patientin (3,33 %) konnte sich nur 2 bis 10 Minuten an 2 Unterarmgehstützen schmerzfrei fortbewegen. Der Patient, der Beinprothesenträger ist, gab an, hierzu noch keine Erfahrungswerte nennen zukönnen. Nachfolgende Abbildung stellt die Zeitspannen schmerzfreien Gehens dar.

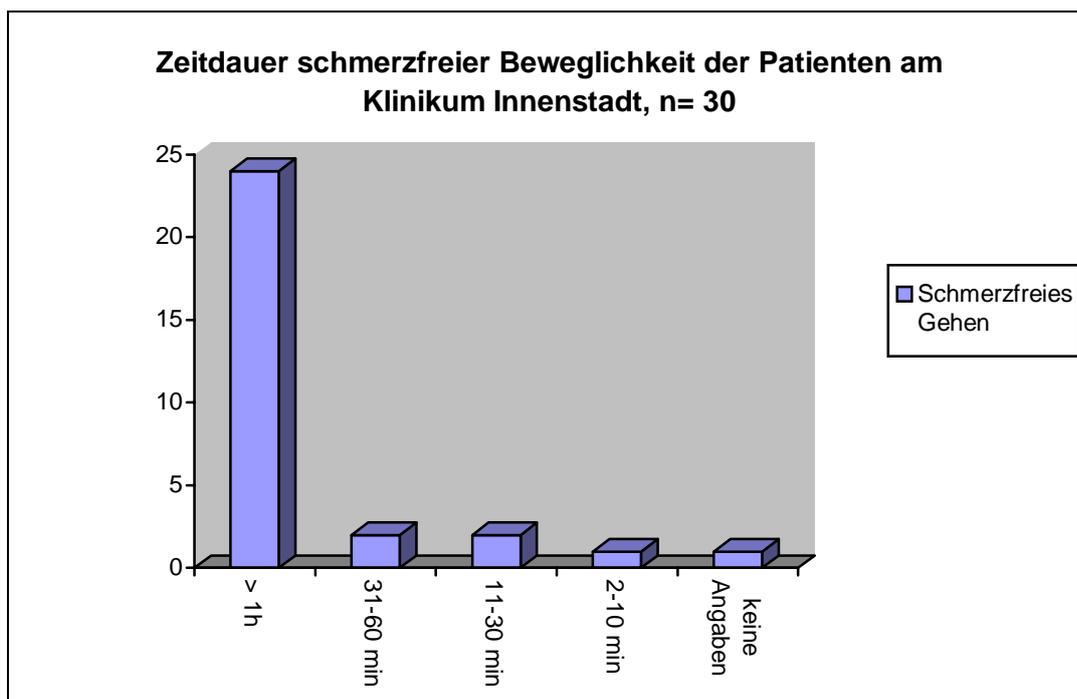


Abbildung 52

Auf der Visual-Analog-Skala konnte die Patienten ihr Schmerzempfinden einem Zahlenwert von 0-10, entsprechend keinen Schmerzen bis extremsten Schmerzen gleichsetzen. Hierbei gaben genau ein Drittel unserer Patienten (33,33 %) an, keine Schmerzen zu verspüren, weitere 10 Patienten (33,33 %) gaben einen Wert ≤ 3 auf der Skala an, 8 Patienten (26,66 %) ordneten der Schmerzintensität einen Wert von $>3,0 \leq 7,0$, 2 Patienten (6,66 %) einen Wert $> 7,0 \leq 10,0$ zu. Entsprechend ordneten wir diesen vier Gruppen Schmerzintensitäten von keine, leicht, mittel und stark zu. Nachfolgende Abbildung stellt die Auswertung der Visual- Analog- Skala bildlich dar

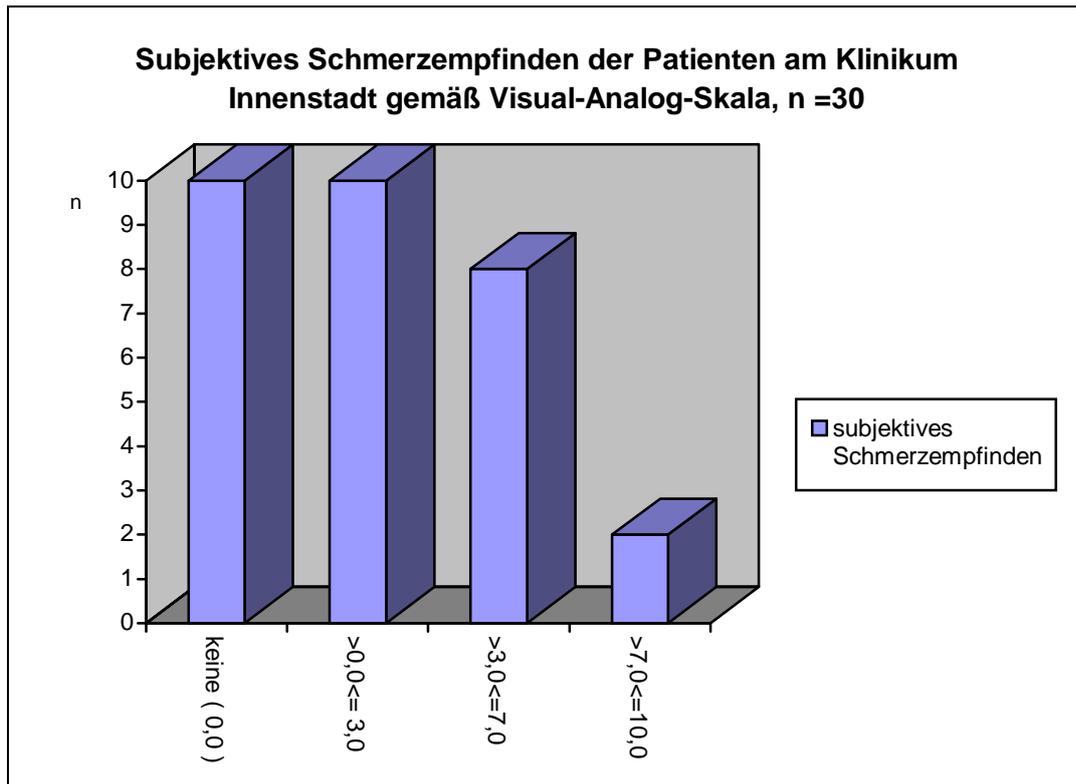


Abbildung 53

Auch im Gesamtkollektiv der nachuntersuchten Patienten wurden die subjektiven Schmerzempfindungen der Patienten ermittelt und in 4 Gruppen, entsprechend keinen, leichten ($0,0 \leq 3,0$), mittleren ($3,1 \leq 7,0$) und starken Schmerzen ($> 7,0 \leq 10,0$) zusammengestellt. Nachfolgende Abbildung liefert die Darstellung für das Gesamtkollektiv.

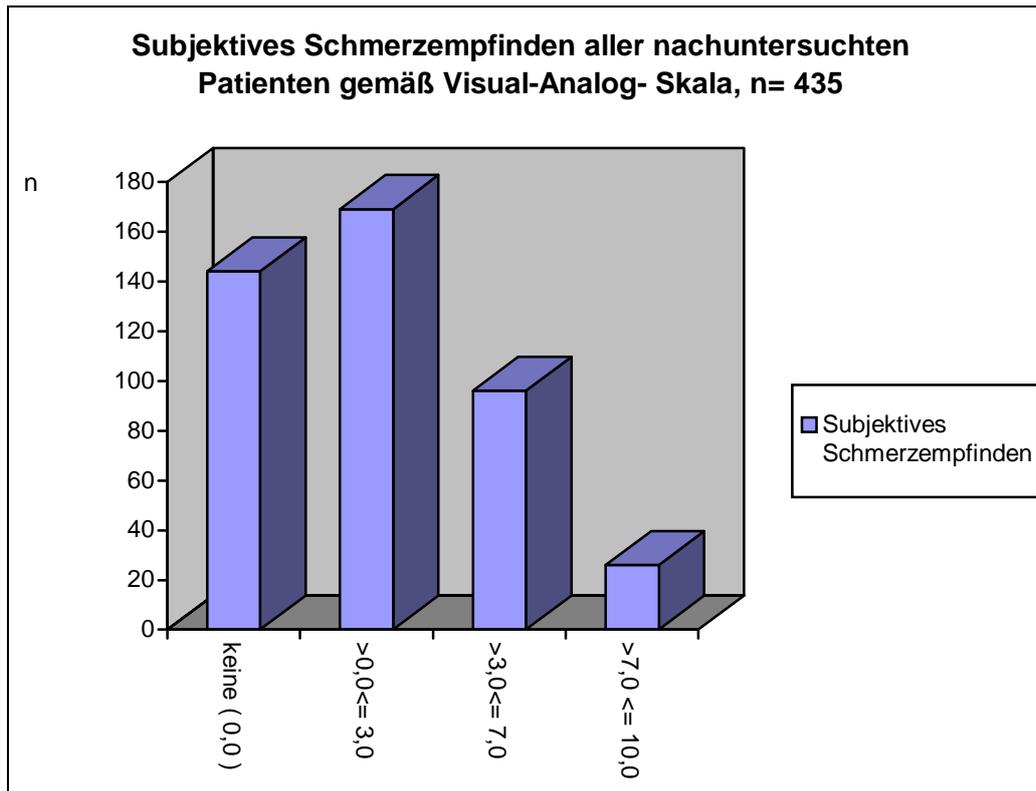


Abbildung 54

Der von den Patienten ausgefüllte Fragebogen enthielt weiterhin Fragen bezüglich urologischer Dysfunktionen, sowie Sphinkterstörungen durch die Beckenverletzung. Hierbei gaben 3 der befragten Patienten (10,00 %) an, unter unfallbedingten Miktionsstörungen zu leiden. Davon gab eine Patientin mittelschwere Einschränkungen beim Wasserlassen an, darin bestehend, dass ihr gelegentlich das Gefühl für den Harndrang fehle. Diese Patientin gab auch leichte Einschränkungen bezüglich ihrer vita sexualis an. Ein weiterer Patient hatte als Unfallfolge eine Überlaufblase und gab darüber hinaus starke, schmerzbedingte Einschränkungen in seinem Geschlechtsleben an. Die dritte Patientin hatte Weichteilverletzungen im Dammbereich erlitten. Auch sie gab starke Einschränkungen, ihr Sexualleben betreffend an, darüber hinaus war sie bei stark gefüllter Blase inkontinent. Sphinkterstörungen oder anale Kontinenzprobleme traten bei unseren Patienten nicht auf. Im Gesamtkollektiv traten bei insgesamt 6,00 % der Patienten Miktionsstörungen unterschiedlichen Ausmaßes auf, erektile Dysfunktionen bzw. Orgasmusstörungen wurden von 7,50 % der Patienten angegeben. Auch Im Gesamtpatientengut waren anale Sphinkterstörungen mit 13 Nennungen (2,68 %) selten.

9.3 Klinische Untersuchung

Mit der Versendung des Fragebogens hatten wir unsere zur Nachuntersuchung vorgesehenen Patienten eingeladen, an einer klinischen Untersuchung am Klinikum Innenstadt teilzunehmen. Bei dieser körperlichen Untersuchung ermittelten wir eventuell vorhandene Beinlängen und Muskelumfangsdifferenzen der unteren Extremitäten. Wir prüften weiterhin den Bewegungsumfang beider Hüftgelenke im Seitenvergleich. Eine Erhebung des Gefäßstatus und der Neurologie an den unteren Extremitäten schloss sich an.

Unterschiede der Muskelumfänge an den unteren Extremitäten wurden für das Gesamtkollektiv der nachuntersuchten Patienten nicht dargestellt. Bei unseren Patienten konnten wir die Muskelumfänge für 28 Patienten dokumentieren. Von unseren Patienten hatte 2 eine traumatische Oberschenkelamputation erlitten, so dass eine vergleichende Messung nicht sinnvoll erschien. Bei den verbleibenden Patienten hatten 16 jeweils identische Muskelumfänge bzw. Abweichungen bis zu 1 cm auf den vorgegebenen Messhöhen, die als Normvarianten aufgefasst werden können. Eingeringfügig geringerer Muskelumfang war hierbei jedoch erstaunlicherweise auch mehrfach auf der unverletzten Seite ermittelt worden.

Weitere 4 Patienten hatten Muskelumfangsdifferenzen von bis zu 1,5 cm, 2 Patienten Unterschiede bis zu 2 cm, ein Patient wies eine Umfangsdifferenz von 3 cm, die verbliebenen 4 Patienten eine ebensolche von 4 cm auf. Bei all diesen ausgeprägten Umfangsdifferenzen war erwartungsgemäß die verunfallte Körperseite auch diejenige, bei der geringere Muskelumfang angetroffen wurde.

Sämtliche Patienten, die deutliche Muskelumfangsdifferenzen von 3 oder mehr cm aufwiesen, hatten Verletzungen des Typs C1 oder Acetabulumfrakturen erlitten.

Bei der Beweglichkeitsprüfung beider Hüftgelenke wurde die verletzte Seite der unverletzten gegenübergestellt. Das Bewegungsausmaß im Seitenvergleich wurde zunächst in Prozent ausgedrückt und diesem dann zur besseren Vergleichbarkeit ein Punktwert zugeordnet entsprechend:

Für eine Beweglichkeit von 100-95 % : 6 Punkte, 94-90 % : 5 Punkte, 89-70 % 4 Punkte 69-60 % : 3 Punkte, 59-50 % : 2 Punkte und < 50 % 1 Punkt. Dieser Punktwert fand bei den Acetabulumfrakturen Eingang bei der Berechnung des Scores nach Merle d'Aubigné.

Bei einigen Patienten war trotz nahezu seitengleicher Beweglichkeit die Gesamtbeweglichkeit erheblich eingeschränkt. Diese Patienten werden gesondert dargestellt und nicht in die Berechnung miteinbezogen.

So hatten 15 Patienten (5,50 %) bei voller bzw. nahezu voller Gesamtbeweglichkeit der gesunden Hüfte eine Beweglichkeit der verletzten Seite zwischen 100% und 95 % (6 Punkte). Weitere 5 Patienten (18,50 %) erreichten auf der verletzten Seite des Beckens einen Bewegungsumfang zwischen 90 % und 94 % (5 Punkte). Bei weiteren 4 Patienten (14,80 %) lag das Bewegungsausmaß zwischen 89 % und 70 % der gesunden Seite (4 Punkte). Jeweils ein Patient erreichte 69%-60 % Bewegungsausmaß (entsprechend 3 Punkten) bzw. 60 % -50 % Bewegungsausmaß (entsprechend 2 Punkten). Nur ein einziger Patient hatte ein Bewegungsausmaß von unter 50 % im Vergleich zur Gegenseite (1 Punkt).

Bei den verbliebenen 3 Patienten lag in einem Fall ein vorbestehende, ältere Verletzung der Gegenseite vor, so dass diese Seite bereits zuvor stärker in ihrer Beweglichkeit eingeschränkt war, als die durch die Fraktur betroffene Gegenseite. Bei einer anderen Patientin lag auf der kontralateralen Seite eine altersbedingte Arthrose vor. Auch hier war die Beweglichkeit beiderseits annähernd gleich stark eingeschränkt. Im letzten Fall hatte ebenfalls eine alte Verletzung der Gegenseite zu einer Bewegungseinschränkung geführt, die einen Seitenvergleich nicht sinnvoll erscheinen ließ.

Bei diesen Patienten hätte sich zwar rechnerisch ein Punktwert von 5 oder 6 ergeben, jedoch lediglich aufgrund einer stark eingeschränkten beidseitigen Beweglichkeit.

Bei den Patienten am Klinikum Innenstadt erreichten alle Patienten, die eine Typ A-Verletzung erlitten hatten, eine sehr gute Beweglichkeit (entsprechend 6 Punkten). Umgekehrt hatten alle Patienten mit deutlich eingeschränkter Beweglichkeit Acetabulumfrakturen oder Komplextraumen erlitten. Betrachtet man alle komplexen Verletzungsmuster (Typ C3), sowie die übrigen Verletzungen des Typs C und die Acetabulumverletzungen, so erreichten andererseits 7 Patienten (46,60 %) eine Beweglichkeit von 100 %- 95 % der Gegenseite und weitere 3 Patienten (20,00 %) eine Beweglichkeit zwischen 94 % und 90 %.

Im Gesamtkollektiv aller Patienten konnten 62,68 % der Patienten einen Punktwert von 6 Punkten, entsprechend einem Bewegungsausmaß im Seitenvergleich von 100 %- 95 % zugeordnet werden. Weitere 22,20 % erreichten den Punktwert 5 (94 %- 90 % Bewegungsausmaß) Eine dem Punktwert 4 entsprechende Beweglichkeit von 89 %- 70 % hatten lediglich 7,05 % der Patienten. Alle schlechteren Bewertungen waren mit Prozentangaben von 2,28 % bzw. 1,45 % selten.

Auch in der Gesamtheit der Patienten dominierten die Typ A-Verletzungen bei den sehr guten Ergebnissen mit einer Häufigkeit von 80,00 %, während eine sehr gute Beweglichkeit im Vergleich zu Gegenseite nur in rund 42,00 % der Acetabulumfrakturen und 54,84 % der Komplextraumen vorgefunden wurde.

Unsere Patienten am Klinikum Innenstadt zeigten weitgehend unauffällige Gefäßverhältnisse an den unteren Extremitäten. In 2 Fällen konnte der Gefäßstatus der rechten unteren Extremität nicht erhoben werden, da diese Patienten als Folge ihres Unfalls eine traumatische Oberschenkelamputation erlitten hatten. Bei 2 weiteren Patientinnen waren die Aa. dorsalis pedis einseitig bzw. beidseitig nicht tastbar.

Neurologische Ausfälle waren bei insgesamt 4 unserer Patienten zu verzeichnen gewesen (13,33 %). Ein kompletter sensibler und motorischer Ausfall eines Nerven trat hierbei nicht auf. Bei einer Patientin war das Segment L 4 beiderseits, sowie das Segment S1 linksseitig in ihrem motorischen Anteil betroffen. Zusätzlich zur komplexen Beckenverletzung hatte eine Verletzung der Wirbelsäule vorgelegen. Bei 3 weiteren Patienten waren sensible Nervenanteile betroffen. So war einmal ein sensibler Ausfall im Bereich des linken Nervus peroneus nach einem Komplextrauma zu verzeichnen, bei einer weiteren Patientin mit einer Verletzung des Typs A2 traten sensible Störungen im Bereich der beidseitigen Nn. glutei superiores und des linken Nervus gluteus inferior auf. In einem weiteren Fall war nach einer Acetabulumfraktur der rechte Nervus cutaneus femoris lateralis bei einer Patientin in Mitleidenschaft gezogen, die zusätzlich Trümmerfrakturen beider unterer Extremitäten erlitten hatte.

Auch im Gesamtkollektiv waren neurologische Ausfälle, die von den Patienten selbst als solche registriert wurden, mit ähnlicher Häufigkeit(12,16 %) vertreten. Am häufigsten traten hierbei Ischiadicusläsionen nach Acetabulumläsionen bzw. Plexus lumbosacralis- Läsionen nach Translationsinstabilitäten (Typ C) auf. Hiervon wurden etwa zwei Drittel als leichter Sensibilitätsausfälle bzw. sensibel oder motorisch nicht relevante Störungen eingestuft, ein weiteres Drittel jedoch als erhebliche neurologische Spätschäden klassifiziert.

Eine Beinlängendifferenz von mehr als 1,0 cm fanden wir bei unseren nachuntersuchten Patienten insgesamt 8 mal (26,66 %) vor. In 2 Fällen betrug die Differenz zwischen 1,0 und 1,5 cm, in den übrigen 6 Fällen zwischen 1,5 und 2,0 cm. Eine größere Beinlängendifferenz stellten wir klinisch bei keinem unserer Patienten fest. An Verletzungsmustern waren bei diesen Patienten 3 Acetabulumverletzungen, 2 Komplextraumen und 3 Verletzungen des Typs A aufgetreten.

Für das Gesamtkollektiv der Patienten wurden für 25 Patienten, nicht eingeschlossen Patienten mit Acetabulumfrakturen, bei denen kein Wert erhoben wurde, Beinlängendifferenzen von mehr als 1,0 cm gefunden. Ein Häufung bezüglich der Verteilung in den Frakturklassifikationen konnte nicht gefunden werden. Bei 3 Patienten betrug der Unterschied mehr als 3,0 cm.

Nicht alle unserer nachuntersuchten Patienten wurden gezielt auf extraossäre Verkalkungen, eingeteilt nach der Brooker- Klassifikation, untersucht. Für einige Patienten hätte dies zudem eine erneute radiologische Untersuchung ohne klinische Konsequenzen nach sich gezogen. Für 9 Patienten lagen uns diesbezüglich Angaben vor.

Immerhin traten bei 4 Patienten (13,33 %) ektipe Ossifikationen nach Brooker auf. Bei 2 unserer Patienten handelte es sich um deutliche Ossifikationen (Brooker III), die in einem Fall beidseitig auftraten. Bei beiden Patienten hatte ein Polytrauma mit Langzeitbeatmung und Entwicklung eines ARDS vorgelegen. In den anderen beiden traten leichte Ossifikationen (Grad I bzw. II nach Brooker)

jeweils einseitig auf. Ektope Ossifikationen auf der unverletzten Gegenseite wurden bei unseren Patienten nicht vorgefunden

Von den 486 nachuntersuchten Patienten des Gesamtkollektivs lagen für 190 (39,10 %) Angaben zur ektope Ossifikationsbildung im Hüftbereich nach Brooker vor. So wiesen 37 Patienten minimale (Brooker I), 22 Patienten leichte (Brooker II) und 11 Patienten deutliche Ossifikationen (7 mal Brooker III, 4 mal Brooker IV) auf. In 8 Fällen fanden sich auch Ossifikationen auf der gesunden Gegenseite. Vergleichend zeigen dies die nachstehenden Abbildungen.

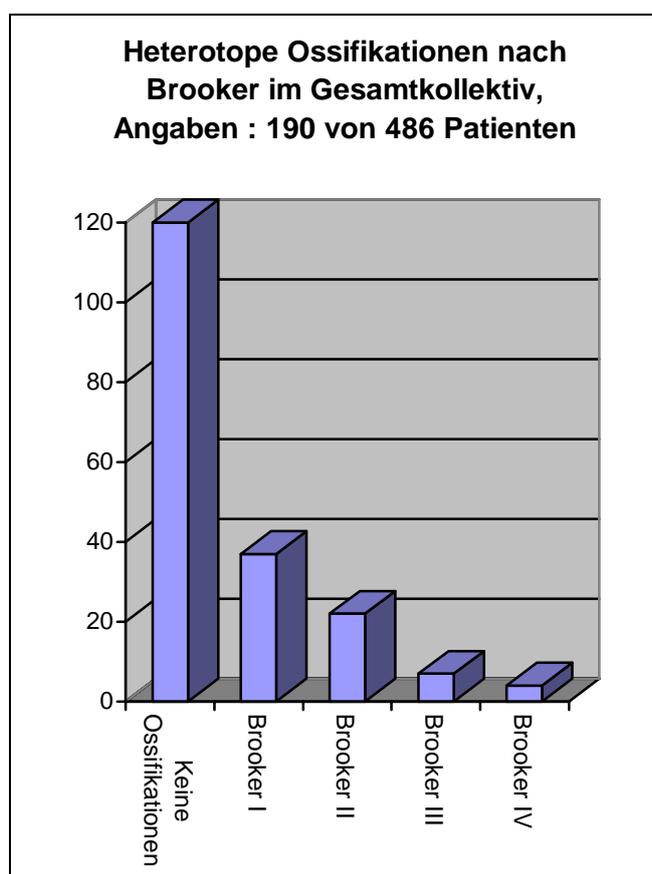


Abbildung 55

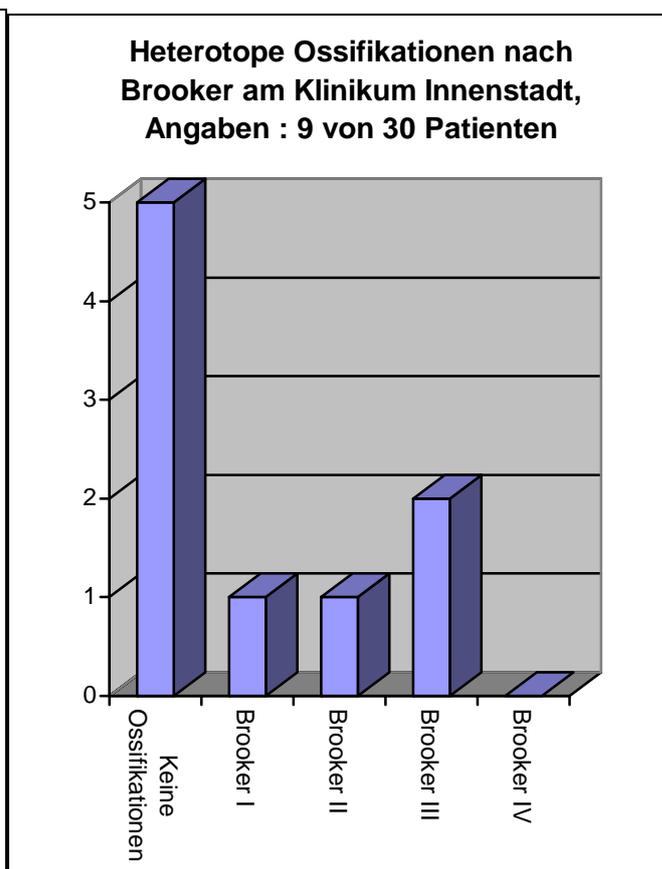


Abbildung 56

Durch die Ergebnisse der Schmerzprovokationstests, speziell Innen-, Außenrotation und Mennelzeichen, aber auch Überprüfung der Auslösbarkeit von Schmerzen in bestimmten Regionen des Beckens bei klinischer Untersuchung, wurden die subjektiven Schmerzangaben der Patienten mit dem ermittelten Ergebnis des Untersuchers verglichen. Eine Lokalisation der Schmerzangaben unserer Patienten listet folgende Abbildung auf.

| | n= | % Patienten |
|--|-----------|--------------------|
| Symphyse | 7 | 23,33 |
| Scham-/ Sitzbein | 5 | 16,66 |
| Hüfte (Acetabulumregion und Leiste) | 20 | 66,66 |
| Ilium | 4 | 13,33 |

| | | |
|-------------------------|-----------|--------------|
| Glutealregion | 7 | 23,33 |
| SI-Gelenk | 9 | 30,00 |
| Sacrum | 11 | 36,66 |
| Low-back-pain | 5 | 16,66 |
| Trochanter major | 3 | 10,00 |
| Oberschenkel | 7 | 23,33 |
| Knie | 2 | 6,66 |

Abbildung 57:

Klinische Schmerzlokalisierung nachuntersuchter Patienten am Klinikum Innenstadt, Mehrfachnennungen möglich

Auch im Gesamtkollektiv wurden die Schmerzlokalisierungen der jeweiligen Beckenregionen zusammengestellt. Regionen mit der häufigsten Schmerzangabe waren auch hier der Hüftbereich, sowie die Gluteal- und Sacrumregion. Vergleichende Zahlenwerte bietet nachfolgende Abbildung

| | n= | % Patienten |
|--|------------|--------------------|
| Symphyse | 45 | 9,26 |
| Scham-/ Sitzbein | 35 | 7,20 |
| Hüfte (Acetabulumregion und Leiste) | 192 | 39,51 |
| Ilium | 52 | 10,70 |
| Glutealregion | 125 | 25,72 |
| SI-Gelenk | 92 | 19,05 |
| Sacrum | 118 | 24,38 |
| Low-back-pain | 49 | 10,08 |
| Trochanter major | 98 | 20,25 |
| Oberschenkel | 80 | 16,56 |
| Knie | 99 | 20,45 |

Abbildung 58 :

Schmerzangaben aller nachuntersuchten Patienten im Gesamtkollektiv, Mehrfachnennungen möglich

Bei der Prüfung der forcierten Innenrotation konnten wir bei keinem unserer Patienten Schmerzen provozieren, insgesamt 7 unserer Patienten (6,60) gaben Schmerzen bei der

Außenrotationsprovokation an. Hiervon hatten 3 Patienten eine Typ A- Fraktur erlitten, 2 eine Acetabulumfraktur und 2 weitere eine Typ C- Fraktur.

Besonders interessant ist nunmehr natürlich ein Vergleich des Ergebnisses des Untersuchers mit der Selbsteinschätzung des Patienten bezüglich Schmerzintensität auf dem Patientenfragebogen.

Fast Durchwegs auch klinisch verifiziert werden konnten die Angaben jener unserer Patienten, die sich subjektiv als schmerzfrem, bzw. mit leichten Schmerzen ($>0,1 \leq 3,0$ auf der Visual-Analogskala) eingeordnet hatten. 7 der 10 Patienten, die sich subjektiv schmerzfrem beurteilt hatten, waren auch bei der klinischen Nachuntersuchung schmerzfrem in der Beurteilung des Untersuchers. Bei den 3 verbliebene Patienten waren bei 2 Patienten jeweils ein der untersuchten Beckenregionen leicht schmerzhaft, in einem Fall war das Mennel-Zeichen positiv, sowie ein leichter Druckschmerz über beiden Sacroiliakalgelenken auslösbar. Bei dieser Patientin hatte eine Typ- B Fraktur mit einer Längsfraktur des Os sacrum vorgelegen. Bei einem weiteren Patienten war ein Druckschmerz über dem Sacroiliacalgelenk provozierbar gewesen. Hierbei war eine Fraktur des Typs C mit Fraktur des Sitz- und Schambeins, sowie eine Trümmerfraktur der Ala ossis ilii bis zum Rand des Sakroiliakalgelenkes das Verletzungsmuster gewesen. Alle positiven klinischen Tests waren mit der Provokation von "leichtem Schmerz" bewertet worden. In einem dritten Fall waren subjektive Einschätzung und klinisches Ergebnis widersprüchlich. Diese Patientin wird in der Diskussion noch gesondert dargestellt.

Weitere 6 Patienten hatten sich selbst der Gruppe mit „leichten Schmerzen“ ($>0,1 \leq 3,0$ auf der Visual-Analogskala) zugeordnet. Keiner dieser Patienten war dementsprechend in der klinischen Untersuchung schmerzfrem. Es handelt sich um eine Verletzung des Typs A, 2 Verletzungen des Typs C und 2 Acetabulumverletzungen, sowie ein Komplextrauma. Bei jedem von ihnen konnten in mehreren Regionen des Beckens leichte Schmerzen durch den Untersucher provoziert werden, eine mittlere oder starke Schmerzintensität durch Provokation trat jedoch bei keinem dieser Patienten auf.

Ebenfalls weitgehend stimmig war die Korrelation bei denjenigen unserer Patienten, die sich einer „mittleren bis starken Schmerzintensität“ ($> 3,0 \leq 10,0$ auf der Visual-Analogskala) zugeordnet hatten. Immerhin waren bei 5 der verbliebenen 6 Patienten drei oder mehr der untersuchten Beckenregionen klinisch schmerzhaft, in mindestens einer der schmerzhaften Regionen traten bei jedem Patienten mittelstarke Schmerzen auf. Es handelte sich um 4 Acetabulumfrakturen, 3 Verletzungen des Typs C, sowie je eine Typ A- und Typ B- Fraktur und ein Komplextrauma.

Bei 2 Patienten führten subjektive Einschätzung und klinische Untersuchung zu widersprüchlichen Ergebnissen. Auch bei der klinischen Nachuntersuchung von 8 Patienten mit Acetabulumfrakturen konnten weitgehende Übereinstimmungen zwischen subjektiver Patienteneinschätzung und Provokation Schmerzen durch den Untersucher festgestellt werden. Von diesen Patienten hatten sich 4 subjektiv einer leichten Schmerzintensität ($0,1 \leq 3,0$ auf der Visual-Analogskala) zugeordnet. Hier konnte bei der klinischen Untersuchung in je einer Region des Beckens bzw. der unteren Extremität ein leichter Schmerz provoziert werden. So waren zweimal die Oberschenkelregion, einmal der Hüftbereich und einmal die Leistenregion schmerzhaft bei der Untersuchung. Entsprechend waren meist mehrere Regionen bei denjenigen Patienten schmerzhaft, die sich selbst einer „mittleren Schmerzintensität“ ($> 3,0 \leq 7,0$ auf der Visual-Analogskala) zugeordnet hatten. In einem Fall waren Hüfte und Leistenregion klinisch schmerzhaft, in einem anderen die Glutealregion und die Knieregion durch leichte, die Oberschenkelregion durch mittelstarke Schmerzen gekennzeichnet. Bei einem weiteren Patienten waren die Hüftregion mittelstark schmerzhaft gewesen, die gleichseitige Leistenregion sowie Oberschenkel- und Knieregion leicht schmerzhaft. In einem weiteren Fall war die Leistenregion als klinisch mittelstark schmerzhaft bewertet worden.

Im Vergleich hierzu hatten im Gesamtkollektiv der Patienten 10,40 % Schmerzen bei der Innenrotationsprovokation angegeben. Am häufigsten war dieses Phänomen bei Verletzungen des Typs C zu beobachten.

Des Weiteren hatten im Gesamtkollektiv 8,20 % der Patienten Schmerzen nach der Außenrotationsprovokation angegeben. Wiederum waren hier Patienten, die eine Fraktur des Typs C erlitten hatten, am häufigsten vertreten. Im Gesamtkollektiv war ein positives Mennelzeichen bei 9,50 % aller Patienten festgestellt worden. Auch hier war eine Schmerzprovokation bei Typ C-Verletzungen am häufigsten, gefolgt von Typ B-Verletzungen und Komplextraumen. Zum Vergleich war das Mennelzeichen lediglich bei einem unserer Patienten als positiv bewertet worden. Dieser Patient hatte eine Fraktur des Typs B erlitten und war konservativ therapiert worden. Im Gegensatz dazu waren bei ihm die Provokationstest für Innen- und Außenrotation negativ bewertet worden.

Auch für das Gesamtkollektiv wurde die Übereinstimmung von subjektiver Schmereinschätzung zur Schmerzbewertung durch den Untersucher für diejenigen Patienten, die sich selbst der Gruppe der „starken Schmerzen“ ($>7,0 \leq 10$ auf der Visual-Analogskala) zugeordnet hatten, evaluiert. Die Übereinstimmungen waren bei den untersuchten Patienten im Gesamtkollektiv weniger deutlich als bei den Patienten am Klinikum Innenstadt. Immerhin wurde keiner der genannten Patienten als „schmerzfrei“ durch den Untersucher beurteilt, 4 der 17 Patienten des Gesamtkollektivs hatten „leichte“, 7 „mittlere Schmerzen“ bei der klinischen Untersuchung und bei 6 Patienten wurden in Übereinstimmung mit der Visual-Analogskala die Schmerzen durch den Untersucher als „stark“ beurteilt.

Einer gesonderten Betrachtungsweise wurden am Klinikum Innenstadt, wie auch im Gesamtkollektiv alle Patienten mit Acetabulumfrakturen unterzogen, da es sich um Frakturen mit Gelenkbeteiligung handelt.

Von allen Patienten der Gesamtstudie, die eine Acetabulumfraktur erlitten hatten, konnten 215 nachuntersucht werden. Um bei diesen Patienten das funktionelle Gesamtergebnis beurteilen zu können, wurde der Score nach Merle d'Aubigné für beide Hüftgelenke errechnet. Dieser Score war für 196 der 215 Patienten berechenbar. Im Gesamtkollektiv erreichten 50 Patienten (25,38 %) einen Score von 18 Punkten, 92 Patienten einen Score von 17 oder 16 Punkten (47,21 %), weitere 41 Patienten (20,81 %) einen Score von 13 bis 15 Punkten und lediglich 13 Patienten (6,60 %) erreichten einen Score von 12 Punkten oder weniger. Von denjenigen Patienten am Klinikum Innenstadt, die eine Acetabulumfraktur isoliert oder im Rahmen eines Komplextraumas erlitten hatten, konnte für 12 Patienten der Score nach Merle d'Aubigné errechnet werden. So erreichten von unseren Patienten 3 (25,00 %) einen Score von 18 Punkten, weitere 3 (25,00 %) einen Score von 16 bis 17 Punkten. Von den verbliebenen wurde 5 mal (41,66 %) ein Score von 13 bis 15 Punkten errechnet, nur bei einem Patienten (8,33 %) wurde ein Score von 10 Punkten ermittelt.

Die genaue Klassifizierung ist den Tabellen im Anhang zu entnehmen. In leichter Abwandlung des Scores nach Merle d'Aubigné entsprachen 18 Punkte einem sehr guten Resultat, 17 und 16 Punkte einem guten Resultat, 13 bis 15 Punkte einem befriedigenden Resultat, 12 und weniger Punkte wurden einem mäßigen bzw. schlechten Resultat gleichgesetzt. Nachfolgende Abbildung stellt dies vergleichend dar.

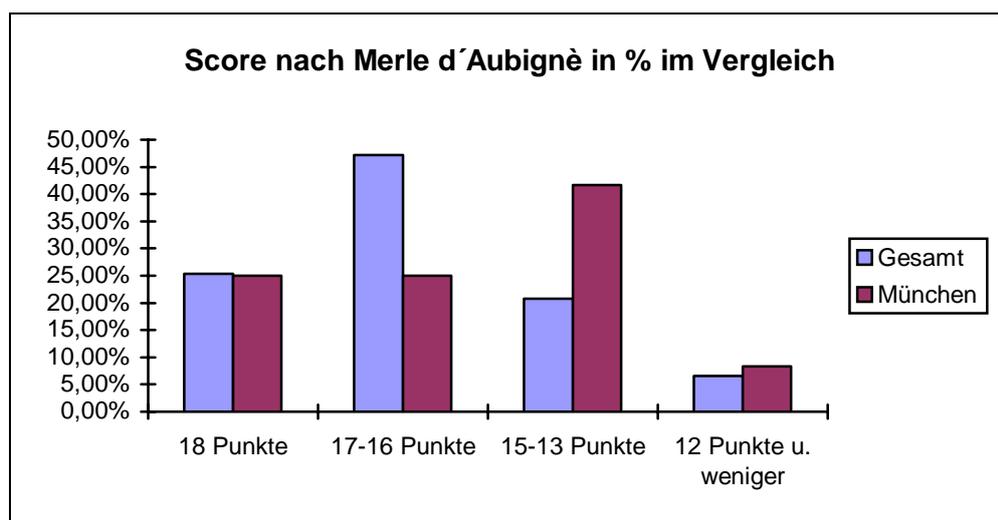


Abbildung 59

9.4 Beurteilung des Outcome

Um zu einer abschließenden Bewertung des Therapieergebnisses zu gelangen, wurde aus den bei der Nachuntersuchung ermittelten Ergebnissen ein Gesamtscore „**Beckenoutcome**“ gebildet. Er setzt sich zusammen aus den 2 Themenbereichen: **Klinisches Resultat und Radiologisches Resultat**. Des weiteren wurde ein **Score** für die Restitutio („**Soziale Reintegration**“) ermittelt. Hier wurde unterschieden zwischen guter mäßiger und schlechter sozialer Reintegration. Eine gute soziale Reintegration wurde mit einer im Vergleich zum vor dem Unfall unveränderten Lebensführung gleichgesetzt. Einer schlechten sozialen Reintegration entsprach umgekehrt eine erhebliche Einschränkung oder Veränderung in der bisherigen Lebensführung.

9.4.1 Für das Klinische Resultat

wurden Punktwerte absteigend von maximal 4 Punkten bis herab zu einem Punktwert von 1 vergeben. Hierbei entsprachen:

4 Punkte einem **sehr guten Ergebnis**

ohne funktionelle Einschränkungen, ohne Schmerzen, ohne neurologisches Defizit und ohne urologisches Defizit.

3 Punkte, einem **guten bis befriedigendem Ergebnis**

gekennzeichnet durch Schmerzen nach intensiver Belastung, leichte funktionelle Einschränkung, wie gelegentliches Hinken, keine Einnahme von Schmerzmitteln und leichte sensible Nervenstörungen, die als subjektiv nicht störend empfunden werden.

2 Punkte, einem **mäßigen Resultat**. Diese wurden für Schmerzen vergeben, die immer nach Belastung auftreten, für die gelegentliche Einnahme von Analgetika, eine deutliche Funktionsbehinderung, das heißt Verwendung einer Gehhilfe bzw. dauerhaftes Hinken, Vorliegen von motorischen Nervenstörungen, die nicht behindernd sind, Sensibilitätsstörungen ohne Verlust der

Schutzsensibilität, Miktionsstörungen ohne Restharnbildung und / oder erektile Dysfunktionen oder andere Sexualstörungen, die als subjektiv nicht behindernd empfunden werden.

1 Punkt einem **schlechten Ergebnis** mit schweren funktionellen Einschränkungen, mit dauerhaften Schmerzen, bzw. Ruheschmerzen, dauerhaften motorischen und / oder sensiblen Nervenstörungen mit dem Verlust der Schutzsensibilität, Miktionsstörungen mit Restharnbildung und / oder subjektiv behindernde erektile Dysfunktionen oder andere Sexualstörungen und eine Blasen oder Mastdarminkontinenz

9.4.2 Radiologisches Outcome

Hier wurde ermittelt, ob das Ziel der chirurgischen Therapie, nämlich die anatomische Wiederherstellung des Beckens, realisiert wurde. Hierbei war die Vergabe von 3, 2 oder einem Punkt möglich. Dabei entsprachen:

3 Punkte einer posterior anatomischen Heilung, einer Fehlstellung im Bereich des vorderen Beckenringes von unter 5 mm und / oder einer maximalen Fehlstellung im Bereich von Sitzbein und Schambein von 10 mm.

Mit **2 Punkten** wurden bewertet: eine maximale posteriore Fehlstellung von 5mm und / oder eine maximale Fehlstellung im vorderen Beckenring bzw. Symphysenbereich von 6-10 mm und / oder eine maximale Fehlstellung im Bereich von Schambein und Sitzbein von 10 bis 15 mm.

1 Punkt wurde vergeben für eine posteriore Fehlstellung von mehr als 5mm und / oder eine Fehlstellung im Bereich des vorderen Beckenringes bzw. Symphysenbereich von mehr als 10 mm und / oder eine maximale Fehlstellung im Bereich von Scham- und Sitzbein von über 15 mm.

Um das Gesamtergebnis nach der Beckenverletzung einzuschätzen wurden die Punktwerte von 18.1 und 18.2 addiert und unter dem Score „**Beckenoutcome**“ zusammengefasst. Dementsprechend stellt die Maximalpunktzahl von 7 ein ausgezeichnetes Resultat dar, 6 Punkte wurden mit „gut“, 5 und 4 Punkte mit „ausreichend“ bewertet, sowie 3 und 2 Punkte mit einem „schlechten Resultat“ gleichgesetzt.

9.4.3 Sozialer Outcome

Es wurde evaluiert, inwieweit der Patient durch die Folgen des Unfalls, also durch die Gesamtverletzung, in seiner Lebensführung behindert ist. Entsprechend gehen neben der Beckenverletzung auch anderer Verletzungsfolgen in die Beurteilung mit ein. Es wurden Punktwerte von 3 Punkten absteigend bis 1 Punkt vergeben, und zwar:

3 Punkte für eine unveränderte Berufstätigkeit wie vor dem Unfall, ein unverändertes Freizeit- und Sportverhalten und eine unveränderte soziale Situation.

2 Punkte ergaben sich bei eingeschränkter Tätigkeit im alten Beruf, einer in Gang befindlichen oder abgeschlossenen Umschulung, einem verminderten sportlichen Aktivitätsgrad, leichten Einschränkungen in den sozialen Kontakten, sowie der gelegentlichen Abhängigkeit von fremder Hilfe.

1 Punkt wurde vergeben, wenn eine unfallbedingte Berufsunfähigkeit oder Behindertentätigkeit vorlag, die Freizeitaktivitäten deutlich eingeschränkt waren, kein Sport mehr betrieben werden konnte und die sozialen Kontakte deutlich eingeschränkt waren, bzw. häufig fremde Hilfe erforderlich war.

Im Score „**Beckenoutcome**“ erreichten 8 unserer Patienten einen Wert von 7 Punkten (40,00 %), 9 Patienten (45,00 %) einen Wert von 6 Punkten, weitere 7 Patienten (35,00 %) einen Wert von 5 Punkten. Den verbleibenden 4 Patienten wurde zweimal der Wert 3 Punkte (10,00 %) zugeordnet.

Interessanter noch als der ermittelte Zahlenwert des „**Beckenoutcome**“ ist eine Zuordnung der ermittelten Werte zu den einzelnen Frakturtypen. Lag der durchschnittlich ermittelte Score bei unseren Patienten mit Typ A- Frakturen bei 6,33 Punkten, entsprechend einem durchschnittlich guten Resultat, so lag er bei den Typ B- Frakturen und den Acetabulumfrakturen noch bei 5,75 Punkten, sank bei den Komplextraumen auf 5,0 Punkte und lag schließlich bei den Typ C-Frakturen noch bei 4,66 Punkten, entsprechend einem durchschnittlich ausreichenden Resultat.

Von den 8 Patienten, die mit einem Score von 7 Punkten ein sehr gutes Resultat erzielte, hatten dementsprechend 5 Patienten eine Verletzung vom Typ A erlitten (62,50 % aller sehr guten Ergebnisse), 2 Patienten eine Fraktur des Typs B und ein Patient ein komplexes Verletzungsmuster. Umgekehrt hatten beide Patienten mit einem „**Beckenoutcome**“ von 3 Punkten und damit einem schlechten Resultat, eine Fraktur des Typs C erlitten.

Im Gesamtkollektiv ergab sich ein vergleichsweise ähnliches Bild bezüglich des „**Beckenoutcome**“. Ein sehr gutes Ergebnis hatten 43,3 % der Typ A- Verletzungen erreicht, 45,00 % der Typ C- Verletzungen wurden mit einem mäßigen oder schlechten Ergebnis beurteilt. Eine Darstellung des Scores „**Beckenoutcome**“ der nachuntersuchten Patienten am Klinikum Innenstadt, bezogen auf die Frakturtypen vermittelt nachstehende Abbildung.

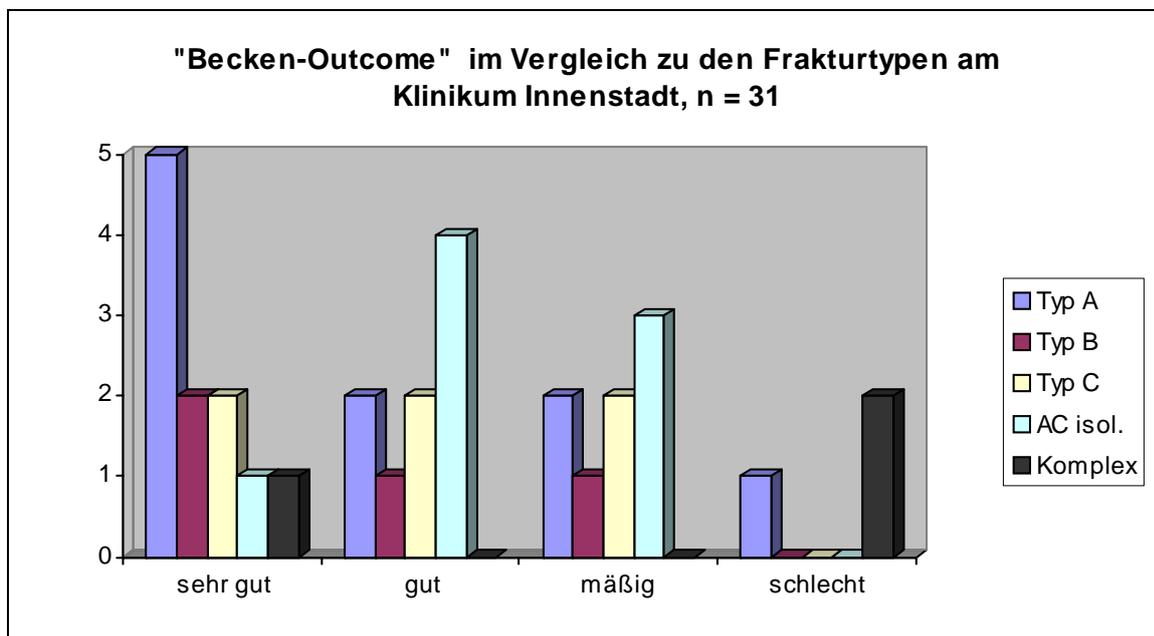


Abbildung 60

Im Gesamtkollektiv wurde der ermittelte Score für das klinische Gesamtergebnis, der Score „**Beckenoutcome**“, ohne eine Untergruppe für die reinen Acetabulumfrakturen ermittelt. Deshalb ist ein direkter Vergleich nur für einen Teilbereich möglich. Dennoch zum Vergleich eine grafische Darstellung der ermittelten Daten für das Gesamtkollektiv aller Patienten.

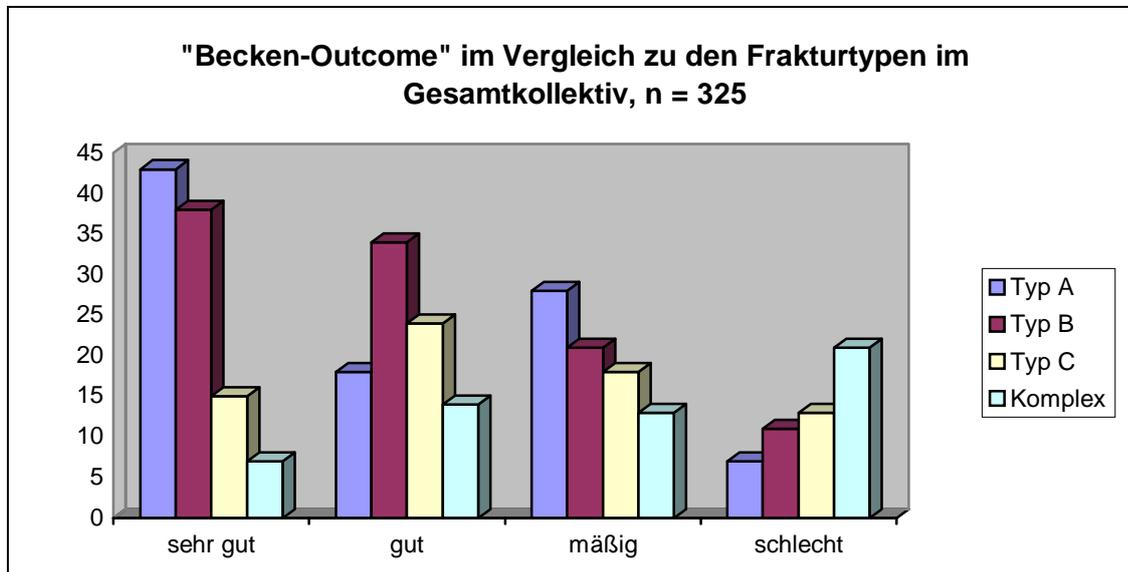


Abbildung 61

Für die Gruppe der Acetabulumfrakturen wurde im Gesamtkollektiv der Score nach Merle d'Aubigné herangezogen, dessen Ergebnis für die Patienten am Klinikum Innenstadt und im Gesamtkollektiv bereits in Abbildung dargestellt wurde.

Eine veränderte Darstellung ergibt die Evaluation der sozialen Reintegration, bewertet nach den oben dargestellten Kriterien und ihren entsprechenden Punktwerten. So erreichten in unserem Krankengut jeweils 44,4 % der Patienten mit einer Fraktur des Typs A eine gute oder mäßige Reintegration, bei 11,1 % war die Reintegration schlecht.

Bei Frakturen des Typs B wurde in je der Hälfte der Fälle eine gute oder mäßige Reintegration erreicht, ein schlechtes Ergebnis trat in dieser Patientengruppe nicht auf. Bei den Typ C Verletzungen wurde für 40,00 % der Patienten ein mäßiges, für 60,00 % aber ein schlechtes Reintegrationsergebnis ermittelt. Bei den Komplexverletzungen war bei 33,33 % der Patienten die Reintegration als gut, bei 66,66 % jedoch als schlecht bewertet worden.

Im Folgenden die beiden Abbildungen zu den Ergebnissen der sozialen Reintegration am Klinikum Innenstadt, sowie im Gesamtkollektiv aller Patienten.

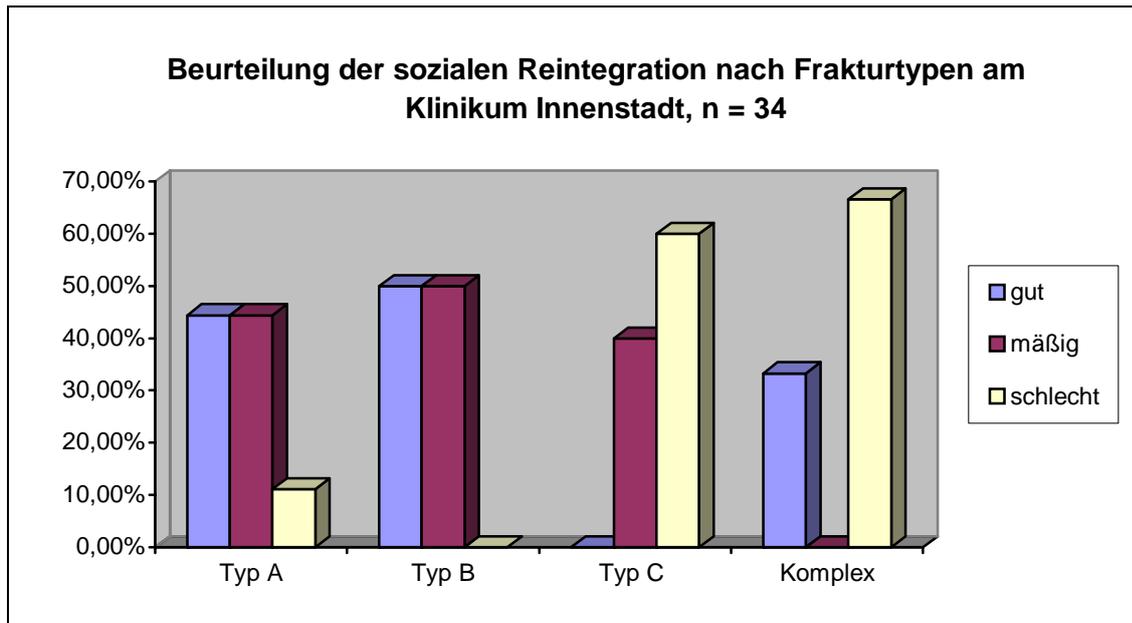


Abbildung 62

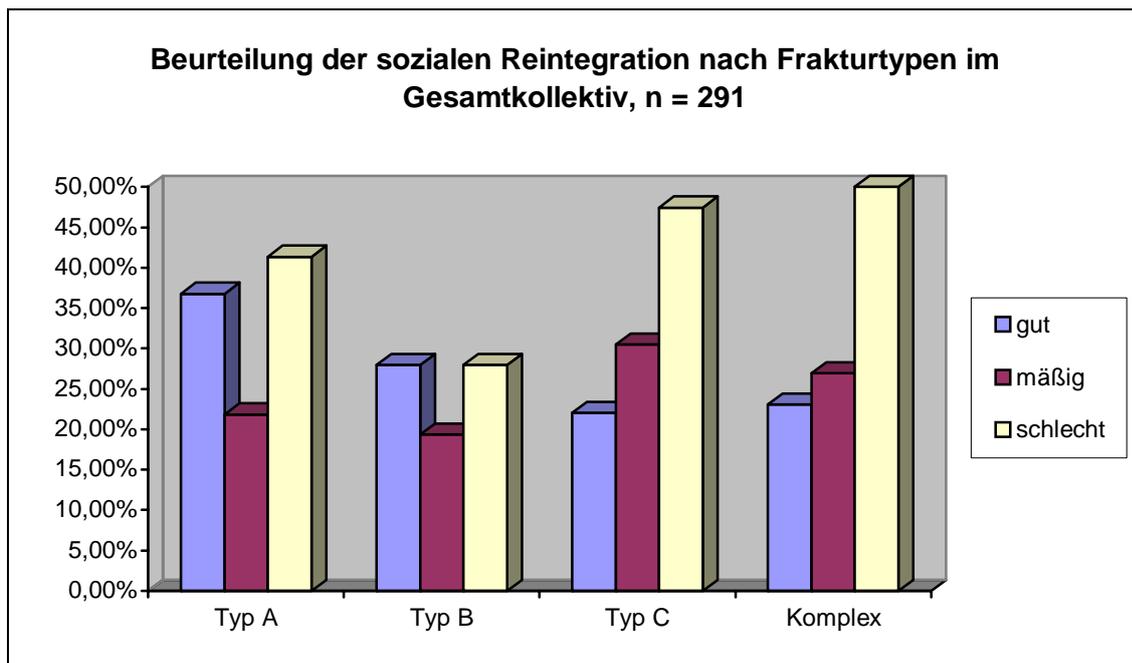


Abbildung 63

10. Diskussion :

Wegen ihres relativ seltenen Auftretens konnten Beckenfrakturen in entsprechenden Fallzahlen bislang nur über Längsschnittstudien ausgewertet werden. Dies bedeutete den Nachteil, dass in diesem Zeitraum zahlreiche Parameter und natürlich auch das Therapieregime einem Wandel unterzogen waren, was eine aussagekräftige Auswertung erschwerte.

Durch die Erhebung über eine Multizenterstudie, an der diese Arbeit Anteil hat, konnte nun erstmals über die kurze Zeitspanne von 3 Jahren eine Vielzahl von Daten in einer standardisierten Auswertung zusammengetragen werden.

Zieht man andere Untersuchungen, die sich mit den Frakturformen des Beckenrings und Acetabulums befassen, zum Vergleich heran, so zeigt sich im wesentlichen eine Bestätigung bezüglich der Geschlechtsverteilung unseres Patientenkollektivs. Beispielsweise weist die Sammelstudie der AO, Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, Bern, aus den Jahren 1982 bis 1988 einen Anteil männlicher Patienten von rund 70% aus (65). Für den Studienzeitraum von 1982- 1986 fanden Roder et al. einen Anteil männlicher Patienten von 63,6% gegenüber 36,4% Frauen mit Beckenfrakturen (62). Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten auch Pohlemann et al. in ihren Daten der medizinischen Hochschule Hannover, die im Zeitraum von 1972 bis 1990 einen Anteil von rund 55% männlichen Patienten im Krankengut mit Beckenfrakturen ermittelten (57). Alle Studien bezogen sich auf eine Gesamtheit von Beckenring-, Acetabulum- und Komplexverletzungen.

Auch konnten andere Studien den zweigipfeligen Verlauf in der Altersverteilung der Patienten nachvollziehen. So beschreiben Weinberg et al. in ihrer Dokumentation von 460 Beckenfrakturen aus dem Jahr 1991 an 8 verschiedenen Kliniken Deutschlands einen großen Häufigkeitsgipfel zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr und einen weiteren Altersgipfel im hohen Lebensalter (76).

Durch zahlreiche Untersuchungen bestätigt sich ebenfalls, dass als Ursache dieses Verletzungsmusters das Rasantrauma im Straßenverkehr weit in den Vordergrund gerückt ist.

Fast alle diesbezüglichen Veröffentlichungen weisen auf das Überwiegen von Straßenverkehrsunfällen als Auslöser der Beckenfraktur hin. Gokcen et al. fanden bei der Auswertung diverser Studien einen Anteil von 44-68% allein an PKW-Unfällen. Laut seinen Untersuchungen ist das Rasantrauma die häufigste Todesursache bis zum 35. Lebensjahr überhaupt (21). Eine ähnliche Verteilung der Unfallursachen ermittelten auch Trentz et al. mit 60% Verkehrsunfällen und 30% Stürzen als Ursache für eine Beckenfraktur (74). In einer ähnlich dieser Arbeit konzipierten Studie der Jahre 1972-1990 konnten Pohlemann et al. Unfälle im Straßenverkehr mit einer vergleichbaren Häufigkeit, nämlich 40% PKW, gefolgt von 17,1% Fußgänger, 7,5% Motorradfahrer, 5,9% Fahrradfahrer und 0,3% LKW-Unfälle, als Auslöser dokumentieren. Nach den PKW-Unfällen rangieren, wie in unserer Untersuchung, Stürze und Stürze aus großer Höhe mit einer Häufigkeit von 22,1 % (58).

Eine Entsprechung der meist erheblichen Verletzungsschwere fand sich auch in der Einlieferungsart unserer Patienten. So standen entsprechend die arztbesetzten Rettungsmittel, mit nahezu der Hälfte aller Patienten am Klinikum Innenstadt, im Vordergrund.

Für die Gesamtstudie zeigte eine detaillierte Auswertung ein weiteres Ansteigen der arztbesetzten Rettungsmittel auf 80% bei den schwerwiegenden Verletzungen des Typs C und sogar 88 % bei den Komplextraumen (56).

Im Bereich der Diagnostik fällt am Klinikum Innenstadt bei den konventionellen Röntgenaufnahmen das Überwiegen der Ala- und Obturatoraufnahmen gegenüber den Inlet- und Outlet-Aufnahmetechniken auf. So haben sich am Klinikum Innenstadt im Rahmen der notfallmäßigen Diagnostik a.-p.-Aufnahme, Ala- und Obturatoraufnahme als Standardaufnahmetechniken bewährt, da sie wertvolle und suffiziente Rückschlüsse über den Frakturverlauf anhand wichtiger Leitlinien ermöglichen. Eine Darstellung vor allem von Beckenschaukel, vorderem Pfannenrand und hinterer Säule, aber auch der vorderen Säule und des hinteren Pfannenrandes, sowie eine gute Beurteilbarkeit des Sakroiliakalgelenkes, haben diese drei Aufnahmen zu bevorzugten diagnostischen Techniken gemacht (14).

Dass die zunehmende Motorisierung unserer Gesellschaft, sowie die Zunahme von Rasantraumen im Straßenverkehr mit dem Auftreten großer Kräfte, ursächlich für die zahlenmäßige Zunahme und die Zunahme der Schwere der Verletzungen sind, kann auch daraus abgelesen werden, dass nur eine Minderheit der Patienten ein „Monotrauma“ mit isolierter Beckenverletzung erleidet. So hatten sich von unseren Patienten lediglich 35,8% eine isolierte Beckenverletzung zugezogen. Dies konnten auch schon eine frühere Studie an unserer Klinik belegen. Im Zeitraum von 1982 bis 1988 lag der Anteil monotraumatisierter Patienten mit Beckenfrakturen in einem ähnlichen Bereich von rund 30%. Auch in dieser Studie waren bereits Extremitäten, Schädel und Thorax die bei Polytraumatisierten am häufigsten mitbetroffenen Körperregionen (24).

Andere Autoren verweisen darauf, dass mehr noch von den begleitenden Weichteilverletzungen der Beckenregion selbst eine besondere Gefährdung für den Patienten ausgeht (74, 16). Das größte Problem stellen hierbei meist massive Blutungen aus dem zerrissenen venösen Plexus und die daraus resultierende Kreislaufinstabilität dar (15). Offene Weichteilverletzungen und Darmläsionen erhöhen das Kontaminationsrisiko. Harnröhren- und Blasenverletzungen machen eine operative Revision erforderlich (40). Gerade diese in früheren Studien weniger beachteten Verletzungen und ihre Folgeerscheinungen, wie Miktions- und Sphinkterstörungen aber auch Kohabitationsbeschwerden und erektile Dysfunktionen, bedingen eine starke Einbuße an Lebensqualität der oftmals jungen Patienten und führten in unserem Patientengut zu subjektiver Unzufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis. Diese urogenitalen Verletzungsmuster waren in unserem Patientengut insgesamt jedoch seltener und mit einer Häufigkeit von rund 18% vertreten.

Bezüglich der speziellen Unfallmechanismen wurden hingegen von anderen Studien Unterschiede aufgezeigt. Während bei unserem Patientengut der Anprallmechanismus mit 74,5% deutlich am häufigsten dokumentiert wurde, fanden Pohlemann et al. nur rund 40,5% Anprallmechanismen, dafür 32,5% Einklemmungen und rund 27% Überrollmechanismen (55).

Hierzu lässt sich mutmaßen, dass in diesem Punkt der Dokumentierbarkeit für Studien sicherlich starke Grenzen gesetzt sind. Häufig wird der Patient hierzu selbst keine Angaben machen können, mögliche Zeugenaussagen können unzuverlässig sein oder der Unfallhergang ist im nachhinein ohnehin nicht mehr rekonstruierbar, da zunächst einmal die Versorgung des Verletzten, der Situation gemäß, die oberste Priorität darstellt.

Aufgrund ihrer unterschiedlichen pathobiomechanischen Voraussetzungen, aber auch wegen ihrer unterschiedlichen therapeutischen Vorgehensweisen, werden Beckenring- und Acetabulumverletzungen differenziert betrachtet. So erscheint auch in der Diskussion eine Aufgliederung der Ergebnisse in die einzelnen Frakturtypen sinnvoll.

Während einerseits Nachuntersuchungen über Beckenfrakturen relativ selten sind, existieren andererseits zahlreiche Veröffentlichungen über Acetabulumverletzungen.

Die Verteilung der Frakturformen war im Gesamtkollektiv im Vergleich zum Patientengut am Klinikum Innenstadt auffallend konstant. Als zusammenfassende Wertung der Gesamtstudie wurde dementsprechend gefolgert, dass innerhalb der Beckenringverletzungen von einer Verteilung mit rund 50% Typ-A-Frakturen, 30% Typ-B-Frakturen und 20% Typ-C-Frakturen, sowie einem Anteil von Komplextraumata von rund 10% für die Zukunft ausgegangen werden kann. Der Anteil isolierter Acetabulumverletzungen kann mit einem Anteil von rund 20% erwartet werden (56).

Die Gesamtleitfähigkeit betrug bei den Patienten am Klinikum Innenstadt 15,1% und lag höher im Vergleich zu 8,01% in der Gesamtstudie. Für dieses unterschiedliche Ergebnis können mehrere Umstände als mögliche Begründung angeführt werden. So liegt zunächst einmal der durchschnittliche Poytraumascore am Klinikum Innenstadt als Ausdruck der Verletzungsschwere um rund 2 Punkte höher als im Gesamtkollektiv. Ebenfalls fällt beim Vergleich der verstorbenen Patienten und ihren Polytraumascores ein hoher Anteil von Patienten der PTS-Klasse IV am Klinikum Innenstadt auf. Weitere Hinweise für die durchschnittlich schwereren Verletzungsmuster am Klinikum Innenstadt sind der höhere Anteil an Patienten, die einer intensivmedizinischen Behandlung bedurften (58% im Vergleich zu 51% im Gesamtkollektiv), sowie der prozentual höhere Anteil derjenigen Patienten, die länger als 14 Tage auf der Intensivstation behandelt wurden. Auch liegt der Anteil aller operativ therapierten Patienten am Klinikum Innenstadt im Vergleich in fast allen Bereichen über den Prozentangaben der Gesamtstudie. Darüber hinaus sind 4 Patienten, die „lediglich“ eine Typ A-Verletzung erlitten hatten aufgrund der Schwere ihrer Begleitverletzungen verstorben, so dass alle diese Daten für eine vergleichsweise erhebliche Verletzungsschwere der verstorbenen Patienten gewertet werden können. In diesem Zusammenhang kann auch die am Klinikum Innenstadt vergleichsweise später einsetzende Mobilisation vor dem Hintergrund der Verletzungsschwere und der erforderlichen intensivmedizinischen Therapie gesehen werden.

Nur in wenigen Fällen war die Beckenverletzung als ursächlich für das Versterben der Patienten eingeschätzt worden. Hierin unterscheiden sich diese Arbeit und die Gesamtstudie mit Angaben von 6,25% und 10,8% einer pelvinen Todesursache nur wenig. In allen anderen Fällen waren die Begleitverletzungen ursächlich für das Versterben der Patienten gewesen. Hierbei standen in der Frühphase klar die Blutungskomplikationen im Vordergrund. Bei fast 40% aller unserer verstorbenen Patienten war das Verbluten noch im Rahmen der Notfalltherapie innerhalb der ersten sechs Stunden die Todesursache. Diese Patienten stellten bereits zwei Drittel aller Patienten, die einer Notfalltherapie bedurften. Andere Autoren betonen ebenfalls den irreversiblen hämorrhagisch-traumatischen Schock als Haupttodesursache in der Frühphase (3, 14).

In der Sekundärphase treten septische Komplikation und das Multiorganversagen in den Vordergrund (3). Wesentlich beteiligt waren in unserem Krankengut auch die drittgradigen

Schädelhirntraumata, wie die im Ergebnisteil dargestellte Abbildung 43 der Verletzungsmuster verstorbener Patienten verdeutlicht.

Eine relativ seltene Komplikation waren in unserem Patientengut die tiefen Thrombosen mit einer Häufigkeit von 1,9% gewesen. Man kann mutmaßen, dass hierbei nicht alle aufgetretenen Thrombosen klinisch fassbar waren und als solche dokumentiert wurden. Pohlemann et al. fanden zum Vergleich in ihrem Patientengut zwischen 1972 und 1993 Thrombosen in 2,5% der Fälle ohne zusätzliche Weichteilverletzungen und in 3% der Fälle mit assoziierten Weichteilverletzungen (56).

Insgesamt kann retrospektiv jedoch auf eine allgemein deutlich verbesserte Gesamtprognose geschlossen werden. So ermittelten Bosch et al. für die Patienten an der Medizinischen Hochschule Hannover (4) eine Abnahme der Gesamtletalität von 66,7% in den Jahren 1972-1978 auf 18,7% in den Jahren 1985-1990 und zuletzt 7,9% für die Jahre 1991-1993. Auch für das Klinikum Innenstadt hatten ältere Vergleichszahlen für die Letalität in den Jahren 1986-1991 mit 18,1% höher gelegen (14).

Zusammen mit der verbesserten Prognose erhöhte sich die Zahl der Osteosynthesen am Beckenring und Acetabulum im Vergleich zu früheren Studien. Am Klinikum Innenstadt waren von 1982 bis 1988 9% der Beckenring- und Beckenschaufelfrakturen operativ versorgt worden. Von diesen wiederum war bei den polytraumatisierten Patienten der operative Anteil auf 31% angestiegen. Die Kombinationsverletzungen Beckenring und Acetabulum waren auch in diesem Zeitraum bereits zu zwei Dritteln operativ versorgt worden (13). Im Studienzeitraum dieser Arbeit erreichte die OP-Häufigkeit am Klinikum Innenstadt für die Typ-B-Frakturen bereits 38,50% und für die Typ-C-Frakturen sogar 59,25%. Diese Rate hatte in anderen älteren Studien noch bei insgesamt 17% aller Verletzungen des Typs B und C zusammen gelegen (55).

In unserem Patientengut war der Anteil operativ versorgter Acetabulumfrakturen mit 59,25% auch im Vergleich zur Gesamtstudie hoch. Ein anatomisches Repositionsergebnis ist hierbei von entscheidender Bedeutung für das Outcome des Patienten. Acetabulumverletzungen stellen hohe Anforderungen an den behandelnden Unfallchirurgen. Die eingehende Kenntnis der komplexen Beckenanatomie und ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen sind wesentliche Voraussetzungen für eine adäquate und individuelle Therapieentscheidung. (23, 35). Eine Verschiebung von Fragmenten bis zu zwei, allenfalls drei Millimeter innerhalb des Gelenkes, aber außerhalb der Hauptbelastungszonen, kann angenommen und konservativ behandelt werden. Jede Inkongruenz des Gelenkes führt zu einem absolut erhöhten pathologischen Dauerdruck, der den Zusammenbruch des Knorpels und eine Inkongruenzarthrose zur Folge hat (34). Allgemein hat sich die Beurteilung nach Merle d'Aubigné hierbei zur Bewertung durchgesetzt (66). Kuner et.al. fanden in ihrer Nachuntersuchung von Acetabulumfrakturen 56% gute und sehr gute Resultate, die mäßigen und schlechten Resultate machten 44% aus (35)

Leichter fällt der Vergleich von Ergebnissen der Acetabulumfrakturen mit früheren Studien die zahlreich in der Literatur existieren. Die allgemein gängige Bewertung nach Merle d'Aubigné ermöglicht eine direkte Vergleichbarkeit.

in unserem Patientengut fanden wir je ein Viertel sehr gute und gute Ergebnisse, bei 41,6% mäßige und 8,3% schlechte Ergebnisse. Vergleichsweise fanden Kuner et. al. im Zeitraum von 1974 bis 1987 56% gute und sehr gute Ergebnisse, was einem ähnlichen Resultat entspricht (35). Heeg et.al. beurteilten im Jahre 1990 in ihrer Studie 61,1% der Ergebnisse mit sehr gut oder gut, 7,4% mit mäßig und 31,5% mit schlecht (25). Eine ältere Studie am

Klinikum Innenstadt erbrachte im Jahr 1988 64,6% gute und sehr gute Ergebnisse bei Zugrundelegung des Harris-Hip-Scores (34). Zum Vergleich hatten unsere Ergebnisse eine Verteilung von 54,5% guten und sehr guten, gegenüber 45,5% mäßigen und schlechten Bewertungen ergeben (35).

Vergleichsweise hierzu hinken die Ergebnisse der sozialen Reintegration im gleichnamigen Score hinterher. So erreichte nur insgesamt ein Drittel der Patienten einen sehr guten Wert, der für eine vollumfängliche Berufstätigkeit im zuvor ausgeübten Beruf, sowie unveränderte soziale Kontakte und Freizeitverhalten vergeben wurde. Das bedeutet, das zwei Drittel der Patienten in unterschiedlichem Ausmaß in ihrem beruflichen und privaten Umfeld beeinträchtigt sind. Auch wenn umgekehrt weniger als ein Drittel der Patienten (9 von 30 Patienten) deutliche Einbußen in Ihrem beruflichen und sozialen Umfeld erlebten, so kann es doch als noch nicht befriedigendes Ergebnis betrachtet werden, dass immerhin 11 unserer Patienten (36,6%) ihre Lebensführung in leichter bis mäßiger Form verändert erleben. Dies war bei den insgesamt zahlreichen guten und sehr guten klinischen wie auch radiologischen Ergebnissen in dieser Form nicht abzulesen gewesen.

Vergleicht man in der klinischen Nachuntersuchung die subjektive Selbsteinschätzung der Patienten mit den Ergebnissen des klinischen Untersuchers, so kann die Selbsteinschätzung der Patienten als gut und zutreffend gewertet werden. Lediglich in zwei Fällen differierten Selbsteinschätzung und Untersucherbewertung deutlich.

Hatte sich eine Patientin subjektiv den maximalen Schmerzwert von 10,0 zugeordnet, so wurde in der klinischen Untersuchung lediglich die linke Oberschenkelregion als leicht schmerzhaft bewertet. Die Patientin hatte sich ihre Verletzungen bei einem Sprung in suizidaler Absicht zugezogen, so dass man über eine psychische Überlagerung bei der Selbsteinschätzung spekulieren darf. Im umgekehrten Sinne widersprüchlich war das klinische Untersuchungsergebnis einer anderen Patientin, die sich nach einer Fraktur beider Sitzbeine und des linken Schambeinastes subjektiv schmerzfrei wähnte, in der klinischen Untersuchung hingegen mit Schmerzprovokationen an nicht weniger als sechs verschiedenen Beckenregionen, davon linke Hüfte und linker Oberschenkel mit deutlicher Schmerzhaftigkeit bewertet wurde. Eine Erklärung hierfür liegt in einem der Beckenfraktur vorausgegangenem Unfall mit Oberschenkelfraktur und Hüftgelenksarthrose, die bereits zur Frühberentung der Patientin geführt hatte. Dennoch war diese Patientin seitens des Behandlungsergebnisses ihrer Beckenfraktur zufrieden gewesen.

Insgesamt ein Drittel unserer Patienten hatte sich als schmerzfrei beurteilt, ein weiteres Drittel den leichten Schmerzen zugeordnet und nur 6,66% hatten starke Schmerzen angegeben. Vergleichsweise fanden Roder et. al. in ihrer Nachuntersuchung unter Heranziehung des Scores nach Merle d'Aubigné (der in dieser Arbeit nur Anwendung auf die Acetabulumfrakturen fand) 36% schmerzfrie Patienten und 46% Patienten mit leichten bzw. mäßigen Schmerzen, was bei nicht identischen Beurteilungskriterien einem in etwa gleichen Ergebnis entsprechen dürfte(62).

Da wie schon erwähnt kombinierte Nachuntersuchungen von Becken- und Acetabulumfrakturen in der Literatur selten sind und zudem unterschiedliche Beurteilungsmaßstäbe angelegt wurden, fällt ein Vergleich nicht leicht. Einen direkten Vergleich kann nur die Multizenterstudie selbst liefern. Auch die Gesamtstudie dokumentierte lediglich 55% schmerzfrie Patienten mit Typ-A-Verletzungen, der Anteil schmerzfreier

Patienten mit Typ-C-Verletzungen sank erwartungsgemäß auf 27%, bei den Acetabulumverletzungen sogar auf 17% (58).

Den positiven Schmerzprovokationstests Innenrotation, Außenrotation und Menneltest hatten wir bei unseren Patienten keine bestimmte Häufung der einzelnen Frakturtypen zuordnen können.

Jedoch waren bei der Selbsteinschätzung mittlerer und starker Schmerzen überwiegend Typ-C-Frakturen, Acetabulumverletzungen und Komplextraumen vertreten gewesen. Ihre Schmerzen konnten in der klinischen Untersuchung einzelner Beckenregionen praktisch durchweg verifiziert werden.

Bei der klinischen Nachuntersuchung erstaunte weiterhin, dass keine der Frakturunterklassen A, B, C, Acetabulum- und Komplexverletzungen als völlig schmerzfrei beurteilt werden konnte. Bislang waren insbesondere die fast ausnahmslos konservativ behandelten Typ-A-Frakturen eher bagatellisiert worden (56). Auch wenn bei keinem unserer Patienten mit einer Typ-A-Verletzung starke Schmerzen registriert wurden, musste bei der Nachuntersuchung im Rahmen dieser Arbeit dennoch festgestellt werden, dass auch ein Frakturtyp, der die Stabilität des Beckenrings nicht in Mitleidenschaft zieht, bleibende Beschwerden in großer Häufigkeit verursacht.

Das Merkmal „starke Schmerzen“ zeigte zum Vergleich auch innerhalb der Gesamtstudie deutliche Unterschiede bei den Beckenringfrakturen selbst und im Vergleich zu Acetabulumfrakturen. Komplexverletzungen und Acetabulumfrakturen waren auch hier mit überdurchschnittlicher Häufigkeit betroffen gewesen (10% bzw. 13%).

Insgesamt erfreulich erschien die Zufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis durch die Patienten selbst. So waren 67% der Patienten am Klinikum Innenstadt mit ihrem Behandlungsergebnis zufrieden oder sogar sehr zufrieden, Bemerkenswert war, wie stark hierbei die interindividuellen Unterschiede bezüglich Zufriedenheit und subjektiven Leistungsanforderungen differierten. So war die oben angesprochene Patientin trotz objektiv starker Einschränkungen und der ständigen Verwendung von Gehhilfen mit dem Behandlungsergebnis zufrieden, während einer unserer jungen Patienten seinen eigenen Leistungsanforderungen nicht genügte. Trotz klinisch lediglich geringer Verletzungsfolgen stand er dem Behandlungsergebnis nur „neutral“ gegenüber, denn als vor dem Unfall begeisterter Sportler, verspürte er nun bei ausgedehnten Mountainbiketouren von über 8 Stunden nach eigenen Angaben gelegentlich Schmerzen im Hüftgelenk.

Im Score „Beckenoutcome“, der klinisches und radiologisches Ergebnis zusammenfasst, hatten in dieser Arbeit 23,33% der Patienten ein sehr gutes Ergebnis, 53,3% ein gutes Ergebnis erreicht. Direkt hierzu vergleichbare Studien sind in der Literatur nicht häufig zu finden. In einer früheren Studie am Klinikum Innenstadt hatte die Auswertung nach Harris-Hip-Ratio in 26,1% gute und in 38,5% der Fälle sehr gute Ergebnisse erbracht (24).

Ektipe Ossifikationen, wie wir sie in unserer Nachuntersuchung fanden, sind eine schwerwiegende Komplikation aller Beckenfrakturen, die das Operationsergebnis verschlechtern und den Patienten langfristig erhebliche Schwierigkeiten bereiten können (73). Angaben über heterotope Ossifikationen finden sich für Acetabulumfrakturen in der Literatur häufig, seltener jedoch für Untersuchungen bezüglich Beckenfrakturen insgesamt. Man könnte darüber spekulieren, ob eine medikamentös durchgeführte Prophylaxe oder eine

unvollständige radiologische Nachkontrolle ursächlich sein könnten. Zudem sind die Angaben in der Literatur diesbezüglich stark schwankend.

Vergleichsweise bescheiden nimmt sich in unserem Patientengut das Ergebnis von heterotopen Ossifikationen in 13,33% aller dokumentierten Fälle aus.

Für ihr Patientengut von 96 polytraumatisierten Patienten mit Beckenfrakturen zwischen 1982 und 1986 ermittelten Roder et al. ein Auftreten heterotoper Ossifikationen in 47% aller Fälle (62). Matta dokumentierte bei Acetabulumfrakturen hingegen ein selteneres Auftreten mit einer Häufigkeit von 26% (41).

Ballmer fand in seiner Untersuchung operativ behandelter Acetabulumfrakturen ebenfalls hohe Zahlen mit 47% aller Fälle (1).

Aus der Tatsache, dass Beckenfrakturen so häufig mit anderen Verletzungen vergesellschaftet sind, ergeben sich zwangsläufig Probleme bei dem Versuch einer isolierten Auswertung. Da die Begleitverletzungen das Gesamtbild zwangsläufig überlagern, ist eine isolierte Betrachtung schwierig. Bewusst wurde deshalb durch die Teilnahme an der Multizenterstudie im Rahmen dieser Arbeit auch versucht, weitere Aspekte des Verletzungsmusters miteinzubeziehen. Dies geschah zum Beispiel durch die Erstellung des Scores „Soziale Reintegration“, der die Lebensführung des Patienten in den Bereichen berufliche Reintegration, soziale Kontakte und Freizeitverhalten bewertete. Somit wurde erstmals nicht nur messbare Zahlenwerte evaluiert, sondern eine Untersuchung der Kriterien angestrebt, die für den Patienten für das Ergebnis „seiner“ Beckenverletzung ausschlaggebend sind und Aspekte für einen Zeitraum beleuchtet, in dem der Patient die Klinik längst verlassen hat.

Der Vorteil der Vergabe von Scores und Zahlenwerten ist die daraus resultierende, direkte Vergleichbarkeit von Ergebnissen. Nachteilig wirkt sich andererseits aus, dass unweigerlich in einem starren Punkteschema Informationen verloren gehen bzw. Zuordnungsprobleme auftreten können.

Durch vorbestehende pathologische Befunde, beispielsweise frühere Unfälle, kam es mitunter zu solchen Zuordnungsproblemen. Als problematisch zeigte sich beispielsweise die Dokumentation der Hüftgelenksbeweglichkeit im Seitenvergleich. So hätte gemäß dem Punkteschema ein Patient mit beiderseits gleichstark eingeschränkter Hüftbeweglichkeit einen überdurchschnittlich guten Punktwert erzielt. Daten, die sich einer Einordnung in das vorgegebene Schema entzogen, mussten so für eine Auswertung innerhalb der Studie bisweilen verworfen werden. Ebenfalls als problematisch erwiesen sich beispielsweise Beinlängenunterschiede und Beweglichkeitsdifferenzen der Hüftgelenke, die nicht aus der Beckenverletzung, sondern aus früheren Unfällen resultierten. Diese hätten bei einer Zuordnung gemäß dem vorgegebenen Schema das Gesamtbild möglicherweise verfälscht. Pathologische Ergebnisse bezüglich des Gefäßstatus, die nicht mit dem Unfallgeschehen in Zusammenhang standen, wurden folgerichtig ebenso verworfen.

Im Rahmen dieser Arbeit und der Multizenterstudie, an der sie Anteil hat, konnten unter anderem epidemiologische Zusammenhänge wie Geschlechtsverteilung und Patientenalter aber auch eine Prognose über das Auftreten von Frakturtypen für die Zukunft erstellt werden. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass die Operationshäufigkeit im Vergleich zu früheren Untersuchungen am Klinikum Innenstadt zugenommen hat, dennoch aber selbst bei den Komplexverletzungen eine Häufigkeit von rund 60% noch nicht übersteigt. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass die Letalität bei diesem schweren Verletzungsmuster im Verlauf über die Jahre gesenkt werden konnte. Das Konzept der Zusammenarbeit in einer Multizenterstudie, die viele Daten in einem kurzen Zeitraum zusammentragen kann und sie standardisiert bewertet, hat sich im wesentlichen bewährt. Erstmals wurde in dieser

detaillierten Form Aspekte noch vor der stationären Einlieferung des Patienten beleuchtet. Andererseits wurden nach Abschluss der Behandlung nicht nur messtechnisch erhebbare Behandlungsergebnisse dokumentiert, sondern soziale Aspekte und die Lebensqualität, die für den Patienten die letztlich einzig entscheidenden Kriterien sind, in den Vordergrund gestellt. Um eine valide Aussage im Bereich dieser immer noch seltenen Verletzungen treffen zu können, wird auch künftig eine Vielzahl von Daten erforderlich sein. In einer weiteren Studien wären sicherlich noch spezielle Teilbereiche von Interesse, für die sich noch keine eindeutigen Zusammenhänge darstellen ließen. So bliebe beispielsweise zu klären, weshalb die Ergebnisse der sozialen Reintegration den guten Ergebnissen im radiologischen und klinischen Outcome noch hinterherhinken.

Zusammenfassung

In einer Multizenterstudie der Arbeitsgruppe Becken, Sektion Deutschland der AO-International, Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese, an der diese Arbeit Anteil hat, wurden Beckenfrakturen und das komplexe Thema ihrer Versorgung, sowie deren Ergebnis untersucht. Im weiteren wurde durch eine ausführliche Befragung und Untersuchung versucht, den Alltag der Patienten nach ihrer Beckenverletzung zu beleuchten.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden 106 Patienten, die sich eine derartige Verletzung zugezogen hatten und vom 01.01.1991 bis zum 31.12.1993 am Klinikum Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München behandelt wurden, erfasst.

Die Erfassungs- und Nachuntersuchungsbögen waren im Rahmen der Multizenterstudie unter Berücksichtigung früherer Studienergebnisse erarbeitet worden. Um ein Behandlungsergebnis sicher beurteilen zu können wurde der Zeitraum für die Nachuntersuchung auf ein Minimum von 2 Jahren festgesetzt. Dementsprechend fanden die Patienten der Jahrgänge 1991 und 1992 Eingang in die Nachuntersuchung.

Obschon auch heute noch keine häufigen Frakturen, sind Beckenfrakturen in neuerer Zeit sowohl durch die Zunahme von Rasantraumen, als auch im Rahmen von Polytraumen in den Blickpunkt des Interesses gerückt, da sie als Problemfrakturen der Unfallchirurgie ein differenziertes Vorgehen des behandelnden Teams erfordern. Erst die Fortschritte der Intensivmedizin und der radiologischen Diagnostik haben letztlich dieses differenzierte Vorgehen ermöglicht. Oftmals muss zunächst die intensivmedizinische Therapie das Überleben des Patienten sichern, bevor eine operative und osteosynthetische Therapie eingeleitet wird. Die moderne Radiologie liefert mit ihren bildgebenden Verfahren die Möglichkeiten einer exakten Diagnosestellung und macht eine operative Rekonstruktion dadurch planbar.

Eine zunächst durchgeführte Unterteilung der Frakturen in Beckenring- und Acetabulumverletzung, sowie kombinierte Verletzungen nach den Kriterien der AO erschien aufgrund der Stabilitätsfrage und der Gelenkbeteiligung als unbedingt sinnvoll.

Bereits in vorangegangenen Untersuchungen ist versucht worden, die verschiedenen auftretenden Frakturtypen sinnvoll zu katalogisieren. Die in dieser Arbeit verwendete Klassifikation der AO, die auf Letournel zurückgeht, ist heute allgemein anerkannt und gebräuchlich.

Die Erfassung einer Vielzahl von Daten, die mit diesem Verletzungsmuster in Zusammenhang stehen, brachte Erkenntnisse, die bislang nicht in dieser Deutlichkeit vorgelegen hatten. So konnten die Häufigkeit von Frakturtypen und Unfallmechanismen, aber auch der Anteil und die Art von operativem bzw. konservativem Vorgehen ermittelt werden.

In unserem Patientengut waren von den Patientenjahrgängen 1991 und 1992 all diejenigen, die eine Fraktur des Typs B, C, oder eine Acetabulumfraktur erlitten hatten, zur Nachuntersuchung vorgesehen. Darüber hinaus wurde ein Drittel der Patienten mit einer Typ-A-Verletzung randomisiert zur Nachuntersuchung ausgewählt.

Von den vorgesehenen Patienten konnten schließlich 72, 3 % nachuntersucht werden. Die Nachuntersuchungsbögen beinhalteten objektive klinische Untersuchungsergebnisse, eine

Beurteilung der Röntgenbefunde, subjektive Angaben zur Selbsteinschätzung des Patienten, sowie soziale Komponenten, wie z.B. die berufliche Reintegration. Die Auswertung erfolgte zumeist getrennt für Beckenring und Acetabulumfrakturen.

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden bewusst Scores zur Ermittlung eines „Outcome“ nach klinischen, radiologischen und sozialen Gesichtspunkten eingesetzt. Eine im Vergleich zu früheren, ähnlichen Studien verstärkte Gewichtung erhielten bei dieser Bewertung nicht nur Begleitverletzungen, sondern auch die sozialen Komponenten, wie die Veränderung der beruflichen Situation aber auch das veränderte Freizeitverhalten post traumam, sowie die bislang wenig beachteten Störungen auf urologisch- sexualmedizinischem Gebiet.

Die Beurteilung der klinischen Ergebnisse gestaltete sich nicht immer einfach. Begleitverletzungen überlagerten das Gesamtbild und erschwerten bisweilen eine isolierte Beurteilung der Beckenverletzung.

Weitgehende Übereinstimmung ergab sich in punkto subjektiver Selbsteinschätzung der Patienten bezüglich Leistungsfähigkeit und Schmerzintensität auf der einen Seite und den Ergebnissen des klinischen Untersuchers auf der anderen Seite. Nicht in allen Fällen entsprach die Einschätzung des Untersuchers der subjektiven Zufriedenheit des Patienten. Hier flossen verstärkt individuelle Vorstellungen und psychologische Aspekte seitens der Patienten ein.

Trotz ihrer oftmals schweren Verletzungen konnten die meisten Patienten wieder in ihren Arbeitsbereich und in ihr soziales Umfeld eingegliedert werden.

Durch die Beteiligung an einer großangelegten Multizenterstudie konnten erstmals in diesem Ausmaß eine epidemiologisch verwertbare Anzahl von Daten bezüglich der Verletzungsmuster, der Art und Häufigkeit eines operativen Vorgehens und der postklinischen Ergebnisse, aber auch der Letalität dieses nicht häufigen Verletzungsmusters erhoben werden.

Dokumentationsbogen 1

| Arbeitsgruppe Becken in der Deutschen Sektion der AO International Studie Beckenverletzungen | | | | | | | | | | Bogen 1 | | |
|--|--|---------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Markieren Sie bitte mindestens ein Feld pro Zeile. Bei Unsicherheiten bzw. Ergänzungen "Klartext" markieren und Erläuterungen unter Zeilenangabe auf der Rückseite eintragen. Patientenidentifikation (Aufkleber) nur auf dem in der Akte verbleibenden Bogen! Bei Sakrum-, Acetab. fx. und nach Laparotomie bitte zusätzlich Ergänzungsbogen ausfüllen! | | | | | | | | | | | | |
| Aufkleber oder ID (verbleibt in der Akte!) | | Alter | J | Größe | cm | Kliniknummer | | | Unfalldatum | | | |
| Geschlecht | W | M | Gewicht | kg | Faltnummer | | | Aufnahmedatum | | | | |
| 1. Unfallart | Pkw | Lkw | Motorrad | Fahrad | Fußgänger | Sturz | Sturz aus gr. Höhe | Ver-schüttung | unbekannt Klartext | | | |
| 2. Mechanismus | allgemein Anorall <input type="checkbox"/> Einklemm <input type="checkbox"/> Überroll <input type="checkbox"/> unbekannt <input type="checkbox"/> kompr. a.p. <input type="checkbox"/> kompr. lat. <input type="checkbox"/> lax Stauch <input type="checkbox"/> komplex <input type="checkbox"/> unbekannt <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| 3. Rettungsmittel | selbst <input type="checkbox"/> RHS <input type="checkbox"/> NEF/NAW <input type="checkbox"/> RTW <input type="checkbox"/> KTW <input type="checkbox"/> Verlegung <input type="checkbox"/> PTS: <input type="checkbox"/> ISS: <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| 4. Verletzungsmuster | Becken <input type="checkbox"/> SHT <input type="checkbox"/> Thorax <input type="checkbox"/> Abdomen <input type="checkbox"/> O. Extremität <input type="checkbox"/> U. Extremität <input type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| 5. Diagnostik Becken | Becken ap. | Hüfte ap. | Rö. inlet | Rö. outlet | Rö. ala | Rö. obstrat | CT 2D | CT 3D | Tomogr. | MRI | unbekannt Klartext | |
| 6. Beckenverletzung: | Iliosakral rechts ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> IS-Sprengung <input type="checkbox"/> transsakrale Lux. Fx <input type="checkbox"/> transiliakale Lux. Fx <input type="checkbox"/> Dislokation > 10 mm <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Transsakral rechts ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Querfortsatz <input type="checkbox"/> transalare Fx <input type="checkbox"/> transforaminale Fx <input type="checkbox"/> zentrale Fx <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Transsakral links ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Querfortsatz <input type="checkbox"/> transalare Fx <input type="checkbox"/> transforaminale Fx <input type="checkbox"/> zentrale Fx <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Iliosakral links ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> IS-Sprengung <input type="checkbox"/> transsakrale Lux. Fx <input type="checkbox"/> transiliakale Lux. Fx <input type="checkbox"/> Dislokation > 10 mm <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Transiliakal rechts ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Beckenrand Fx <input type="checkbox"/> Beckenring Fx <input type="checkbox"/> Trümmer Fx <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Transiliakal links ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Beckenrand Fx <input type="checkbox"/> Beckenring Fx <input type="checkbox"/> Trümmer Fx <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Acetabulum rechts ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> zusätzl. Pipkin <input type="checkbox"/> Hinterwand <input type="checkbox"/> hinterer Pfeiler <input type="checkbox"/> Vorderwand <input type="checkbox"/> vorderer Pfeiler <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Acetabulum links ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> zusätzl. Pipkin <input type="checkbox"/> Hinterwand <input type="checkbox"/> hinterer Pfeiler <input type="checkbox"/> Vorderwand <input type="checkbox"/> vorderer Pfeiler <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Transpubisch rechts ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Os pubis <input type="checkbox"/> Ramus ossis ischii <input type="checkbox"/> Trümmerfraktur <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Transsymphyseär ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Dislokation ≤ 10 mm <input type="checkbox"/> Dislokation > 10 mm <input type="checkbox"/> überlappend <input type="checkbox"/> symphyseennahe Fx <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Transpubisch links ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Os pubis <input type="checkbox"/> Ramus ossis ischii <input type="checkbox"/> Trümmerfraktur <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Hemi-offene Fx <input type="checkbox"/> Steiß-bein-Fx <input type="checkbox"/> pelvekt. Kompartiment <input type="checkbox"/> Klartext <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Bitte die Frakturlinien im Übersichtsbild einzeichnen! | | | | | | | | | | | | |
| 7. Fx-Klassifikation | A 1 | A 2 | A 3 | B 1 | B 2 | B 3 | C 1 | C 2 | C 3 | AC isoliert | AC + BR | unbekannt Klartext |
| 8. Zusatzverl. Becken | keine | Blase | Urethra | pelv. Gefäße | retrop. Hämatom | Darm | Plexus einseitig | Plexus beidseitig | WT perianal | extra-pelv. WT | unbekannt Klartext | |
| 9. Notfalltherapie Becken, <6h nach Trauma | keine | Beck. Zwinge* | Lapa-raemie* | Embo-lisation* | Fix. ext. | Osteo-synthese | | | | | unbekannt Klartext | |
| 11. Op nach Unfall | keine | < 2h n. Unfall | 2-6h n. Unfall | 7-14 d | 8d - 14 d | > 14 d | | | | | unbekannt Klartext | |
| 10. verwendetes Osteosynthesematerial | Beckenring ventral keine <input type="checkbox"/> < 24 h <input type="checkbox"/> 24h - 71 h <input type="checkbox"/> 3 d - 7 d <input type="checkbox"/> 8d - 14 d <input type="checkbox"/> > 14 d <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Beckenring dorsal keine <input type="checkbox"/> < 24 h <input type="checkbox"/> 24h - 71 h <input type="checkbox"/> 3 d - 7 d <input type="checkbox"/> 8d - 14 d <input type="checkbox"/> > 14 d <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Acetabulum rechts keine <input type="checkbox"/> < 24 h <input type="checkbox"/> 24h - 71 h <input type="checkbox"/> 3 d - 7 d <input type="checkbox"/> 8d - 14 d <input type="checkbox"/> > 14 d <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Acetabulum links keine <input type="checkbox"/> < 24 h <input type="checkbox"/> 24h - 71 h <input type="checkbox"/> 3 d - 7 d <input type="checkbox"/> 8d - 14 d <input type="checkbox"/> > 14 d <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Os pubis rechts keine <input type="checkbox"/> DCP <input type="checkbox"/> Reko-Pl <input type="checkbox"/> Schrauben <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Os pubis links keine <input type="checkbox"/> DCP <input type="checkbox"/> Reko-Pl <input type="checkbox"/> Schrauben <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Acetabulum rechts keine <input type="checkbox"/> DCP <input type="checkbox"/> Reko-Pl <input type="checkbox"/> Schrauben <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Acetabulum links keine <input type="checkbox"/> DCP <input type="checkbox"/> Reko-Pl <input type="checkbox"/> Schrauben <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Os ilium rechts keine <input type="checkbox"/> DCP <input type="checkbox"/> Reko-Pl <input type="checkbox"/> Schrauben <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Os ilium links keine <input type="checkbox"/> DCP <input type="checkbox"/> Reko-Pl <input type="checkbox"/> Schrauben <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | ISG rechts keine <input type="checkbox"/> SI-Schraub <input type="checkbox"/> ISG-Pl <input type="checkbox"/> Schrauben <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | ISG links keine <input type="checkbox"/> SI-Schraub <input type="checkbox"/> ISG-Pl <input type="checkbox"/> Schrauben <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Os sacrum rechts keine <input type="checkbox"/> DCP quer <input type="checkbox"/> Sac.-Stäbe <input type="checkbox"/> SI-Schraub <input type="checkbox"/> Sac.-Platte <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| | Os sacrum links keine <input type="checkbox"/> DCP quer <input type="checkbox"/> Sac.-Stäbe <input type="checkbox"/> SI-Schraub <input type="checkbox"/> Sac.-Platte <input type="checkbox"/> andere <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| 12. Dauer Intensivstat. | keine | < 3d | 4 d - 7 d | 8 d - 14 d | > 14 d | | | | | unbekannt Klartext | | |
| 13. Komplikationen | keine | Thrombose | Embolie | ARDS | MOV | Blutung** | Infekt** | neurogen** | WT** | extra-pelv. WT | unbekannt Klartext | |
| 14. Beginn Mobilisation | keine | abh. v. Begl. Verl. | sofort | < 3 d | 3 d - 7 d | 8 d - 20 d | 3 W - 6 W | 7 W - 12 W | > 12 W | unbekannt Klartext | | |
| 15. Verlauf | verstorben <input type="checkbox"/> Becken <input type="checkbox"/> Ursache <input type="checkbox"/> n. Hause <input type="checkbox"/> ventral <input type="checkbox"/> verl. Reha. <input type="checkbox"/> Re-OP** <input type="checkbox"/> NU nötig <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| 16. Ergebnis postop BR | entfällt <input type="checkbox"/> anatom. <input type="checkbox"/> Disl. ≤ 1 cm <input type="checkbox"/> Disl. > 1 cm <input type="checkbox"/> Redislok. <input type="checkbox"/> Korr. <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| 17. Ergebnis postop AC | entfällt <input type="checkbox"/> 0-1mm <input type="checkbox"/> 1-2mm <input type="checkbox"/> 2-3mm <input type="checkbox"/> 3-4mm <input type="checkbox"/> Sublux HK <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| *: Bitte Kopie OP Bericht beilegen **: Bitte Klartext ausfüllen | | | | | | | | | | | | |

Arbeitsgruppe Becken in der Deutschen Sektion der AO International Studie Beckenverletzungen Bogen 4

Aufkleber oder ID
(verbleibt in der Akte!)

Diesen Bogen bei Sakrumfrakturen ausfüllen. Vorher in jedem Fall einen Basisbogen 1 anlegen. Markieren! bitte mindestens ein Feld pro Zeile, bei Unsicherheiten bzw. Ergänzungen "Klartext" markieren und die Erläuterungen unter Zeilenangabe auf der Rückseite eintragen. Patientenidentifikation (Aufkleber) nur auf dem in der Akte verbleibenden Bogen!

Kliniknummer

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

 Fallnummer

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Unfalldatum

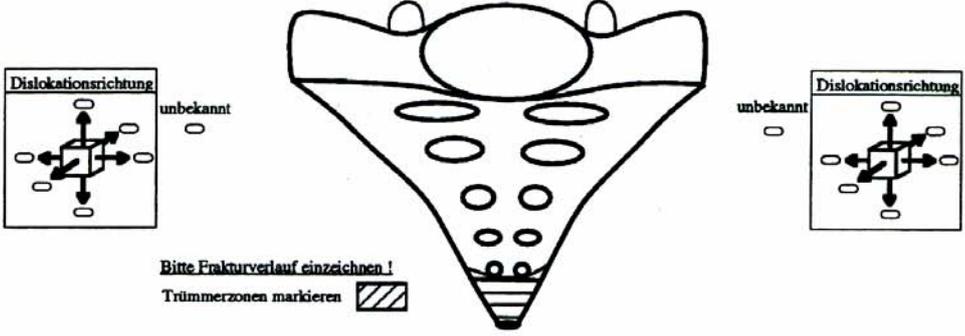
| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

 Aufnahme datum

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

1. Zeitpunkt Diagnose

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---|---|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> primär | <input type="checkbox"/> < 3 d | <input type="checkbox"/> 4d - 6 d | <input type="checkbox"/> 1W - 6W | <input type="checkbox"/> Nachkontrolle | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---|---|---|------------------------------------|-----------------------------------|



| | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 2. prim. Neurologie | keine Ausfälle | L 4* | L 5* | S 1* | S 2* | Conus cauda* | Sens. perianal* | Sph. Blase* | Sph. Rektum* | periph. Nerven* | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
| 3. Blutbedarf bis Op (Anzahl Konserven) | entfällt | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 - 10 | 11-20 | > 20 | | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
| 4. Ursache späte Op | entfällt | Allg. Zustand | Haut lokal | | | | | | | | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
| 5. Zeitpkt. Sakrum-OP | entfällt | s. Bogen 1 | < 24 h | 24h - 71 h | 3 d - 7 d | 8d - 14 d | > 14 d | | | | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
| 6. Zugang | entfällt | längs eins. | längs bds | quer | | | | | | | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
| 7. Intra Op Befund | entfällt | Lig. zerrissen | Trümmerzone | Kont. Wurzel | Zerr. L4 Wurz. | Zerr. L5 Wurz. | Zerr. S1 Wurz. | Zerr. S2 Wurz. | Zerr. S3-5 Wurz. | | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
| 8. Op Maßnahmen | entfällt | freigelegt | De-kompress. | Spongiosa | | | | | | | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
| 9. Blutverlust intraop | entfällt | - 500 ml | - 750 ml | - 1000 ml | - 1250 ml | - 1500 ml | - 1750 ml | - 2000 ml | > 2000 ml | in mm | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
| 10. OP-Dauer | entfällt | < 2 h | 2-3 h | 3-4 h | 4-5 h | 5-6 h | > 6 h | | | | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |
| 11. postop Neurologie | keine Ausfälle | L 4* | L 5* | S 1* | S 2* | Conus cauda* | Sens. perianal* | Sph. Blase* | Sph. Rektum* | periph. Nerven* | <input type="checkbox"/> unbekannt | <input type="checkbox"/> Klartext |

*:Bitte Klartext ausfüllen! © MHH UCH / AO

Tabelle 1: Prüfung radikulärer Kennmuskeln (nach Mumenthaler M, Schliak H, Läsionen peripherer Nerven, 5. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart, New York 1887)

| Kennmuskel / Nerv | Test |
|--|--|
| M. quadriceps L3/4 | Extension im Kniegelenk |
| M. tibialis anterior L4 | Dorsalflexion und Supination des Fußes ohne Extension der Großzehe |
| Mm. extensores hallucis longus/ digitorum brevis L5 | Extension aller Zehengelenke |
| Mm. peronei S1 | Pronation und Plantarflexion des Fußes |
| N. obturatorius | Adduktionstest |
| N. gluteus superior | Abduktionstest |
| N. gluteus superior | Trendelenburg |

Tabelle 4: Kriterien zur Beurteilung des radiologischen Outcome

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

Tabelle 4 : Kriterien der radiologischen Untersuchung

Tabelle 5 : Kriterien zur Beurteilung des klinischen Outcome

| Punkte | Klinisches Resultat (maximal 4 Punkte) |
|--------|--|
| 4 | * Keine Schmerzen * Kein neurologisches Defizit |

| | |
|----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> * 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 Funktionsbehinderung (Hinken, Gehstock) * Motorische Nervenstörungen nicht behindernd und / oder ausgedehnte * Sensibilitätsstörungen ohne Verlust der Schutzsensibilität * Miktionsstörungen ohne Restharnbildung und / oder erektile Dysfunktion oder andere Sexualstörung, die subjektiv nicht behindernd empfunden werden. |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> * Dauerschmerzen, Ruheschmerzen, häufig Analgetika * Dauerhafte, motorische Nervenstörungen und / oder sensible Störungen mit Verlust der Schutzsensibilität * Miktionsstörungen mit Restharnbildung und / oder subjektiv behindernde, erektile Dysfunktion oder andere Sexualstörungen * Blasen- oder Mastdarminkontinenz. |

Tabelle 5 : Kriterien der klinischen Untersuchung

Tabelle 6 : Kriterien zur Beurteilung der sozialen Reintegration

| Punkte | Soziale Reintegration (maximal 3 Punkte) |
|---------------|---|
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> * Unveränderte Berufstätigkeit wie vor dem Unfall * Freizeit und Sportverhalten unverändert * Unveränderte soziale Situation |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> * Eingeschränkte Tätigkeit im alten Beruf * Umschulung im Gang oder abgeschlossen * Verminderter sportlicher Aktivitätsgrad * Leichte Einschränkung in sozialen Kontakten * Gelegentlich externe Hilfe erforderlich |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> * Unfallbedingt berufsunfähig oder Behindertentätigkeit * Deutlich eingeschränkte Freizeitaktivitäten, kein Sport * Sozial deutlich eingeschränkt oder desintegriert, häufig fremde Hilfe erforderlich |

Tabelle 6: Kriterien der sozialen Reintegration,

Alle Tabellen zitiert nach : Beckenverletzungen, Ergebnis der prospektiven, multizentrischen Studie der Arbeitsgruppe Becken der Deutschen Sektion der AO-International und der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie Zusammengestellt von T.Pohlemann, S. Hartung und A. Gänsslen

Tabellen 7-9 : Kriterien des Score nach Merle d'Aubigné

| | Schmerzen | Hüftgelenksbeweglichkeit | Gehfähigkeit |
|---|--|--|--|
| 0 | intensiver Dauerschmerz | Ankylose in schlechter Gelenkstellung | Keine |
| 1 | Starke Schmerzen, auch nachts | Keine Beweglichkeit, Schmerzen oder leichte Deformität | Nur mit Krücken |
| 2 | starker Bewegungsschmerz, verhindert jegliche Aktivität | Flexion unter 40 ° | nur mit Gehstöcken |
| 3 | tolerierbare Schmerzen bei eingeschränkter Aktivität | Flexion zwischen 40 und 60° | mit 1 Handstock weniger als 1 Stunde, ohne Gehhilfe kaum möglich |
| 4 | Leichter Schmerz bei Bewegung, in Ruhe beschwerdefrei | Flexion zwischen 60 und 80°, Patient kann seine Füße erreichen | Mit Handstock lange Gehdauer, kurze Zeit ohne Gehhilfe, dann mit leichtem Hinken |
| 5 | Leichter Schmerz, der unregelmäßig auftritt, normale Aktivität | Flexion zwischen 80 und 90 °, Abduktion von wenigstens 15° | Ohne Gehhilfe, aber mit leichtem Hinken |
| 6 | Kein Schmerz | Flexion von über 90°, Abduktion bis 30° | Normal |

Tabelle 7

| Schmerz | Gehfähigkeit | | |
|---------|--------------|--|---|
| | | Sehr gut | |
| 6 | 6 | Gehen ohne Gehhilfe, kein Hinken, keine Schmerzen | Schmerz und Gehfähigkeit =11+12 Punkte |
| 6 | 5 | Gehen ohne Gehhilfe, keine Schmerzen, leichtes Hinken | |
| 5 | 6 | Gehen ohne Gehhilfe, kein Hinken, leichter Anlaufschmerz | |
| | | Gut | |
| 5 | 5 | Gehen ohne Gehhilfe, leichte Schmerzen, leichtes Hinken | Schmerz und Gehfähigkeit = 10 Punkte |
| 4 | 6 | Gehen ohne Gehhilfe, mit Schmerzen aber ohne Hinken | |
| 6 | 4 | Gehen normal ohne Gehhilfe, keine Schmerzen, Gehhilfe außerhalb des Hauses | |
| | | befriedigend | |
| 5 | 4 | Leichter Schmerz, Handstock außerhalb des Hauses | Schmerz und Gehfähigkeit = 9 Punkte |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 4 | 5 | Schmerzen für einige Minuten nach Belastung, keine Gehhilfe aber leichtes Hinken | |
| 6 | 3 | Keine Schmerzen, Gehhilfe wird ständig benutzt | |
| | | mäßig | |
| 5 | 3 | leichter Schmerz, Gehhilfe wird ständig benutzt | Schmerz und Gehfähigkeit = 8 Punkte |
| 4 | 4 | Schmerzen nach Belastung, Gehhilfe außerhalb des Hauses | |
| | | schlecht | |
| | | | Schmerz und Gehfähigkeit 7 Punkte oder weniger |

Reduzierte Mobilität:

Wenn die Hüftgelenksbeweglichkeit bis 4 Punkte reduziert ist, wird der Patient eine Klasse schlechter eingestuft
 Wenn die Hüftgelenksbeweglichkeit bis 3 Punkte reduziert ist, wird der Patient zwei Klassen schlechter eingestuft

Tabelle 8

Gesamtbeurteilung: Summe der Punkte aus Schmerz, Hüftgelenksbeweglichkeit und Gehfähigkeit

| | |
|---|--------------------------------|
| 18 Punkte | sehr gutes Resultat |
| 16 und 17 Punkte | gutes Resultat |
| 15 bis 13 Punkte | befriedigendes Resultat |
| 12 bis 10 Punkte | mäßiges Resultat |
| 10 und weniger Punkte 10 und weniger | schlechtes Resultat |

Tabelle 9

Tabellen : Klassifikation funktioneller Hüftgelenksergebnisse zitiert nach : Merle d'Aubigné R., Postel, M., Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis, J. Bone joint surgery, 36-A, 451-477, (1954)

Patientenfragebogen 1

Arbeitsgruppe Becken in der Deutschen Sektion der AO International

Patientenfragebogen

Sehr geehrter Patient,
wir bitten Sie diesen Fragebogen durch Ankreuzen der jeweils für Sie zutreffenden Punkte auszufüllen und dann wieder abzugeben. Diese Aussagen dienen dazu, sich ein genaues Bild über die durch Ihre Verletzung hervorgerufenen Beschwerden zu machen bzw. die Besserung der Beschwerden festzustellen.
BITTE bis auf die geknzeichneten Ausnahmen PRO FRAGE NUR EINE ANTWORT ANKREUZEN !

1. Haben Sie Schmerzen im rechten Hüftgelenk ? JA NEIN
wenn ja, beantworten Sie bitte auch die folgenden Fragen:

Wie stark sind Ihre Schmerzen im rechten Hüftgelenk ?

leichte Schmerzen starke Schmerzen bei Belastung
 mittelstarke Schmerzen starke Schmerzen in Ruhe

Wie empfinden Sie diese Schmerzen ? (mehrere Antworten möglich) Wann treten diese Schmerzen auf ?

scharf, stechend Schmerzen bei den ersten Schritten, die kurz danach enden
 dumpf Schmerzen nur nach längerem Gehen (≥ 30 min)
 intensiv ständige Schmerzen beim Gehen
 dauernd ständige Schmerzen bei Gehen und beim Sitzen
 wechselnd Schmerzen, die Sie regelmäßig nachts aufwachen lassen
 selten

2. Haben Sie Schmerzen im linken Hüftgelenk ? JA NEIN
wenn ja, beantworten Sie bitte auch die folgenden Fragen:

Wie stark sind Ihre Schmerzen im linken Hüftgelenk ?

leichte Schmerzen starke Schmerzen bei Belastung
 mittelstarke Schmerzen starke Schmerzen in Ruhe

Wie empfinden Sie diese Schmerzen ? (mehrere Antworten möglich) Wann treten diese Schmerzen auf ?

scharf, stechend Schmerzen bei den ersten Schritten, die kurz danach enden
 dumpf Schmerzen nur nach längerem Gehen (≥ 30 min)
 intensiv ständige Schmerzen beim Gehen
 dauernd ständige Schmerzen bei Gehen und beim Sitzen
 wechselnd Schmerzen, die Sie regelmäßig nachts aufwachen lassen
 selten

3. Haben Sie Schmerzen im übrigen Beckenbereich (außer Hüftgelenk) ? JA NEIN
wenn ja, beantworten Sie bitte auch die folgenden Fragen:

Wie stark sind Ihre Schmerzen im übrigen Becken ?

leichte Schmerzen starke Schmerzen bei Belastung
 mittelstarke Schmerzen starke Schmerzen in Ruhe

Wie empfinden Sie diese Schmerzen ? (mehrere Antworten möglich) Wann treten diese Schmerzen auf ?

scharf, stechend Schmerzen bei den ersten Schritten, die kurz danach enden
 dumpf Schmerzen nur nach längerem Gehen (≥ 30 min)
 intensiv ständige Schmerzen beim Gehen
 dauernd ständige Schmerzen bei Gehen und beim Sitzen
 wechselnd Schmerzen, die Sie regelmäßig nachts aufwachen lassen
 selten

Tragen Sie Ihr Schmerzempfinden im Beckenbereich mit einem Kreuz in diese Skala ein !

keine Schmerzen \longleftarrow \longrightarrow stärkste Schmerzen

Patientenfragebogen 2

Arbeitsgruppe Becken in der Deutschen Sektion der AO International

Patientenfragebogen

4. Wie beurteilen Sie Ihre Arbeits-/Aktivitäts-Fähigkeit ?

- schwere körperliche Arbeiten/Aktivitäten möglich
- nur mittelschwere körperliche Arbeiten/Aktivitäten möglich
- nur leichte körperliche Arbeiten/Aktivitäten möglich
- häufig sitzende Tätigkeiten/Aktivitäten möglich
- nur sitzende Tätigkeiten/Aktivitäten möglich
- ständig bettlägrig

5. Bestehen Einschränkungen Ihrer häuslichen Aktivitäten ? JA NEIN

wenn ja, kreuzen Sie bitte die entsprechenden Einschränkungen an:
(mehrere Antworten möglich)

- leichte Einschränkungen
- mäßige Einschränkungen
- mittel bis schwere Einschränkungen
- schwerste Einschränkungen

6. Wie schätzen Sie Ihre Arbeitsfähigkeit während der letzten 3 Monate ein ?

- 100% arbeitsfähig
- 75% arbeitsfähig
- 50% arbeitsfähig
- 25% arbeitsfähig
- nicht arbeitsfähig

7. Wie häufig kam es zu Steifheitsgefühlen, Bewegungseinschränkungen oder Schwächegefühlen im Hüftgelenk ?

- nie
- einam1 pro Monat oder seltener
- 2-3 mal pro Monat
- etwa 1 mal pro Woche
- mehrmals pro Woche
- täglich

8. Wie häufig kam es zu Unsicherheitsgefühlen im übrigen Beckenbereich ?

- nie
- einam1 pro Monat oder seltener
- 2-3 mal pro Monat
- etwa 1 mal pro Woche
- mehrmals pro Woche
- täglich

9. Welche Einschränkungen bestehen durch die Beckenverletzung in Ihrer sportlichen Freizeit ?

- keine
- leichte Einschränkungen
- mittelgradige Einschränkungen
- starke Einschränkungen
- vollständig eingeschränkt
- keine Interesse - bisher keine sportlichen Aktivitäten

Patientenfragebogen 3

Arbeitsgruppe Becken in der Deutschen Sektion der AO International

Patientenfragebogen

10. Welche Einschränkungen bestehen durch die Beckenverletzung in Ihrer Arbeitsfähigkeit ?

- keine
- leichte Einschränkungen
- mittelgradige Einschränkungen
- starke Einschränkungen
- vollständig eingeschränkt
- keine Arbeit - aus anderen Gründen

11. Welche Einschränkungen bestehen beim Anziehen von Schuhen und/oder Strümpfen ?

- | | |
|--|--|
| a) rechts | b) links |
| <input type="checkbox"/> keine Einschränkungen | <input type="checkbox"/> keine Einschränkungen |
| <input type="checkbox"/> leichte Einschränkungen | <input type="checkbox"/> leichte Einschränkungen |
| <input type="checkbox"/> starke Einschränkungen | <input type="checkbox"/> starke Einschränkungen |
| <input type="checkbox"/> Schuhe/Strümpfe anziehen allein unmöglich | <input type="checkbox"/> Schuhe/Strümpfe anziehen allein unmöglich |

12. Welche Einschränkungen bestehen beim Treppensteigen ?

- keine Einschränkungen
- kontinuierlich, aber mit Hilfe des Treppengeländers oder anderer Hilfen
- eine Stufe nach der anderen, beide Füße auf jeder Stufe
- sonstige Einschränkungen
- Treppensteigen unmöglich

13. Welche Einschränkungen bestehen beim Aufstehen aus dem Sitzen ?

- Aufstehen aus dem Sitzen vom normalen Stuhl ohne Zuhilfenahme der Arme
- Aufstehen nur mit Hilfe der Arme
- unfähig aufzustehen

14. Welche Einschränkungen bestehen durch die Beckenverletzung in Ihrer sexuellen Aktivität ?

- keine
- leichte Einschränkungen
- mittelgradige Einschränkungen
- starke Einschränkungen
- vollständig eingeschränkt
- keine sexuelle Aktivität

15. Bestehen durch die Beckenverletzung Einschränkungen oder Schmerzen beim Wasser lassen ?

- keine Einschränkungen
- leichte Einschränkungen
- mittelgradige Einschränkungen
- starke Einschränkungen
- vollständig eingeschränkt

Patientenfragebogen 4

Arbeitsgruppe Becken in der Deutschen Sektion der AO International

Patientenfragebogen

16. Bestehen durch die Beckenverletzung Einschränkungen oder Schmerzen beim Stuhlgang ?

- keine Einschränkungen
 leichte Einschränkungen
 mittelgradige Einschränkungen
 starke Einschränkungen
 vollständig eingeschränkt, Anus praeter

17. Benötigen Sie eine Gehhilfe ?

- keine
 nur bei langen Gehstrecken wird ein Handstock benötigt
 regelmäßig ein Handstock
 regelmäßig eine Unterarmgehstütze ("Krücke")
 regelmäßig zwei Handstöcke
 regelmäßig zwei Unterarmgehstützen ("Krücken")
 ein Gehwagen wird benötigt
 Gehen unmöglich

18. Wie lange können Sie ohne Gehhilfe laufen ?

- uneingeschränkt > 60 min
 31 - 60 min
 11 - 30 min
 2 - 10 min
 < 2 min
 Gehen unmöglich

19. Wie lange können Sie unter Zuhilfenahme von Gehhilfen laufen ?

- uneingeschränkt > 60 min
 31 - 60 min
 11 - 30 min
 2 - 10 min
 < 2 min
 Gehen unmöglich

20. Wie beurteilen Sie Ihre Gehfähigkeit (Hinken) ?

- kein Hinken
 leichtes Hinken
 mittelgradiges Hinken
 starkes Hinken

21. Wie beurteilen Sie Ihre Gehfähigkeit (Hinken) unter Zuhilfenahme von Gehhilfen ?

- kein Hinken
 leichtes Hinken
 mittelgradiges Hinken
 starkes Hinken

Patientenfragebogen 5

Arbeitsgruppe Becken in der Deutschen Sektion der AO International

Patientenfragebogen

22. Sind Sie mit Ihrem derzeitigen Gesundheitszustand zufrieden ?

- sehr zufrieden
- zufrieden
- neutral
- unzufrieden
- sehr unzufrieden

23. Wie stark glauben Sie, werden die Restschmerzen im Becken nach Behandlungsende Ihrer Beckenverletzung sein ?

- keine Restbeschwerden
- geringfügige Beschwerden
- mittelgradige Beschwerden
- starke Beschwerden
- stärkste Beschwerden

24. Wie stark glauben Sie, werden Ihre täglichen Einschränkungen nach Behandlungsende Ihrer Beckenverletzung sein ?

- keine Einschränkungen
- geringfügige Einschränkungen
- mittelgradige Einschränkungen
- starke Einschränkungen
- stärkste Einschränkungen

25. Sind Sie mit dem Endergebnis der Behandlung Ihrer Beckenverletzung zufrieden ?

- zufrieden
- unzufrieden
- noch nicht endgültig zu beurteilen

26. Ist seit der letzten Untersuchung Ihres Beckens eine Verbesserung oder eine Verschlechterung eingetreten ?

- Verbesserung
- gleich geblieben
- Verschlechterung

Arbeitsgruppe Becken in der Deutschen Sektion der AO International
Studie Beckenverletzungen

Bogen NK

BEINLANGE
(SIAS bis Malleolus lat.)

a) klinisch gleich rechts ↑ links ↑ < 1 cm - 2 cm - 3 cm > 3 cm
 b) radiologisch gleich rechts ↑ links ↑ < 1 cm - 2 cm - 3 cm > 3 cm
 c) Klartext

GEFASSTATUS

rechts normal nicht palpabel A. fem. A. popl. A. dors. ped. A. tib. post.
 links normal nicht palpabel A. fem. A. popl. A. dors. ped. A. tib. post.

KOMPLIKATIONEN postop

a) allgemein keine Thromb. Embolie WT-Infekt Osteomyelitis Blase Urethra
 Darm Knochen OP-Wunde
 b) speziell

NEUROLOGIE rechts

a) radikulärer Nervenschaden

keiner

| | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> L3 komplett | <input type="checkbox"/> L4 komplett | <input type="checkbox"/> L5 komplett |
| <input type="checkbox"/> L3 inkomplett | <input type="checkbox"/> L4 inkomplett | <input type="checkbox"/> L5 inkomplett |
| sensibel L3 Parese M. quadriceps femoris Ausfall PSR DD: Femoralisläsion: Ausbreitungsgebiet des N. saphenus bleibt intakt | sensibel L4 Parese M. quadriceps femoris und M. tibialis anterior Abschwächung PSR DD: Femoralisläsion: Beteiligung M. tibialis anterior | sensibel L5 Parese M. ext. hallucis longus (und oft M. ext. digitorum brevis) Ausfall Tibialis-Posterior-Reflex |
| <input type="checkbox"/> S1 komplett | <input type="checkbox"/> L4/L5 komplett | <input type="checkbox"/> L5/S1 komplett |
| <input type="checkbox"/> S1 inkomplett | <input type="checkbox"/> L4/L5 inkomplett | <input type="checkbox"/> L5/S1 inkomplett |
| sensibel S1 Parese Mm. peronei, evtl. M. Triceps surae et glutaeci Ausfall ASR | sensibel L4 und L5 alle US-Strecker, evtl auch M. quadriceps femoris Abschwächung PSR, Ausfall Tibialis-Posterior-Reflex DD: Peroneusläsion: Freibleiben der Mm. peronei | sensibel L5 und S1 Parese Zehenstrecker, Mm. peronei, glgtl M. triceps surae et glutaeci Ausfall Tibialis-Posterior-Reflex und ASR DD: Peroneusläsion: Freibleiben M. tibialis ant. |

b) peripherer Nervenschaden

1. komplett

(Ausfall sensible und motorisch)

keiner N. iliohypogastricus N. ilioinguinalis
 N. cut. femoris lateralis N. genitofemoralis N. femoralis
 N. obturatorius N. gluteus sup. N. gluteus inf.
 N. cut. femoris post. N. ischiadicus N. tibialis
 N. pudendus N. peroneus

2. inkomplett

(sensibel oder motorisch)

keiner N. iliohypogastricus N. ilioinguinalis
 N. cut. femoris lateralis N. genitofemoralis N. femoralis
 N. obturatorius N. gluteus sup. N. gluteus inf.
 N. cut. femoris post. N. ischiadicus N. tibialis
 N. pudendus N. peroneus

c) Klartext

NEUROLOGIE links

a) radikulärer Nervenschaden

keiner

| | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> L3 komplett | <input type="checkbox"/> L4 komplett | <input type="checkbox"/> L5 komplett |
| <input type="checkbox"/> L3 inkomplett | <input type="checkbox"/> L4 inkomplett | <input type="checkbox"/> L5 inkomplett |
| sensibel L3 Parese M. quadriceps femoris Ausfall PSR DD: Femoralisläsion: Ausbreitungsgebiet des N. saphenus bleibt intakt | sensibel L4 Parese M. quadriceps femoris und M. tibialis anterior Abschwächung PSR DD: Femoralisläsion: Beteiligung M. tibialis anterior | sensibel L5 Parese M. ext. hallucis longus (und oft M. ext. digitorum brevis) Ausfall Tibialis-Posterior-Reflex |
| <input type="checkbox"/> S1 komplett | <input type="checkbox"/> L4/L5 komplett | <input type="checkbox"/> L5/S1 komplett |
| <input type="checkbox"/> S1 inkomplett | <input type="checkbox"/> L4/L5 inkomplett | <input type="checkbox"/> L5/S1 inkomplett |
| sensibel S1 Parese Mm. peronaei, evtl. M. Triceps surae et glutaci Ausfall ASR | sensibel L4 und L5 alle US-Strecker, evtl auch M. quadriceps femoris Abschwächung PSR, Ausfall Tibialis-Posterior-Reflex DD: Peroneusläsion: Freibleiben der Mm. peronaei | sensibel L5 und S1 Parese Zehenstrecker, Mm. peronaei, ggl. M. triceps surae et glutaci Ausfall Tibialis-Posterior-Reflex und ASR DD: Peroneusläsion: Freibleiben M. tibialis ant. |

b) peripherer Nervenschaden

1. komplett
 (Ausfall sensible und motorisch)

| | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> keiner | <input type="checkbox"/> N. iliohypogastricus | <input type="checkbox"/> N. ilioinguinalis |
| <input type="checkbox"/> N. cut. femoris lateralis | <input type="checkbox"/> N. genitofemoralis | <input type="checkbox"/> N. femoralis |
| <input type="checkbox"/> N. obturatorius | <input type="checkbox"/> N. gluteus sup. | <input type="checkbox"/> N. gluteus inf. |
| <input type="checkbox"/> N. cut. femoris post. | <input type="checkbox"/> N. ischiadicus | <input type="checkbox"/> N. tibialis |
| <input type="checkbox"/> N. pudendus | | <input type="checkbox"/> N. peroneus |

2. inkomplett
 (sensibel oder motorisch)

| | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> keiner | <input type="checkbox"/> N. iliohypogastricus | <input type="checkbox"/> N. ilioinguinalis |
| <input type="checkbox"/> N. cut. femoris lateralis | <input type="checkbox"/> N. genitofemoralis | <input type="checkbox"/> N. femoralis |
| <input type="checkbox"/> N. obturatorius | <input type="checkbox"/> N. gluteus sup. | <input type="checkbox"/> N. gluteus inf. |
| <input type="checkbox"/> N. cut. femoris post. | <input type="checkbox"/> N. ischiadicus | <input type="checkbox"/> N. tibialis |
| <input type="checkbox"/> N. pudendus | | <input type="checkbox"/> N. peroneus |

c) Klartext

| |
|--|
| |
| |
| |

Arbeitsgruppe Becken in der Deutschen Sektion der AO International
 Studie Beckenverletzungen

Bogen NK

RÖNTGEN

a) Diagnostik keine a.p. inlet outlet ala obt Tomo
 2D CT 3D CT

b) Dislokation keine Dislokation vertikal mm Dislokation ap mm
 Diastase Symphyse mm Dislokation Symphyse superior-inferior mm

c) Implantatlockerung keine Lokalisation

d) Implantatbruch keine Lokalisation

e) non-union keine Lokalisation

f) verzögerte Bruchheilung keine Lokalisation

g) Synostosen keine Lokalisation

h) Infektzeichen keine Lokalisation

i) Verkalkungen (Brooker) rechts 0 I II III IV
 links 0 I II III IV

Karnofsky - Index: %

| | | |
|--|------|--|
| normale Aktivität; keine Beschwerden; | 100% | normale körperliche Aktivität und Belastbarkeit; keine besondere Pflege erforderlich; |
| geringfügig verminderte Aktivität und Belastbarkeit; minimale Verletzungsfolgen; | 90% | |
| normale Aktivität nur mit Anstrengung; deutlich verringerte Aktivität; erkennbare Verletzungsfolgen; | 80% | |
| unfähig zu normaler Aktivität oder Belastung; versorgt sich selbständig; | 70% | Arbeitsunfähigkeit; selbständige Lebensführung; zunehmend angewiesen auf Unterstützung und Pflege; |
| gelegentliche Hilfe; versorgt sich jedoch noch weitgehend selbst; | 60% | |
| ständige Unterstützung und Pflege; häufige ärztliche Hilfe erforderlich; | 50% | |
| überwiegend bettlägrig; spezielle Hilfe erforderlich; | 40% | Unfähigkeit zur Selbstversorgung; Dauerpflege oder Hospitalisierung; |
| dauernd bettlägrig; geschulte Pflegekraft notwendig; | 30% | |
| ständige Hospitalisierung; | 20% | |
| moribund | 10% | |

Dokumentationsblatt für den Patienten-Fragebogen

Erläuterung: Für die Fragen 1-3 sind die in der Frage enthaltenen Antwortmöglichkeiten aufgelistet; bei Frage 3a (visual score) soll der Zahlenwert, der der Markierung entspricht, angegeben werden (10cm-Skala); für alle anderen Fragen sind die Antwortmöglichkeiten von oben nach unten durchnummeriert; markieren Sie bitte die von den Patienten angekreuzten Felder entsprechend dieser Nummerierung;

Frage 1

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> JA | <input type="checkbox"/> dauernd |
| <input type="checkbox"/> NEIN | <input type="checkbox"/> wechselnd |
| <input type="checkbox"/> leicht | <input type="checkbox"/> selten |
| <input type="checkbox"/> mittel | <input type="checkbox"/> bei den ersten Schritten |
| <input type="checkbox"/> stark (Belastung) | <input type="checkbox"/> nach längerem Gehen |
| <input type="checkbox"/> stark (Ruhe) | <input type="checkbox"/> ständig beim Gehen |
| <input type="checkbox"/> scharf, stechend | <input type="checkbox"/> ständig beim Gehen + Sitzen |
| <input type="checkbox"/> dumpf | <input type="checkbox"/> regelmässig nachts |
| <input type="checkbox"/> intensiv | |

Frage 2

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> JA | <input type="checkbox"/> dauernd |
| <input type="checkbox"/> NEIN | <input type="checkbox"/> wechselnd |
| <input type="checkbox"/> leicht | <input type="checkbox"/> selten |
| <input type="checkbox"/> mittel | <input type="checkbox"/> bei den ersten Schritten |
| <input type="checkbox"/> stark (Belastung) | <input type="checkbox"/> nach längerem Gehen |
| <input type="checkbox"/> stark (Ruhe) | <input type="checkbox"/> ständig beim Gehen |
| <input type="checkbox"/> scharf, stechend | <input type="checkbox"/> ständig beim Gehen + Sitzen |
| <input type="checkbox"/> dumpf | <input type="checkbox"/> regelmässig nachts |
| <input type="checkbox"/> intensiv | |

Frage 3

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> JA | <input type="checkbox"/> dauernd |
| <input type="checkbox"/> NEIN | <input type="checkbox"/> wechselnd |
| <input type="checkbox"/> leicht | <input type="checkbox"/> selten |
| <input type="checkbox"/> mittel | <input type="checkbox"/> bei den ersten Schritten |
| <input type="checkbox"/> stark (Belastung) | <input type="checkbox"/> nach längerem Gehen |
| <input type="checkbox"/> stark (Ruhe) | <input type="checkbox"/> ständig beim Gehen |
| <input type="checkbox"/> scharf, stechend | <input type="checkbox"/> ständig beim Gehen + Sitzen |
| <input type="checkbox"/> dumpf | <input type="checkbox"/> regelmässig nachts |
| <input type="checkbox"/> intensiv | |

| | |
|-----------|--|
| Frage 3a | Frage 3a |
| Frage 4 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 |
| Frage 5 | <input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 |
| Frage 6 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 |
| Frage 7 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 |
| Frage 8 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 |
| Frage 9 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 |
| Frage 10 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 |
| Frage 11a | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 |
| Frage 11b | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 |
| Frage 12 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 |
| Frage 13 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 |
| Frage 14 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 |
| Frage 15 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 |
| Frage 16 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 |
| Frage 17 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 |
| Frage 18 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 |
| Frage 19 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 |
| Frage 20 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 |
| Frage 21 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 |
| Frage 22 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 |
| Frage 23 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 |
| Frage 24 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 |
| Frage 25 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 |
| Frage 26 | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 |

Autorenverzeichnis

1. **Ballmer, P.M., Isler, B., Ganz, R., Ergebnisse Operativ behandelter Acetabulumfrakturen, Unfallchirurg 91, 149-153 (1988)**
2. **Blahs, U., Huber, R.M., Kenn, R.W., Kierse R., Mangel, E. Pfeifer, K.J., Radiologische Diagnostik der Beckenfrakturen. In: Krueger, P., Schweiberer, L., (Hrsgb.) : Manual zum Operationskurs Chirurgie des Beckens, Kap. IV, Chirurgische Klinik Innenstadt und Chirurgische Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, (1989)**
3. **Bosch, U., Pohlemann T., Haas, N., Tscherne, H., Klassifikation und Management des komplexen Beckentraumas. Unfallchirurg 95, 189-196, (1992)**
4. **Bosch, U., Pohlemann ,T., Tscherne, H., Strategie bei der Primärversorgung von Beckenverletzungen, Orthopäde 21, 385-392, (1992)**
5. **Brooker, A.F., Bowerman, J.W., Robinson, R.A., Riley, L.H., Ectopic Ossification following total Hip Replacement. Incidence and a Method of Classification. J. Bone Joint Surgery, 55-A, 1629-1632, (1973)**
6. **Brotman, S., Soderstrom, C.A., Oster-Granite, M., Cisternino, S., Browner, B., Cowley, R.A., Management of severe Bleeding in Fracture of the Pelvis, Surg Gynec Obstet 153, 823-826, (1981)**
7. **Cryer, H.M., Miller, F.B., Evers, B.M., Rouben, L.R., Seligson, D.L., Pelvic Fracture Classification. Correlation with Haemorrhage, J Trauma 28, 973-980, (1988)**
8. **Dalstra, M., Huiskes, R., Load Transfer in Pelvis Cortical Bone, J. Biomechanics; 26: 782, (1993)**
9. **Dock, W., Grabenwöger, F., Pinterits F., Ittner G., Sonographie des Abdomens bei Polytraumatisierten, Wert der Methode, Unfallchirurg 91, 179-184, (1988)**
10. **Dock, W., Grabenwöger, F., Schratte, M., Farres, M.T., Kwasny, O., Diagnostik von Beckenfrakturen: Beckenübersichtsaufnahmen versus CT, Fortschr. Röntgenstr. 150, 280-283, (1989)**
11. **Dolati, B., Pathomechanism of Open Book Injuries-Experimental Study, Vortrag 15.10.92, Surgery of the Pelvis and Acetabulum: An International Consensus, Office of Continuing Medical Education, Pittsburg, 11.-15.10.92**
12. **Euler, E., Klinische Biomechanik des Beckenrings in: Krueger, P. Schweiberer L. (Hrsg.), Manual zum Operationskurs Chirurgie des Beckens, Chirurgische Klinik Innenstadt und Poliklinik der Ludwig- Maximilians-Universität COPY-SHOP, München Kap. III/1-III/17, (1989)**
13. **Euler, E., Betz, A., Schweiberer, L., Diagnostik, Klassifikation und Indikation zur operativen Therapie von Beckenringfrakturen., Orthopäde 21, 354-362, (1992)**
14. **Euler, E., Das Becken : Anatomie, Biomechanik, Frakturversorgung und Tumorprothetik, Springer Verlag, Berlin , (1996)**

15. Euler, E., Draijer, F., Schlickewei, W., Fell, M., **Initiale Versorgungstaktik bei Komplexverletzungen des Beckens und Acetabulum, Aktuelle Traumatologie, Heft 5, Oktober, 170-174, Sonderdruck Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, (1997)**
16. Euler, E., Nast-Kolb, D., Schweiberer, L., **Hüftpfannen- und Beckenfrakturen beim Polytrauma, Orthopäde 26, 354-359, (1997)**
17. Eulert, E., Knelles, D., Barthel, Th., **Heterotope Ossifikationen, Orthopäde 26, 399-406, (1997)**
18. Eyssel, M., Weiss, H., Towfigh, H., **Diagnostik und Therapie abdominopelviner Organverletzungen bei Beckenfrakturen Mehrfachverletzter, Hefte Unfallheilkunde 164, 265-266, (1984)**
19. Farthmann, E.H., Kirchner, R., Fraedrich, G., **Organ- und Gefäßverletzungen des zentralen Retroperitoneums, Chirurg 60, 657-664, (1989)**
20. Frick, H., Leonhardt, H., Starck, D., **Allgemeine Anatomie, Spezielle Anatomie I, 3. Auflage, Thieme Verlag, (1987)**
21. Gokcen, E.C., Burgess, A.R., Siegel, J.H., Mason-Gonzales, S., Dischinger, P.C., Ho, S.M., **Pelvic Fracture mechanism in Vehicular Trauma Patients, Journal of Trauma, 6, Vol. 36, 789-794, (1994)**
22. Gordon, A.O., Mears, D.C., **Lateral Compression Injury of the Pelvis-A Case Report, J Bone Joint Surg 73-A, 1339-1401, (1991)**
23. Haag, C., Kuner, E.H., **Acetabulumfrakturen. Anatomie, Verletzungstypen und Klassifikation, Diagnostik, Akt. Traumatol. 27, 175-179, (1997)**
24. Hartge, S.B., **Vergleichende experimentelle und klinische Untersuchungen verschiedener stabilisierender Osteosynthesetechniken im Beckenbereich, Medizinische Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität, München, (1993)**
25. Heeg M., Klasen, H.J., Visser J.D., **Operative Treatment for Acetabular Fractures, J. Bone joint Surg 72 B, 383-386 (1990)**
26. Judet, R., Judet, J. and Letournel, E., **Fractures of the Acetabulum- Classification and Surgical Approaches for Open Reductions, J. Bone Joint Surg. 46 A, 1616-1675, (1964)**
27. Katzenelson, M., **Über die Fracturen des Beckenringes, Dtsch. Z. Chir. 41, 473-512, (1895)**
28. Kindermann, G., **Verletzungen des weibliche Genitale, Langenbecks Arch Chir, 361, 209-211, (1983)**

29. Kleinsorge, F., Berg-Schlosser, V., Maroske, D., Vorteile der Computertomographie - Diagnostik bei Acetabulumfrakturen, Chirurg 56, 449-453 (1985)
30. Kölbl, R., Golzo, H., Die Köhlersche Tränenfigur - Untersuchungen zur Beziehung von Röntgenbild und anatomischem Substrat, Fortschritt Röntgenstr. 127, 229-236, (1977)
31. Krämer, K.L., Stock, M., Winter, M., Klinikleitfaden Orthopädie, Jungjohann Verlagsgesellschaft mbH, Neckarsulm, Stuttgart, 2 Auflage, (1993)
32. Krueger, P., Euler, E., Raderschadt, M., Wischhöfer E., Hartge S., Weimann, E., und Schweiberer, L., Vergleichende experimentelle und klinische Untersuchungen verschiedener stabilisierender Osteosynthesetechniken im dorsalen Beckenbereich, Hefte zur Unfallheilkunde, Heft 181, (1986)
33. Krüger, P.: Vorderer Zugang und Stabilisierung des Sacroiliakgelenkes in : Krüger P., Schweiberer, L. (Hrsg.), Manual zum Operationskurs Chirurgie des Beckens, Kap. VI, Chirurgische Klinik Innenstadt und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, COPY-SHOP, München, (1989)
34. Krueger P., Hartge, S., Euler, E., Schweiberer L., : Wandel und Fortschritte in der operativen Behandlung von Frakturen des Beckenringes und Acetabulums. Orthopäde 18, 171-179, (1989)
35. Kuner, E.H., Schlickewei, W., Elsässer, B.U., John, J., Acetabulumfrakturen-Operationsindikation,-technik, und-komplikationen, Akt. Traumatol. 27 188-196 (1997)
36. Kusmin W., Über Beckenfrakturen, Wien. med. Jahrbücher, (1882)
37. Letournel, E., Die operative Versorgung der Hüftgelenkspfannenbrüche, Langenbecks Arch. Klin. Chir..316, 422-436, (1966)
38. Letournel, E., und Judet, R., Fractures of the acetabulum, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, (1981)
39. Lutzeyer, W., Harnröhren und Blasenverletzungen , Langenbecks Arch Chir 361, 197-203 (1983)
40. Magnus G., Über Beckenbrüche, Behandlung und Resultate, Mitteilung von 1210 Fällen., Arch. klin. Chir. 167, 667-669, (1931)
41. Matta, J.M., Mehne, D.K., Roffi, R.: Fractures of the Acetabulum, Early Results of a Prospective Study. Clin. Orthop. Rel. Res. 205, 241-250, (1986)
42. Mears, D.C. and Rubash, H.E. Pelvic and Acetabular Fractures. Slack Thorofare, New Jersey, (1986)
43. Merle d'Aubigné, R., Postel, U., Functional results of the hip arthroplasty with acrylic prosthesis, J. Bone joint surgery, 36-A, 451-477, (1954)

44. Messerer, J., Über Elastizität und Festigkeit der menschlichen Knochen., Stuttgart, (1880)
45. Mucha, P., Farnell, M., Analysis of Pelvic Fracture Management, J. Trauma 24 (5) , 379-386, (1984)
46. Müller, K.H., Witzel, U., Biomechanik des Beckenringes und Verletzungsformen, Hefte zur Unfallheilkunde, Heft 181 : 557-565, (1986)
47. Müller, M.E., Allgöwer, M., Schneider, R., Willenegger, H., Manual of internal Fixation, Springer; Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona : 3rd ed. (1991)
48. Müller-Färber, J., Rehn, J., : Diagnostische und therapeutische Probleme der abdominellen Begleitverletzungen bei Beckenfrakturen, Hefte Unfallheilk. 140, 143-153, (1979)
49. Mumenthaler, M., Schliak, H., Läsionen peripherer Nerven, 5. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart, New York, (1987)
50. Oestern, H.J., Internal Fixation of the pubic symphysis and sacroiliac joints, In: H.R.Champion, J.V. Robbs, D.D. Trunkey (eds.): Robs and Smith´s Operative Surgery, Trauma Surgery, Part I, 4th ed., pp. 505-509, Butterworths, London, Boston, Sydney, Wellington, Singapore, (1989)
51. O´Malley, K.F., Ross, S.E., Pulmonary Embolism in Major Trauma Patients, J. Trauma, 30 (6) , 748-750, (1990)
52. Patterson, B.M., Pelvic Ring Injury and Associated Urologic Trauma : An Orthopaedic Perspective, Semin.-Urol. Feb; 13(1): 25-33, (1995)
53. Peic, S., Die Köhlersche Tränenfigur und ihre Bedeutung in der Röntgendiagnostik, Röfo 114, 305-316 (1971)
54. Pennal, G., Tile, M., Waddel, J., Garside, H., Pelvic Disruption: Assesment and Classifcation, Clin. Orthop., 151, 12-21, (1980)
55. Pohlemann, T., Bosch, U., Gänsslen, A.,Tscherne, H., The Hannover Experience in Management of Pelvic Fractures, Clin. Orthop. Aug (305) 69-80, (1994)
56. Beckenverletzungen-Ergebnisse der prospektiven, multizentrischen Studie der Arbeitsgruppe Becken der deutschen Sektion der AO-International und der Gellschaft für Unfallchirurgie, vorläufiger Abschlußbericht 91-95, zusammengestellt von T.Pohlemann, S. Hartung und A. Gänsslen
57. Pohleman, T., Kiessling, B., Gänsslen, A., Bosch, U., Tsherne, H., Standardisierte Osteosynthesetechniken am Beckenring, Orthopäde 21, 373-384, (1992)
58. Pohlemann, T., Tscherne, H., Baumgärtel, F., Egbers, H.J., Euler, E., Maurer, F., Fell, M., Mayr, E., Quirini, W.W., Schlickewei, W.,Weinberg, A., Beckenverletzungen: Epidemiologie, Therapie und Langzeitverlauf, Unfallchirurg 99, 160-167, (1996)

59. **Poigenfürst, J., Symphysenzerreißungen, Hefte Unfallheilkunde 70, 1-46, (1962)**
60. **Putz, R., Müller-Gerbl, M., Anatomische Besonderheiten des Beckenrings, Unfallchirurg 95: 164-167, (1992)**
61. **Raithel, D., Diagnostisches und therapeutisches Konzept bei Gefäßverletzungen der Beckenetape, Langenbecks Arch Chir 361, 435-446, (1983)**
62. **Roder, J.D., Stübinger, B., Gmeinwieser, J., Müller, E. Claudi, B.F., Ergebnisse der operativen Behandlung von Beckenfrakturen bei polytraumatisierten Patienten., Akt. Traumatologie 18, 129-133, (1988)**
63. **Rommens, P., Wissing, H., Serdarevic, M., Die Bedeutung der Computertomographie für die Diagnostik und Therapie der Frakturen des hinteren Beckenrings und des Hüftgelenks, Unfallchirurgie 13, 32-37, (1987)**
64. **Ruf, W., Mischkowsky, T., Friedl, W., Diagnostisches Vorgehen beim stumpfen Bauchtrauma, Chirurg 56, 673-679, (1985)**
65. **Sammelstudie der AO der Jahre 1982-1988, Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, Bern, zitiert nach S. Hartge, Medizinische Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität, München (1990)**
66. **Schlickewei, W., Kuner, E.H., Elsässer, B.U., Langzeitergebnisse und Spätschäden nach Hüftpfannenfrakturen, Orthopäde 26, 375-383 (1997)**
67. **Schmid, H.J., Stosiek, C., Beck, H., Verletzungsmuster, Therapie und Prognose bei Beckenverletzungen, Hefte Unfallheilkunde 164, 207-212, (1984)**
68. **Schmidt-Neuerburg, K.P., Hölter, H.W., Therapeutische Prioritäten beim Polytrauma mit Beckenverletzung, Langenbecks Arch Chir. 361, (Kongreßbericht 1983)**
69. **Schütz, W. Mauermayer, W., Versorgung des Urogenitalsystems bei Verletzungen des Beckens und der Beckenorgane, Hefte Unfallheilkunde 181, 566-595, (1986)**
70. **Schwarzkopf, W., Ahlers, J., Weigand, H., Beckenverletzungen mit Verletzungen des Rektums, Hefte Unfallheilkunde 164, 267-268, (1984)**
71. **Slätis, P., Huittinen, V.M., Double vertical Fractures of the Pelvis-A Report on 163 Patients, Acta Chir. Scand. 138 :799-807, (1980)**
72. **Tile , M., Fractures of the pelvis and acetabulum, Williams and Wilkins, Baltimore, (1984)**
73. **Tile, M., Fractures of the pelvis In : J. Schatzker, M. Tile, (eds.) The Rationale of Operative Fracture Care, pp. 173-213, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo (1987)**
74. **Trentz, O., Bühren, V., Friedl, H.P. Beckenverletzungen, Chirurg 60, 639-648, (1989)**

75. Varney, M., Fischer, I., Becker, H., Derra, E., Röher, H.D., Intraabdominelle Zusatzverletzungen bei Polytraumatisierten mit Beckenfrakturen, Schwierigkeiten in Diagnostik und Therapie, Akt Traumatol. 18, 261-264, (1990)
76. Weinberg, A.M., Reilmann, H., Die Arbeitsgruppe Becken in der DGU und der deutschen Sektion der AO-International, Orthopäde 21, 449-452, (1992)
77. Young, J.W.R., Burgess, A.R., Brumback, R.J., Poka, A., Pelvic Fractures: Value of plain Radiography in Early Assessment and Management, Radiology 160, 445-451, (1986)
78. Zwank L., Schweiberer L., Beckenfrakturen im Rahmen des Polytrauma, Unfallheilkunde 82, 320-326, (1979)

Lebenslauf

Geboren: am 28.08.68 in Rosenheim als einziges Kind des Gastwirtes Ludwig Gebele und seiner Ehefrau Christa Gebele, geb. Adler

Schulbildung:

1975 - 1979 Grundschule in Bayrischzell

1979 - 1988 Gymnasium in Miesbach, Abitur

Studium:

1989 - 1995 Ludwig-Maximilians-Universität, München
Studium der Humanmedizin, 3. Staatsexamen im April 1996

Praktisches Jahr:

- 27.04.1995 bis 24.03.1996
1. Tertial (Chirurgie) in der Chirurgischen Universitätsklinik, Nußbaumstraße, München
Chirurgische Ambulanz, Traumatologie und Privatstation
 2. Tertial (Orthopädie) Staatliche orthopädische Klinik, Harlachinger Straße, München Frauenstation und Ambulanz
 3. Tertial (Innere Medizin) im städtischen Krankenhaus München-Schwabing
Abteilung für Hämatologie / Onkologie

Ärztin im Praktikum:

Kreiskrankenhaus Garmisch-Partenkirchen, Abteilung für Allgemeinchirurgie vom Mai 1996 bis August 1997

Abteilung für Radiologie an der Chirurgischen Klinik und Poliklinik / Klinikum Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität, München
September 1997 bis Dezember 1997

Approbation:

Zur Ärztin am 12. Dezember 1997

Gastärztin:

Am Institut für Anästhesiologie des Klinikums Innenstadt der LMU München vom 16. 02. 1998 bis 03.07.98. Erwerb des Fachkundenachweises Rettungsdienst. Weiterbildung in Anästhesiologie, vornehmlich in der Allgemeinchirurgie und Gynäkologie.

Gastärztin:

Am Städtischen Krankenhaus München-Schwabing vom 15.07.98-14.10.98. Zentral-Op, Intensivstation und Kinderchirurgische Abteilung

Assistenzärztin :

Vom 01.03.99 – 31.12.2003 Zentrale Anästhesieabteilung der Kreiskliniken Ostallgäu

Assistenzärztin :

Seit 01.01.2004 Klinikum des 3. Ordens, Akademisches Lehrkrankenhaus , Abteilung für Anästhesie, München

Fachärztin für
Anästhesie:

Seit 12.09.2006

München, den

20.08.2007

Kristina Gebele