

Aus dem Zentrum für operative Medizin I der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Chirurgische Klinik und Poliklinik

Direktor: Universitätsprofessor Dr. D. Röher

**Therapie und Prognose der Leberverletzung
beim polytraumatisierten Patienten**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Vorgelegt von

Holger Dominicus-Schmitz

2001

**Als Inauguraldissertation gedruckt mit der Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Heinrich Heine Universität Düsseldorf**

Der Dekan der Medizinischen Fakultät

der Universität Düsseldorf

Gez.: Univ.-Prof. Dr. med. Dieter Häussinger

Referent

Gez.: Univ.-Prof. Dr. med. Jürgen Raunest

Korreferent

Gez.: PD. Dr. med. Stefan vom Dahl

INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung

I.1 Das Polytrauma

I.2 Das Lebertrauma

I.3 Fragestellung

II Patienten und Methoden

II.1 Patientendokumentation des Polytraumas

II.1.1. Klinisches Studiendesign

II.1.2 Einschlußkriterien

II.1.2.1 Definition des Polytraumas

II.1.2.2 Scoresysteme

II.1.2.3 Altersgruppe

II.1.2.4 Studienaufnahme

II.1.2.5 Ausschlußkriterien

II.1.2.6 Drop out

II.1.2.7 Studiendauer

II.1.3 Dokumentationsparameter

II.1.3.1 Patientenstammdaten

II.1.3.2 Unfalltag

II.1.3.3 Stationär behandelnde Klinik

II.1.3.4 Aufenthaltsdauer

II.1.3.5 Verletzungsmuster

II.1.3.6 Unfallhergang

II.1.3.7 Unfallort

II.1.3.8 Einlieferung

II.1.3.9 Primärdiagnostik

II.1.3.10 Primärdiagnosen

II.1.3.11 Primärtherapie

II.1.3.12 Operationen

II.1.3.13 Abschlußdiagnosen

II.1.3.14 Komplikationen

II.2 Erfassung des Schweregrades, der Diagnostik, der Therapie und der Todesursachen bei Leberrupturen

II.2.1 Schweregrad von Leberrupturen

II.2.2 Diagnostik

II.2.3 Therapie

II.2.4 Begleitverletzungen

II.3 Auswertung

III. Ergebnisse

III.1 Patientenkollektiv

III.2 Verletzungsschwere und Therapie

III.3 Begleitverletzungen und Letalität

IV. Diskussion

IV.1 Verletzungskombinationen und Letalität

IV.2 Technik zur Versorgung leichter Leberverletzungen

IV.3 Technik zur Versorgung schwerer Leberverletzungen

IV.4 Klinische Implikationen

V. Zusammenfassung

VI. Literatur

VII. Anhang

VII.1 Abkürzungsverzeichnis

VII.2 Anhang A: Dokumentationsbogen

VII.3 Anhang B: Diagnoseschlüssel

VII.4 Anhang C: Operationsschlüssel

I Einleitung

I.1 Das Polytrauma

Ein Trauma ist in der westlichen Welt die führende Todesursache in der Altersgruppe bis 45 Jahren (Statistisches Bundesamt 1998, Champion et al. 1990). 1996 starben in Deutschland insgesamt 23549 Menschen an den Folgen eines Unfalles, 1.48 Mio. stationäre Behandlungsfälle erfolgten wegen Verletzungen (Statistisches Bundesamt 1998). Im weltweiten Vergleich steht die Bundesrepublik Deutschland an dritter Stelle bei den im Verkehr getöteten Personen (Tingall et al. 1994).

Die Letalität von polytraumatisierten Patienten, d.h. Patienten mit gleichzeitig erlittenen Verletzungen verschiedener Organsystemen, die in der Summe oder der Schwere der einzelnen Verletzungen eine lebensgefährliche Situation darstellen, konnte in den letzten 20 Jahren entscheidend gesenkt werden (Bardenheuer et al. 2000), da unter anderem durch eine frühzeitige präklinisch eingeleitete intensive Therapie zunehmend schwerverletzte Patienten die Klinik lebend erreichen. Der polytraumatisierte Patient muß in der Klinik schnellstmöglichst einer standardisierten Diagnostik unterzogen und entsprechend behandelt werden, wobei folgende 5 Organsysteme unterschieden werden: Schädel, Thorax, Abdomen, Extremitäten und Becken. In dem Polytraumaschlüssel (PTS), 1987 von Tscherne und Mitarbeitern beschrieben, wird die Wertigkeit der verschiedenen Parameter,

d.h. der physiologischen Eingangskriterien wie auch des Verletzungsmuster mit Hilfe der Diskriminanzanalyse beurteilt. Jede Verletzung innerhalb eines Organsystems wird mit einer Punktzahl bewertet. Zusätzlich zu der Addition der Verletzungen und deren Punktwerte wird das Alter der Patienten berücksichtigt und ebenfalls mit einem Punktwert beurteilt.

Mit Hilfe dieses Punktwertes wird eine Einteilung der Schwerverletzten in 4 Gruppen vorgenommen, die mit einer bestimmte Letalität korrelieren (Tscherne et al. 1987). Bereits während der ersten klinischen Untersuchung wird eine Vielzahl dieser verletzungsorientierten Punkte erfaßt. Es gilt, Verletzungen der Organsysteme in Dringlichkeitsprioritäten einzuteilen, d.h. es erfolgt die Einschätzung, welche Verletzung primär lebensbedrohlich ist und somit in der Akutphase (sofort) therapiebedürftig ist. Diese Phase beinhaltet lebenserhaltende Sofortoperationen, wie die bei einer intraabdominellen Massenblutung notwendige Laparotomie und Blutstillung. Nach Beseitigung der akut lebensbedrohenden Situation des Patienten steht weiterführende Diagnostik und gegebenenfalls die sequentielle Therapie in der verzögerten Akutversorgung im Vordergrund.

I.2 Das Lebertrauma

Im Rahmen eines Polytraumas spielen Verletzungen der parenchymatösen Oberbauchorgane eine entscheidende Rolle, da diese Patienten mit einer deutlich erhöhten Letalität behaftet sind (Safi et al. 1999). Ist ein

parenchymatöses Organ verletzt, droht eine intraabdominelle Massenblutung mit hämorrhagischem Schock. Diese akut lebensbedrohende Situation wird in Mitteleuropa am häufigsten durch ein stumpfes Bauchtrauma im Rahmen eines Verkehrsunfalls verursacht. Eine andere Ursache für Leberrupturen sind Absturztraumen. Im Gegensatz zu den USA sind penetrierende Verletzungen, die in der Mehrzahl durch Stich- oder Schußverletzungen verursacht werden (Feliciano et al. 1986, Ivatory et al. 1986), in deutschen Untersuchungen selten gefunden worden (Fritsch et al. 1985, Fuchs et al. 1978, Safi et al. 1999).

Die Letalität der Leberrupturen lag in der Mitte dieses Jahrhunderts bei etwa 65% (Kremer et al. 1993, Eisner et al. 1989). Erst nach den 60 er Jahren gewann man ausreichende Erkenntnisse über die Leberchirurgie und die Pathophysiologie des hämorrhagischen Schocks (Safi et al. 1999). Die Tatsache, daß immer wieder neue Techniken gesucht und entwickelt wurden und viele davon wieder verworfen wurden, hat gezeigt, wie schwierig die chirurgische Versorgung von Leberrupturen ist (Reith et al. 1995).

Anhand von retrospektiv ausgewerteten Patientendaten sollen mögliche Zusammenhänge zwischen den angewandten Operationsmethoden, der Morbidität und der Letalität ausgearbeitet werden.

Aufgrund der Eingangs erwähnten großen Zahl der polytraumatisierten Patienten mit verbesserter Überlebenswahrscheinlichkeit stellt die hier behandelte Problemstellung eine medizinische und gesellschaftliche Herausforderung.

I.3 Fragestellung

In der folgenden Studie sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie häufig treten Leberverletzungen bei polytraumatisierten Patienten, die in der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf behandelt wurden, auf und welchen Einfluß haben diese auf die Prognose in unserem Patientenkollektiv?
- Welche chirurgischen Techniken sind zur operativen Versorgung polytraumatisierter Patienten mit Leberrupturen geeignet?

II Patienten und Methoden

II.1 Patientendokumentation des Polytraumas

II.1.1 Klinisches Studiendesign

In einer prospektiven Studie wurden alle polytraumatisierten Patienten, die in der Klinik für Allgemein- und Unfallchirurgie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf behandelt wurden, vom Zeitpunkt ihrer Einlieferung bis zur Entlassung oder ihrer Verlegung erfaßt und deren Verlauf dokumentiert. Der Studienzeitraum begann am 01.02.1988 und endete am 30.06.1995. Hierbei wurden neben den persönlichen Patientenstammdaten insbesondere Informationen über Unfallhergang, die klinische Situation am Unfallort und nach Eintreffen in der Klinik, sowie die Primärdiagnostik und -therapie gesammelt. Im weiteren Verlauf erfolgte die Dokumentation der anschließenden Therapie, als auch der aufgetretenen Komplikationen. Die Studie endete mit der Entlassung nach Hause, in ein anderes Krankenhaus oder dem Versterben des Patienten.

Es gingen alle polytraumatisierten Patienten mit Leberrupturen retrospektiv durch Erfassung klinischer, operativer und postoperativer Daten in ein Studienprotokoll ein.

Zielgrößen waren die Erfassung und die Ausprägung der Leberruptur, die Diagnostik, die durchgeführte Therapie, die Begleitverletzungen und die gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen.

II.1.2 Einschlußkriterien

II.1.2.1 Definition des Polytraumas

In die Studie wurden nur Patienten aufgenommen, die entsprechend der Definition von Tscherne et al. 1987 als polytraumatisiert einzustufen waren. Danach sind durch ein Trauma wenigstens zwei Organsysteme verletzt, wobei die Summe der Verletzungen, oder eine einzelne als lebensgefährlich einzustufen ist.

II.1.2.2 Scoresysteme

Im Hannoveraner-Polytrauma-Schlüssel werden 5 Organsysteme definiert:

- Schädel
- Thorax
- Abdomen
- Extremitäten
- Becken.

Innerhalb der Organsysteme erfolgt die Abschätzung der jeweiligen Verletzungsschwere mittels eines Punktwertes. Es können Punktwerte von

0 bis ≥ 49 erreicht werden. Der Wert 0 zeigt keine Verletzung, Werte über 49 schwerste Verletzungen an.

Im Bereich des Organsystems Schädel ist die Einschätzung der Schwere eines Schädel-Hirn-Traumas (SHT) von entscheidender Bedeutung. Die Orientierung erfolgt anhand der Glasgow-Coma-Scale (GCS) (Tabelle 1). Dieser wurde 1974 von Teasdale und Jennett publiziert. Er erfaßt die Bewußtseinslage anhand der Variablen Augenöffnen, der verbalen Antwort und der motorischen Antwort auf abgestufte Reize.

Es kann eine Punktzahl von 3-15 erreicht werden. Eine niedrige Punktzahl korreliert mit einer schlechten Überlebensprognose. Eine hohe Punktzahl beschreibt eine gute Bewußtseinslage und eine gute Überlebensprognose. Es konnte eine hohe Korrelation zwischen GCS und dem Überleben gezeigt werden (Bouillon et al. 1993).

Tabelle 1. Glasgow-Coma-Scale

	Punkte
<i>Augen öffnen</i>	
Spontan	4
Nach Aufforderung	3
Auf Schmerz	2
Nicht	1
<i>Reaktion auf Ansprechen</i>	
Orientiert	5
Verwirrt	4
Unangemessen	3
Unverständlich	2
Keine	1
<i>Motorische Reaktion</i>	
Reagiert auf Aufforderung	6
Lokalisiert	5
Flexion: normal	4
Flexion: anormal	3
Streckkrämpfe	2
Keine	1
<i>Klassifikation des SHT</i>	
SHT 1°	13 - 15
SHT 2°	8 - 12
SHT 3°	3 - 7

Ein zweiter Aspekt in der Beurteilung der Verletzungsschwere im Bereich des Schädels ist das Vorhandensein einer Mittelgesichtsfraktur. Hierbei erfolgt die Einteilung in einfache bzw. schwere Fraktur (Tabelle 2).

Tabelle 2. Hannoverscher Polytraumaschlüssel (Schädel)

PTSS (Schädel)	Punkte
SHT 1° (GCS 3-5)	2
SHT 2° (GCS 6-8)	4
SHT 3° (GCS 9-12)	16
Mittelgesichtsfraktur	1
Schwere Mittelgesichtsfraktur	2

Im Abdomen wird neben einer Leberruptur die Beteiligung anderer parenchymatöser Organe berücksichtigt. Hierunter fallen die Milz, die Nieren und das Pankreas. Auch eine Darm- bzw. Mesenteriumbeteiligung kommt als mögliche Begleitverletzung in Frage (Tabelle 3).

Tabelle 3. Hannoverscher Polytraumaschlüssel (Abdomen)

PTSA (Abdomen)	Punkte
Milzruptur	9
Milz- und Leberruptur	13
Leberruptur (ausgedehnt)	13
Darm, Mesenterium	9
Pankreas, Niere	9

Bei den Extremitätenverletzung können folgende Verletzungen unterschieden werden:

Einfache Frakturen der Knochen im Extremitätenbereich, sowie jede 2.- und 3.gradige Fraktur. Amputationen und Gefäßverletzungen werden nach Lokalisation unterschieden (Tabelle 4).

Tabelle 4. Hannoverscher Polytraumaschlüssel (Extremitäten)

PTSE (Extremitäten)	Punkte
Zentraler Hüftverrenkungsbruch	12
Oberschenkelfraktur einfach	8
Oberschenkelstück-, Trümmerfraktur	12
Unterschenkelfraktur	4
Knieband, Patella, Unterarm, Ellenbogen, Sprunggelenk	2
Oberarm, Schulter	4
Gefäßverletzung oberhalb Ellenbogen bzw. Kniegelenk	8
Gefäßverletzung unterhalb Ellenbogen bzw. Kniegelenk	4
Oberschenkel-, Oberarmamputation	12
Unterarm-, Unterschenkelamputation	8
Je offene 2° und 3° Fraktur	4
Große Weichteilquetschung	2

Im thorakalem Bereich finden sich eine Rippenserienfraktur, ein Hämato- bzw. Pneumothorax, eine Lungenkontusion und eine Aortenruptur als mögliche Verletzungen (Tabelle 5).

Tabelle 5. Hannoverscher Polytraumaschlüssel (Thorax)

PTST (Thorax)	Punkte
Sternum, Rippenfraktur (1-3)	2
Rippenserienfraktur	5
Rippenserienfraktur beidseits	10
Hämato-, Pneumothorax	2
Lungenkontusion	7
Lungenkontusion beidseitig	9
Instabiler Thorax zusätzlich	3
Aortenruptur	7

Schließlich zählen Wirbelbrüche/ Querschnittslähmung, Beckenfrakturen und -quetschungen sowie Urogenitalverletzungen zu den Beckenverletzungen (Tabelle 6).

Tabelle 6. Hannoverscher Polytraumaschlüssel (Becken)

PTSA (Becken)	Punkte
Einfache Beckenfraktur	3
Kombinierte Beckenfraktur	9
Becken- und Urogenitalverletzung	12
Wirbelbruch	3
Wirbelbruch/ Querschnitt	3
Beckenquetschung	15

Tabelle 7. Klassifikation des Polytraumas nach Schweregraden

Schweregrad	Punktzahl	erwartete Letalität
I	0-11	bis 10%
II	12-30	bis 25%
III	31-49	bis 50%
IV	>49	bis 75%

II.1.2.3 Altersgruppe

Es wurden Patienten aller Altersgruppen erfaßt. Der Einfluß des Alters wird ebenfalls mit Punkten im Polytraumaschlüssel berücksichtigt, wobei ein Alter bis 39 Jahre nicht in den PTS eingeht. Das Alter von 40-49 wird mit einem

Punkt bewertet, 50-54 mit zwei Punkten, 55-59 mit drei Punkten, 60-64 mit fünf Punkten, 65-69 mit acht Punkten, 70-74 mit dreizehn Punkten und ab 75 Jahre mit 21 Punkten [31] (Tabelle 8)

Tabelle 8. Einfluß des Alters auf den Polytraumaschlüssel (PTS)

Alterseinfluß (Jahre)	Punkte
0 – 39	0
40 – 49	1
50 – 54	2
55 – 59	3
60 – 64	5
65 – 69	8
70 – 74	13
≥75	21

II.1.2.4 Studienaufnahme

Es wurden alle polytraumatisierten Patienten, die in der Chirurgischen Klinik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf behandelt wurden, in die Studie aufgenommen. Hierbei handelte es sich zunächst um Patienten, die direkt nach ihrem Unfall in die Chirurgische Ambulanz eingeliefert wurden. Darüber hinaus wurden alle Patienten erfaßt, die von auswärtigen Kliniken zur weiteren Therapie sekundär verlegt wurden, ebenfalls auch jene, die nach Aufnahme in die Neurochirurgische Klinik oder der Kiefer- und Gesichtschirurgischen Klinik durch die Chirurgische Klinik mitbetreut wurden.

II.1.2.5 Ausschlußkriterien

Aus der Studie ausgeschlossen wurden alle Patienten, die oben genannte Definition nicht erfüllten. Dies beinhaltet sowohl die Bedingung des Polytraumas als auch die Ersteinlieferung in eine Ambulanz der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

II.1.2.6 Drop out

Patienten, die im weiteren Verlauf nicht vollständig dokumentiert werden konnten, verließen die Studie. Eine frühzeitige Verlegung in ein anderes Krankenhaus beinhaltete einen Abbruch der Dokumentation und somit ein Ausscheiden aus der Studie.

II.1.2.7 Studiendauer

Dokumentiert wurden alle Patienten, die zwischen dem 01.02.1988 und dem 30.06.1995 die Einschlusskriterien erfüllten. Die Dokumentation der Patienten begann mit der Einlieferung in die Chirurgische, Neurochirurgische oder Kiefer- und Gesichtschirurgische Klinik und endete mit der Entlassung, Verlegung oder dem Tod der Patienten.

II.1.3 Dokumentationsparameter

In einem 108 Parameter umfassenden Dokumentationspapier [Anhang A] wurden die Patienten- und Behandlungsdaten der polytraumatisierten Patienten aufgenommen. Die Verschlüsselung erfolgte anonym in die

relationale Datenbank DBase. Es wurden die folgenden Parameter dokumentiert:

II.1.3.1 Patientenstammdaten

Die Patientenstammdaten beinhalten Angaben zur Person, wie Name, Vorname, Geburtsdatum, Wohnort, Geschlecht und Alter zum Zeitpunkt des Unfalls, als auch die kliniksinterne Archivnummer.

II.1.3.2 Unfalltag

Datum des Unfalltages.

II.1.3.3 Stationär behandelnde Klinik

Dokumentation der behandelnden Kliniken der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf: ausschließlich die Chirurgische Klinik , ausschließlich die Neurochirurgische Klinik, beide Kliniken gemeinsam oder eine andere Kombination verschiedener Kliniken.

II.1.3.4 Aufenthaltsdauer

Die Aufenthaltsdauer in der Chirurgischen Klinik bzw. in allen anderen Fachabteilungen wurde mit Anzahl der Tage für

- a) die stationäre Dauer
 - b) die Intensivbehandlung
 - c) die Beatmungsdauer
- erhoben.

Zusätzlich wurde die Art des Behandlungsendes erhoben, ob der Patient entlassen, verstorben oder verlegt wurde.

II.1.3.5 Verletzungsmuster

Das Verletzungsmuster gibt die verletzten Organsysteme in Anlehnung an den PTS des Patienten an:

- Schädel
- Thorax
- Abdomen
- Extremitäten
- Becken.

II.1.3.6 Unfallhergang

Hierunter fiel ein Unfall in suizidaler Absicht, ein Verkehrsunfall mit einem PKW, LKW, Motorrad, Fahrrad oder als Fußgänger. Ein Absturztrauma wurde nach der Höhe des Absturzes unterteilt: < 5m, < 10m, < 15m, >15m.

II.1.3.7 Unfallort

Primäre Bewußtlosigkeit oder Reanimation des Patienten am Unfallort.

II.1.3.8 Einlieferung

Primäreinlieferung, Verlegung innerhalb von 24 Std. oder konsiliarische Behandlung. Bewußtseinslage bei Einlieferung in die Chirurgische Ambulanz. Intubation oder Reanimation in der Ambulanz.

II.1.3.9 Primärdiagnostik

Die Primärdiagnostik umfasste folgende Optionen:

- Sonographie
- konventionelles Röntgen
- EKG
- Peritoneallavage
- Ausscheidungsurogramm
- Computertomographie.

Notwendige Konsiliaruntersuchungen: Neurochirurgie, Kieferchirurgie und/oder andere Konsile.

II.1.3.10 Primärdiagnosen

Die erlittenen Verletzungen wurden als Primärdiagnosen nach einem eigenem Diagnoseschlüssel verschlüsselt. Hierbei wurden die Organsysteme, also Kopfverletzungen, Wirbelsäulenverletzungen, Thoraxverletzungen, Abdominalverletzungen, Extremitätenverletzungen, Beckenverletzungen und Weichteilverletzungen voneinander unterschieden. Innerhalb eines Organsystems wurde die Verletzung spezifiziert.

II.1.3.11 Primärtherapie

Während der Primärtherapie wurde folgendes Procedere gewählt:

- Not-Op im Schockraum
- Akutversorgung im Chirurgischen Op
- Intensivstation
- Weiterleitung auf die Normalstation
- Akutversorgung im Neurochirurgischen Op
- Neurochirurgische Intensivstation
- Weiterleitung in eine andere Klinik
- verstorben in der Ambulanz.

Die Menge des Blutes bzw. des Plasmas, welches dem Patienten:

- a) jeweils in den ersten 24 Stunden und
- b) insgesamt während des Klinikaufenthaltes in ml transfundiert wurde.

II.1.3.12 Operationen

Hierunter fielen Anzahl, Datum, Art der Operation und Tage nach dem Unfall.

Die Einteilung erfolgte entsprechend eines eigenem Operationsschlüssels, der sich ebenfalls an den Organsystemen orientiert [Anhang C].

II.1.3.13 Abschlußdiagnosen

Einteilung entsprechend dem oben bereits erwähntem Diagnoseschlüssel.

Die stationäre Behandlung des Patienten ist mit Angabe der Abschlußdiagnosen beendet.

Die Verletzungsschwere wurde gemäß der Verletzungs-schwereklassifikation des Hannoveraner PTS-Schlüssels eingeteilt (Tscherne et al. 1987).

Bei der Entlassungsart wurde zwischen einer Entlassung nach Hause, in ein auswärtiges Krankenhaus, Verlegung innerhalb der Universitätsklinik, Rehabilitation oder Tod des Patienten unterschieden.

Die Todesursache wurde nach kardialen Komplikationen, Sepsis, hämorrhagischer Schock, zentrales Regulationsversagen und pulmonalen Komplikationen klassifiziert.

Ebenfalls wurden Todeszeitpunkt und Todesort festgehalten.

II.1.3.14 Komplikationen

Die beobachteten Organkomplikationen wurden wie folgt klassifiziert:

Lunge: ARDS, Pneumonie, allgemeine respiratorische Insuffizienz und andere Komplikationen

(jeweils mit Anzahl der Tage nach dem Unfall und Dauer der Komplikation).

Herz: Reanimation (nicht in der Ambulanz), Herzrhythmusstörungen und andere Komplikationen (jeweils mit Anzahl der Tage nach dem Unfall und Dauer der Komplikation).

Niere: Nierenversagen (Dialyse, Hämofiltration) und andere Komplikationen (jeweils mit Anzahl der Tage nach dem Unfall und Dauer der Komplikation).

Leber: Art der Komplikation (mit Anzahl der Tage nach dem Unfall und Dauer der Komplikation).

Gastrointestinale Blutung: falls positiv, dann Anzahl der Tage nach dem Unfall, Dauer der Komplikation, Ursache und Therapie (konservativ oder operativ).

Ileus: falls positiv, dann Anzahl der Tage nach dem Unfall und Therapie (konservativ oder operativ).

Peritonitis: falls positiv, dann Anzahl der Tage nach dem Unfall, Dauer, Ursache und Therapie.

Nachblutung: falls positiv, dann Lokalisation (Thorax/Abdomen) und Anzahl der Tage nach dem Unfall.

Wundheilungsstörung: falls positiv, dann Lokalisation (Thorax/Abdomen)

Refraktur: falls positiv, dann Anzahl der Tage nach dem Unfall, Lokalisation und Therapie.

Osteitis: falls positiv, dann Anzahl der Tage nach dem Unfall, Lokalisation und Therapie.

Andere Komplikationen: falls positiv, dann Anzahl der Tage nach dem Unfall, Lokalisation und Therapie.

II.2 Erfassung des Schweregrades, der Diagnostik, der Therapie, der Begleitverletzungen und der Todesursachen bei Leberrupturen

II.2.1 Schweregrad von Leberrupturen

Nach Moore et al. (1984) erfolgt die Einteilung der Leberrupturen in fünf Schweregrade (Tabelle 9):

Tabelle 9. Schweregradeinteilung der Leberverletzung nach Moore

Schweregrad	Art der Leberverletzung
I	Kapselriss/ Kapseldefekt Parenchymverletzung < 1cm Tiefe
II	Parenchymverletzung 1-3cm Tiefe subkapsuläres Hämatom < 10cm peripher penetrierende Verletzung
III	Parenchymverletzung > 3cm subkapsuläres Hämatom > 10cm zentral penetrierende Verletzung
IV	Parenchymzereißung eines Leberlappens zentrales, intrahepatisches Hämatom > 3cm Verletzung der Vena portae oder eines Hauptastes
V	ausgedehnte Verletzung beider Leberlappen Ausriss von Lebervenen aus der Vena cava retrohepatische Verletzung der Vena cava

II.2.2 Diagnostik

Zur diagnostischen Abklärung in der Akutphase gehört eine orientierende körperliche Untersuchung, die Beurteilung der Hämodynamik und der Lungenfunktion, die Sonographie, Röntgenaufnahmen von Thorax, Achsenskelett und Becken sowie ausführliche Blutlaborkontrollen (Ertel et al. 1996)

II.2.3 Therapie

Bei der operativen Therapie eines stumpfen Bauchtraumas wird das Abdomen über eine mediane Laparotomie eröffnet. Wird präoperativ eine rechtsseitige Leberverletzung diagnostiziert, so erleichtert eine zusätzliche Oberbauchlaparotomie die Versorgung.

In unserem Patientengut kamen folgende operative Techniken unter Berücksichtigung der Verletzungsschwere zur Anwendung:

- Tamponade („liver packing“)
- einfache Parenchymübernähtung
- Debridement von devitalisiertem Gewebe
- gezielte Ligatur blutender Gefäße des Leberparenchyms
- Koagulation
- atypische Resektion
- Hemihepatektomie
- Nahtversorgung verletzter Gefäße (z.B.:Cavanaht).

Tabelle 10 verdeutlicht die in dem Patintengut zugrunde liegende

Operationsstrategie je nach Schweregrad.

Tabelle 10. Operationsstrategie in unserem Patientengut

Schweregrad	Art der Versorgung
I und II	konservativ
III	Übernähung, Debridement, Resektion
IV	siehe III, zusätzlich Hemihepatektomie li. bzw. re., Packing
V	siehe IV, zusätzlich Versorgung der Gefäßverletzung

II.2.4 Begleitverletzungen

Das Verletzungsmuster des polytraumatisierten Patienten mit Leberbeteiligung wurde während der Studie erhoben. Bei Aufnahme in die Chirurgische Ambulanz konnte der Patient in das folgende Verletzungsmuster eingeteilt werden:

Kopf, Thorax, Abdomen, Bewegungsapparat und/oder Becken.

In der Studie wurde das Lebertrauma als alleinige Todesursache, sowie die Letalität unter Berücksichtigung der Begleitverletzungen untersucht. Weiterhin konnten die Todesursachen nach folgenden Gesichtspunkten aufgeschlüsselt werden:

hämorrhagischer Schock, SHT, kardiale Komplikationen, Sepsis, zentrales Regulationsversagen, pulmonale Komplikationen, Pankreatitis und Darmnekrose.

II.3 Auswertung

Die statistische Analyse wurde mit Hilfe des Programmes SPSS für Windows (Version 9.0.1) durchgeführt. Für alle statistischen Tests wurde ein Signifikanzniveau von 5% vorausgesetzt.

Zunächst wurden die deskriptiv-statistischen Kennwerte (arithmetischer Mittelwert und Standardabweichung) von Alter und Geschlecht der 67 Leberverletzten und der 433 Patienten ohne Leberbeteiligung angegeben.

Der Mittelwertvergleich wurde mit dem T-Test bei unabhängigen Stichproben durchgeführt.

Mithilfe des Mann-Whitney-U-Testes wurden die beiden Subgruppen (Leberruptur vs. keine Leberruptur) in bezug auf Geschlecht und Unfallursache verglichen.

Zur Deskription wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman (r_s) für die Korrelation zwischen der Leberverletzungseinteilung nach Moore und dem Polytraumaschlüssel berechnet.

III Ergebnisse

III.1 Patientenkollektiv

In der Studie wurden 500 polytraumatisierte Patienten zwischen dem 01.02.1988 und dem 30.06.1995 dokumentiert.

Das Durchschnittsalter der 174 weiblichen und 326 männlichen Patienten betrug 37,3 Jahre.

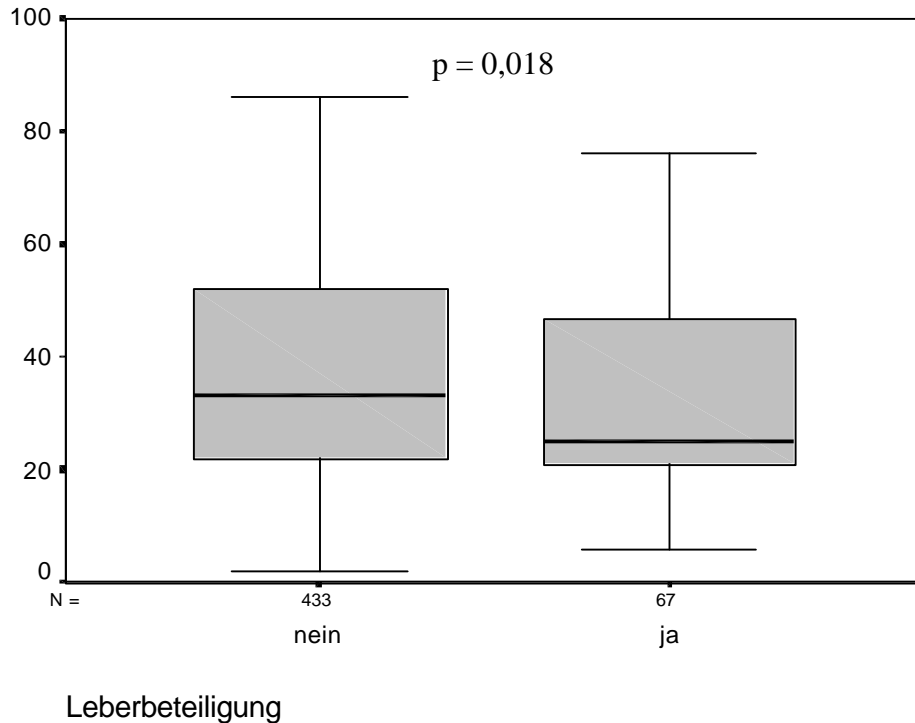
Es fanden sich 176 Patienten (35,2%) mit intraabdominellen Verletzungen, wobei bei 67 Patienten (13,4%) eine Leberbeteiligung vorlag.

Das Durchschnittsalter der 12 weiblichen (17,9%) und 55 männlichen (82,1%) Patienten mit Leberbeteiligung betrug 31,61 Jahre, womit der Anteil der Männer in der Gruppe der Patienten mit Leberruptur signifikant höher war ($p = 0,002$).

Die Gruppe der Leberverletzten Patienten war im Durchschnitt um 6,57 Lebensjahre jünger als das Gesamtkollektiv (38,13 Jahre). Das Durchschnittsalter der Patienten mit Leberverletzung war signifikant jünger ($p = 0,018$) [Diagramm 1].

Auch hinsichtlich der Geschlechterverteilung ergab sich ein Unterschied. Ein Polytrauma erlitten mehr Männer als Frauen. Von den 500 Patienten waren 326 männlich (65,2%) und 174 weiblich (34,8%).

Diagramm 1: Durchschnittsalter der Patienten mit und ohne Leberverletzung



Als Unfallursache der 433 Patienten ohne Leberbeteiligung lag 312 mal ein Verkehrsunfall, 104 mal ein Absturztrauma und 15 mal eine andere Ursache, wie z.B. eine Messerstichverletzung vor.

Bei den Leberverletzten lag 44 mal ein Verkehrsunfall, 18 mal ein Absturztrauma, 2 mal eine Messerstichverletzung und 3 mal eine andere Ursache vor (Tabelle 11). Die häufigste Ursache für ein Polytrauma in beiden Gruppen war ein Verkehrsunfall, wobei im Gesamtkollektiv relativ mehr Patienten durch einen Verkehrsunfall verunfallten (72,1% zu 65,7%). Dieser Unterschied ist nicht signifikant ($p = 0,258$).

Berücksichtigt man die Art des Verkehrsunfalls, so hatten im Gesamtkollektiv 118 Patienten (27,3%), in der Gruppe der Leberverletzten 21 Patienten (32,8%) einen PKW-Unfall.

Als Fußgänger verunfallten im Gesamtkollektiv 126 Patienten (29,1%), in der Gruppe der Leberverletzten 13 Patienten (19,4%). Dieser Unterschied ist nicht signifikant ($p = 0,095$).

Motorradunfälle waren im Gesamtkollektiv 41 mal (9,5%) die Unfallursache, bei den Leberverletzten 8 mal (11,9%). Dieser Unterschied ist ebenfalls nicht signifikant ($p = 0,535$).

Ein Absturztrauma war die Ursache der Polytraumen bei 104 Patienten (24,0%). Darunter waren 18 Patienten mit einer Leberverletzung. Es waren aber nicht signifikant mehr Absturztraumen in der Gruppe der Leberverletzten ($p = 0,621$).

War die Leber mitbetroffen, so war die Sturzhöhe größer als bei den Polytraumen ohne Leberbeteiligung.

Bei 5 Patienten (7,5%) war ein Sturz aus einer Höhe zwischen 15 und 20 Metern Ursache für eine Leberverletzung, im Gesamtkollektiv verunfallten 9 Patienten (2,1%) aus dieser Höhe. Ein Sturz aus einer Höhe zwischen 10 und 15 Metern verursachte bei 6 Patienten (9,0%) eine Leberverletzung, im Gesamtkollektiv waren es 23 Patienten (5,3%). Bei einem Sturz aus unter 10m Höhe war eine Leberbeteiligung seltener: 4 Patienten (6,0%) erlitten dabei eine Leberverletzung, im Gesamtkollektiv verunfallten 42 Patienten (9,7%).

Andere Ursachen, wie z.B. eine Messerstichverletzung oder eine Schußverletzung können aufgrund der geringen Anzahl vernachlässigt werden.

Tabelle 11. Unfallursachen des Gesamtkollektivs im Vergleich zu 67 Patienten mit Leberruptur

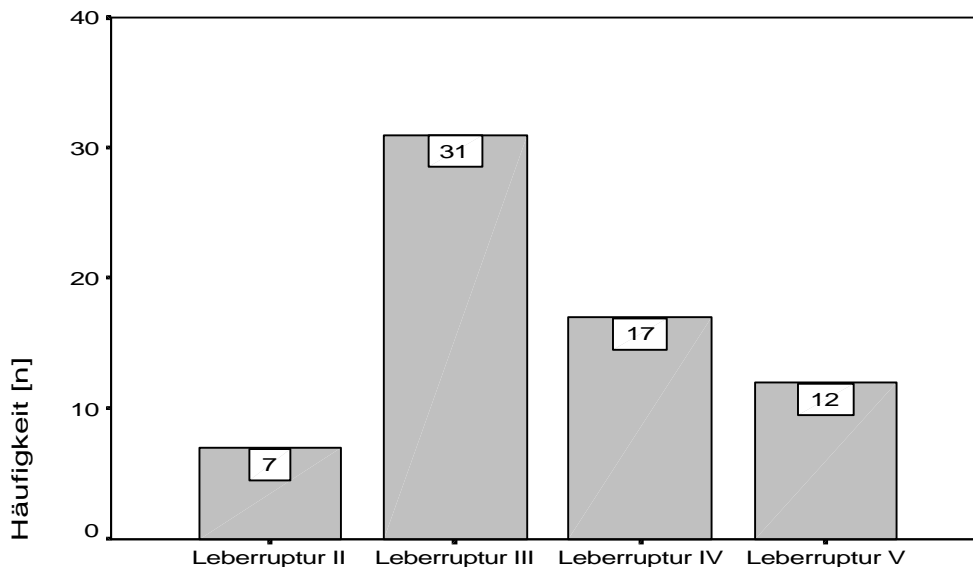
Unfallursache	Gesamt		Leberruptur		p
	n	(%)	n	(%)	
<i>Verkehrsunfälle</i>	312	72,1	44	65,7	0,257 n.s.
Pkw	118	27,3	22	32,8	0,406 n.s.
Fußgänger	126	29,1	13	19,4	0,095 n.s.
Motorrad	41	9,5	8	11,9	0,598 n.s.
Fahrrad	25	5,8	1	1,5	0,140 n.s.
LKW	2	0,5	0	0	
Nein	119	27,5	0	0	
nicht bekannt	2	0,5	23	34,3	
Gesamt	433	100	67	100	
<i>Absturztrauma</i>	104	24,0	18	28,1	0,628 n.s.
< 5m	24	5,5	2	3,0	0,377 n.s.
< 10m	42	9,7	4	6,0	0,321 n.s.
< 15m	23	5,3	6	9,0	0,239 n.s.
< 20m	9	2,1	5	7,5	0,013 s.
Höhe nicht bekannt	1	0,2	1	1,5	
Nein	328	75,8	49	73,1	
Gesamt	433	100	67	100	
<i>andere Ursachen</i>	15	3,5	5	7,5	
Messerstichverletzung	3	0,7	2	3,0	
Schußverletzung	1	0,2	1	1,5	
Fausthieb	1	0,2	1	1,5	
Andere	10	2,3	1	1,5	
Nein	418	96,5	62	92,5	
Gesamt	433	100	67	100	

III.2 Verletzungsschwere und Therapie

Eine Leberruptur I. Grades war im Patientengut nicht vorhanden. Unter den 67 Patienten waren 7 Patienten mit Grad II-Verletzungen (10,4%)

[Diagramm 2]. Bei einem dieser Patienten wurde eine Leberübernähung durchgeführt, alle anderen Patienten wurden bezüglich der Leberverletzung nicht operiert (Tabelle 12).

Diagramm 2. Verteilung der Verletzungsschwere



Grad III-Verletzungen konnten bei 31 Patienten beobachtet werden. In dem Patientenkollektiv der Leberverletzungen stellt sie somit den größten Anteil mit 46,3%. Hierbei war die Therapie der Wahl eine einfache Übernähung nach vorsichtigem Debridement des devitalisierten Gewebe und gezielte Ligatur blutender Gefäße des Leberparenchyms. Diese primäre Methode wurde 19 mal angewendet. Eine Saphirkoagulation war zusätzlich zur

Leberübernähung bei 2 Patienten, ausschließlich bei 6 Patienten erforderlich. Einmal wurde die Leberübernähung mit einem Packing in einer Operation kombiniert. Bei einem anderen Patienten war die ausschließliche Koagulation nicht ausreichend. Nach der ersten Operation wurde eine zweite noch am selben Tag und eine dritte zwei Tage nach der ersten notwendig. Bei beiden Operationen wurde die Leber tamponiert. Von den Patienten dieser Verletzungsschwere mußte nur ein Patient zweimal reoperiert werden. 3 Patienten wurden nicht operiert.

Schwerere Verletzungen IV.Grades wurden 17 mal registriert (25,4%), wobei die Therapie entsprechend komplexer war.

Eine direkte Naht war lediglich bei 5 Patienten dauerhaft ausreichend. Je einmal mußte eine Teilresektion bzw. ein Packing ergänzend in der ersten Operation durchgeführt werden.

Je 3 mal erfolgte eine atypische Resektion oder eine Hemihepatektomie. Ein Patient, dessen Leber teilresiziert wurde, mußte sich zwei Tage nach dem Primäreingriff erneut operieren lassen, wobei ergänzend eine Leberübernähung notwendig wurde.

Bei zwei Patienten wurde ausschließlich eine Tamponade durchgeführt, diese konnte nach 7 bzw. 8 Tagen entfernt werden.

In der Gruppe der Grad IV-Verletzten mußte ein Patient ein zweites Mal wegen der Leberverletzung operiert werden, wobei eine Übernähung notwendig wurde.

Zwei Patienten wurden nicht operiert.

Tabelle 12. Primäreingriff bei 67 Patienten mit Leberverletzung

Therapie	n	(%)
Grad II-Verletzung	7	10,4
Übernähung	1	
Konservative Behandlung	6	
Grad III-Verletzung	31	46,3
Übernähung	19	
Koagulation	6	
Übernähung/Koagulation	2	
Übernähung/Packing	1	
Konservative Behandlung	3	
Grad IV-Verletzung	17	25,4
Übernähung	5	
atypische Resektion	3	
Hemihepatektomie	3	
Packing	2	
Übernähung/Resektion	1	
Übernähung/Packing	1	
Konservative Behandlung	2	
Grad V-Verletzung	12	17,9
Übernähung/Packing	3	
Übernähung	2	
Hemihepatektomie	2	
Packing	2	
Hemihepatektomie/Packing	1	
Konservative Behandlung	2	

Ausgedehnte beidseitige Leberrupturen V.Grades fand man bei 12 Patienten (17,9%). Alle dieser Patienten zeigten retrohepatische Lebervenenverletzungen, bei 5 Patienten (7,5%) lag zusätzlich eine retrohepatische Cavaverletzung vor.

Bei zwei Patienten erfolgte eine primäre Übernähung, wobei bei einem Patienten diese durch eine rechte Hemihepatektomie und eine Tamponade, am selben Tag in einer zweiten Operation ergänzt wurde.

Drei Patienten wurden durch Kombination aus Übernähung und Tamponade therapiert. Bei einem Patienten wurde eine erneute Tamponade ein Tag nach dem Ersteingriff erforderlich. Am darauf folgenden Tag wurde die Leber zum dritten Male tamponiert.

Je einmal erfolgte primär eine linke bzw. eine rechte Hemihepatektomie. Einmal wurde die rechte Hemihepatektomie in Kombination mit einer Lebertamponade angewendet.

Durch alleiniges Tamponieren wurde bei zwei Patienten in einer primären Operation die Blutung gestillt, wobei immer sekundäre Operationen folgten.

Bei einem der beiden Patienten wurde noch am Tag der primären Tamponade eine atypische Teilresektion vorgenommen. Am folgenden Tag war eine dritte Operation, die aus der Kombination Übernähung und Tamponade bestand, notwendig.

Der andere Patient wurde ebenfalls am Tag der ersten Operation durch eine Übernähung und einer erneuten Tamponade behandelt.

Erwartungsgemäß mußten Patienten dieser Verletzungsschwere am häufigsten reoperiert werden. Insgesamt fünf Patienten wurden reoperiert, zwei von diesen sogar zweimalig.

Zwei Patienten wurden nicht operiert.

III.3 Begleitverletzungen und Letalität

Das Muster der Begleitverletzungen bei den 67 polytraumatisierten Patienten mit Leberbeteiligung zeigt, daß die häufigsten betroffenen Organsysteme der Schädel mit 80,6% (54 Patienten) bzw. der Thorax 79,1% (53 Patienten) sind [Diagramm 3].

Kombiniert kamen diese beiden Verletzungen bei 42 Patienten (62,7%) vor.

Auch im Gesamtkollektiv der 433 anderen polytraumatisierten Patienten war der Kopf das am häufigsten verletzte Organsystem [Diagramm 4].

371 Patienten (85,7%) erlitten eine Kopfverletzung. Eine Thoraxverletzung erlitten 279 Patienten (64,4%), dies war im Gesamtkollektiv das am dritthäufigsten verletzte Organsystem.

Bei den Leberverletzten zählte der Bewegungsapparat bei 41 Patienten (61,2%) zu den verletzten Organsystemen hinzu. Im Gesamtkollektiv war der Bewegungsapparat das am zweithäufigste verletzte Organsystem (298 Patienten 68,8%).

Schließlich erlitten 30 der leberverletzten Patienten (44,8%) eine Beckenverletzung. Im Gesamtkollektiv waren es 177 Patienten (41,2%).

Diagramm 3. Verletzungskombinationen der 67 Patienten mit Leberruptur

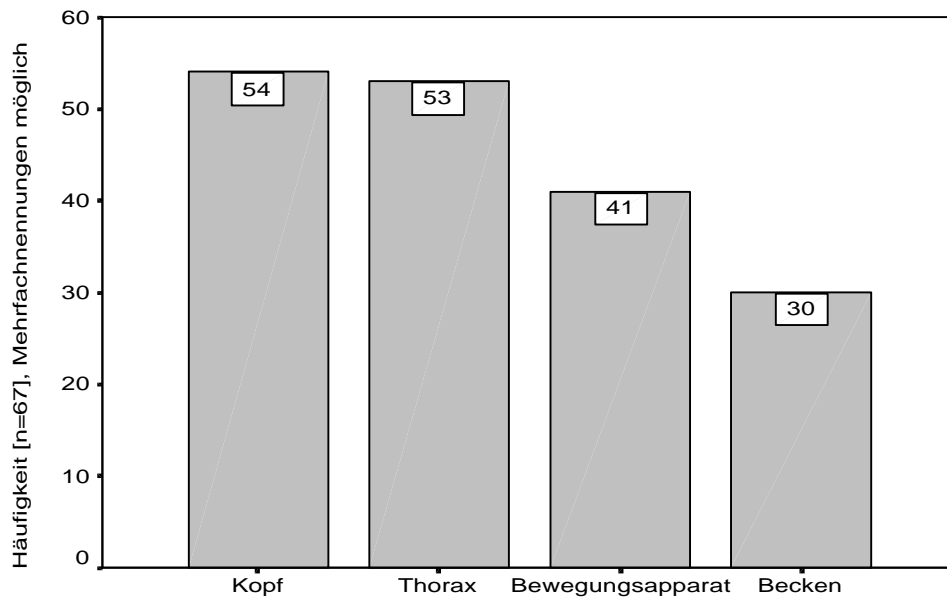
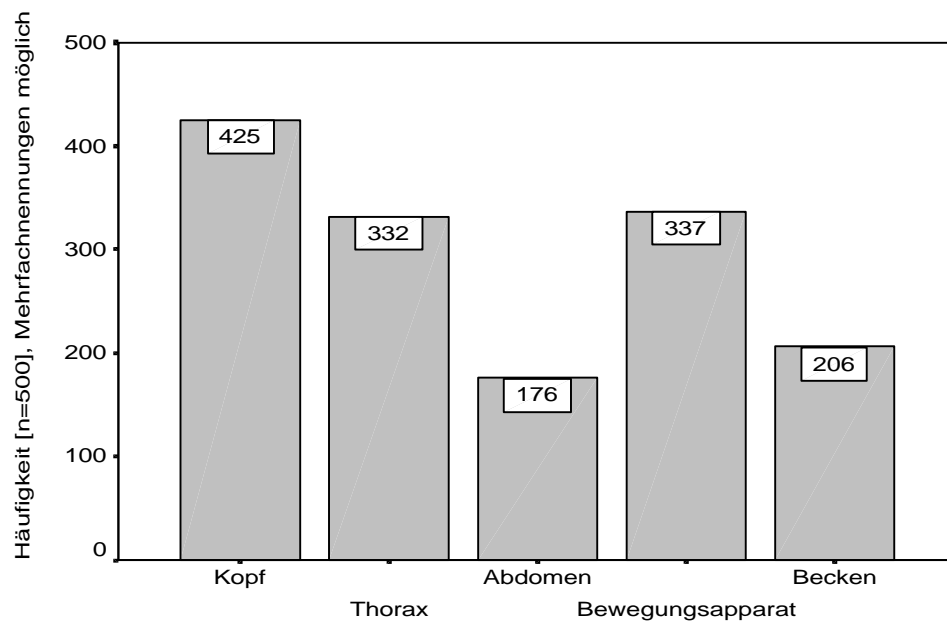


Diagramm 4. Verletzungskombinationen des Gesamtkollektivs



Auch innerhalb der Gruppe mit abdominellen Verletzungen (176 Patienten) gab es Unterschiede sowohl im Ausmaß, als auch in der Anzahl der verletzten intraabdominellen Organe.

Die Verteilung der Verletzungskombinationen bei den 67 Patienten mit Leberruptur zeigt Tabelle 13. Eine isolierte Leberruptur trat bei 16 Patienten (23,9%) auf. Bei 51 Patienten (76,1%) kamen zusätzlich zur Leber eine oder mehrere Organbeteiligungen hinzu. Die Leberruptur und eine weitere Verletzung kamen 30 mal vor. Zwei weitere Organbeteiligungen fand man bei 14 Patienten (20,9%). Mehr als 2 intraabdominelle Verletzungskombinationen erlitten 7 Patienten (10,5%).

Die häufigste Mitverletzung war die Milzruptur, die im Patientengut der Leberverletzten 23 mal auftrat. Auch Darmverletzungen spielten mit 14 Beteiligungen eine wichtige Rolle. Hierunter waren 10 Dünndarm- und 4 Dickdarmrupturen.

Eine Nierenbeteiligung wurde bei 11 Patienten verzeichnet, das Diaphragma rupturierte in 7 Fällen. Pankreasverletzungen fanden sich bei 5 Patienten.

Als Folge der Lebersegmentverletzung IV und V rupturierte die Gallenblase bei 4 Patienten, 2 mal wurde der Gallengang verletzt.

5 mal war die Harnblase beteiligt.

Alle anderen Verletzungen, wie z.B. eine abdominelle Gefäßbeteiligung waren aufgrund von kleinen Fallzahlen zu vernachlässigen.

Tabelle 13. Intraabdominelle Verletzungskombinationen bei 67 polytraumatisierten Patienten mit Leberrupturen

Intraabdominelle Verletzungs- kombination	Häufigkeit	
	n	(%)
Leberruptur isoliert	16	23,9
Leberruptur mit einem Organ	30	44,8
Milz	12	18,0
Niere	7	10,5
Dünndarm	3	4,5
Diaphragma	2	3,0
V. cava	2	3,0
Harnblase	2	3,0
Gallenblase	1	1,5
Pankreas	1	1,5
Leberruptur mit zwei Organen	14	20,9
Milz-Diaphragma	3	4,5
Milz-Dünndarm	2	3,0
Milz-V. cava	1	1,5
Milz-Dickdarm	1	1,5
Dickdarm-Dünndarm	2	3,0
Dünndarm-Harnblase	1	1,5
Gallenblase-Niere	1	1,5
Niere-Nebenniere	1	1,5
Pankreas-Diaphragma	1	1,5
Dickdarm-andere	1	1,5
Leberruptur mit drei Organen	3	4,5
Leberruptur mit vier Organen	4	6,0
Gesamt	67	100

Bei den 109 Patienten die keine Leberbeteiligung, jedoch eine andere abdominelle Verletzung erlitten, kam eine alleinige Organverletzung bei 64 Patienten vor. Bei 30 Patienten waren zwei, bei 10 Patienten drei Organe intraabdominell verletzt. Lediglich bei 5 Patienten kamen mehr als 3 abdominelle Organverletzungen vor (Tabelle 14).

Tabelle 14. Intraabdominelle Organbeteiligungen bei 109 polytraumatisierten Patienten ohne Leberbeteiligung

Intraabdominelle Organbeteiligung	n	(%)
1 Organ	64	58,7
2 Organe	30	27,5
3 Organe	10	9,2
4 Organe	3	2,8
5 Organe	2	1,8
Gesamt	109	100

Die häufigste Verletzung bei den 109 Patienten war eine Darmruptur: 33 Dünn- und 29 Dickdarmverletzungen (62 Patienten) kamen in diesem Patientengut vor.

Die Milz rupturierte bei 40 Patienten. Eine Nierenbeteiligung wurde bei 16 Patienten verzeichnet, das Diaphragma rupturierte 14 mal. Pankreasverletzungen fanden sich bei 6 Patienten.

Eine Harnblasenbeteiligung erlitten 12 Patienten. Alle anderen Verletzungen, wie z.B. eine arterielle abdominale Gefäßbeteiligung waren aufgrund von kleinen Fallzahlen zu vernachlässigen.

Der PTS läßt eine Prognose der zu erwartenden Letalität der Polytraumapatienten zu (Tabelle 7). Innerhalb der PTS-Gruppen zeigte sich bei den Leberverletzten Patienten folgende Verteilung:

Kein Patient erfüllte die Kriterien der I. Gruppe.

12 Patienten waren der II. Gruppe zuzuordnen. Von diesen 12 Patienten verstarben 2 Patienten (16,7%).

Die Kriterien der III. Gruppe erfüllten 21 Patienten . Hier war die Letalität 38,1% (8 von 21 Patienten).

Der höchsten Gruppe IV waren 34 Patienten zuzuordnen. Es verstarben 18 dieser Patienten (52,9%).

Bei 28 Todesfällen lag die Gesamtletalität der leberverletzten Patienten bei 41,8%.

Die von Oestern und Tscherne et al. 1985 prognostizierte Letalität kann bei unseren 67 Patienten mit Leberruptur nachvollzogen werden, sie wird sogar deutlich unterschritten (Tabelle 16).

Tabelle 16. Letalität bezogen auf die PTS-Gruppierungen bei 67 Patienten mit Leberbeteiligung

PTS-Gruppe	Gesamt		Letalität		Letalität erwartet
	n	(%)	n	(%)	
I	0	0	0	0	bis 10%
II	12	17,9	2	16,7	bis 25%
III	21	31,3	8	38,1	bis 50%
IV	34	50,7	18	52,9	bis 75%
Gesamt	67	100	28	41,8	

Im Gesamtkollektiv der 433 Patienten ohne Leberbeteiligung zeigte sich folgende Verteilung (Tabelle 17):

7 Patienten waren der I. Gruppe zuzuordnen, hiervon verstarb wie in der Gruppe der Leberverletzten kein Patient.

Von den 213 Patienten der II. Gruppe verstarben 33 (15,5%). Die Letalität ist um 1,2% niedriger als bei den Leberverletzten.

154 Patienten erfüllten die Kriterien der III. Gruppe. Hiervon verstarben 64 (41,6%), also 3,5% mehr als bei den Leberverletzten.

Schließlich waren 59 Patienten der IV. Gruppe zuzuordnen, wobei 18 Patienten (66,1%) verstarben. Dies ist 13,2% mehr als in der Gruppe der 67 Leberverletzten.

Die von Oestern und Tscherne et al. 1985 prognostizierte Letalität ist auch bei den 433 Patienten ohne Leberruptur nachzuvollziehen (Tabelle 17).

Tabelle 17. Letalität bezogen auf die PTS-Gruppierungen bei 433 Patienten ohne Leberbeteiligung

PTS-Gruppe	Gesamt		Letalität		Letalität erwartet
	n	(%)	n	(%)	
I	7	1,6	0	0	bis 10%
II	213	49,2	33	15,5	bis 25%
III	154	35,6	64	41,6	bis 50%
IV	59	13,6	39	66,1	bis 75%
Gesamt	433	100	136	31,4	

Bei 136 Todesfällen war die Gesamtletalität der 433 Patienten ohne Leberbeteiligung 31,4%, also um 10,4% niedriger als bei den Leberverletzten.

Da die Einteilung der Schwere der Verletzungskombinationen innerhalb des PTS das Polytrauma insgesamt als Grundlage der Letalitätsprognose berücksichtigt, ist eine andere Aufschlüsselung, die die Leberruptur in den Vordergrund stellt, wünschenswert.

Es zeigt sich bei einer Aufteilung der Patienten mit Leberruptur nach der Klassifikation von Moore folgende Verteilung:

Von den 7 Patienten mit einer Leberverletzung II.Grades verstarb ein Patient an einem zentralen Regulationsversagen in der Neurochirurgischen Klinik.

In der Gruppe der Patienten mit einer Leberverletzung III.Grades verstarben 10 Patienten. 4 Patienten erlagen einem zentralen Regulationsversagen, je 2 Patienten einem Multiorganversagen, einer Sepsis oder einer pulmonalen Komplikation.

7 Patienten verstarben mit einer Leberverletzung IV.Grades. Hierbei war eine Blutung Todesursache bei 2 Patienten. 3 Patienten erlagen einem zentralen Regulationsversagen, je ein Patienten einer Sepsis bzw. einer pulmonalen Genese.

In der Gruppe der Leberverletzten V.Grades verstarben 10 Patienten, wobei die häufigste Todesursache ein hämorrhagischer Schock war (8 Patienten).

Ein Patienten erlitt ein zentralen Regulationsversagen, ein anderer verstarb aufgrund einer pulmonalen Genese.

Tabelle 18. Letalität bezogen auf die Klassifikation nach Moore

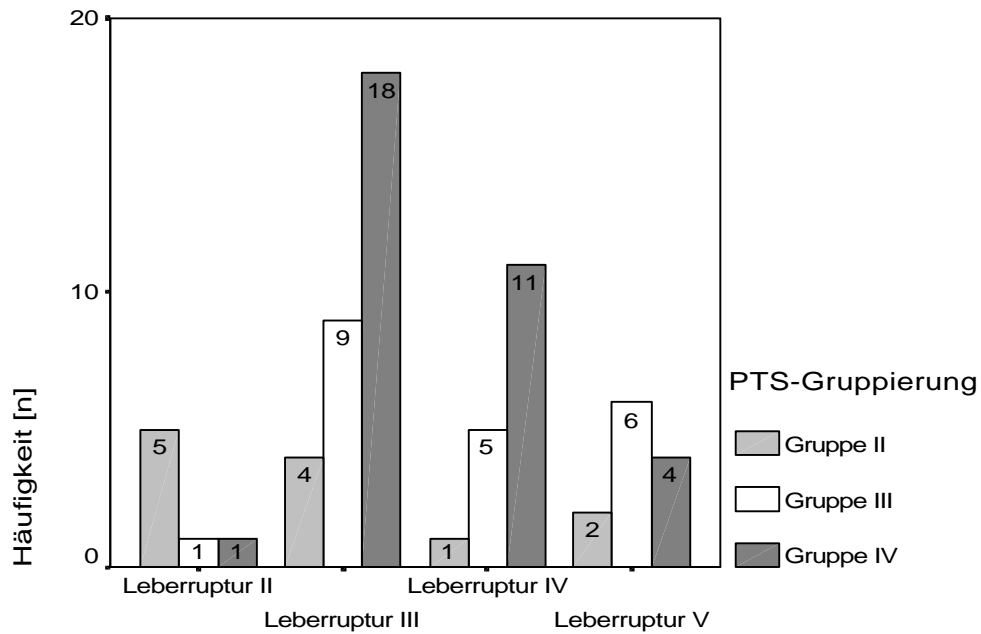
Schweregrad	Gesamt		Letalität	
	n	(%)	n	(%)
I	0	0	0	0
II	7	10,5	1	14,3
III	31	46,2	10	32,3
IV	17	25,4	7	41,2
V	12	17,9	10	83,4
Gesamt	67	100	28	41,8

Unter Berücksichtigung beider Klassifikationen, nach Moore und dem PTS, so zeigt sich folgende Verteilung:

Eine Leberruptur V.Grades nach Moore erlitten 12 Patienten, wobei 2 Patienten der II., 6 Patienten der III. und 4 Patienten der IV. Gruppe des PTS zuzuordnen sind (Diagramm 5). Nur 1/3 dieser Patienten mit der schwersten Leberverletzung gehörte der höchsten PTS-Gruppierung an (4 von 12 Patienten), die anderen 8 Patienten hatten einen niedrigeren Wert im PTS. Auffallend waren die Patienten mit einer Leberruptur III.Grades (31 Patienten). Hier gehörten 18 Patienten der Gruppe IV des PTS an. Dieser hohe Punktwert im PTS wurde durch die Begleitverletzungen bedingt, je 16 Patienten hatten eine schwere Kopf- oder Thoraxverletzung. Insgesamt

besteht bei den 67 Leberverletzten keine signifikante Korrelation zwischen Moore und PTS ($p = 0,129$).

Diagramm 5. Korrelation zwischen Moore und dem PTS



I.4 Letalität

Bei einer Gesamtlealität von 41,8% (28 von 67 Patienten) war die häufigste Todesursache ein hämorrhagischen Schock, welcher bei 10 Patienten auftrat (Tabelle 19).

Alle Patienten, die an einem hämorrhagischem Schock verstarben erlitten entweder eine IV.- oder V.gradige Leberverletzung. Hierbei war die Todesursache eine nicht beherrschbare Blutung. Im Patientengut der

Leberverletzten machte dies 35,7% aus. 64,7% der Patienten verstarben aufgrund anderer Ursachen.

9 Patienten verstarben an einem zentralen Regulationsversagen, welches in allen Gruppen der Leberverletzten auftrat. Dies war die zweithäufigste Todesursache.

Bei 4 Patienten war die Ursache eine pulmonale Komplikation. Eine Sepsis war die Todesursache bei zwei Patienten. Ebenfalls zwei Patienten erlitten ein Multiorganversagen. Ein Patient verstarb aufgrund einer Pankreatitis.

Tabelle 19. Todesursachen von 28 Patienten mit Leberruptur

Ursache	n
hämorrhagischer Schock	10
zentrales Regulationsversagen	9
pulmonale Komplikationen	4
Multiorganversagen	2
Sepsis	2
Pankreatitis	1
Gesamt	28

2 Patienten (7,1%) waren der Gruppe II, 8 Patienten (28,6%) der Gruppe III und 18 Patienten (64,3%) der Gruppe IV des PTS zuzuordnen. In der Gruppe IV verstarben nur 5 Patienten an einem hämorrhagischen Ereignis, die anderen 5 Leberverletzten waren in Gruppe II und III des PTS.

Die schwere Leberruptur mit hohem Blutverlust bedingt nicht automatisch eine hohe PTS-Gruppierung, sonst wären alle Patienten mit Grad V-Leberrupturen in der IV Gruppe des PTS. Auch hier war für die Einteilung in eine hohe PTS-Gruppe hauptsächlich das SHT verantwortlich

(6 Patienten).

Bei den 136 Todesfällen des Gesamtkollektivs war das zentrale Regulationsversagen die häufigste Todesursache (83 von 136 Patienten).

An zweiter Stelle standen pulmonale Komplikationen bei 18 von 136 Patienten, erst an dritter Stelle stand der hämorrhagische Schock (13 von 136 Patienten). Blutungen als Ursachen für die Letalität dominierten in der Gruppe der Leberverletzten (35,7%), im Gesamtkollektiv waren diese wesentlich geringer (9,6%).

Tabelle 20. Todesursachen von 136 Patienten ohne Leberruptur

Ursache	n	(%)
zentrales Regulationsversagen	83	61,0
pulmonale Komplikationen	18	13,2
hämorrhagischer Schock	13	9,6
kardiale Komplikationen	10	7,4
Sepsis	6	4,4
andere	6	4,4
Gesamt	136	100

IV Diskussion

IV.1 Verletzungskombinationen und Letalität

Von den 500 Patienten in unserer Studie erlitten 176 Patienten eine intraabdominelle Verletzung (35,2%), 67 davon eine Leberverletzung (13,4%).

Bei den Verletzungskombinationen waren Kopf- und Thoraxtraumen die häufigsten Begleitverletzungen (80,6 bzw. 79,1%). Auch bei Safi et al. (1999) waren die häufigsten Begleitverletzungen Kopf und Thorax. Unterschiedlich sind hierbei die Häufigkeiten, ein Thoraxtrauma ist mit 60%, ein SHT mit 34% angegeben. Bardenheuer et al. (2000) fanden bei 44,5% ein Thoraxtrauma und bei 39,2 % ein SHT. In unserer Studie kamen diese Begleitverletzungen auffallend häufig vor, die hohe Rate der SHT könnte durch die Gesamtverletzungsschwere, z.B. Vigilanzminderung bei hämorrhagischem Schock oder therapeutischen Maßnahmen wie Analgosedierung liegen (Bardenheuer et al. 2000).

Die Letalität von Leberverletzungen ist seit Beginn dieses Jahrhunderts von etwa 65% stetig zurückgegangen (Klar et al. 1999, Kremer et al. 1993).

Neuere Studien wie die von Safi et al. (1999) und die von Klar et al. (1999) geben eine Letalität von 7 bis 32% an. In älteren Studien aus den USA liegt die Letalität bei 31% (Cox et al. 1988), 10% (Feliciano et al. 1986), bzw. 7% (Pachter et al. 1992).

In unserem Patientengut betrug die Letalität der leberverletzten Patienten 41,8%. Sie liegt damit deutlich höher als bei den oben zitierten Studien.

Zum Vergleich der Studien muß man sowohl die Verletzungsursachen, als auch die Verletzungskombinationen betrachten.

Bei den Ursachen dominiert in der amerikanischen Literatur eine penetrierende Verletzung durch Monotraumen nach Schuß- oder Stichverletzungen mit 80-90% (Bender et al. 1989, Feliciano et al. 1986).

In europäischen Studien dominieren stumpfe Bauchtraumen, in unserer Studie konnte keine penetrierende Verletzung verzeichnet werden. Stumpfe Bauchtraumen sind häufig durch zusätzliche Begleitverletzungen gekennzeichnet (Varney et al. 1990).

Um die Studien entsprechend werten zu können ist eine Aufschlüsselung der Todesursachen nötig, da die Letalität durch die Leberverletzung oder durch die Verletzungskombinationen bedingt sein kann. Häufig ist für einen letalen Ausgang bei einer Leberverletzung eine unkontrollierbare Blutung mit hämorrhagischem Schock und Verbrauchskoagulopathie hauptverantwortlich (Klar et al. 1999).

Von den 28 Todesfällen in unserem Patientengut verstarben 10 Patienten an einer unkontrollierbaren Blutung. Retrospektiv ist die Leberverletzung bei 35,7% der Patienten alleinige Todesursache. 64,7% der Patienten verstarben aufgrund der Begleitverletzungen. Safi et al. (1999) und Fabian et al. (1991) machten bei etwa der Hälfte der verstorbenen Patienten die Begleitverletzungen als Todesursache verantwortlich.

8 der 10 Patienten im eigenem Patientengut hatten eine Leberruptur V. Grades, 2 Patienten hatten eine Leberruptur IV. Grades nach Moore. Kein Patient mit Grad I-III Rupturen verstarb an hämorrhagischen Komplikationen, hier waren ausschließlich die Begleitverletzungen für den Tod verantwortlich. Auch bei Schweizer et al. (1988) verstarben nur wenige Patienten am Lebertrauma selbst, die Letalität wurde durch die Schwere der Zusatzverletzung bedingt. Zusammenfassend ist die Prognose des leberverletzten Patienten in unserem Patientengut bei den Verletzungsgraden I bis III abhängig von den Begleitverletzungen und deren Schwere. Liegt eine Leberverletzung IV. oder V. Grades vor, so wird die Prognose durch diese Verletzung und den typischen Komplikationen (z.B. Blutung) bestimmt.

IV.2 Technik zur Versorgung leichter Leberverletzungen (Grad I und II)

Eine Leberruptur I.Grades wurde in unserem Patientengut nicht diagnostiziert. Bei Leberrupturen der Verletzungsgrade II (n=7) wurde nur in einem Fall eine chirurgische Intervention durch Koagulation durchgeführt. In der Literatur wird ein eher konservatives Vorgehen bei diesen Verletzungen unter dem Motto „wait and see“ propagiert (Durham et al. 1992, Hollands et al. 1991, John et al. 1992, Klar et al. 1999). Blutungen aus kleineren Parenchymeinrissen sistieren in der Regel von alleine, subkapsuläre Hämatome werden organisiert, so daß sie zum Zeitpunkt einer Laparotomie schon nicht mehr bluten (Varney et al. 1990). Die Ultraschallkontrolle stellt

eine suffiziente Beobachtung der Entwicklung von leichtgradigen Verletzungen dar (Ertel et al. 1996).

IV.2.1 Technik zur Versorgung schwerer Leberverletzungen (Grad III-V)

Die operative Versorgung von schweren Leberrupturen ist obligat, wobei der operative Zugang eine mediane Laparotomie ist. Hierbei hat es sich bewährt, die Leber großzügig zu mobilisieren (Eßer et al. 1984, Welter et al. 1986, , wobei alle Verwachsungen gelöst und die ligamentären Aufhängungen , d.h. das Ligamentum falciforme sowie die Ligg. triangulare hepatis dextra bzw. sinistra durchtrennt werden müssen. Gerade bei Leberrupturen mit Lebervenen- und Cavabeteiligung kann eine zusätzliche tiefe rechtsseitige Thorakotomie durch den 7. oder 8. ICR mit Durchtrennung des Zwerchfells oder eine Sternotomie nötig werden.

Bei Verletzungen des Schweregrades III , d.h. blutende Parenchymeinrisse oder zentral penetrierende Verletzungen wurde bei 19 Patienten (n=31) nach vorsichtigem Debridement des devitalisierten Gewebes und gezielten Durchstichligaturen der im Leberparenchym blutenden Gefäße eine direkte Naht gesetzt. Größere Kapseldefekte konnten durch Saphirkoagulation therapiert werden (Glinz et al. 1986). Andere Autoren, wie z.B. Cogbill et al. (1988) sahen ebenfalls den größten Benefit in der direkten Naht der Gewebeerstörungen, selbst wenn sie subsegmental liegen. Diesbezüglich wird eine Hepatotomie empfohlen, also die vollständige Darstellung der

subsegmentalen Gefäße durch eine transparenchymatöse Erweiterung eines Leberrißes. Sie ist unumstritten Methode der Wahl, da ein Nähen im unübersichtlichen oder schlecht dargestellten Operationsgebiet obsolet ist. John et al. (1992) berichteten über einen Patienten, bei dem eine tiefere Blutung nicht genügend exploriert wurde und somit ein massiveres Vorgehen im Sinne einer Hepatotomie ausblieb. Es kam zu einer Nachblutung, die ein intrahepatisches Hämatom entstehen ließ.

Ziel der Therapie muß die möglichst schnelle und effektive Blutstillung sein ohne eine sorgfältige Exploration zu vermeiden.

Eine Lebernekrose als Komplikation dieser Vorgehensweise konnte in unserem Patientengut nicht beobachtet werden.

Eine wesentlich größere Herausforderung stellt die Behandlung bei Grad IV- und V-Verletzungen. Auch hierbei ist stets der kleinste Eingriff, die direkte Blutstillung mittels Übernähung und Ligatur blutender Gefäße anzustreben.

Das Verletzungsausmaß der Patienten läßt diese alleinige Therapie jedoch nur selten zu.

Zunächst wird stets eine temporäre Unterbrechung des arteriellen und portalen Blutzufusses der Leber zur Verminderung des Blutverlustes durchgeführt. Dieses sogenannte Pringle-Manöver erlaubt eine warme Ischämiezeit von bis zu 60 Minuten ohne postoperative schwerwiegende Funktionsausfälle (Bouillon et al. 1993, Klar et al. 1999, Varney et al. 1990). Die Toleranzzeit darf gerade beim polytraumatisiertem Patienten, der sich meist in einem protahiertem Schock befindet nicht voll ausgeschöpft

werden. Wenn die Blutung sistiert, ist die Hepatotomie Methode der Wahl. Sistiert die Blutung nicht, so kann man von einer venösen Blutung der Lebervenen und/oder der retrohepatischen V. cava ausgehen.

Wir mußten daraufhin bei 4 Patienten eine atypische Leberteilektomie durchführen. Dabei hat sich eine Resektion mit Orientierung an der Verletzung und nicht an den anatomischen Grenzen der Leber als risikoärmer erwiesen (Feliciano et al. 1986, Kremer et al. 1993, Lautergang et al. 1987). In unserem Patientengut erfolgte die Hemihepatektomie bei 7 Patienten. Diese Operationstechnik hatte 3 mal Erfolg, 3 Patienten verstarben an hämorrhagischen, ein Patient an pulmonalen Komplikationen.

Vor allem bei ausgedehnten beidseitigen Parenchymzerreißen erweist sich die Kompressionstamponade der Leber durch fest um diese gepackte Bauchtücher nach vollständiger Mobilisation als hilfreich. Wichtig ist es hierbei, kostbare Zeit nicht mit der Aufsuche von Blutungsquellen und frustrierten Nahtversuchen zu vergolden, sondern sich unmittelbar für das „Packing“ zu entscheiden. Mehrere Studien haben diese Art der Therapie von schweren Leberrupturen bestätigt (Carmona et al. 1984, Ertel et al. 1996, Feliciano et al. 1986, Klar et al. 1999). Mögliche Indikationen für diese Methode sind:

1. Der polytraumatisierte Patient ist während der ersten Operationsphase so instabil, daß die Versorgung einer komplexen Leberruptur nicht möglich erscheint. Erschwerend kommt nicht nur die hämodynamische Situation des Schockes, sondern auch eine Verbrauchskoagulopathie hinzu.

In dieser scheinbar aussichtslosen Situation läßt sich mit der Kompressionstamponade eine vorübergehende ausreichende Blutstillung erreichen, bis der Patient eine gebesserte Blutgerinnung besitzt und ein Eingriff mit geringerem Operationsrisiko durchzuführen ist.

2. Im Verlauf der operativen Versorgung z.B. einer nichtanatomischen Resektion von zerstörtem Parenchym, hat sich im Zusammenhang mit weiteren Verletzungen eine akut nicht ausreichend therapierbare Gerinnungsstörung manifestiert. Die nun angewandte Kompressionstamponade überbrückt die Zeit bis zum Einsetzen einer ausreichenden Blutgerinnung.

3. Die Tamponade wird in einem peripheren Krankenhaus angelegt, damit der Patient an ein Schwerpunktkrankenhaus verlegt werden kann, wo ein Sekundäreingriff erfolgt (Lautergang et al. 1987).

In der Literatur ist diese Therapie kontrovers diskutiert. Ivatury et al. (1986) und John et al. (1992) sahen ein Problem in der hohen Rate von intraabdominellen Abszessen. Obwohl die Tücherentfernung in den ersten 48 Stunden nach Einbringung empfohlen wird, konnten wir auch nach späterer Entfernung keine Nachteile, insbesondere keine intraabdominellen Abszesse beobachten.

Ursächlich könnten diese Komplikationen bei Schuß- und Stichverletzungen durch eine Keimkontamination entstanden sein.

Als problematischste und prognostisch ungünstigste Verletzungen sind Leberrupturen mit gleichzeitiger Eröffnung der großen Lebervenen oder der

retrohepatischen V. cava , in deren Gefolge es immer zu massiven Blutungen kommt. Zur Beherrschung dieser desolaten Situation sind einige Verfahren in der Literatur beschrieben.

Hierzu zählt der von Schrock et al. (1968) beschriebene intracavale Shunt. Ein großlumiger Katheter wird vom rechten Vorhof nach distal in die V. cava inferior geschoben und durch einen supra- bzw. infrahepatischen Tourniquet abgedichtet. Andere Autoren modifizierten diese Methode durch einen über die Femoralvene vorgeschobenen Ballonkatheter, der auf der Höhe der Verletzung expandiert wird. Um ein Stauung zu vermeiden muß zusätzlich das Pringle-Manöver angewendet werden. Das Cavablut fließt dann über infrahepatisch vorhandene Seitenöffnungen über das Lumen des Katheters zum rechten Herzen. Obwohl diese Verfahren in der Theorie zu bestehen scheinen, sind sie in der praktischen Anwendung nur selten erfolgreich. Sowohl Brotmann et al. (1984) als auch Cogbill et al. (1988) registrierten keine Überlebende, andere Autoren (Kudsk et al. 1978, Moore et al. 1984) geben eine Letalität von 78% an. Dieses Verfahren wurde in unserem Patientengut nicht angewandt.

Ein weiteres Vorgehen ist die selektive Leberarterienligatur. Hierbei wird entweder die linke oder rechte Leberarterie in der Annahme die Blutung aus dem entsprechenden Leberlappen zu beherrschen, ligiert (Flint et al. 1979). Die Blutung wird so bei etwa 10% der Patienten beherrscht. Dies ergibt sich schon aus der Tatsache, daß bei dem weit überwiegenden Anteil der Patienten die Blutung einen portal-venösen Ursprung hat. Die Befürworter

wenden die selektive Ligatur nach der Versorgung von portal-venösen Gefäßen an. Wir benutzten diese Technik nicht, da auch arterielle Blutungen mittels einer Durchstichligatur versorgt werden können. Zusätzlich zeigten die Studien keine wesentliche Prognoseverbesserung (Cox et al. 1988, Kremer et al. 1993), sondern ein nicht kalkulierbares Risiko einer postoperativen Leberinsuffizienz (Eisner et al. 1989).

Alternativ wendeten wir bei Mitbeteiligung der retrohepatischen V. cava die oben beschriebene Kompressionstamponade an. Dies hat sich als vorläufige Therapie durchgesetzt, da sich mit anderen Versorgungen keine wesentlichen Prognoseverbesserungen erzielen ließen. Eine definitive Blutstillung läßt sich sogar bei größerer Gefäßverletzung bewirken. Posner et al. (1986) haben experimentell bewiesen, daß eine Perforation der V. cava inferior spontan, ohne verzögerter Blutung oder Thrombusbildung abheilt. Eine suffiziente Therapie stellt die Tamponade jedoch nicht dar.

Dies belegen alle in der Literatur aufgeführten Studien, Feliciano et al. (1986) führten die Tamponade bei 66 von 1348 Patienten durch, wobei die Letalität 58% betrug. Fabian et al. (1991) führten 48 Tamponaden bei 482 Patienten durch, hiervon verstarben 29%.

Zusammenfassend ist die chirurgische Technik bei leichteren Leberverletzungen meistens eine einfache Übernähung oder eine Koagulation der Blutung. Eine Herausforderung stellt nach wie vor die schwere Leberverletzung Grad IV und V dar. Von den 29 Patienten dieser Schweregrade verstarben in unserem Patientengut 17 (58,6%). Es konnte

kein chirurgisches Verfahren diese hohe Letalität absenken. Kritisch anzumerken ist die geringe Fallzahl (n=29) und die Tatsache, daß es sich bei dieser Studie um eine retrospektive Studie handelt. Damit ist die Datenvalidität eingeschränkt.

IV.3 Klinische Implikationen

Die Ergebnisse der Studie lassen folgende Implikationen zu:

1. Leberverletzungen im Rahmen eines Polytraumas erlitten 13,4% der Patienten. Die Prognose ist abhängig vom jeweiligen Verletzungsgrad, bei den Leberverletzungen Grad I-III ist sie von den Begleitverletzungen, bei den Leberverletzungen Grad IV-V von der Leberverletzung selber abhängig.
2. Bei kleineren Leberverletzungen ist eine einfache Übernähung oder Koagulation erfolgversprechend. Komplexere Leberverletzungen (Grad IV und V) wurden neben den oben genannten Versorgungstechniken durch Hemihepatektomie und Tamponade versorgt. Hierbei konnte eine hohe Letalität durch die von uns durchgeführten Techniken nicht gesenkt werden.

V Zusammenfassung

In einer retrospektiven Studie wurde die Häufigkeit von Leberverletzungen bei polytraumatisierten Patienten und deren Einfluß auf die Prognose untersucht. Weiterhin wurden die dazu verwendeten chirurgischen Techniken dargestellt und bezüglich ihrer Wertigkeit beurteilt.

Von Februar 1988 bis Juni 1995 wurden an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 500 Patienten aufgrund eines Polytraumas behandelt. In einem 108 Parameter umfassenden Dokumentationspapier wurde die Ausprägung der Leberverletzung, die Diagnostik, die Begleitverletzungen, die durchgeführte Therapie und auftretende Komplikationen dokumentiert. Es fanden sich 176 Patienten (35,2%) mit intraabdominellen Verletzungen, 67 mit Leberverletzung (13,4%), wovon 7 Patienten dem Leberverletzungsgrad II, 31 Patienten dem Verletzungsgrad III, 17 Patienten dem Verletzungsgrad IV und 12 Patienten dem Verletzungsgrad V in der Klassifizierung nach Moore angehörten. Eine Grad I-Verletzung kam in unserem Patientengut nicht vor. Bei 51 Patienten (76,1%) wurden intraabdominelle Zusatzverletzungen diagnostiziert.

Es konnte durch eine organerhaltende Therapie, teils konservativ oder unter blutstillenden Sofortmaßnahmen wie dem Packing das beste outcome für den Patienten erreicht werden.

Die Gesamtletalität lag bei 41,8%, wobei die häufigste Todesursache die Blutungskomplikation bei 10 der 28 Todesfälle war. Ausschlaggebend hierfür

waren jene Patienten mit Grad V-Verletzungen, wo die Prognose häufig infaust ist. Eine suffiziente Therapie mit Reduktion der hohen Letalität (83,4%) konnte in dieser Gruppe auch mit dem Packing nicht erreicht werden.

In den anderen Verletzungsgruppen waren die Zusatzverletzungen und die gesamte Verletzungsschwere entscheidend. 13 Patienten verstarben an einem zentralen Regulationsversagen bzw. an pulmonalen Komplikationen.

Die Prognose ist abhängig vom jeweiligen Verletzungsgrad, bei den Leberverletzungen Grad I-III ist sie von den Begleitverletzungen, bei den Leberverletzungen Grad IV-V von der Leberverletzung selber abhängig.

Bei kleineren Leberverletzungen ist eine einfache Übernähung oder Koagulation erfolversprechend. Komplexere Leberverletzungen (Grad IV und V) wurden neben den oben genannten Versorgungstechniken durch Hemihepatektomie und Tamponade versorgt. Hierbei konnte die hohe Gesamtlealität von 41,8% durch die von uns durchgeführten Techniken nicht gesenkt werden. Die Datenvalidität ist jedoch bei einer retrospektiven Studie eingeschränkt.

VI Literatur

Bardenheuer, M., Obertacke, U., Waydhas, C., Nast-Kolb, D. (2000)

Epidemiologie des Schwerverletzten.

Unfallchirurg 103: 355-363

Bender, J.S., Geller, E.R., Wilson, R.F. (1989)

Intra abdominal sepsis following liver trauma.

J Trauma 29: 1140

Bouillon, B., Krämer, M., Tiling, T., Neugebauer, E. (1993):

Traumascorssysteme als Instrumente der Qualitätskontrolle.

Unfallchirurgie 96: 55-61

Brotman, S., Oliver, G., Oster-Granite, M.L., Cowley, R.A. (1984):

The treatment of 179 blunt trauma-induced liver injuries in a state wide
trauma center.

Am. Surg. 50:603

Calne, R.Y., Mc Master, P., Pentlow, B.D. (1979):

The treatment of major liver trauma by primary packing with transfer of the patient for definitive treatment.

Br. J. Surg. 66:338

Carmona, R.H., Teck, D.Z., Linn, R.C. (1984):

The role of packing and planned reoperation in severe hepatic trauma.

J. Trauma 24: 779-784

Champion, H.R., Copes W.S., Sacco W.J. et al. (1990):

The major trauma outcome study: establishing national norms for trauma care.

J. Trauma 30: 1356-1365

Cogbill, T.H., Moore, E.E., Jurkovich, G.J., Feliciano, D.V., Morris, J.A.,

Mucha, P. (1988):

Severe hepatic trauma: A multi-center experience with 1335 liver injuries. J.

Trauma 28: 1433-1438

Cox, E.F., Flancbaum, L., Dauterive, A.H., Paulson, R.L. (1988):

Blunt trauma to the liver. Analysis of management and mortality in 323 consecutive patients.

Ann. Surg. 207: 126

Durham, R.M., Buckley, J., Keegan, M. (1992):

Management of blunt hepatic injuries.

Am. J. Surg. 164: 477-481

Eisner, (1989):

Management des Lebertraumas.

Aktuelle Chirurgie 24: 194

Ertel, W., Trentz, O., (1996):

Das stumpfe und penetrierende Abdominaltrauma.

Der Unfallchirurg 4: 288

Eßer, L. (1984):

Die Leberruptur.

Unfallheilkunde 87:456

Fabian, T.C., Croce, M.A., Stanford, G.G. (1991):

Factors affecting morbidity following hepatic trauma.

Ann. Surg. 213: 540

Feliciano, D., Mattox, K.L., Burch, J.M., Bitondo, C.G., Jordan, G.L. (1986):

Packing for control of hepatic hemorrhage.

J. Trauma 26: 738

Flint, L.M., Polk, H.C. (1979):

Selektive hepatic artery ligation: Limitations and failures.

J. Trauma 19: 319

Fritsch, A., Funovics, J., Orthner, E., Wagner, M. (1985):

Lebertrauma.

Chirurg 56:198

Fuchs, K., Castrup, H.J., Hölscher, M. (1978):

Zur Verfahrenswahl bei der operativen Versorgung von Lebertraumen.

Chirurg 49: 419

Glinz, W., Stoffel, D., Zellweger, G., Largiager, J. (1986):

Leberverletzungen.

Schweiz. Med. Wochenschr. 116: 555

Hiatt, (1990):

Nonoperative management of major blunt liver injury with hemoperitoneum.

Arch.Surg. 125: 101-103

Hollands (1991):

Nonoperative management of blunt liver injuries with hemoperitoneum.

BrJ. Surg. 78:968-72

Ivatory, R.R., Nallathambi, M., Gunduz, Y., Constable, R., Rohmann, M.,

Stahl, W.M. (1986):

Liver packing for uncontrollable hemorrhage: A reappraisal.

J. Trauma 26: 744

John (1992):

Liver trauma: a 10-year experience.

Br. J. Surg. 79: 1352-1356

Klar, E., Angelescu, M., Richter, G., Herfarth, Ch. (1999)

Aktuelle Therapie bei Verletzungen des hepatobilio-pankreatischen

Kompartments.

Chirurg.70:1255-1268

Kremer, B., Henne-Bruns, D. (1993):

Wertung der verschiedenen Techniken bei der Leberruptur. Der
Chirurg.64:852-859

Kudsk, K.A., Sheldon, G.F., Lim, R.C. (1978):

Atrial-caval shunting (ACS) after trauma.

J. Trauma 18: 81

Lautergang, K.L., Hofman, G.O., Mittlmeier, T.H., Huf, R. (1987):

Thorax und Abdominalverletzungen beim Polytrauma.

Chirurg 58: 641

Moore, E.E. (1984):

Critical decisions in the management of hepatic trauma.

Am. J. Surg. 148: 712

Moore, E.E., Shackford, S.R., Pachter, H.L. (1989):

Organ Injury Scaling: Spleen, Liver and Kidney.

J. Trauma 29: 1664-1666

Oestern, H.J., Tscherne, H., Sturm, J., Nerlich, M. (1985):

Klassifizierung der Verletzungsschwere.

Unfallchirurg 88: 465-472

Pachter, H.L., Spencer, F.C., Hofstetter, S.R., Liang, H.G., Coppa, G.F.

(1992):

Significant trends in the treatment of hepatic trauma.

Ann Surg 215: 492

Posner, M.C., Moore, E.E., Greenholz, S.K. (1986):

Natural history of untreated inferior vena cava injury and assessment of venous access.

J. Trauma 26: 698-701

Reith, H.B. (1995):

Historisches zum Lebertrauma.

Chir. Gastroenterol. 11: 11

Safi, F., Weiner, S., Poch, B., Schwarz, A., Beger, H.-G. (1999):

Chirurgische Versorgung von Leberrupturen.

Chirurg 70: 253-258

Seefelder, C., Matzek, N., Rossi, R. (1988):

Polytrauma Bewertungsskalen.

Notfallmedizin 14:227

Schrock, T., Blaisdell, F.W., Mathewson, C. (1968):

Management of blunt trauma to the liver and hepatic veins.

Arch. Surg. 96: 698-704

Schweizer, W., Tanner, S., Baer, U., Huber, A., Berchtold, R., Blumgart, H.

(1988):

Diagnostik und Therapie von Leberverletzungen beim polytraumatisierten

Patienten.

Helv. Chir. Acta 55: 597-612

Statistisches Bundesamt (1998)

Metzler-Poeschel

Stuttgart 1999

Teasdale G, Jennett B (1974):

Assesment of Coma and Impaired Consciousness.

Lancet 13:81

Tingall C. (1994):

Carcrash protection: The role of the European Union.

European Transport Safety Council, Brussels

Tscherne, H., Regel, G., Sturm, J.A., Friedl, H.P. (1987):

Schweregrad und Prioritäten bei Mehrfachverletzungen.

Chirurg 58: 631-640

Varney, M., Becker, H., Röher, H.D. (1990):

Prognose und Therapie der Leberverletzung beim polytraumatisiertem

Patienten.

Chirurg 61: 711-716

Welter, H.F., Schweiberer, L. (1986):

Trends in der Therapie von Leber- und Milzverletzungen.

Unfallchirurg 89: 223

VII Anhang

VII.1 Abkürzungsverzeichnis

ARDS - Adult-Respiratory-Distress-Syndrome

GCS - Glasgow-Coma-Scale

PTS - Polytraumaschlüssel

n.s. - nicht signifikant

s. - signifikant

SHT - Schädel-Hirn-Trauma

DOKUMENTATION POLYTRAUMA

3 Name
Vorname
Geburtsdatum
Straße
Wohnort

1 Lfd.-Nr. ...

2 Archiv-Nr.

4 Geschlecht M W

5 Alter Jahre

6 Unfalltag ...

Unfallart Verkehrsunfall Absturztrauma andere Ursachen

Behandlungsbeginn Chirurgie:

Primäreintelektion:

Verlegung: am Unfalltag Tage nach Unfall

wöher:

würm:

nur Konsil Behandl. für Klinik:

7. Verlegungsschema

auswärtiges KH Chirurgie: A

auswärtiges KH NC: Chirurgie: B

NC Chirurgie: C

auswärtiges KH weitere KL Chirurgie: D

entfällt E

normalmäßig aus NC F

8. Stationär behandelnde Klinik:

nur Chirurgie A nur NC B Chirurgie und NC C andere Kombinationen D

9 Welche entfällt E

Aufenthaltsdauer Chirurgie:

10. stationär Tage, von _____ bis _____
11. Intensivbehandlung: Tage, von _____ bis _____
12. Beatmungsdauer Tage, von _____ bis _____

Aufenthaltsdauer gesamt Uni

13. stationär Tage, von _____ bis _____
14. Intensivbehandlung Tage, von _____ bis _____
15. Beatmungsdauer ... Tage, von _____ bis _____

Behandlungsende:

entlassen verstorben verlegt wohin _____

16. Verletzungsmuster:

Kopf A Thorax B Abdomen C Bewegungsapparat D Becken F

I. Unfallhergang

17. Suizid: ja A nein B nicht bekannt C

18. Verkehrsunfall: ja A nein B nicht bekannt C Pkw D Lkw F Motorrad G Fahrrad H

Fußgänger/Pkw, Lkw, Motorrad I Fußgänger/Straßenbahn, Zug K

19. andere Unfallursachen: ja A nein B Text: _____

20. Absturztrauma: ja A nein B nicht bekannt C

Höhe < 5 m S < 10 m 10 < 15 m 15 > 15 m 20 nicht bekannt D

II. Unfallort:

21. primäre Bewußtlosigkeit: ja A nein B nicht bekannt C

22. Reanimation: ja A nein B nicht bekannt C

III. Einlieferung:

23. Primäreinlieferung A Verlegung innerhalb 24 Std. B >24 Std. C nur kons. Behandlung D

24. nach 24 Std. Tage

25. Transportzeit (Unfall/Klinik):

<30 Min. A <60 Min. B >60 Min. C nicht bekannt D entfällt (bei Verlegung) E

26. Bewußtseinslage: (bei Einlieferung bzw. Übernahme)

klar A somnolent B bewußtlos C tod D nicht bekannt F

27. Intubation:

bei Einlieferung int. A in Amb. int. B nicht erforderlich C entfällt (bei Verlegung) E

28. Reanimation (Ambulanz):

ja A nein B nicht bekannt C entfällt (bei Verlegung) E

IV. Erstdiagnostik:

29. Sonographie: ja A nein B nicht bekannt C entfällt E positiv D negativ F fraglich G

30. Peritoneallavage: ja A nein B nicht bekannt C entfällt E positiv D negativ F fraglich G

31. I. v. P.: ja A nein B nicht bekannt C entfällt E pathologisch D unauffällig F keine Aussage G

wenn pathologischer Befund: _____

32. NC Konsil: ja A nein B CT C entfällt E

33. Kiefer Konsil: ja A nein B nicht bekannt C entfällt E

34. weitere Konsile: ja A nein B nicht bekannt C entfällt E

35. welche: _____ entfällt F

36. Thoraxdrainage: ja A nein B nicht bekannt C

V. Primär-Diagnosen:

37. Kopf: ja A nein B

38. Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

39. WS: ja A nein B

40. Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

41. Thorax: ja A nein B

42. Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

43. Abdomen: ja A nein B

44. Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

45. obere Extremitäten: ja A nein B

46. Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

47. untere Extremitäten: ja A nein B

48. Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

49. Becken: ja A nein B

50. Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

51. Weichteile, Gefäße, Nerven, Gelenke: ja A nein B

52. Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

53. Primärdiagnostik abgeschlossen: ja A nein B

VI. Therapie:

54. **Ersttherapie:** Not-Op in Amb. A welche: _____

chirurg. Op B CI 03 C Normal-Stat. D NC Op F NI 04 G andere Klinik H

welche _____

andere I _____

verstorben in Amb. K

Blut-Plasmaverbrauch

55. **Blut** ml innerhalb der ersten 24 Std.

nicht bek. 9

56. ml gesamt

nicht bek. 9

57. **Plasma** ml innerhalb der ersten 24 Std.

nicht bek. 9

58. ml gesamt

nicht bek. 9

59. Operationen: ja A nein B

60. 1 Op: ja A nein B Datum _____ Tage nach Unfall

welche: _____

- - - - -

61. 2 Op: ja A nein B Datum _____ Tage nach Unfall

welche: _____

- - - - -

62. 3 Op: ja A nein B Datum _____ Tage nach Unfall

welche: _____

- - - - -

63. 4 Op: ja A nein B Datum _____ Tage nach Unfall

welche: _____

- - - - -

64. 5 Op: ja A nein B Datum _____ Tage nach Unfall

welche: _____

- - - - - -

65. 6 Op: ja A nein B Datum _____ Tage nach Unfall

welche: _____

- - - - -

66. 7 Op: ja A nein B Datum _____ Tage nach Unfall

welche: _____

- - - - -

67. weitere Therapie: Nur Extension A Nur Gips B Reposition und Gips C andere D entfällt E

68. welche: _____ entfällt E

VII. Abschlußdiagnosen

69 Kopf: ja A nein B

70 Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

71 WS: ja A nein B

72 Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

73 Thorax: ja A nein B

74 Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

75 Abdomen: ja A nein B

76 Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

77 obere Extremitäten: ja A nein B

78 Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

79 untere Extremitäten: ja A nein B

80 Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

81 Becken: ja A nein B

82 Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

83 Weichteile, Gefäße, Nerven, Gelenke: ja A nein B

84 Text: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

85. **Verletzungsschlüssel:** PTS Summe: _____
86. **Entlassungsart:** nach Hause A auswärtiges KH B Verlegung innerhalb Klinik C REHA D verstorben F
87. **Todesursache:** entfällt E
kard. Komplikationen A Sepsis B hamorrhag. Schock C zentr. Regulationsversagen D pulm. Komplikation F andere G
88. **Text:** _____ entfällt E
89. **Todeszeitpunkt:** entfällt E
Todeslieferung A Tod in Amb. B innerhalb 24 Std. C Tage nach Unfall
90. **Todesort:** entfällt E
Chirurgie A NC B andere Klinik C welche _____
91. **Komplikationen:** ja A nein B verstorben C
92. **Lunge:** ja A nein B
93. **ARDS** A
wann nach Unfall Tage Dauer Tage
Pneumonie B
wann nach Unfall Tage Dauer Tage
allgemeine respiratorische Insuffizienz C
wann nach Unfall Tage Dauer Tage
andere D welche _____
wann nach Unfall Tage Dauer Tage
entfällt E
94. **Herz:** ja A nein B
95. **Reanimation** A (nicht in Ambulanz)
wann nach Unfall Tage Häufigkeit mal
Herzrhythmusstörungen B
wann nach Unfall Tage Dauer Tage
andere C welche _____
wann nach Unfall Tage Dauer Tage
entfällt E
96. **Niere:** ja A nein B
97. **Nierenversagen (Dialyse: Hamofiltration)** A
wann nach Unfall Tage Dauer Tage
andere B welche _____
wann nach Unfall Tage Dauer Tage
entfällt E

98. **Leber:** ja A nein B

welche _____

wann nach Unfall Tage Dauer Tage

99. **Gastrointestinale Blutung:** ja A nein B

wann nach Unfall Tage Dauer Tage

Ursache _____ Therapie: Kons. Op.

100. **Ileus:** ja A nein B

wann nach Unfall Tage Therapie: Kons. Op.

101. **Peritonitis:** ja A nein B

wann nach Unfall Tage Ursache _____

Therapie _____

102. **Nachblutung:** ja A nein B Thorax C Abdomen D

wann nach Unfall Tage

103. 1. Re Op 1 welche _____

2. Re Op 2 welche _____

3. Re Op 3 welche _____

4. entfällt E

104. **Wundheilungsstörung (Abdomen, Thorax):** ja A nein B

105. **Refaktur:** ja A nein B

wann nach Unfall Tage wo _____

Therapie _____

106. **Wundheilungsstörung (Skelettsystem):** ja A nein B

wann nach Unfall Tage wo _____

Therapie _____

107. **Osteitis:** ja A nein B

wann nach Unfall Tage wo _____

Therapie _____

108. **andere:** ja A nein B

wann nach Unfall Tage wo _____

Therapie _____

DIAGNOSESCHLÜSSEL

Anhang B

KOPF

100 SHT (allg.)
 101 SHT I
 102 SHT II
 103 SHT III
 110 Intracerebrale Blutung
 111 epidurales Hämatom
 112 subdurales Hämatom
 113 subarachnoidales Hämatom
 114 Ventrikelblutung
 120 Schädelfraktur (allg.)
 121 Kalottenfraktur
 122 Schädelbasisfraktur
 123 Gesichtsschädelfraktur
 130 offene Schädelfraktur
 140 offene Gesichtsfaktur
 150 Augenverletzung
 160 Skalpierungsverletzung
 170 andere

WIRBELSÄULE

200 WS Fraktur (allg.)
 201 HWK Einzelfraktur
 202 HWK Mehrfachfraktur
 203 HWK Dornfortsatzfraktur
 204 HWK Querfortsatzfraktur
 210 BWK Einzelfraktur
 211 BWK Mehrfachfraktur
 212 BWK Dornfortsatzfraktur
 213 BWK Querfortsatzfraktur
 220 LWS Einzelfraktur
 221 LWS Mehrfachfraktur
 222 LWS Dornfortsatzfraktur
 223 LWS Querfortsatzfraktur
 240 WS Luxation (Frak.)
 250 Querschnitt (allg.)
 251 Querschnitt HWS
 252 Querschnitt BWS
 253 Querschnitt LWS
 260 Hemiparese (allg.)
 261 Hemiparese HWS
 262 Hemiparese BWS
 263 Hemiparese LWS
 270 Contusio spinalis
 280 andere

THORAX

300 Thoraxtrauma (allg.)
 301 Rippenfraktur re
 302 Rippenfraktur li

304 Rippenserienfraktur re
 305 Rippenserienfraktur li
 306 Rippenserienfraktur bds
 307 Claviculafraktur re
 308 Claviculafraktur li
 309 Claviculafraktur bds
 310 Scapulafraktur re
 311 Scapulafraktur li
 312 Scapulafraktur bds
 314 Sternumfraktur
 320 Mediastinumverl. (allg.)
 321 Trachea/Bronchusverl.
 330 Herzverl. geschlossen
 331 Herzverl. perforiert
 332 Herzbeuteltamponade
 340 Thoraxkontusion (allg.)
 341 Thoraxkontusion re
 342 Thoraxkontusion li
 343 Thoraxkontusion bds
 344 Lungenkontusion re
 345 Lungenkontusion li
 346 Lungenkontusion bds
 347 Lungenparenchymverl. re
 348 Lungenparenchymverl. li
 349 Lungenparenchymverl. bds
 350 Pneumothorax re
 351 Pneumothorax li
 352 Pneumothorax bds
 353 Hämatothorax re
 354 Hämatothorax li
 355 Hämatothorax bds
 356 Hämatothorax re
 357 Hämatothorax li
 358 Hämatothorax bds
 359 Spannungspneumothorax re
 360 Spannungspneumothorax li
 361 Spannungspneumothorax bds
 362 Intercostalgefäßverl. (allg.)
 363 thorak. Gefäßverletzung
 370 perf. Thoraxverletzung re
 371 perf. Thoraxverletzung li
 372 perf. Thoraxverletzung bds
 380 Acromioclavic-Sprengung re
 381 Acromioclavic-Sprengung li
 382 Acromioclavic-Sprengung bds
 390 andere
 391 Schulterreckverletzung re
 392 Schulterreckverletzung li
 393 Schulterreckverletzung bds

ABDOMEN

400 stumpfes Bauchtrauma (all)
 401 freie Flüssigkeit
 402 Magenverletzung
 403 Duodenalverletzung
 404 Dünndarmruptur
 405 Dickdarmruptur
 406 Dickdarmmesoverletzung
 407 Gallenblasenverletzung
 408 Gallenblasengangverl.
 409 Dünndarmmesoverletzung
 410 Nierenverletzung (allg.)
 411 Nierenkontusion re
 412 Nierenkontusion li
 413 Nierenkontusion bds
 414 Nierenruptur re
 415 Nierenruptur li
 416 Nierenruptur bds
 417 NN-ruptur re
 418 NN-ruptur li
 419 NN-ruptur bds
 420 Hamleiterverletzung re
 421 Hamleiterverletzung li
 422 Hamleiterverletzung bds
 423 Hamblasenruptur
 424 Hamröhrenverletzung
 425 Verl. äußeres Genitale
 426 Verl. inneres Genitale
 430 Milzruptur einseitig
 431 Milzruptur zweiseitig
 432 subkaps. Milzhämatom
 433 Pankreaskontusion
 434 Pankreasruptur
 435 Zwerchfellruptur re
 436 Zwerchfellruptur li
 437 Zwerchfellruptur bds
 450 Leberruptur (allg.)
 451 Leberruptur I
 452 Leberruptur II
 453 Leberruptur III
 454 Leberruptur IV
 455 Leberruptur V
 456 V. cava retrohep.
 460 offenes Bauchtrauma
 461 Bauchdeckenzerreissung
 462 Phälungsverletzung
 470 abdom. Gefäßverletzung
 480 andere

OBERE EXTREMITÄT

500 OA Kopf re
 501 OA Kopf li
 502 OA Kopf bds

Anhang B

503 OA Schafffraktur re
 504 OA Schafffraktur li
 505 OA Schafffraktur bds
 506 Ellenbogenfraktur re
 507 Ellenbogenfraktur li
 508 Ellenbogenfraktur bds
 509 Radiusköpfchenfraktur re
 510 Radiusköpfchenfraktur li
 511 Radiusköpfchenfraktur bds
 512 Olecranonfraktur re
 513 Olecranonfraktur li
 514 Olecranonfraktur bds
 515 isol. Ulnaschafffraktur re
 516 isol. Ulnaschafffraktur li
 517 isol. Ulnaschafffraktur bds
 518 isol. Radiuschafffraktur re
 519 isol. Radiuschafffraktur li
 520 isol. Radiuschafffraktur bds
 521 kompl. UA-Fraktur re
 522 kompl. UA-Fraktur li
 523 kompl. UA-Fraktur bds
 524 dist. UA-Fraktur re
 525 dist. UA-Fraktur li
 526 dist. UA-Fraktur bds
 527 isol. dist. Radiusfraktur re
 528 isol. dist. Radiusfraktur re
 529 isol. dist. Radiusfraktur re
 560 Handfrakturen re
 561 Handfrakturen li
 562 Handfrakturen bds
 570 Mehretagenfrakt. OA re
 571 Mehretagenfrakt. OA li
 572 Mehretagenfrakt. OA bds
 573 Mehretagenfrakt. UA re
 574 Mehretagenfrakt. UA li
 575 Mehretagenfrakt. UA bds
 578 Traumatische Amputation
 580 offene Fraktur re
 581 offene Fraktur li
 582 offene Fraktur bds
 583 Fraktur re (allg.)
 584 Fraktur li (allg.)
 585 Fraktur bds (allg.)
 586 Gefäßverletzung Arm
 590 andere

UNTERE EXTREMITÄT

Anhang B

600 OS Halsfraktur re (allg.)
 601 OS Halsfraktur li (allg.)
 602 OS Halsfraktur bds (allg.)
 610 med. OS Halsfraktur re
 611 med. OS Halsfraktur li
 612 med. OS Halsfraktur bds
 613 lat. OS Halsfraktur re
 614 lat. OS Halsfraktur li
 615 lat. OS Halsfraktur bds
 616 pertr. OS Fraktur re
 617 pertr. OS Fraktur li
 618 pertr. OS Fraktur bds
 619 subtr. OS Fraktur re
 620 subtr. OS Fraktur li
 621 subtr. OS Fraktur bds
 622 OS Schafffraktur re
 623 OS Schafffraktur li
 624 OS Schafffraktur bds
 625 Mehretagen OS Fraktur re
 626 Mehretagen OS Fraktur li
 627 Mehretagen OS Fraktur bds
 628 dist. OS Fraktur re
 629 dist. OS Fraktur li
 630 dist. OS Fraktur bds
 631 Patellafraktur re
 632 Patellafraktur li
 633 Patellafraktur bds
 640 Tibiakopffraktur re
 641 Tibiakopffraktur li
 642 Tibiakopffraktur bds
 643 isolierte Fibulafraktur re
 644 isolierte Fibulafraktur li
 645 isolierte Fibulafraktur bds
 646 komplette US Fraktur re
 647 komplette US Fraktur li
 648 komplette US Fraktur bds
 649 Pilon tibiale re
 650 Pilon tibiale li
 651 Pilon tibiale bds
 652 OSG Fraktur re
 653 OSG Fraktur li
 654 OSG Fraktur bds
 655 nur Außenknöchelfraktur re
 656 nur Außenknöchelfraktur li
 657 nur Außenknöchelfraktur bd
 658 bimanuelle OSG Fraktur re
 659 bimanuelle OSG Fraktur li
 660 bimanuelle OSG Fraktur bds
 661 trimalleoläre OSG Fraktur re
 662 trimalleoläre OSG Fraktur li
 663 trimalleoläre OSG Fraktur bds
 664 nur Innenknöchelfraktur re
 665 nur Innenknöchelfraktur re

666 nur Innenknöchelfraktur bds
 667 Fußfraktur re
 668 Fußfraktur li
 669 Fußfraktur bds
 670 Mehretagen US Fraktur re
 671 Mehretagen US Fraktur li
 672 Mehretagen US Fraktur bds
 680 offene Fraktur I
 681 offene Fraktur II
 682 offene Fraktur III
 683 Fraktur re (allg.)
 684 Fraktur li (allg.)
 685 Fraktur bds (allg.)
 686 Gefäßverletzung
 690 andere

BECKENFRAKTUREN

700 Schambeinfraktur re
 701 Schambeinfraktur li
 702 Schambeinfraktur bds
 703 Sitzbeinfraktur re
 704 Sitzbeinfraktur li
 705 Sitzbeinfraktur bds
 706 Schaufelfraktur re
 707 Schaufelfraktur li
 708 ISF re
 709 ISF li
 710 ISF bds
 712 Symphysenruptur
 714 nicht disloz. Acetab. Fraktur re
 715 nicht disloz. Acetab. Fraktur li
 716 nicht disloz. Acetab. Fraktur bds
 717 disloz. Acetab. Fraktur re
 718 disloz. Acetab. Fraktur li
 719 disloz. Acetab. Fraktur bds
 720 Sacrumfraktur
 721 Schmetterlingsfraktur
 722 vordere Ringfraktur re
 723 vordere Ringfraktur li
 724 komplette Ringfraktur re
 725 komplette Ringfraktur li
 726 stabile Fraktur
 727 Beckenzerreiung
 728 offene Fraktur
 729 Trümmerfraktur
 730 Beckengefäßverletzung
 740 andere

WEICHTEILE,GEFÄßE, NERVEN, GELENKE

Anhang B

800 Weichteilverletzung Kopf	860 Schultergelenk re
801 Weichteilverletzung Thorax	861 Schultergelenk li
802 Weichteilverletzung Abdomen	862 Schultergelenk bds
803 Weichteilverletzung ob. Extremität re	863 Ellenbogengelenk re
804 Weichteilverletzung ob. Extremität li	864 Ellenbogengelenk li
805 Weichteilverletzung ob. Extremität bds	865 Ellenbogengelenk bds
806 Weichteilverletzung Becken	866 Kniegelenk re
807 Weichteilverletzung unt. Extremität re	867 Kniegelenk li
808 Weichteilverletzung unt. Extremität li	868 Kniegelenk bds
809 Weichteilverletzung unt. Extremität bds	869 OSG re
810 Kompartementsyndrom	870 OSG li
811 Gefäß Kopf u. Hals	871 OSG bds
812 Gefäß Thorax (allg.)	872 Plexus brach. Re
813 A subclavia re	873 Plexus brach. li
814 A subclavia li	874 Plexus brach. bds
815 A subclavia bds	875 Plexus sacralis
816 V subclavia re	880 andere
817 V subclavia li	
818 V subclavia bds	
820 thorakale Aorta	
821 thorakale V cava	
822 Intercostalarterie re	
823 Intercostalarterie li	
824 Intercostalarterie bds	
825 abdominelle Aorta	
826 A hepatica	
827 Nierenarterie re	
828 Nierenarterie li	
829 Nierenarterie bds	
830 Beckenarterie re	
831 Beckenarterie li	
832 Beckenarterie bds	
833 Gefäß ob. Extremität re	
834 Gefäß ob. Extremität li	
835 Gefäß ob. Extremität bds	
836 A femoralis re	
837 A femoralis li	
838 A femoralis bds	
839 A politea re	
840 A politea li	
841 A politea bds	
842 Gefäß US re (allg.)	
843 Gefäß US li (allg.)	
844 Gefäß US bds (allg.)	
850 Armnerven re	
851 Armnerven li	
852 Armnerven bds	
853 Beinnerven re	
854 Beinnerven li	
855 Beinnerven bds	

OPERATIONSSCHLÜSSEL

Anhang C

KOPF

- 100 Trepanation
- 101 Ventrikeldrainage
- 120 Gesichtsschädel
- 130 andere

WIRBELSÄULE

- 200 Osteosynthese
- 210 Verblockung
- 220 andere

THORAX

- 300 Thorakotomie (allg.)
- 301 Probethorakotomie re
- 302 Probethorakotomie li
- 303 Probethorakotomie bds
- 304 Parenchymübernähung re
- 305 Parenchymübernähung li
- 306 Parenchymübernähung bds
- 307 atyp. Resektion re
- 308 atyp. Resektion li
- 309 atyp. Resektion bds
- 310 Ob.-Lappenresek. re
- 311 Ob.-Lappenresek. li
- 312 Ob.-Lappenresek. bds
- 313 Mit.-Lappenresek. re
- 314 Unt.-Lappenresek. re
- 315 Unt.-Lappenresek. li
- 316 Unt.-Lappenresek. bds
- 317 Pneumektomie re
- 318 Pneumektomie li
- 320 Thorakoskopie (allg.)
- 321 Thorakoskopie re
- 322 Thorakoskopie li
- 323 Thorakoskopie bds
- 324 Mediastinoskopie
- 330 Decortication re
- 331 Decortication li
- 332 Decortication bds
- 340 Bronchus/Trachea Versorgu
- 341 Tracheotomie
- 350 Herzoperation
- 360 intrathorakaler Aortenvers.
- 361 Intercostalarterienvers.
- 362 intrathorakale Gefäßvers.
- 370 Osteosynthesen
- 380 andere

ABDOMEN

- 400 Probelaparatomie
- 401 Zwerchfellnaht re
- 402 Zwerchfellnaht li

- 403 Zwerchfellnaht bds
- 404 Magenübernähung
- 405 Magenresektion
- 406 Duodenaleingriff
- 407 Dünndarmübernähung
- 408 Dünndarmresektion
- 409 Dickdarmübernähung
- 410 Dickdarmresektion
- 411 Dickdammesversorgung
- 412 Dünndammesversorgung
- 413 Pankreasresektion
- 414 Pankreasdrainage
- 415 Pankreasübernähung
- 420 Splenektomie
- 421 Milzteilresektion
- 422 Milzübernähung
- 423 Milzkoagulation
- 430 Leberübernähung
- 431 Leberkoagulation
- 432 Leberteileresektion
- 433 Hemihepatektomie re
- 434 Hemihepatektomie li
- 435 Packing
- 436 Cholezystektomie
- 437 Gallengangsop
- 440 Nierenübernähung re
- 441 Nierenübernähung li
- 442 Nierenübernähung bds
- 443 Nierenteilresektion re
- 444 Nierenteilresektion li
- 445 Nierenteilresektion bds
- 446 Nephrektomie re
- 447 Nephrektomie li
- 448 Nierenbeckenfistelung re
- 449 Nierenbeckenfistelung li
- 450 Nebennierenop
- 451 Harnleiternaht re
- 452 Harnleiternaht li
- 453 Harnblasennaht
- 454 Hamröhrenop
- 455 Eingriff innere Genitale
- 460 Gefäßeingriff Abdomen
- 470 Dünndarm Anus praeter
- 471 Dickdarm Anus praeter
- 472 Hartmann Op
- 480 Relaparatomie
- 481 Abszessdrainage
- 482 Pankreas Nekrosektomie
- 483 Platzbauchversorgung
- 484 Anus praeter Rückverlagerung
- 490 andere

OBERE EXTREMITÄT

UNTERE EXTREMITÄT

Anhang C

500 OA Kopfverplattung re
 501 OA Kopfverplattung li
 502 OA Kopfverplattung bds
 503 OA Schaftverplattung re
 504 OA Schaftverplattung li
 505 OA Schaftverplattung bds
 506 OA Condylenverplattung re
 507 OA Condylenverplattung li
 508 OA Condylenverplattung bd
 509 Olecranonzuggurtung re
 510 Olecranonzuggurtung li
 511 Olecranonzuggurtung bds
 512 Olecranonverschraubung re
 513 Olecranonverschraubung li
 514 Olecranonverschraubung b
 515 Radiusköpfchenosteosyn. re
 516 Radiusköpfchenosteosyn. li
 517 Radiusköpfchenosteosyn. bd
 520 Ulnaschaftverplattung re
 521 Ulnaschaftverplattung li
 522 Ulnaschaftverplattung bds
 523 Radiuschaftverplattung re
 524 Radiuschaftverplattung li
 525 Radiuschaftverplattung bd
 526 dist. Radiusverplattg. re
 527 dist. Radiusverplattg. li
 528 dist. Radiusverplattg. bds
 529 dist. Ulnaverplattg. re
 530 dist. Ulnaverplattg. li
 531 dist. Ulnaverplattg. bds
 540 Mittelhandosteosyn. re
 541 Mittelhandosteosyn. li
 542 Mittelhandosteosyn. bds
 543 Fingerosteosyn. re
 544 Fingerosteosyn. li
 545 Fingerosteosyn. bds
 560 OA Fix. Ext. re
 561 OA Fix. Ext. li
 562 OA Fix. Ext. bds
 563 UA Fix. Ext. re
 564 UA Fix. Ext. li
 565 UA Fix. Ext. bds
 566 Ellbog-übersp. Fix. Ext. re
 567 Ellbog-übersp. Fix. Ext. li
 568 Ellbog-übersp. Fix. Ext. bds
 569 Handg.-übersp. Fix. Ext. re
 570 Handg.-übersp. Fix. Ext. li
 571 Handg.-übersp. Fix. Ext. bd
 580 Spongiosaplastik re
 581 Spongiosaplastik li
 582 Spongiosaplastik bds
 590 andere

600 Winkelplatte re
 601 Winkelplatte li
 602 Winkelplatte bds
 603 Seidellasche re
 604 Seidellasche li
 605 Seidellasche bds
 606 Condylenplatte re
 607 Condylenplatte li
 608 Condylenplatte bds
 609 Schraubenosteosyn. re
 610 Schraubenosteosyn. li
 611 Schraubenosteosyn. bds
 620 DC-Platte re
 621 DC-Platte li
 622 DC-Platte bds
 623 T/L Platte re
 624 T/L Platte li
 625 T/L Platte bds
 626 Drittelrohrplatte re
 627 Drittelrohrplatte li
 628 Drittelrohrplatte bds
 629 Zuggurtung re
 630 Zuggurtung li
 631 Zuggurtung bds
 632 Spickdrahtosteosyn. re
 633 Spickdrahtosteosyn. li
 634 Spickdrahtosteosyn. bds
 640 Os Fix. Ext. re
 641 Os Fix. Ext. li
 642 Os Fix. Ext. bds
 643 Us Fix. Ext. re
 644 Us Fix. Ext. li
 645 Us Fix. Ext. bds
 646 Knieübers. Fix. Ext. re
 647 Knieübers. Fix. Ext. li
 648 Knieübers. Fix. Ext. bds
 649 OSG-übersp. Fix.ext. re
 650 OSG-übersp. Fix.ext. li
 651 OSG-übersp. Fix.ext. bds
 660 Marknagelung re
 661 Marknagelung li
 662 Marknagelung bds
 670 Endoprothese re
 671 Endoprothese li
 672 Endoprothese bds
 673 Girdelstone re
 674 Girdelstone li
 675 Girdelstone bds
 680 Spongiosaplastik re
 681 Spongiosaplastik li
 682 Spongiosaplastik bds
 690 andere

700 Acetabulumverschraubung
 701 Acetabulumverschraubung l
 702 Acetabulumverschraubung
 703 Acetabulumverplattung re
 704 Acetabulumverplattung li
 705 Acetabulumverplattung bds
 710 Schaufelverplattung re
 711 Schaufelverplattung li
 712 Schaufelverplattung bds
 720 Symphysenverplattung
 730 ISF Verschraubung re
 731 ISF Verschraubung li
 732 ISF Verschraubung bds
 733 ISF Verplattung re
 734 ISF Verplattung li
 735 ISF Verplattung bds
 740 Fixateur Externe
 750 andere

WEICHTEILE, GEFÄßE, NERVEN, GELE

800 gr. Weichteilversorg. Kopf
 801 gr. Weichteilversorg. Thora
 802 gr. Weichteilversorg. Abdo
 803 gr. Weichteilversorg. Arm r
 804 gr. Weichteilversorg. Arm li
 805 gr. Weichteilversorg. Bein r
 806 gr. Weichteilversorg. Bein li
 807 gr. Weichteilversorg. Becke
 810 Hauttransplantation (allg.)
 811 Hauttransplantation Arm re
 812 Hauttransplantation Arm li
 813 Hauttransplantation Bein re
 814 Hauttransplantation Bein li
 815 Fasciotomie (Kompart.) Ar
 816 Fasciotomie (Kompart.) Ar
 817 Fasciotomie (Kompart.) Bei
 818 Fasciotomie (Kompart.) Bei
 819 Wundrevision (allg.)
 820 Wundrevision Arm re
 821 Wundrevision Arm li
 822 Wundrevision Bein re
 823 Wundrevision Bein li
 824 Wundrevision Thorax
 825 Wundrevision Abdomen
 826 Wundrevision Becken
 830 Nachblutung Thorax
 831 Nachblutung Abdomen
 832 Nachblutung Becken
 840 Nervenversorgung (allg.)
 841 Nervenversorgung Arm re
 842 Nervenversorgung Arm li
 843 Nervenversorgung Bein re
 844 Nervenversorgung Bein li
 845 Gefäßversorgung Kopf/Hals
 846 Gefäßversorgung Thorax
 847 Gefäßversorgung Abdomen
 848 Gefäßversorgung Arm re
 849 Gefäßversorgung Arm li
 850 Gefäßversorgung Bein re
 851 Gefäßversorgung Bein li
 852 Gefäßversorgung Becken
 860 Gelenkeingr. Schulter re
 862 Gelenkeingr. Schulter li
 863 Gelenkeingr. Knie re
 864 Gelenkeingr. Knie li
 865 Gelenkeingr. OSG re
 866 Gelenkeingr. OSG li
 867 Arthrodeese Ellenb. re
 868 Arthrodeese Ellenb. li
 869 Arthrodeese Knie re
 870 Arthrodeese Knie li
 871 Arthrodeese OSG re
 872 Arthrodeese OSG li
 873 Arthrodeese (allg.)
 874 Refobacinkette Arm re
 875 Refobacinkette Arm li
 876 Refobacinkette Bein re
 877 Refobacinkette Bein li
 878 Refobacinkette Thorax
 879 Refobacinkette Abdomen
 880 Refobacinkette Becken
 881 Refobacinkette (allg.)
 882 Sekundärnaht Arm re
 883 Sekundärnaht Arm li
 884 Sekundärnaht Bein re
 885 Sekundärnaht Bein li
 886 Sekundärnaht Thorax
 887 Sekundärnaht Abdomen
 888 Sekundärnaht (allg.)
 889 Amputation Arm re
 890 Amputation Arm li
 891 Amputation Bein re
 892 Amputation Bein li
 893 Amputation Hand/Finger
 894 Amputation Fuß/Zehen
 895 Metallentfernung (allg.)
 896 Metallentfernung septisch
 897 andere