Aus der Abteilung für
Neurochirurgie des
Bundeswehrkrankenhauses Ulm

Direktor: Priv.- Doz. Dr. med. U. Kunz

Die Wertigkeit prä– und postoperativer Entzündungsparameter in Bezug auf postoperative Komplikationen bei lumbalen Bandscheibenvorfällen

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

von
Alexander Wiest
geboren in Weingarten

2010

Amtierender Dekan: **Prof. Dr. Klaus-Michael Debatin**

1. Berichterstatter: **PD Dr. U. Mauer**

2. Berichterstatter: **PD Dr. B. Cakir**

Tag der Promotion: **25.06.2010**

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen

1. Einleitung ... 1
1.1. Kosten von Laboruntersuchungen ... 1
1.2. Grundlagen ... 3
1.3. Konservative Behandlung des lumbalen Bandscheibenvorfalles ... 4
1.4. Operative Behandlung des lumbalen Bandscheibenvorfalles ... 4
1.5. Komplikationen ... 5
2. Material und Methodik ... 6
2.1. Patientenauswahl ... 6
2.2. Methodik ... 6
2.2.1. Analyse des medizinischen Sachverhalts ... 6
2.2.2. Erläuterungen der untersuchten Laborparameter ... 7
2.2.2.1. Leukozyten ... 7
2.2.2.2. C-reaktives-Protein (CRP) ... 7
2.2.2.3. Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) ... 8
2.2.2.4. Körpertemperatur (T) ... 9
2.2.2.5. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase (GOT) und Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT) ... 10
2.2.3. Statistische Auswertung ... 10
2.3. Erhebungen zum stationären Aufenthalt ... 11
2.3.1. Auswertung von Laborparametern ... 11
2.3.2. Auswertung des Entlassungsberichtes ... 12
2.4. Erhebungen zum Rehabilitationsaufenthalt ... 12
2.4.1. Auswertung der Rehabilitationsberichte ... 12
2.5. Erhebungen zur ambulanten Wiedervorstellung ... 12
2.5.1. Auswertung der Berichte der ambulanten Wiedervorstellung ... 12
3. Ergebnisse ... 13
3.1. Darstellung des Patientenkollektivs ... 13
3.2. Darstellung der postoperativen Aufenthalte und der ambulanten Wiedervorstellungen der Patienten ... 16
3.2.1. Erläuterungen zur Rehabilitation und ambulanten Wiedervorstellung ... 20
3.3. Darstellung der Verläufe bestimmter Blutparameter und aufgetretene Komplikationen ... 21
3.3.1. Leukozyten: ... 22
3.3.1.1. Ergebnisse präoperativ ... 24
3.3.1.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags ... 24
3.3.1.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags ... 24
3.3.1.4. Leukozyten-Wert-Verläufe ... 25
3.3.1.5. Leukozyten-Wert-Ausreißer ... 27
3.3.2. C-reaktives Protein (CRP) ... 31
3.3.2.1. Ergebnisse präoperativ ... 33
3.3.2.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags ... 33
3.3.2.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags ... 33
3.3.2.4. Verläufe der C-reaktiven-Protein-Werte (CRP-Werte) ... 34
3.3.2.5. C-reaktives Protein: Werte-Ausreißer ... 36
3.3.3. Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) ... 39
3.3.3.1. Ergebnisse präoperativ ... 41
3.3.3.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags ... 42

3.3.3.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags ... 43
3.3.3.4. Blutsenkungsgeschwindigkeit: Werte-Verläufe ... 44
3.3.3.5. Blutsenkungsgeschwindigkeit: Werte-Ausreißer ... 47
3.3.4. Körpertemperatur ... 49
3.3.4.1. Ergebnisse präoperativ ... 51
3.3.4.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags ... 51
3.3.4.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags ... 51
3.3.4.4. Körpertemperatur: Werte-Verläufe ... 52
3.3.4.5. Körpertemperatur: Werte-Ausreißer ... 55
3.3.5. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase (GOT) ... 57
3.3.5.1. Ergebnisse präoperativ ... 59
3.3.5.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags ... 59
3.3.5.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags ... 59
3.3.5.4. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase: Werte-Verläufe ... 60
3.3.5.5. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase: Werte-Ausreißer ... 63
3.3.6. Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT) ... 66
3.3.6.1. Ergebnisse präoperativ ... 68
3.3.6.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags ... 68
3.3.6.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags ... 68
3.3.6.4. Glutamat-Pyruvat-Transaminase: Werte-Verläufe ... 69
3.3.6.5. Glutamat-Pyruvat-Transaminase: Werte-Ausreißer ... 72
3.4. Übersicht der neun Patientenwerte mit Komplikationen ... 75
3.4.1. Werte präoperativ ... 75
3.4.2. Werte des 1. postoperativen Tags ... 76
3.4.3. Werte des 4.-7. postoperativen Tags ... 77
3.5. Auswertungen der Entlassungs- und Rehabilitationsberichte ... 79
3.6. Auswertung der ambulanten Wiedervorstellung ... 83
4. Diskussion ... 85
4.1. Diskussion der Patientenauswahl und Methodik ... 85
4.2. Diskussion der postoperativen Aufenthalte und der ambulanten Wiedervorstellung ... 87
4.3. Diskussion der aufgetretenen Komplikationen ... 89
4.4. Diskussion der Laborwerte ... 90
4.4.1. Leukozyten ... 90
4.4.2. C-reaktives Protein (CRP) ... 94
4.4.3. Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) ... 98
4.4.4. Körpertemperatur (T) ... 102
4.4.5. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase (GOT) und Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT) ... 105
5. Zusammenfassung ... 108
6. Literaturverzeichnis ... 110
7. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis ... 119
8. Danksagung ... 130

Abkürzungsverzeichnis

1. post-OP	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
A	Komplikation notiert bei ambulanter Wiedervorstellung
Abb.	Abbildung
AHB	Anschlussheilbehandlung
ALT	Alanin-Aminotransferase
AST	Aspartat-Aminotransferase
BS	Bandscheibe
BSG	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit
BWK	Bundeswehrkrankenhaus
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
CRP	C-reaktives Protein
dl	Deziliter
EILF	erweiterte interlaminäre Fensterung
et al.	und Mitarbeiter
GIT	Gastrointestinaltrakt
GJ	Geburtsjahr
GOT	Glutamat-Oxalazetat-Transaminase
GPT	Glutamat-Pyruvat-Transaminase
°C	Grad Celsius
h	Stunde
l	Liter
lbsv 4/5/s1	lumbaler Bandscheibenvorfall zwischen den Wirbelkörpern 4 und 5 und dem 1. Sakralwirbel
Leukos	Leukozyten
LW	Lendenwirbel
mg	Milligramm
Mittelw.	Mittelwert
mm	Millimeter

N	Anzahl der auswertbaren Patienten
nl	Nanoliter
OP	Operation
Pat.	Patienten
Pat.-Werte „X“	Patientenwerte der Person „X“
PMN	Polymorphnuclear
prä-OP	präoperativ
R	Komplikation während Rehabilitation
Reha	Rehabilitation
S	Komplikation während stationärem Aufenthalt
Std.	Standard
Temp.	Temperatur
Tab.	Tabelle
U/l	Unit (Einheiten) pro Liter
u. Sympt. m. W.	unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren
V.	Vena (Vene)
Wiedervorst.	Wiedervorstellung
ZNS	Zentrales Nervensystem

1. Einleitung

1.1. Kosten von Laboruntersuchungen

Medizinische Laboratorien und ihre Auftraggeber stehen unter dem Druck, ihre Organisation und Leistungserbringung wirtschaftlich und effektiv zu gestalten, wenn es um die Anforderung bestimmter Blutwerte geht. Bei den in den letzten Jahren explosionsartig gestiegenen Kosten im gesamten Gesundheitswesen stellt sich zwangsläufig die Frage nach dem Nutzen der Labordiagnostik und der damit verbundenen Kosten-Nutzen-Relation.
Das Ziel der medizinischen Laboratorien besteht darin, die angeforderten Leistungen zu einem gewissen Zeitpunkt in der geforderten Qualität zu erbringen.

Die präoperative Labordiagnostik sollte folgende Aufgaben erfüllen:

- Lieferung schneller und zuverlässiger Aussagen über die Diagnose und Differentialdiagnose einer Krankheit
- Erkennen von Funktionsbeeinträchtigungen bestimmter Organsysteme oder Stoffwechselbereiche
- Lieferung von objektiven Parametern zur Beurteilung von Vitalfunktionen
- Ermöglichen der präoperativen Risikoabschätzung und Komplettierung des klinischen Befundes zur Erleichterung und Verbesserung der Indikationsstellung chirurgischer Eingriffe
- Lieferung prospektiv nützlicher Vergleichswerte für die intra- und postoperative Überwachung und Behandlung
- Ausschluss bestimmter Erkrankungen

Die Schwerpunkte der postoperativen Labordiagnostik liegen in der Überwachung, Verlaufskontrolle und Absicherung von Heilmaßnahmen.

Doch in welchem Umfang und unter welcher Zielsetzung ist es überhaupt sinnvoll, zu bestimmten Zeitpunkten Laboruntersuchungen durchzuführen?

Können die an das Labor gestellten Bedingungen erfüllt werden und eine ausreichende Sensitivität und Spezifität der verschiedenen Blutparameter gewährleistet werden?

Wie häufig sind fehlerhafte Testresultate (falsch positive und falsch negative Ergebnisse), die zum Teil zu unnötiger Folgediagnostik und falscher Therapie führen können?
Es drängt sich die Vermutung auf, dass die Aussagekraft verschiedener Laborparameter zu bestimmten Zeitpunkten sehr gering ist und somit ein Konflikt zwischen der routinemäßigen Sicherstellung bestimmter Blutwerte und deren Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit entsteht.
Selbstverständlich ist es wichtig, vor und nach chirurgischen Eingriffen genaue Informationen und Daten über den Gesundheitszustand des Patienten zu haben. Neben einer ausführlichen Anamnese, der körperlichen Untersuchung, diverser Funktionstests oder bildgebender Verfahren, spielen auch die Laborwerte dafür eine große Rolle. Inwieweit die Bestimmung von Routineblutwerten zu vorgegebenen Abnahmetagen sinnvoll ist, soll die vorliegende retrospektive Arbeit anhand von Daten von Patienten, die im Bundeswehrkrankenhaus Ulm an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden, untersucht werden.

Hierbei kristallisierten sich zwei Hauptfragen heraus:

1. Wie häufig soll routinemäßig nach lumbalen Bandscheibenoperationen Blut abgenommen werden?
2. Ist es bei lumbalen Bandscheibenoperationen überhaupt möglich, aufgrund eines pathologischen Labors auf Komplikationen zu schließen, oder sollte eine entsprechende Klinik wegweisend für bestimmte Laboruntersuchungen sein?

1.2. Grundlagen

Zu den häufigsten Beschwerden in der Bevölkerung zählen bandscheibenbedingte Erkrankungen. Jeder Zweite wird wahrscheinlich während seines Lebens einmal aufgrund eines Nervenwurzelreizsyndroms behandelt. Dies geschieht überwiegend in der 5. Lebensdekade, aber auch jedes andere Lebensalter ist möglich. Meist sind Bandscheibenvorfälle die Ursache der Rückenbeschwerden, welche durch Übergewicht, Bewegungsmangel, exzessiven Sport, wiederkehrende schwere körperliche Belastung, insbesondere bei Fehlhaltungen, entstehen können. Anlagebedingte Bindegewebeschwächen werden ebenfalls diskutiert, bisher ist jedoch keine eindeutige genetische Ursache gesichert. Zwei Drittel aller Bandscheibenerkrankungen betreffen dabei die Lendenwirbelsäule.

Etwa 50% der Patienten der orthopädischen Fachpraxis besuchen die ärztliche Sprechstunde wegen degenerativer Wirbelsäulenerkrankungen. Aufgrund degenerativer Vorgänge entstehen Risse im Anulus fibrosus, welche das Austreten von Nucleus pulposus-Gewebe und damit die neurale Irritation und Kompression ermöglichen (Trappe AE et al., 2005).

Nach epidemiologischen Untersuchungen werden Rückenleiden im weiteren Sinne von 17 % der Antragsteller als Begründung für Rentenanträge wegen Erwerbsunfähigkeit in Deutschland angegeben. Bandscheibenveränderungen im engeren Sinne werden in 6 % genannt. 15 % der Arbeitsunfähigkeitstage geht zurück auf Rückenleiden mit 1,4 % Bandscheibenveränderungen im engeren Sinne. In beiden Fällen ist ein überproportionales Ansteigen in den letzten Jahren zu verzeichnen (Kast E et al., 2000).

1.3. Konservative Behandlung des lumbalen Bandscheibenvorfalles

Bevor an operative Behandlungen gedacht wird, kommen konservative Therapien zu ihrer Anwendung. Nach eingehender Diagnostik, eingehender Analyse des Schmerzes, Analyse möglicher Verletzungen, eingehender Funktionsuntersuchung der Wirbelsäule, eingehender neurologischer Untersuchungen, Röntgenübersichtsaufnahmen mehrerer Ebenen, Computer- und/oder Kernspintomographien, wird in Abhängigkeit der exakten Diagnose und Schwere der Erkrankung eines der konservativen Verfahren angewendet: In Frage kommen Ruhigstellung, Entlastungshaltung, Wärmeanwendung, medikamentös-antiphlogistisch und leichte muskelerschlaffende Mittel, Elektrotherapie, Massage und Extension.
Für Injektionsbehandlungen kommen in Frage: Lokale Muskelinfiltration, epidurale Injektion, Sympathikus- und Nervenwurzelblockade und Facetteninfiltration.
Bis zu 90 % der symptomatischen Bandscheibenvorfälle können durch eine konservative Therapie beherrscht werden, weshalb eine adäquate nichtchirurgische Behandlung als Therapie der Wahl anzusehen ist (Lorenz R, 2001).

1.4. Operative Behandlung des lumbalen Bandscheibenvorfalles

Die lumbale Bandscheibenoperation ist schon lange ein neurochirurgischer Routineeingriff. In der Bundesrepublik Deutschland wurden nach einer Erhebung von 1977 bereits an 43 der damals existierenden 55 neurochirurgischen Kliniken 14137 Operationen an der lumbalen Bandscheibe durchgeführt (Wenker H, und Schirmer M, 1979).
Die Inzidenz für operative Eingriffe wegen Bandscheibenvorfällen betrug 1996 in Deutschland 61 Eingriffe pro 100000 Einwohner (Kast E et al., 2000).
Schirmer M (2005) schreibt von einer Zahl größer 30000 Operationen an der Lendenwirbelsäule pro Jahr aufgrund eines Nervenwurzelkompressionssyndroms.

Angestrebt wird aber immer eine konservative Therapie. Lediglich bei Erfolglosigkeit der konservativen Verfahren und fortbestehendem Leidensdruck oder fortschreitender neurologischer Symptomatik kommt eine operative Therapie in Betracht (Lorenz R, 2001).

Eine minimalinvasive mikrochirurgische Dekompressionsoperation wird dabei von der neurochirurgischen Abteilung angestrebt.

1.5. Komplikationen

Wie bei jeder Operation muss der Patient auch bei Operationen der lumbalen Bandscheiben auf mögliche Komplikationen aufmerksam gemacht werden.
Neben allgemeinen Komplikationen (Drucknekrosen, unsachgemäße Lagerung, kardiopulmonale Komplikationen) spielen intraoperative und postoperative Komplikationen eine große Rolle.
Intraoperative Komplikationen sind vor allem die Verletzungen nervaler Strukturen, Querschnittslähmung, Verletzung der Dura mater und Bogen-/Gelenkfrakturen. Besonderheiten im Lendenwirbelsäulenbereich stellen retroperitoneale Verletzungen dar (Aorta, V. cava inferior, Iliakalgefäße, Ureter, Darm), die lebensbedrohlich sein können.

Zu den postoperativen Komplikationen gehören vor allem neurologische Befundverschlechterungen, Wundheilungsstörungen, epidurale Nachblutungen, Spondylitis, Spondylodiszites, Abszesse, Liquorfisteln, Pseudomeningozelen, Thrombosen, Embolien und Instabilitäten.
Zur Minimierung postoperativer Komplikationen sind daher eine regelmäßige und korrekte klinisch-neurologische Untersuchung und Überwachung des Patienten unverzichtbar (Trappe AE et al., 2005).

Inwieweit Laborwerte zu festgelegten Zeitpunkten eine Korrelation zu bestimmten Komplikationen zeigen, soll mit dieser Arbeit untersucht werden.

2. Material und Methodik

2.1. Patientenauswahl

In der retrospektiven Studie wurden 100 Patienten zufällig ausgewählt, die anhand eines lumbalen Bandscheibenvorfalles (lbsv 2/3, lbsv 3/4, lbsv 4/5, lbsv 5/s1) zwischen den Jahren 2002 und 2005 operativ im Bundeswehrkrankenhaus Ulm versorgt wurden. Sie sind durch eine überwiegend standardisierte Bandscheibenoperation, über eine erweiterte interlaminare Fensterung (EILF) mikrochirurgisch operiert worden. Darunter versteht man die Resektion des Ligamentum flavum zwischen zwei benachbarten Wirbelbögen als Zugang zum Epiduralraum. Bei der Auswahl der Patienten wurde weder auf das Alter noch auf das Geschlecht geachtet.

2.2. Methodik

2.2.1. Analyse des medizinischen Sachverhalts

Es wird allgemein angenommen, dass nach neurochirurgischen Operationen Veränderungen in den Laborparametern sehr wichtige Entwicklungen des klinischen Verlaufes, auch im Hinblick auf den Gesamtverlauf und den operativen Erfolg, zeigen. Daher wird in der neurochirurgischen Abteilung des Bundeswehrkrankenhauses Ulm standardisiert eine Vielzahl von Laborwerten bestimmt. Neben den üblichen präoperativen Bestimmungen werden auch postoperative Bestimmungen gemacht, um noch unbedenkliche Laborschwankungen von Alarmzeichen mit invasiven Konsequenzen abgrenzen zu können.

2.2.2. Erläuterungen der untersuchten Laborparameter

2.2.2.1. Leukozyten

Leukozyten dienen als Bestandteil des Immunsystems der Abwehr von Infektionen. Man unterscheidet folgende drei Untergruppen: Granulozyten, Monozyten und Lymphozyten. Die Leukozyten bilden den zellulären Anteil des Abwehrsystems des Körpers. Sie sind im Gewebe der Organe für die Abwehr gegen Fremdmaterial verantwortlich. Dieses kann aus Krankheitserregern wie Bakterien, Viren oder Parasiten bestehen, aber auch aus entarteten oder abgestorbenen körpereigenen Zellen. Leukozyten sind immer an einer Entzündungsreaktion beteiligt und in der Lage, durch freigesetzte Botenstoffe (Mediatoren wie Zytokine und Leukotriene) diese aufrechtzuhalten und zu modulieren, aber auch zu beenden. Die Anzahl der Leukozyten ist bei Infektionskrankheiten in Verbindung mit Fieber in der Regel erhöht, weil der Körper sich gegen Krankheitserreger wehrt. Eine sehr ähnliche Reaktion können auch andere Vergiftungen und allergische Reaktionen hervorrufen (Lothar T, 1998). Ein signifikanter Anstieg der Leukozytenanzahl ist auch nach Dexamethason- Gabe bekannt (Fukuda S et al., 2004; Bourchier D et al., 1991).

2.2.2.2. C-reaktives-Protein (CRP)

Das in der Leber synthetisierte Akute-Phase-Protein CRP wird bei akuten Entzündungen stets stark vermehrt gebildet und initiiert Abwehrvorgänge, indem es mit der Zellmembran von Mikroorganismen (Bakterien, Pilzen, Parasiten) und mit körpereigenen Substanzen aus zerstörten Zellen reagiert. Der Anstieg im Plasma erfolgt aufgrund der Freisetzung inflammatorischer Zytokine, wie z.B. Interleukin-6.

Im Serum steigt C-reaktives Protein bereits sechs Stunden nach Beginn der Entzündungsphase an, erreicht seinen Maximalwert nach 48 Stunden und fällt dann mit einer Halbwertszeit von 48 Stunden wieder ab (Whicher J, 1998).

Im Gegensatz zur Blutsenkungsgeschwindigkeit ist CRP ein entzündungsspezifisches Akute-Phase-Protein. So sollte ein erhöhter CRP-Wert immer abgeklärt werden. Bei akut-entzündlichen Erkrankungen korreliert der CRP-Wert gut mit der Entzündungsaktivität und der in den Entzündungsprozess einbezogenen Gewebemenge (Krempien AK, 2004).

2.2.2.3. Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG)

Gemessen wird die Geschwindigkeit, mit der die Blutkörperchen in einem Messröhrchen absinken, indem die Strecke, die sie nach einer Stunde (und eventuell nach zwei Stunden) zurückgelegt haben, abgelesen wird.

Im Ablauf eines entzündlichen Prozesses nimmt die Plasmakonzentration an alpha-Globulinen, akute-Phase-Proteinen und Fibrinogen zu. Die Reaktion der BSG ist allerdings träge im Rahmen einer Akute-Phase-Antwort. Daher kommt es frühestens 24 Stunden nach Ingangsetzung der Entzündungsreaktion zu einem Anstieg der BSG. Der Abfall nach Beendigung der Akute-Phase-Antwort erfolgt mit einer Halbwertszeit von 96 bis 144 Stunden.

Eine beschleunigte BSG ist z. B. bei Entzündungen, Infektionen, rheumatischen Erkrankungen, Krebserkrankungen oder schwerer Blutarmut zu beobachten.

Bei Polyglobulie, Polyzythämia vera, pathologischen Erythrozytenformen (z.B. Sichelzellanämie) verlangsamt sich die BSG.

Die BSG wird im Vergleich zur quantitativen Bestimmung eines Akute-Phase-Proteins, wie z.B. des CRP, auch durch den Anstieg der Immunglobuline, der Immunkomplexe und anderen Proteinen erhöht. Sie erfasst daher ein breiteres Spektrum von Erkrankungen als das CRP.

Bei weiblichen Patienten unter 50 Jahren gilt ein Referenzbereich von <20 mm für die erste Stunde als noch normal, wobei jenseits der 50 Jahre die Senkung <30 mm erreicht werden darf.

Beim männlichen Patienten unter 50 Jahren gilt ein Referenzbereich von <15 mm für die erste Stunde, wobei jenseits der 50 Jahre die Senkung <30 mm als im Normbereich gilt (Lothar T, 1998).

2.2.2.4. Körpertemperatur (T)

Die Körpertemperatur wird von der hypothalamischen Region im ZNS reguliert. Neurone im Hypophysenvorder- wie auch -hinterlappen empfangen Signale von peripheren Nerven, welche die Aktivität von Warm-Kalt-Rezeptoren und Informationen über die Temperatur des Blutes repräsentieren. Diese Signale werden im thermoregulatorischen Zentrum des Hypothalamus verarbeitet und sorgen für die Aufrechterhaltung der normalen Körpertemperatur.

Aktuelle Studien an gesunden Menschen zwischen 18 und 40 Jahren bestätigen, dass die mittlere, oral gemessene Temperatur bei 36,8 +/- 0,4 Grad Celsius liegt, wobei morgens niedrigere und am späten Nachmittag höhere Werte die Regel sind (Dinarello CA et al., 2005).

Unter Fieber versteht man eine Erhöhung der Körpertemperatur über die normalen täglichen Variationen hinaus. Es tritt in Verbindung mit einer Anhebung des hypothalamischen Stellwertes auf, wodurch Neurone im Vasomotorenzentrum aktiviert werden und es zur Vasokonstriktion und dadurch zur verminderten Wärmeabgabe über die Haut kommt. Durch den Vorgang der Wärmebewahrung (Vasokonstriktion) und zusätzlicher Wärmeproduktion (Frieren und gesteigerte metabolische Aktivität) erreicht das die hypothalamische Neurone umspülende Blut den neuen Temperaturstellwert.

Fieber stellt keine eigenständige Erkrankung dar. Es ist eine Reaktion des Körpers auf äußere oder innere Einflüsse und unterstützt damit die körpereigene Immunabwehr.

Am häufigsten entsteht Fieber durch Infektionen mit Viren, Bakterien oder Parasiten, Medikamente, Erhöhung des Stoffwechsels (Schilddrüsenüberfunktion), extreme Flüssigkeitsverluste (Exsikkose), entzündliche Autoimmunerkrankungen des Bindegewebes, bösartige Tumore, Operationen (auch ohne Wundinfektionen) (Dinarello CA et al., 2005).

2.2.2.5. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase (GOT) und Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT)

Die Transaminasen GPT (Glutamat-Pyruvat-Transaminase) und GOT (Glutamat-Oxalazetat-Transaminase), oft auch als Aminotransferasen ALT (Alanin-Aminotransferase) und AST (Aspartat-Aminotransferase) bezeichnet, sind Enzyme, die eine reversible Umwandlung von alpha-Ketosäuren in Aminosäuren katalysieren. Diese Bestimmungen sind Basisuntersuchungen zur Diagnostik und Verlaufsbeurteilung einer hepatozellulären Schädigung oder eines Muskelschadens. Die Halbwertszeiten der GOT (AST) mit 17 Stunden und der GPT (ALT) mit 47 Stunden sind relativ kurz. Daher spiegelt die Verlaufsbeurteilung der Enzymaktivitäten von Tag zu Tag das Ausmaß, z.B. hepatozellulären Schädigung bei akuten Lebererkrankungen, gut wieder.

Die GPT (ALT) ist vorwiegend in Leberzellen lokalisiert und im Zytoplasma gelöst. Sie tritt bei Leberzellschädigungen in die Blutbahn über und deshalb sind Serumaktivitäten >15-fach des oberen Referenzbereiches immer ein Indikator einer akuten hepatozellulären Nekrose. Diese kann viral, toxisch oder zirkulatorisch bedingt sein.

Die GOT (AST) ist in verschiedenen Geweben vorhanden, z.B. in Leber-, Myokard- und Skelettmuskelzellen, Nieren, Gehirn, Pankreas, Lunge, Leukozyten und Erythrozyten. Sie ist dort zu 70% mitochondrial gebunden und zu 30% im Zytoplasma gelöst. Bei Schädigung der Zellen tritt GOT (AST) in die Blutbahn über. Die höchste Aktivität weist die Leber und die Skelettmuskulatur auf. Die GOT (AST) hat dabei wesentliche Bedeutung in der Differentialdiagnostik von Lebererkrankungen und in der Verlaufsbeurteilung des Herzinfarktes.

Der parallele Anstieg von GPT (ALT) und GOT (AST) weist immer auf eine hepatozelluläre Nekrose hin (Lothar T, 1998).

2.2.3. Statistische Auswertung

Die Patientendaten wurden tabellarisch in Excel-Dateien erfasst.

Für die graphische und nummerische Analyse der Patientendaten wurde das Programm „WinSTAT für Excel“ verwendet. Damit wurden zum einen Säulen-, Linien-, Kreisdiagramme und Boxplots generiert, zum anderen Mediane, Mittelwerte und Messunsicherheiten (95%-Vertrauen, Standardabweichung) berechnet.

2.3. Erhebungen zum stationären Aufenthalt

2.3.1. Auswertung von Laborparametern

Um mögliche entstehende postoperative Komplikationen in Beziehung zu auffälligen Laborparametern zu bringen, wurden Laborkontrollen zu bestimmten Tagen aus den Krankenakten notiert. Zusätzlich standen die Patientenkurve (zur Evaluation der Temperatur und der Blutsenkungsgeschwindigkeit), die Anamnese- und Aufnahmeberichte, das Narkoseprotokoll, Briefe behandelnder Ärzte sowie der OP-Bericht zur Verfügung. Die Laborwerte wurden durch die Auswahl bestimmter Blutentnahmetage im zeitlichen Verlauf dargestellt. Die Arbeit beschäftigt sich mit den Entzündungsparametern, zu denen die Leukozyten, das C-reaktive Protein (CRP), die Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und die Körpertemperatur gehören. Die Transaminasen der Leber (GOT, GPT) sollen ergänzend behilflich sein.

Anhand gesetzter Bedingungen (Einschlusskriterien), die im Folgenden erläutert werden, wurden die Laborwerte in den Akten der 100 Patienten durchgesehen:

1. Das präoperative Labor (bzw. die Temperatur) durfte maximal eine Woche vor der durchgeführten OP entnommen worden sein.
2. Am Folgetag der OP (1. postoperativer Tag) mussten Laborwerte (bzw. die Temperatur) vorhanden sein.
3. Ein dritter Blutabnahmetag (bzw. die Temperatur) musste im Zeitraum zwischen 4. und 7. postoperativem Tag vorliegen.
4. In der Gruppe der Entzündungsparameter, zusammengesetzt aus Leukozyten, CRP, BSG und T, durfte höchstens einer der vier Werte pro Patient fehlen.

2.3.2. Auswertung des Entlassungsberichtes

Die Entlassungsberichte wurden den Ambulanzakten entnommen und ausgewertet. Dabei wurden die Berichte auf die folgenden Kriterien (a-d) hin untersucht und tabellarisch in ***ja, nein,*** und ***nicht eruierbar*** eingeteilt.

a. Der Patient ist zufrieden; ohne Probleme; deutlich gebessert
b. Es bestehen Restschmerzen
c. Es bestehen neurologische Defizite
d. Es besteht einer der folgenden Befunde: Blutung, Rezidiv, Thrombose, Diszitis, Wundinfekt, Cholestase, symptomatische Entzündungsreaktionen, Tod

Wenn das Kriterium „d“ vorlag, wurde der Patient in die Gruppe „Komplikationspatienten“ eingeordnet.

2.4. Erhebungen zum Rehabilitationsaufenthalt

2.4.1. Auswertung der Rehabilitationsberichte

Die Ambulanzakte der relevanten Patienten beinhaltete neben dem Entlassungsbrief nach stationärem Aufenthalt auch einen ausführlichen Bericht der Rehabilitationsklinik. Die Entlassungsberichte und Befunde der Rehabilitation wurden mit den gleichen Kriterien wie unter 2.3.2 ausgewertet und ebenfalls tabellarisch in ***ja, nein,*** und ***nicht eruierbar*** eingeteilt.

2.5. Erhebungen zur ambulanten Wiedervorstellung

2.5.1. Auswertung der Berichte der ambulanten Wiedervorstellung

Der Bericht der ambulanten Wiedervorstellung ist ebenfalls der Ambulanzakte entnommen worden. Der Zeitpunkt der ambulanten Wiedervorstellung ist bereits im Entlassungsbrief des stationären Aufenthaltes vereinbart und notiert worden. Wiederum fand die Auswertung entsprechend den Kriterien von 2.3.2 statt.

3. Ergebnisse

3.1. Darstellung des Patientenkollektivs

Durch die unter 2.3.1 notierten Einschränkungen konnten 62 der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden zur genauen Untersuchung herangezogen werden. Von diesen 62 Patienten gehörten 24 dem weiblichen und 38 Patienten dem männlichen Geschlecht an. Dies entspricht somit einem Männeranteil von 61,3% und einem Frauenanteil von 38,7%.

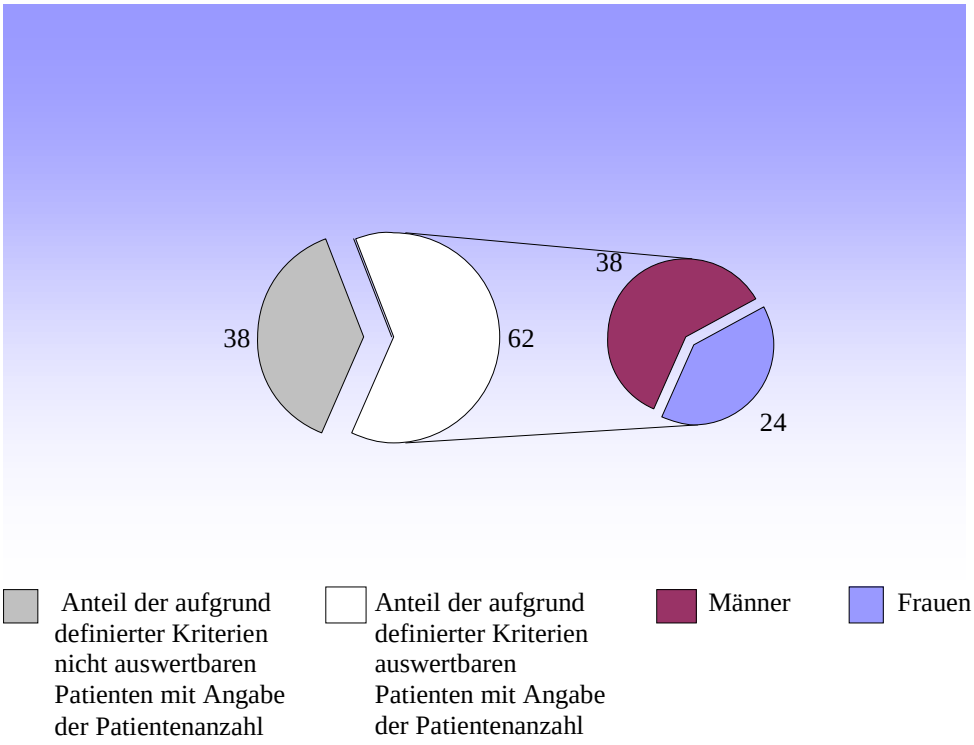


Abb. 2: ***Übersicht der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden.***

Vier der Patienten waren unter 30 Jahre alt,
16 lagen im Alterszeitraum von 30 bis 50 Jahren.
25 Patienten befanden sich zwischen 51 und 70 Jahren
und 17 wiesen ein Alter über 70 Jahre auf.

Das Durchschnittsalter aller 62 Patienten betrug 57,2 Jahre.

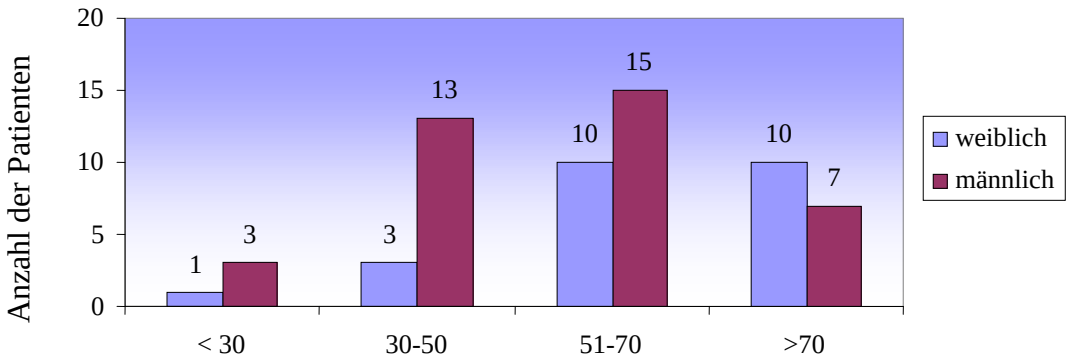
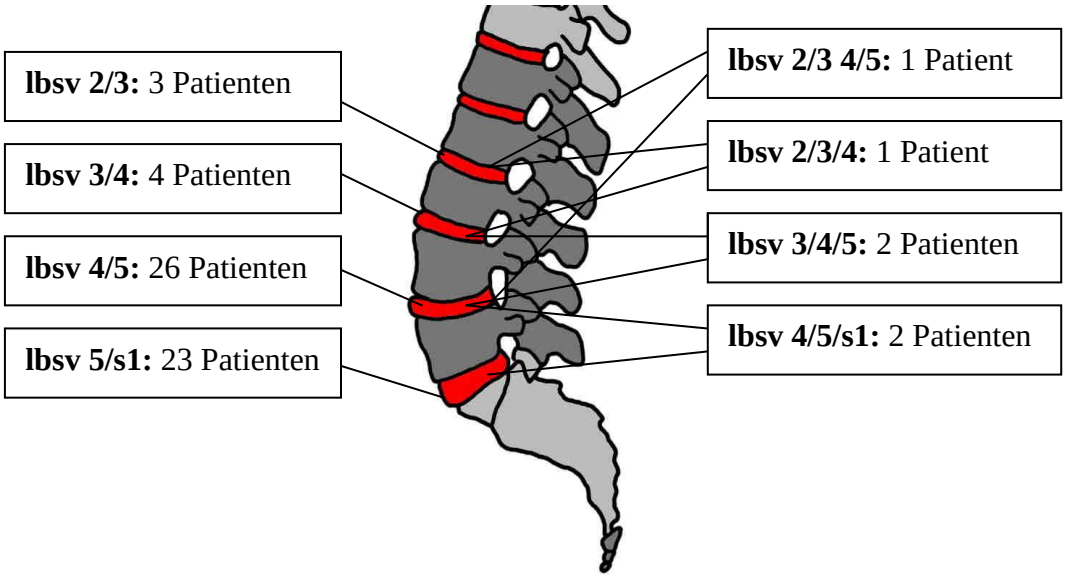


Abb. 3: ***Einteilung der nach den Einschlusskriterien 62 auswertbaren Patienten in Geschlechter- und Altersgruppen (von 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***



lbsv 4/5/s1: lumbaler Bandscheibenvorfall zwischen den Wirbelkörpern 4 und 5 und dem 1. Sakralwirbel

Abb. 4: ***Darstellung der Operationshöhen der nach den Einschlusskriterien ausgewerteten 62 Patienten (von 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

Die Abbildung 4 veranschaulicht die Operationshöhen der 62 ausgewerteten Patienten. Bei sechs Patienten war der Vorfall auf mehreren Höhen lokalisiert.

3.2. Darstellung der postoperativen Aufenthalte und der ambulanten Wiedervorstellungen der Patienten

Im Durchschnitt lag ein Patient für eine EILF-Operation 13 Nächte (Median 12 Nächte) bzw. 14 Tage (Median 13 Tage) stationär. Diese Zeit beinhaltet sowohl den prä- als auch den postoperativen Krankenhausaufenthalt. Drei der Patienten konnten bereits nach acht Nächten entlassen werden und zeigten den kürzesten Aufenthalt. Dagegen wies ein Patient mit einem Aufenthalt von 29 Nächten die längste Dauer auf. Keiner der 62 Patienten verbrachte weniger als acht Übernachtungen bzw. mehr als 29 Nächte im Krankenhaus. Auffällig sind die Säulen, die die ersten zwei Krankenhauswochen beschreiben. Bereits nach 14 Nächten konnten 47 der 62 Patienten entlassen werden. Dies entspricht einem Anteil von 75,8%.

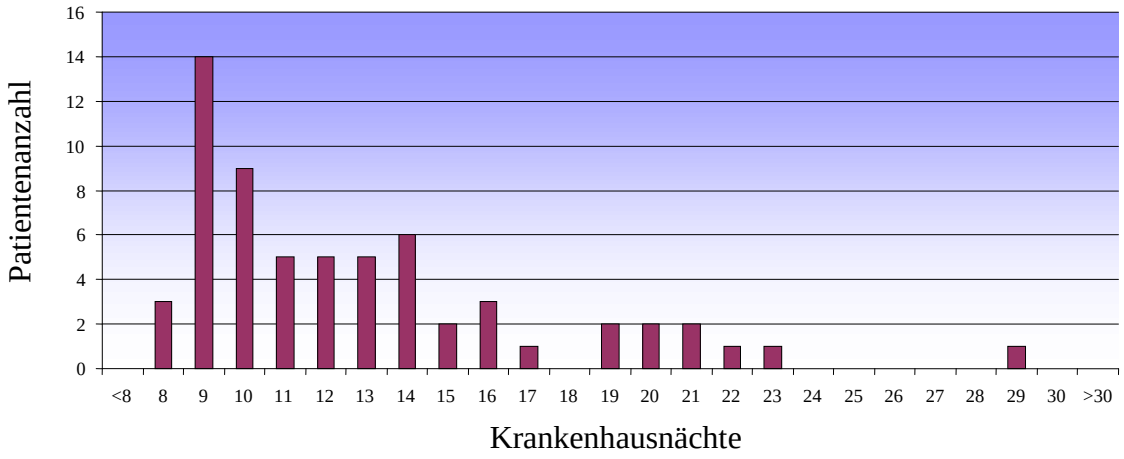


Abb. 5: ***Stationäre Aufenthaltsdauer (Krankenhausnächte) der nach den Einschlusskriterien 62 auswertbaren Patienten mit Angabe der jeweiligen Patientenanzahl (von 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

Der Rehabilitationsaufenthalt war in der Regel direkt dem operativen Krankenhausaufenthalt angeschlossen. 31 Patienten traten die Rehabilitation sogar noch am Krankenhausentlassungstag an.

Abbildung 6 zeigt die Dauer der Tage an, die zwischen dem stationären Aufenthalt und dem Antritt der Rehabilitation von 56 Patienten lagen. Es wurden hier nur 56 der Patienten mit einbezogen, da von sechs Patienten der genaue Zeitpunkt des Rehabilitationsbeginns nicht vorlag.

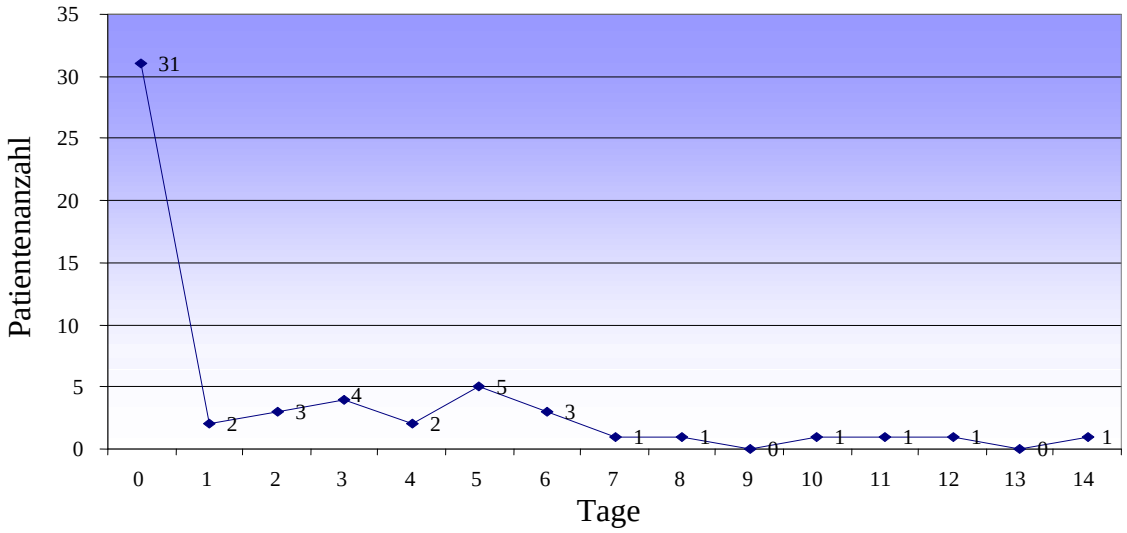


Abb. 6: ***Dauer bis zum Antritt der Rehabilitation (in Tagen) nach dem stationären Aufenthalt von 56 auswertbaren Patienten und Angabe der jeweiligen Patientenanzahl (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

Die Aufenthaltsdauer in der Rehabilitationsklinik selber ist bei 54 der 62 auswertbaren Patienten notiert worden. Bei den fehlenden acht Patienten gaben die Akten keine Auskünfte.

Im Durchschnitt verbrachte ein Patient 23 Nächte bzw. 24 Tage in der Reha-Klinik. Die Abbildung 7 zeigt zwei auffällige Säulen. Diese entsprechen einer üblichen Rehabilitationsdauer von drei (bei 48,2% der Patienten) bzw. vier Wochen (bei 18,5% der Patienten). Der kürzeste Aufenthalt wurde mit 11 Nächten und der längste mit 36 Nächten notiert.

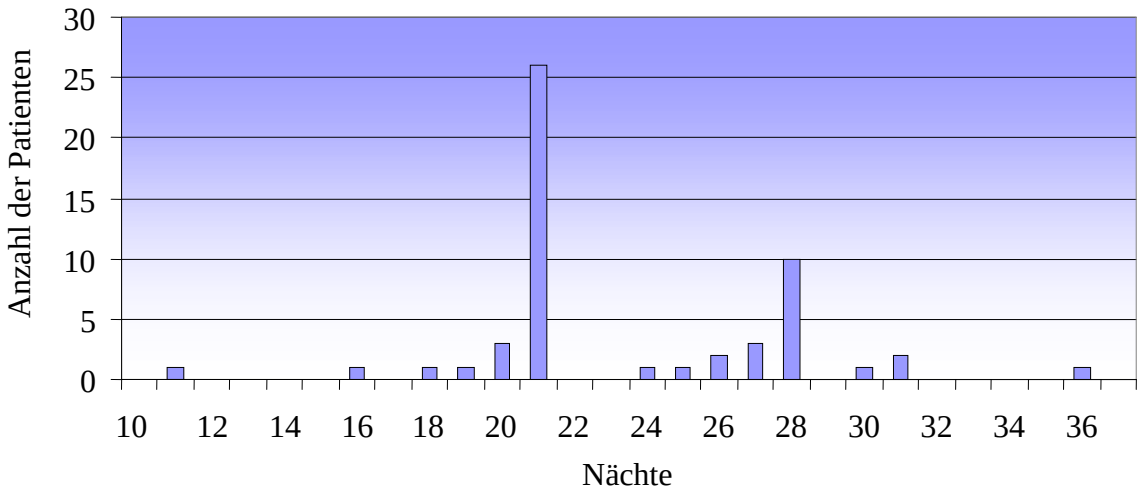


Abb. 7: ***Aufenthaltsdauer in der Rehabilitationsklinik (in Nächten) von 54 auswertbaren Patienten und Angabe der jeweiligen Patientenanzahl (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

Abbildung 8 zeigt die kumulative Anzahl der Patienten, die sich innerhalb der angegebenen Zeiträume (Monate) nach dem Ende der Rehabilitation wieder in der neurochirurgischen Ambulanz im BWK Ulm vorstellten.

Es stellten sich 17 Patienten innerhalb eines Monates vor. 13 weitere Patienten kamen nach zwei Monaten und sieben weitere Patienten nach drei Monaten hinzu, so dass sich zusammengerechnet 30 Patienten innerhalb zwei und 37 Patienten innerhalb von drei Monaten nach Entlassung aus der Rehabilitationsklinik ambulant wieder vorstellten. Zwei weitere Patienten besuchten kurz vor Ablauf eines halben Jahres die Ambulanz, und ein Patient stellte sich erst im siebten Monat nach Ende seiner Rehabilitation wieder vor, so dass die Patientenzahl von 40 nach sieben Monaten erreicht wurde.

Von 22 Patienten lagen keine Daten bezüglich dem Ende der Rehabilitation bzw. dem Zeitpunkt der ambulanten Wiedervorstellung vor.

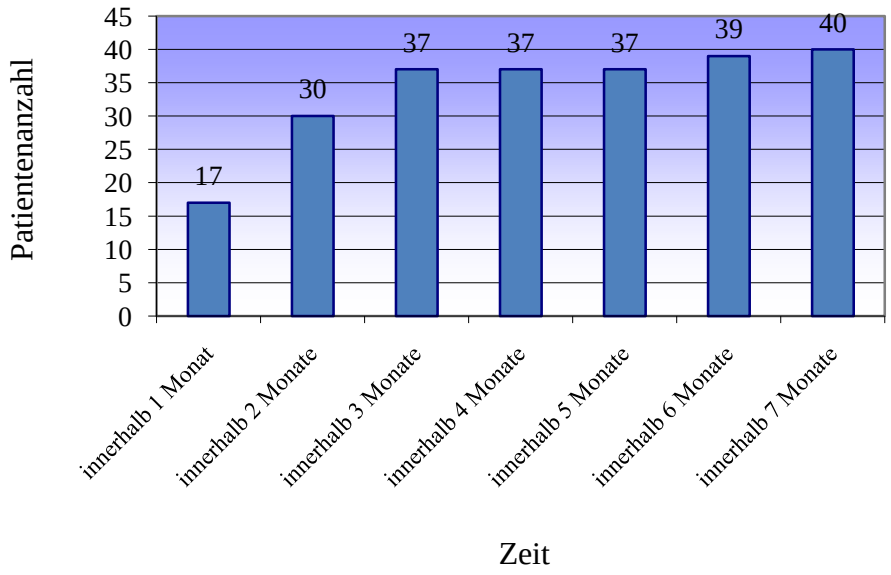
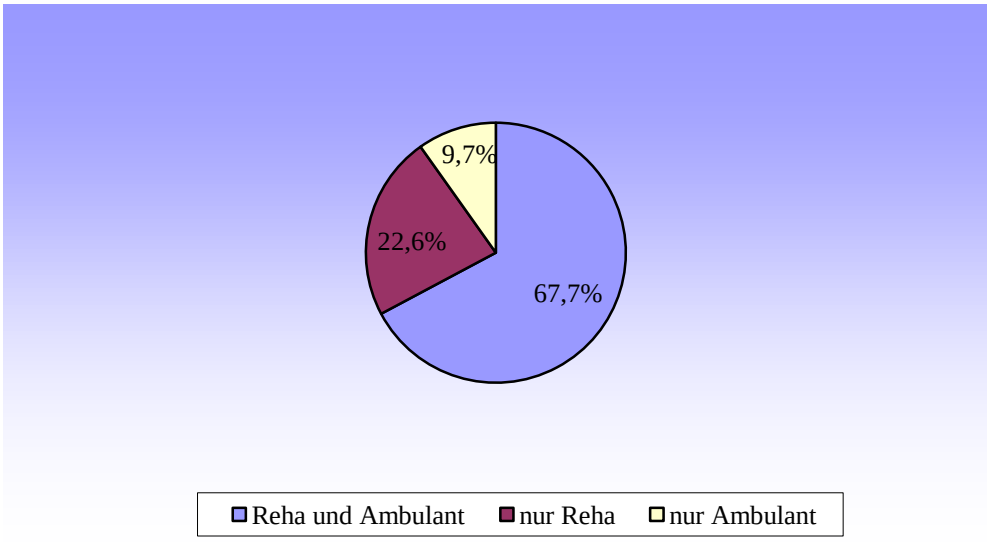


Abb. 8: ***Kumulative Anzahl von 40 auswertbaren Patienten, die sich innerhalb der angegebenen Zeiträume (Monate) nach dem Ende der Rehabilitation wieder in der neurochirurgischen Ambulanz im Bundeswehrkrankenhauses Ulm vorstellten (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

3.2.1. Erläuterungen zur Rehabilitation und ambulanten Wiedervorstellung

Abbildung 9 zeigt die poststationären Anschlussmaßnahmen der auswertbaren 62 Patienten in Prozent. Von diesen Patienten nahmen 42 (entspricht einem Anteil von 67,7%) die Anschlussheilbehandlung (Rehabilitation) und eine sich anschließende ambulante Wiedervorstellung wahr. Von 14 Patienten (entspricht einem Anteil von 22,6%) waren lediglich Rehabilitationsberichte vorhanden. Von sechs Patienten fehlten die Rehabilitationsberichte und es waren nur Vermerke einer ambulanten Wiedervorstellung aufzufinden.



Reha: Rehabilitation

Abb. 9: ***Übersicht der unterschiedlichen poststationären Anschlussbehandlungen der nach den Einschlusskriterien 62 auswertbaren Patienten (von 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

3.3. Darstellung der Verläufe bestimmter Blutparameter und aufgetretene Komplikationen

Da allgemein angenommen wird, dass nach neurochirurgischen Operationen Veränderungen in den Laborparametern sehr wichtige Entwicklungen des klinischen Verlaufes zeigen, werden in der neurochirurgischen Abteilung des Bundeswehrkrankenhauses Ulm standardisiert eine Vielzahl von Laborwerten bestimmt. Neben den üblichen präoperativen Bestimmungen werden auch etliche postoperative Bestimmungen gemacht.
Anhand der unter 2.3.1. notierten Bedingungen wurden ausgewählte Blutparameter sowie die Körpertemperatur der 62 auswertbaren Patienten untersucht.
Neun dieser Patienten fielen unter das in 2.3.2. beschriebene Kriterium „d“ und wurden daher den Komplikationspatienten zugeordnet.
Im Einzelnen traten folgende Komplikationen auf:

Patient 1: Untere GIT-Blutung (S)
Patient 2: Unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren (R)
Patient 3: Postthrombotisches Syndrom (A)
Patient 4: Rezidiv (R)
Patient 5: Erysipel (A)
Patient 6: Lungenembolie (S)
Patient 7: Verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 1), (S)
Patient 8: Verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 2), (S)
Patient 9: Nachblutung (S)

Die Patientennummerierung ist zufällig festgelegt und unterliegt keiner bestimmten Abfolge. Sie ist lediglich eine Aufzählung der vorgekommenen Komplikationen.
Die Zusätze (S), (R) und (A) geben Auskunft über den Zeitpunkt des Auftretens der Komplikation:

S: Komplikation während stationärem Aufenthalt
R: Komplikation während Rehabilitation
A: Komplikation notiert bei ambulanter Wiedervorstellung

Daten der Komplikationspatienten und Daten von Patienten, bei denen sich keinerlei Besonderheiten zeigten, wurden im Folgenden auf Auffälligkeiten hin untersucht.

3.3.1. Leukozyten:

Der Laborwert *Leukozyten* zeigte folgendes Bild an den definierten Blutentnahmezeitpunkten:

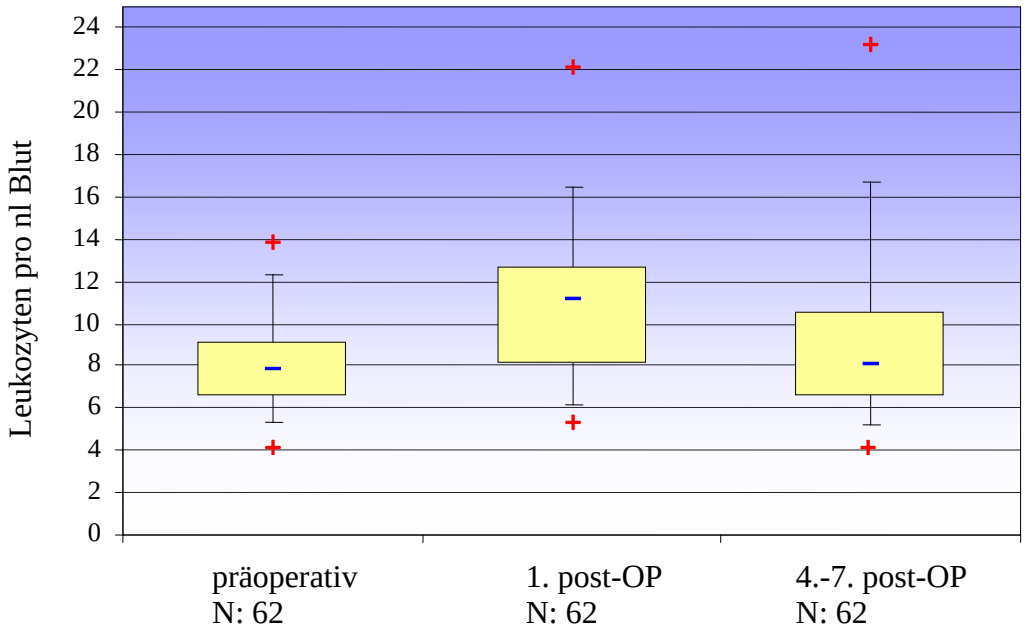
Tab. 1: Statistische Berechnungen des Laborparameters „Leukozyten" mit Angabe der auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

	N	Mittelwert Leukozyten/ nl	Median Leukozyten/ nl	95%Vertrauen (+/-)	Standard-abweichung
präoperativ	62	7,92	7,8	0,51	2,0
1. post-OP	62	10,81	11,1	0,81	3,2
4.-7. post-OP	62	9,05	8,1	0,91	3,6

N: Anzahl der auswertbaren Patienten
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
Leukozyten/ nl: Leukozyten pro Nanoliter Blut

Zu allen drei Zeitpunkten konnten jeweils alle 62 Patienten (53 komplikationslos/ 9 mit Komplikationen) in die folgenden Berechnungen und Darstellungen mit einbezogen werden.

Die Auswertung erfolgte unter Betrachtung des allgemein gültigen Leukozyten-Referenzbereichs 4,0-9,0 pro nl Blut des Bundeswehrkrankenhauses Ulm.



1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
nl:	Nanoliter
N:	Anzahl der auswertbaren Patienten

Abb. 10: Leukozytenwertveränderungen der Patienten des Bundeswehrkranken hauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „Leukozyten“ ausgewertet werden.

3.3.1.1. Ergebnisse präoperativ

Präoperativ waren der Leukozyten-Mittelwert und der Leukozyten-Median im angegebenen Referenzbereich.
Keiner der 62 Patienten war unter einem Wert von 4,0 Leukozyten pro nl Blut, 16 wiesen jedoch einen präoperativen Laborwert > 9,0 Leukozyten pro nl auf.
Der höchste gemessene Wert der Patienten war 13,9 Leukozyten pro nl Blut und der kleinste 4,2 Leukozyten pro nl Blut.

3.3.1.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags

Am ersten postoperativen Tag wies der Mittelwert mit 10,81 Leukozyten pro nl Blut, bezogen auf die obere Referenzbereichsgrenze von 9,0 Leukozyten pro nl, eine Überschreitung von 20,1% auf. Bei 40 der 62 auswertbaren Patientendaten zeigte sich ein Wert über der genannten oberen Grenze. Dies entsprach knapp 2/3 der Patienten. Unter der 4,0 Leukozyten pro nl Blut Marke und damit der unteren Referenzbereichsgrenze waren wiederum keine Patienten.
Der höchste gemessene Wert der 62 Patienten war 22,2 Leukozyten pro nl Blut und der kleinste 5,3 Leukozyten pro nl.
Der Median mit 11,1 Leukozyten pro nl Blut zeigte sogar eine Überschreitung von 23,3%, ausgehend von der oberen Referenzbereichsgrenze für Leukozyten.

3.3.1.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags

Bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag wies der Mittelwert mit 9,05 Leukozyten pro nl Blut, bezogen auf die obere Referenzbereichsgrenze von 9,0 Leukozyten pro nl, nur noch eine Überschreitung von 0,6% auf. Trotzdem lagen noch bei 22 Patienten Leukozytenwerte über 9,0 Leukozyten pro nl Blut vor. Wie auch bei den ersten beiden Blutabnahmen waren keine Werte unter 4,0 Leukozyten pro nl zu verzeichnen.
Der höchste gemessene Wert der 62 Patienten war 23,2 Leukozyten pro nl Blut und der kleinste 4,1 Leukozyten pro nl.
Der Median mit 8,1 Leukozyten pro nl Blut lag im angegebenen Referenzbereich für Leukozyten.

3.3.1.4. Leukozyten-Wert-Verläufe

Von den auswertbaren 62 Patienten lagen von allen Leukozytenwerte an den drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ, am 1. postoperativen Tag, innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags) vor, die für die tabellarische Darstellung (Tabelle 2) herangezogen wurden.

Alle 16 Patienten, die präoperativ erhöhte Leukozytenwerte (> 9,0 Leukozyten pro nl Blut) aufwiesen, fand man auch mit erhöhten Werten am ersten postoperativen Tag wieder. Bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag dagegen reduzierte sich die Zahl der 16 präoperativ erhöhten Laborwerte auf 11 Patienten. Damit hatten fünf Patienten erhöhte Werte vor bzw. einen Tag nach der Operation, und wieder sich im Referenzbereich befindende Werte bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag. Hingegen zeigten 11 Patienten an allen drei Blutabnahmetagen erhöhte Leukozytenwerte.

Am ersten postoperativen Tag zeigten insgesamt 40 der 62 auswertbaren Patienten erhöhte Leukozytenwerte (> 9,0 Leukozyten pro nl Blut). Von diesen 40 Patienten zeigten 19 auch erhöhte Werte bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, wohingegen bei 21 Patienten die Leukozytenanzahl wieder im Referenzbereich lag.

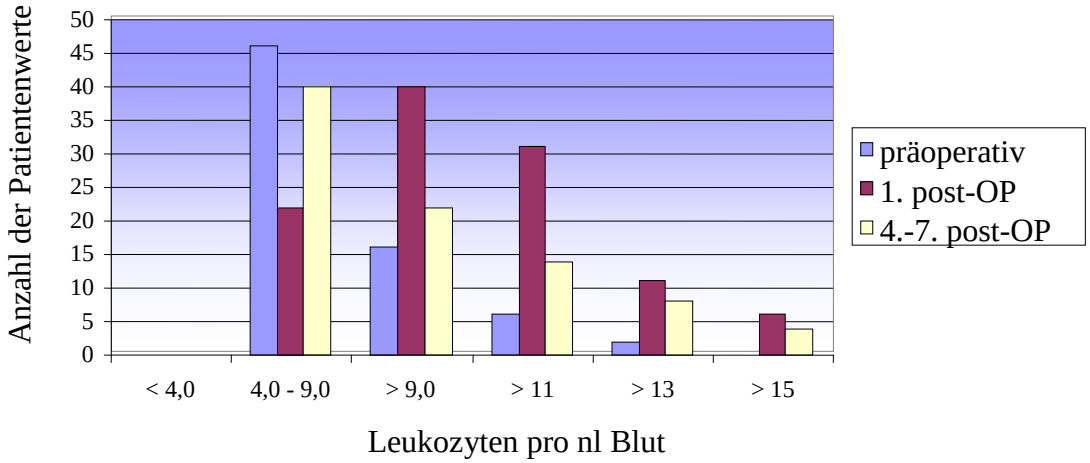
Tab. 2: Übersicht der 62 Patienten, von denen an allen drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) Leukozytenwerte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten Leukozytenwerten (>9,0 Leukozyten pro Nanoliter Blut) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

Erhöhter Laborwert Leukozyten (>9,0 Leukos pro nl Blut)	Patienten-anzahl	Anzahl der Patienten mit Komplikationen	Art der Komplikation
an keinem der drei Blutentnahmetage	19	2	Rezidiv, verbliebener BS-Anteil (Patient 2)
nur präoperativ	0	0	-
präoperativ und 1. post-OP	5	1	verbliebener BS-Anteil (Patient 1)
präoperativ und 4.-7. post-OP	0	0	-
nur 1. post-OP	16	1	postthrombotisches Syndrom
1. post-OP und 4.-7. post-OP	8	1	untere GIT-Blutung
nur 4.-7. post-OP	3	1	Nachblutung
an allen drei Blutentnahmetagen	11	3	u. Sympt. m. W., Erysipel, Lungenembolie

BS-Anteil:	Bandscheibenanteil
GIT-Blutung	Gastrointestinalblutung
1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
prä-OP:	präoperativ
u. Sympt. m. W.	unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren
Leukos pro nl Blut	Leukozyten pro Nanoliter Blut

3.3.1.5. Leukozyten-Wert-Ausreißer

Als Ausreißer wurden prinzipiell alle Laborwerte außerhalb des allgemeinen Referenzbereichs angesehen. Die Abbildung 11 zeigt die Anzahl aller ausgewerteten Patientenwerte, die innerhalb bzw. außerhalb des Referenzbereiches von 4,0-9,0 Leukozyten pro nl Blut zu den vorgegebenen Blutentnahmetagen lagen, mit einer Präzisierung der Werte >9,0 Leukozyten pro nl Blut. Dabei konnten zu allen drei Blutentnahmetagen alle 62 Patienten mit einbezogen werden.



1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
nl	Nanoliter

Abb. 11: ***Übersicht der Leukozytenwerte im Normbereich (4,0-9,0 Leukozyten pro nl Blut) und der Ausreißer (>9,0 Leukozyten pro nl Blut) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***
Die Ausreißer >9,0 Leukozyten pro nl Blut sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >11, >13 und >15 Leukozyten pro nl Blut

Die Abbildung 11 zeigt einen deutlichen Anstieg der Leukozytenanzahl am Folgetag der Operation mit einem nachfolgenden Abfall der erhöhten Werte.

Zur genaueren Betrachtung der sehr auffälligen Leukozyten-Werte wurden alle 21 Werte, die über 13,0 Leukozyten pro nl Blut notierten, im Folgenden analysiert:

Aus Abbildung 11 geht hervor, dass es sich dabei um zwei Patientenwerte präoperativ handelt, um 11 Patientenwerte des 1. postoperativen Tags und um acht Werte der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag. Diese Werte stammen insgesamt von nur 17 Patienten, da zwei dieser Patienten jeweils am ersten postoperativen Tag und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag Werte über 13 Leukozyten pro nl Blut aufwiesen und ein Patient sogar an allen drei Blutentnahmetagen Werte über 13 Leukozyten pro nl Blut aufwies.

Die nachfolgende Tabelle 3 zeigt diese 17 Patienten mit ihren Leukozytenwerten an den drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ, am 1. postoperativen Tag, innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags)
Nur bei zwei dieser Patienten traten Komplikationen auf. Dabei handelte es sich um einen Patienten mit einem verbliebenen Bandscheibenanteil und um einen Patienten mit unveränderten Symptomen, der daher den Operateuren erneut vorgestellt wurde.

Tab. 3: ***Übersicht der 21 Leukozytenwert-Ausreißer >13 pro nl Blut an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 17 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	Leukozyten präoperativ pro nl Blut	Leukozyten 1. post-OP pro nl Blut	Leukozyten 4.-7. post-OP pro nl Blut	Komplikationen
Pat.-Werte A	**13,9**	11,8	8,6	verbliebener BS-Anteil (Patient1)
Pat.-Werte B	**13,1**	**13,5**	**15,2**	keine
Pat.-Werte C	11,1	**15,3**	10,6	keine
Pat.-Werte D	7,6	**17,7**	7,1	keine
Pat.-Werte E	11,4	**15,5**	11,2	u. Sympt. m. W.
Pat.-Werte F	8,8	**13,1**	8,3	keine
Pat.-Werte G	6,7	**14,8**	7,3	keine
Pat.-Werte H	6,2	**16,6**	6,2	keine
Pat.-Werte I	7,8	**13,7**	10,3	keine
Pat.-Werte J	8,6	**14,7**	**23,2**	keine
Pat.-Werte K	8	**22,2**	7,6	keine
Pat.-Werte L	12,5	**15,1**	**20,1**	keine
Pat.-Werte M	6,1	7,8	**14,6**	keine
Pat.-Werte N	9,5	9,3	**17**	keine

Pat.-Werte O	6,8	11,4	**13,5**	keine
Pat.-Werte P	8,6	11	**13,6**	keine
Pat.-Werte Q	10,6	11	**13,1**	keine

nl:	Nanoliter
BS-Anteil:	Bandscheibenanteil
1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
Pat.-Werte „X“:	Patientenwerte der Person „X“
u. Sympt. m. W.	unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren

3.3.2. C-reaktives Protein (CRP)

Der Laborwert *CRP* zeigte folgendes Bild an den definierten Blutentnahmezeitpunkten:

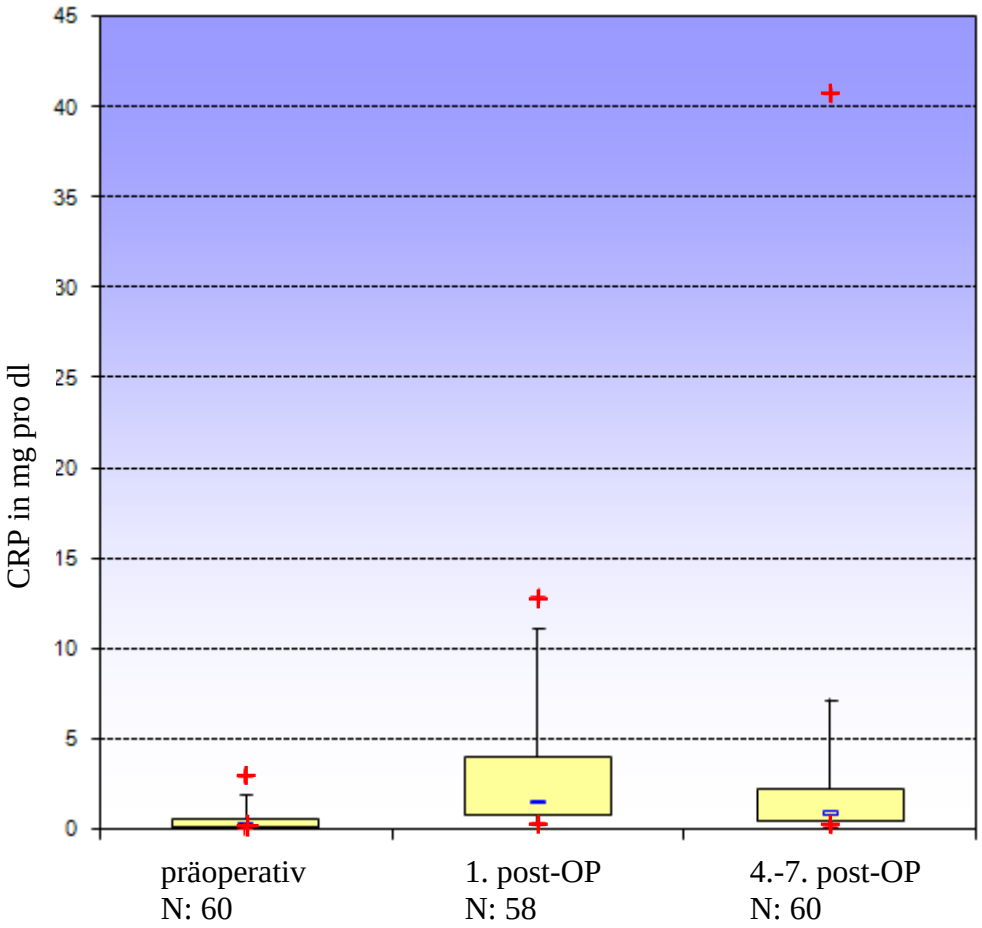
Tab. 4: Statistische Berechnungen des Laborparameters „C-reaktives Protein“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

	N	Mittelwert CRP in mg/dl	Median CRP in mg/dl	95%Vertrauen (+/-)	Standard-abweichung
präoperativ	60	0,46	0,26	0,15	0,56
1. post-OP	58	2,77	1,5	0,75	2,87
4.-7. post-OP	60	2,40	0,895	1,41	5,46

N: Anzahl der auswertbaren Patienten
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
CRP in mg/dl C-reaktives Protein in Milligramm pro Deziliter Blut

Präoperativ konnten 60 Patienten (51 komplikationslos / 9 mit Komplikationen), am 1. postoperativen Tag 58 Patienten (49 komplikationslos / 9 mit Komplikationen) und bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages 60 Patienten (51 komplikationslos / 9 mit Komplikationen) in die folgenden Berechnungen und Darstellungen mit einbezogen werden.

Die Auswertung erfolgte unter Betrachtung des allgemein gültigen CRP-Referenzbereichs < 1,0 mg pro dl Blut des Bundeswehrkrankenhauses Ulm.



mg pro dl:	Milligramm pro Deziliter
CRP:	C-reaktives Protein
1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
N:	Anzahl der auswertbaren Patienten

Abb. 12: ***CRP- Wert-Veränderungen der Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „CRP“ ausgewertet werden.***

3.3.2.1. Ergebnisse präoperativ

Vor der Operation lagen sowohl der Mittelwert als auch der Median des CRP-Wertes unter 1,0 mg pro dl Blut und somit innerhalb des Referenzbereichs. Bezüglich der 60 Patienten zeigten sieben einen Wert >1,0 mg pro dl. Einen Wert </= 0,1 mg pro dl, also den kleinsten erfassten Wert zeigten 21 Patienten. Der höchste gemessene Wert der 60 auswertbaren Patienten war präoperativ 2,9 mg pro dl.

3.3.2.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags

Am ersten postoperativen Tag wies der CRP-Mittelwert mit 2,77 mg pro dl Blut, bezogen auf die Referenzbereichsgrenze </= 1,0 mg pro dl, eine deutliche Überschreitung auf. Bei 40 der 58 auswertbaren Patientendaten zeigte sich ein Wert >/= 1,0 mg pro dl. Dies machte einen prozentualen Anteil von etwa 70% aus, betraf also mehr als 2/3 der Patienten.
Der höchste gemessene Wert war 12,9 mg pro dl. Der kleinste erfasste Wert war 0,3 mg pro dl.
Ein Wert </= 0,1 mg pro dl wurde von keinem Patienten erfasst.
Der Median zeigte mit 1,5 mg pro dl eine Überschreitung von 50% der Referenzgrenze von 1,0 mg pro dl Blut.

3.3.2.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags

Auch der Mittelwert des CRP`s, der im Zeitraum zwischen dem 4. und 7. postoperativen Tag den auswertbaren Patienten entnommen wurde, zeigte mit 2,4 mg pro dl Blut eine deutliche Überschreitung, bezogen auf die 1,0 mg pro dl Referenzbereichsgrenze.
Bei 27 der ausgewerteten 60 Patienten war eine Erhöhung über dem Referenzbereich zu verzeichnen, was einem Anteil von 45% entsprach. Der höchste gemessene Wert war 40,7 mg pro dl. Der kleinste erfasste Wert war 0,17 mg pro dl.
Ein Wert </= 0,1 mg pro dl wurde bei drei Patienten erfasst.
Der Median zeigte mit 0,895 mg pro dl einen Wert innerhalb des Referenzbereichs.

3.3.2.4. Verläufe der C-reaktiven-Protein-Werte (CRP-Werte)

Von 58 Patienten lagen zu allen drei Blutentnahmetagen Labordaten vor, die im Folgenden für die Verlaufsbeschreibungen herangezogen wurden:

15 Patienten zeigten vor und zu beiden Zeitpunkten nach der OP Werte, die sich im Normbereich befanden. Eine CRP-Erhöhung an nur einem der drei Blutentnahmetage zeigte sich bei 21 Patienten. Dabei wiesen vier Patienten die CRP-Erhöhung bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag auf und 17 Patienten am 1. postoperativen Tag. Patienten mit nur präoperativ erhöhten Werten gab es nicht.
CRP-Erhöhungen an zwei Abnahmetagen konnten bei 16 Patienten notiert werden. 15 dieser Patienten hatten erhöhte Werte am 1. postoperativen Tag und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, wobei lediglich ein Patient einen Wert >/= 1,0 mg pro dl präoperativ und am 1. postoperativen Tag zeigte.
Eine Erhöhung aller drei notierten CRP-Werte zeigten sechs Patienten.

Alle sieben Patienten, die präoperativ erhöhte CRP-Werte (>/= 1,0 mg pro dl Blut) aufwiesen, fand man auch mit erhöhten Werten am 1. postoperativen Tag wieder. Jeder dieser erhöhten präoperativen Werte zeigte im 1. postoperativen Labor noch höhere Werte. Im weiteren Verlauf wiesen bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag fünf der sieben Patienten wieder geringere Werte als am 1. postoperativen Tag auf. Bei zwei Patienten dagegen stiegen die Werte nochmals an.
Die aufgetretenen Komplikationen zu den Blutentnahmetagen sind der folgenden Tabelle 5 zu entnehmen.

Tab. 5: Übersicht der 58 Patienten, von denen an allen drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) CRP-Werte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten CRP-Werten (>/= 1,0 mg pro dl) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

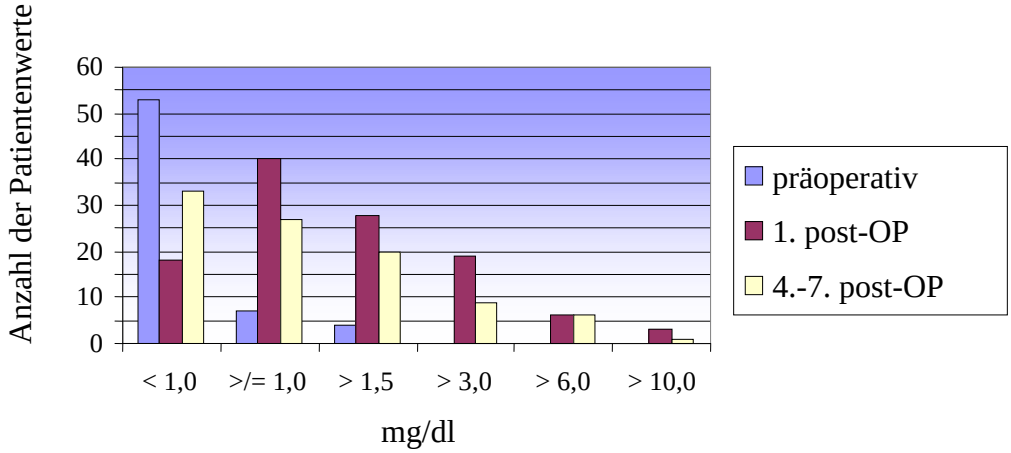
Erhöhter Laborwert CRP (>/= 1,0 mg pro dl)	Patienten-anzahl	Anzahl der Patienten mit Komplikationen	Art der Komplikation
an keinem der drei Blutentnahmetage	15	1	verbliebener BS-Anteil (Patient 1)
nur prä-OP	0	0	-
prä-OP und 1. Post-OP	1	0	-
prä-OP und 4.-7. post-OP	0	0	-
nur 1. post-OP	17	1	untere GIT-Blutung
1. post-OP und 4.-7. post-OP	15	3	Erysipel, Lungenembolie, verbliebener BS-Anteil (Patient 2)
nur 4.-7. post-OP	4	1	postthrombotisches Syndrom
an allen drei Blutentnahmetagen	6	3	u. Sympt. m. W., Rezidiv, Nachblutung

BS-Anteil:	Bandscheibenanteil
GIT-Blutung:	Gastrointestinalblutung
1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
prä-OP:	präoperativ
u. Sympt. m. W.	unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung. bei den Operateuren
CRP:	C-reaktives Protein
mg pro dl:	Milligramm pro Deziliter

In die Tabelle 5 nicht eingeschlossen wurden vier Patienten, von denen die CRP-Werte nicht vollzählig waren. Bei diesen Patienten zeigten sich keine Komplikationen.

3.3.2.5. C-reaktives Protein: Werte-Ausreißer

Als Ausreißer wurden wieder alle Laborwerte außerhalb des allgemeinen Referenzbereichs </= 1 mg pro dl Blut angesehen. Die Abbildung 13 zeigt die Anzahl aller ausgewerteten Patientenwerte, die innerhalb bzw. außerhalb der 1,0 mg pro dl Referenzbereichsgrenze zu den vorgegebenen Blutentnahmetagen lagen, mit einer Präzisierung der Werte >1,0 mg pro dl. Dabei wurden präoperativ 60 Patienten, am ersten postoperativen Tag 58 und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag wieder 60 Patienten mit einbezogen.



1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
mg/dl:	Milligramm pro Deziliter
CRP:	C-reaktives Protein

Abb. 13: Übersicht der CRP-Werte im Normbereich (<1,0 mg/dl) und der Ausreißer (>/= 1,0 mg/dl) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 60, am 1. postoperativen Tag 58 und bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. post-operativen Tags 60 Patienten) an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) Die Ausreißer >1,0 mg/dl sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >1,5, >3,0, >6,0 und >10,0 mg/dl

Zur genaueren Betrachtung der sehr auffälligen CRP-Laborwerte wurden alle 12 Werte, die > 6,0 mg pro dl notierten, im Folgenden analysiert:

Tab. 6: ***Übersicht der 12 CRP-Wert-Ausreißer > 6,0 mg pro dl an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 10 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	CRP präoperativ in mg/dl	CRP 1. post-OP in mg/dl	CRP 4.-7. post-OP in mg/dl	Komplikationen
Pat.-Werte A	0,3	**6,1**	2,1	verbliebener BS-Anteil (Patient 2)
Pat.-Werte B	0,7	**11,1**	2,7	keine
Pat.-Werte C	0,3	**6,4**	5,5	Erysipel
Pat.-Werte D	0,6	**8,6**	2,2	keine
Pat.-Werte E	1,1	**11,2**	**9,3**	u. Sympt. m. W.
Pat.-Werte F	1,2	**12,9**	**7,2**	keine
Pat.-Werte G	0,6	kein Wert	**6,9**	keine
Pat.-Werte H	0	0,4	**6,8**	Postthrombo-tisches Syndrom
Pat.-Werte I	2	4,9	**40,7**	Rezidiv
Pat.-Werte J	0,34	1,1	**7**	Lungenembolie

CRP:	C-reaktives Protein
mg/dl:	Milligramm pro Deziliter
BS-Anteil:	Bandscheibenanteil
1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
Pat.-Werte „X“:	Patientenwerte der Person „X“
u. Sympt. m. W.	unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung. bei den Operateuren

Aus Tabelle 6 geht hervor, dass es sich dabei um sechs Patientenwerte bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag handelte und um sechs

Patientenwerte des 1. postoperativen Tags. Präoperativ war kein Wert über 6,0 mg pro dl Blut zu verzeichnen. Der gemessene Maximalwert betrug vor der OP 2,9 mg pro dl.

Da die Patientenwerte E und F am ersten postoperativen Tag und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag erhöht waren, handelte es sich bei den 12 CRP-Wert-Ausreißern um die Werte von 10 Patienten.

Auffallend war, dass bei allen sechs Patienten mit Laborwerten > 6,0 mg pro dl Blut am 1. postoperativen Tag, auch bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag das CRP über 2,0 mg pro dl Blut lag und somit der Referenzbereich (<1,0 mg pro dl) übertroffen wurde.

Bemerkenswert war ebenfalls, dass von den insgesamt neun vorhandenen Komplikationen, sechs bei diesen 10 Patienten auftraten.

3.3.3. Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG)

Der Laborwert *BSG* zeigte folgendes Bild an den definierten Blutentnahmezeitpunkten:

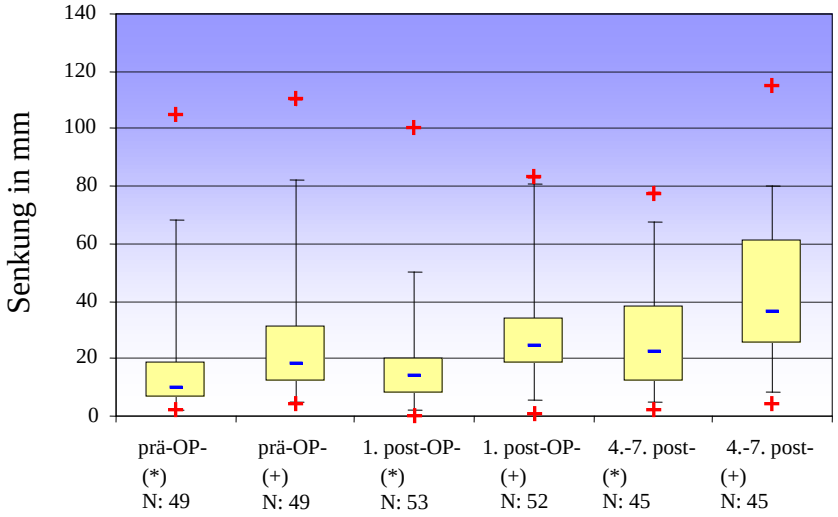
Tab. 7: Statistische Berechnungen des Parameters „Blutsenkungsgeschwindigkeit“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahme tagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

	N	Mittelw. Senkung in mm	Median Senkung in mm	95%Vertrauen (+/-)	Standard-abweichung
präoperativ (*)	49	17,08	10	5,72	19,93
präoperativ (+)	49	25,47	18	6,19	21,57
1. post-OP (*)	53	17,72	14	4,60	16,68
1. post-OP (+)	52	28,35	24,5	5,10	18,32
4.-7. post-OP (*)	45	25,73	22	5,39	17,95
4.-7. post-OP (+)	45	41,38	36	7,20	23,98

* : Ablesung nach 1 Stunde
\+ : Ablesung nach 2 Stunden
Mittelw.: Mittelwert
mm: Millimeter
N: Anzahl der auswertbaren Patienten
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags

Präoperativ konnten 49 Patienten (42 komplikationslos / 7 mit Komplikationen), am 1. postoperativen Tag 53 Patienten (bzw. 52 Patienten bei Ablesung der Werte nach 2 Stunden) (45 komplikationslos / 8 mit Komplikationen) und bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages 45 Patienten (38 komplikationslos / 7 mit Komplikationen) in die folgenden Berechnungen und Darstellungen mit einbezogen werden.

Die Auswertung erfolgte unter Betrachtung der vorgegebenen Normwerte nach Lothar T (1998), bei der sowohl zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlecht als auch zwischen den Altersgruppen jünger oder älter als 50 Jahre differenziert wurde. In Zahlen ausgedrückt war dies eine Senkung < 20 mm für Frauen und < 15 mm für Männer, die das 50. Lebensjahr noch nicht erreicht hatten. Ab 50 Jahren sollte die Senkung sowohl bei Frauen als auch bei Männern < 30 mm sein. Diese Werte bezogen sich auf die Senkung nach einer Stunde und wurden unter den Punkten 3.3.3.1 bis 3.3.3.5 untersucht.



* :	Ablesung nach 1 Stunde
+ :	Ablesung nach 2 Stunden
1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
N:	Anzahl der auswertbaren Patienten
mm:	Millimeter
prä-OP:	präoperativ
BSG:	Blutsenkungsgeschwindigkeit

Abb. 14: BSG-Wert-Veränderungen der Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N" Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „BSG" ausgewertet werden.

3.3.3.1. Ergebnisse präoperativ

Insgesamt 14 präoperative BSG-Werte stammten von Frauen, die am Blutentnahmetag mindestens 50 Jahre alt waren. Davon wiesen fünf Frauen mit einer Senkung >/= 30 mm nach einer Stunde einen dem Alter entsprechend zu hohen Wert auf. Die höchste Überschreitung mit 76 mm wurde bei einer 74-jährigen Patientin notiert. Der kleinste gemessene Wert der 14 Patienten war sechs mm. Der Mittelwert dieser 14 Patienten ergab 27,29 mm und der Median war 21 mm.

Nur drei Patientinnen mit 24, 34 und 40 Jahren waren unter 50 Jahre. Die 34-jährige Patientin zeigte dabei präoperativ mit einer Senkung von 26 mm nach einer Stunde, eine Überschreitung der altersentsprechenden Grenze von 20 mm um 6 mm. Die anderen beiden Patientinnen zeigten mit einer Senkung von 6 bzw. 2 mm völlig unauffällige Werte.

19 präoperative BSG-Werte wurden bei den Männern gezählt, die am Blutentnahmetag mindestens 50 Jahre alt waren. Davon wiesen zwei Männer mit einer Senkung von 32 mm und 105 mm einen dem Alter entsprechend zu hohen Wert auf, der ebenfalls, wie bei den Frauen ab diesem Alter, die 30 mm nach einer Stunde nicht erreichen sollte. Der kleinste gemessene Wert war 2 mm nach einer Stunde. Der Mittelwert der 19 Männer ergab 15,42 mm und der Median war 10 mm.

Bei 13 Männern, die das 50. Lebensjahr noch nicht erreicht hatten, waren präoperative BSG-Werte vorhanden. Bei diesen Männern zeigten sich drei Werte über der 15 mm Senkungsgrenze. Dabei war die höchste Überschreitung 32 mm, welche bei einem 43-jährigen Mann gemessen wurde. Der kleinste gemessene Wert der 13 Patienten war 2 mm, der Mittelwert ergab 9,85 mm und der Median war 8 mm.

3.3.3.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags

Insgesamt 16 BSG-Werte wurden bei den Frauen gezählt, die am 1. postoperativen Blutentnahmetag mindestens 50 Jahre alt waren. Davon wiesen zwei Frauen mit einer Senkung von 44 mm und 45 mm einen Wert >/= 30 mm nach einer Stunde auf und somit einen dem Alter entsprechend zu hohen Wert. Die höchste Überschreitung mit 45 mm wurde bei einer 60-jährigen Patientin notiert. Der kleinste gemessene Wert der 16 Patientinnen war 4 mm. Der Mittelwert dieser 16 Personen ergab 19,06 mm und der Median war 16 mm.

Von den drei Patientinnen unter 50 Jahren waren auch am 1. postoperativen Tag Werte vorhanden. Die 34-jährige Patientin zeigte mit einer Senkung von 14 mm nach einer Stunde wieder normale Werte. Auch die anderen beiden Patientinnen zeigten mit einer Senkung von 5 bzw. 14 mm erneut Werte im Normbereich.

20 BSG-Werte wurden bei den Männern gezählt, die zum Blutentnahmetag mindestens 50 Jahre alt waren. Davon wiesen zwei Männer mit einer Senkung von 36 mm bzw. 100 mm zu hohe Werte auf, die ebenfalls wie bei den Frauen ab diesem Alter die 30 mm nach einer Stunde nicht erreichen sollten. Der kleinste gemessene Wert war 2 mm nach einer Stunde. Der Mittelwert der 20 Männer ergab 18,7 mm und der Median war 13,5 mm.

Bei 14 Männern, die das 50. Lebensjahr noch nicht erreicht hatten, lagen BSG-Werte am 1. postoperativen Tag vor. Bei diesen Männern lagen sechs Werte über der 15 mm Senkungsgrenze. Dabei lag die höchste Überschreitung bei 62 mm. Der kleinste gemessene Wert war < 1 mm, der Mittelwert ergab 16,21 mm und der Median war 12 mm.

3.3.3.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags

Insgesamt 14 BSG-Werte wurden bei den Frauen gezählt, die bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag mindestens 50 Jahre alt waren. Davon wiesen acht Frauen mit einer Senkung von >/= 30 mm nach einer Stunde einen dem Alter entsprechend zu hohen Wert auf. Die höchste Überschreitung wurde mit 78 mm bei einer 81-jährigen Patientin notiert. Der kleinste gemessene Wert der 14 Patientinnen war bei 6 mm. Der Mittelwert ergab 36,86 mm und der Median war 36 mm.

Von den drei Patientinnen unter 50 Jahren waren nur zwei Werte bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag vorhanden. Diese befanden sich mit 14 mm und 12 mm innerhalb des Referenzbereiches.

17 BSG-Werte wurden bei den Männern gezählt, die bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag mindestens 50 Jahre alt waren. Davon wiesen fünf Männer eine dem Alter entsprechend zu hohe Senkung auf, die nach einer Stunde nicht > 30 mm sein sollte. Der kleinste gemessene Wert war 2 mm nach einer Stunde. Die größte gemessene Senkung war 54 mm. Der Mittelwert der 17 Männer ergab 23,76 mm und der Median war 24 mm.

12 BSG-Werte wurden bei den Männern notiert, die zum Blutentnahmetag das 50. Lebensjahr noch nicht erreicht hatten. Bei diesen Männern zeigten sich sieben Werte über der 15 mm Senkungsgrenze. Dabei war die höchste Überschreitung 40 mm. Der kleinste gemessene Wert war 6 mm, der Mittelwert ergab 17,67 mm und der Median war 18 mm.

3.3.3.4. Blutsenkungsgeschwindigkeit: Werte-Verläufe

Bei der Altersgruppe >/= 50 Jahre waren von neun weiblichen und 14 männlichen Patienten an allen drei festgelegten Blutentnahmetagen Werte zur Senkung nach einer Stunde vorhanden. Bei beiden Geschlechtern in dieser Altersklasse wurde die Senkungsgrenze < 30 mm nach einer Stunde als Referenzbereich betrachtet.

Tab. 8: Übersicht der 23 Patienten der Altersgruppe >/= 50 Jahre beider Geschlechter, von denen an allen drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) BSG-Werte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten BSG-Werten (>/= 30mm Senkung nach einer Stunde) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetre tenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

Erhöhter BSG-Wert nach 1 Stunde (>/= 30 Millimeter)	Patienten-anzahl	Anzahl der Patienten mit Komplikationen	Art der Komplikation
an keinem der drei Blutentnahmetage	11	2	postthrombotisches Syndrom untere GIT-Blutung
nur präoperativ	1	0	-
nur präoperativ und 1. post-OP	0	0	-
nur präoperativ und 4.-7. post-OP	2	1	Rezidiv
nur 1.post-OP	1	0	-
nur 1. post-OP und 4.-7. post-OP	0	0	-
nur 4.-7. post-OP	7	2	u. Sympt. m. W., Erysipel
an allen drei Blutentnahmetagen	1	0	-

BSG-Wert: Blutsenkungsgeschwindigkeits-Wert
GIT-Blutung: Gastrointestinalblutung
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
u. Sympt. m. W.: unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren

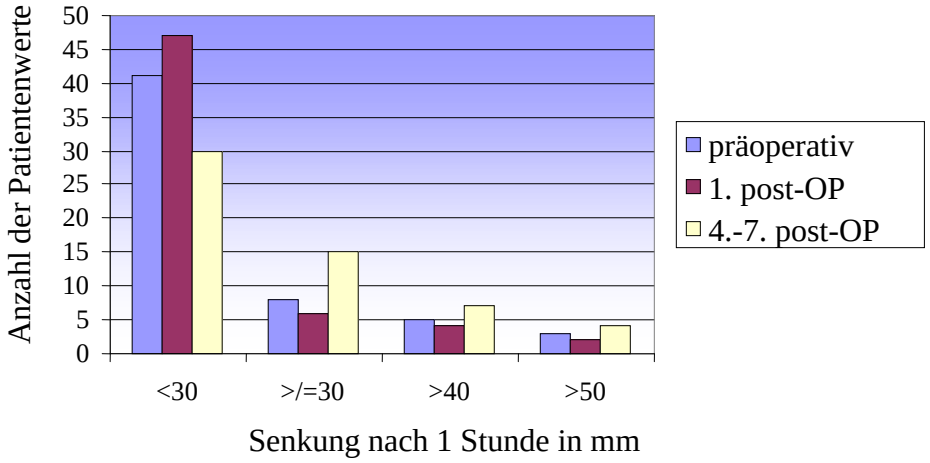
Bei den Männern unter 50 Jahren waren von neun Patienten an allen drei festgelegten Blutentnahmetagen Werte zur Senkung nach einer Stunde vorhanden. Der Referenzbereich dieser Altersklasse wurde mit einer Senkungsgrenze von < 15 mm festgelegt:
Bei drei der neun Patienten waren die Senkungswerte an keinem der Blutentnahmetage >/= 15 mm. Ein Patient hatte nur am 1. postoperativen Tag und drei Patienten nur bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag erhöhte Werte. Eine Erhöhung der alters- und geschlechtsspezifischen BSG an allen drei Blutentnahmetagen wiesen zwei der unter 50-jährigen männlichen Patienten auf.
Bei keinem der neun Männer kam es nach der Operation zu Komplikationen.

Bei den Frauen unter 50 Jahren waren nur zwei Patientinnen mit kompletten Werten vertreten. Beide zeigten weder erhöhte Werte zu einem der drei Blutentnahmetage (Referenzgrenze 20 mm) noch Komplikationen nach der Operation.

Aufgrund unvollständiger Notierungen (mindestens ein BSG-Wert fehlte) wurden bei insgesamt 28 Patienten die BSG-Wert-Verläufe nicht ausgewertet. Von diesen Patienten zeigten vier Komplikationen: Eine Lungenembolie (Patient männlich und älter als 50 Jahre), zweimal ein verbliebener Restbandscheibenanteil (Patienten beide weiblich, eine unter und eine über 50 Jahre) und eine Nachblutung (Patient weiblich und unter 50 Jahre).
Folglich konnten insgesamt nur 34 Patienten mit einbezogen werden, was einem prozentualen Anteil von 54,8 entspricht.

3.3.3.5. Blutsenkungsgeschwindigkeit: Werte-Ausreißer

Als Ausreißer wurden prinzipiell alle Laborwerte angesehen, die größer als die unter 3.3.3. beschriebenen Senkungswerte waren. Zur besseren Veranschaulichung zeigt die Abbildung 15 die Anzahl der Patienten, die innerhalb bzw. außerhalb einer Senkungsgrenze von 30 mm an den vorgegebenen Blutentnahmetagen lagen. Dieser Referenzwert bezieht sich hier auf alle Altersklassen und auf beide Geschlechter. In die Abbildung 15 wurden präoperativ 49, am 1. postoperativen Tag 53 und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, 45 Patienten mit einbezogen.



1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
mm:	Millimeter
BSG:	Blutsenkungsgeschwindigkeit

Abb. 15: Übersicht der BSG-Werte im Normbereich (<30 mmSenkung nach 1 Stunde) und der Ausreißer (>/= 30 mm Senkung nach 1 Stunde) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 49, am 1. postoperativen Tag 53 und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag 45 Patienten) an den definierten Blutentnahme tagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden).

Die Ausreißer >30 mm Senkung nach 1 Stunde sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >40 und >50 mm Senkung nach 1 Stunde.

Zur genaueren Betrachtung der sehr auffälligen BSG-Senkungswerte, wurden alle neun Werte, die > 50 mm waren, im Folgenden analysiert:

Tab. 9: ***Übersicht der 9 BSG-Wert-Ausreißer >50 mm Senkung nach1 Stunde an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 7 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	Senkung präoperativ in mm	Senkung 1. post-OP in mm	Senkung 4.-7. post-OP in mm	Komplikationen
Pat.-Werte A	**60**	45	**72**	keine
Pat.-Werte B	**76**	18	kein Wert	keine
Pat.-Werte C	**105**	**100**	kein Wert	keine
Pat.-Werte D	6	**62**	kein Wert	keine
Pat.-Werte E	10	16	**54**	keine
Pat.-Werte F	24	16	**58**	u. Sympt. m. W.
Pat.-Werte G	42	11	**78**	Rezidiv

u. Sympt. m. W.: unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren
Pat.-Werte „X“: Patientenwerte der Person „X“
mm: Millimeter
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
BSG: Blutsenkungsgeschwindigkeit

Es handelte sich dabei um drei Patientenwerte in den präoperativen Blutentnahmen, zwei Werte am 1. postoperativen Tag und vier Patientenwerte am 4.-7. postoperativen Tag. Die Tabelle 9 zeigt, dass es somit sieben Patienten waren. Zwei Patienten (vgl. die Patientenwerte F und G), die deutlich erhöhte BSG-Werte bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag zeigten, waren Komplikationspatienten.

3.3.4. Körpertemperatur

Der Temperaturwert zeigte folgendes Bild an den definierten Messzeitpunkten:

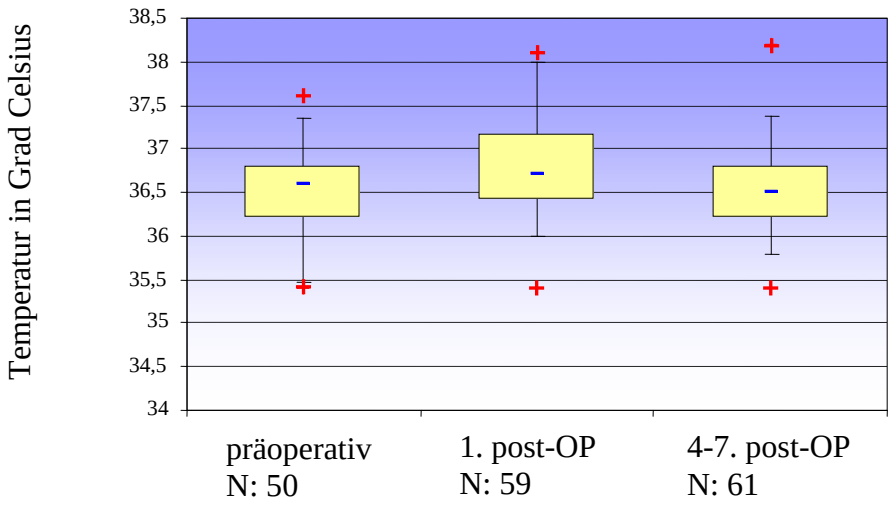
Tab. 10: Statistische Berechnungen der „Körpertemperatur“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Messzeitpunkten (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

	N	Mittelwert Temp. in °C	Median Temp. in °C	95%Vertrauen (+/-)	Standard-abweichung
präoperativ	50	36,52	36,6	0,14	0,50
1. post-OP	59	36,76	36,7	0,15	0,58
4.-7. post-OP	61	36,53	36,5	0,13	0,51

N: Anzahl der auswertbaren Patienten
1. post-OP: Messung 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Messung innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
Temp. in °C: Temperatur in Grad Celsius

Präoperativ konnten 50 Patienten (41 komplikationslos / 9 mit Komplikationen), am 1. postoperativen Tag 59 Patienten (51 komplikationslos / 8 mit Komplikationen) und bei der Temperaturmessung innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages 61 Patienten (52 komplikationslos / 9 mit Komplikationen) in die folgenden Berechnungen und Darstellungen mit einbezogen werden.

Die Auswertung erfolgte unter Berücksichtigung des gültigen Temperatur-Referenzbereichs nach Dinarello CA et al. (2005), bei denen die mittlere oral gemessene Temperatur bei 36,8 +/- 0,4 Grad Celsius liegt. Da es sich bei dem Referenzbereichswert um oral gemessene Temperaturangaben handelt und man im Bundeswehrkrankenhaus Ulm die Werte größtenteils mittels Ohrtemperaturmessungen ermittelt, wurden Temperaturen zwischen 36,0 Grad Celsius und 37,0 Grad Celsius als noch im Normbereich befindende Werte festgelegt. Dadurch wurde auch bei individuell unterschiedlicher Handhabung der Geräte ein aussagekräftiger Referenzbereich gewährleistet.



1. post-OP: Messung 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Messung innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
N: Anzahl der auswertbaren Patienten

Abb. 16: ***Veränderungen der Körpertemperatur der Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Messzeitpunkten (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „Körpertemperatur“ ausgewertet werden.***

3.3.4.1. Ergebnisse präoperativ

Der Mittelwert und der Median der Körpertemperatur unterschieden sich nur unwesentlich und lagen beide im angegebenen Referenzbereich mit 36,52 bzw. 36,6 Grad Celsius.
Bezüglich der auswertbaren Patienten lagen sechs sowohl oberhalb als auch unterhalb der 37,0 bzw. 36,0 Grad Celsius. Der höchste gemessene Wert der 50 Patienten war 37,6 Grad Celsius und der niedrigste 35,4 Grad Celsius.

3.3.4.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags

Auch zu diesem Entnahmezeitpunkt lieferten Mittelwert und Median beinahe denselben Wert mit 36,76 bzw. 36,7 Grad Celsius.
Bei 17 der 59 untersuchten Patienten wurde eine Temperatur über 37,0 Grad Celsius notiert. Dies entsprach einem Anteil von 28,8%. Einen Temperaturwert <36,0 Grad Celsius wiesen zwei Patienten auf.
Der höchste gemessene Wert der 59 Patienten war 38,1 Grad Celsius und der niedrigste 35,4 Grad Celsius.

3.3.4.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags

Mittelwert und Median waren erneut bis auf die erste Kommastelle identisch und lagen mit 36,53 und 36,5 Grad Celsius im angegebenen Normbereich. Neun der 61 auswertbaren Patienten zeigten Temperaturen über 37,0 Grad Celsius, was einem prozentualen Anteil von 14,75 entsprach. Vier Patienten dagegen wiesen Werte unter 36,0 Grad Celsius auf.
Der höchste gemessene Wert war 38,2 Grad Celsius und der niedrigste 35,4 Grad Celsius.

3.3.4.4. Körpertemperatur: Werte-Verläufe

Von 49 Patienten lagen zu allen drei definierten Messzeitpunkten Temperaturmesswerte vor, die für die tabellarische Darstellung (Tabelle 11) herangezogen wurden:

Bei 23 Patienten waren an keinem der drei Messzeitpunkte erhöhte Werte zu verzeichnen. In dieser Gruppe zeigten sich auffälligerweise aber sechs Komplikationen: Das Rezidiv, das postthrombotische Syndrom, das Erysipel, die verbliebenen Bandscheibenanteile (Patient 1 und Patient 2) sowie die Nachblutung.

Tab. 11: Übersicht der 49 Patienten, von denen an allen drei definierten Messzeitpunkten (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7- post-OP) Temperaturwerte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten Körpertemperaturen (>37,0 °C) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Band scheibe operiert wurden)

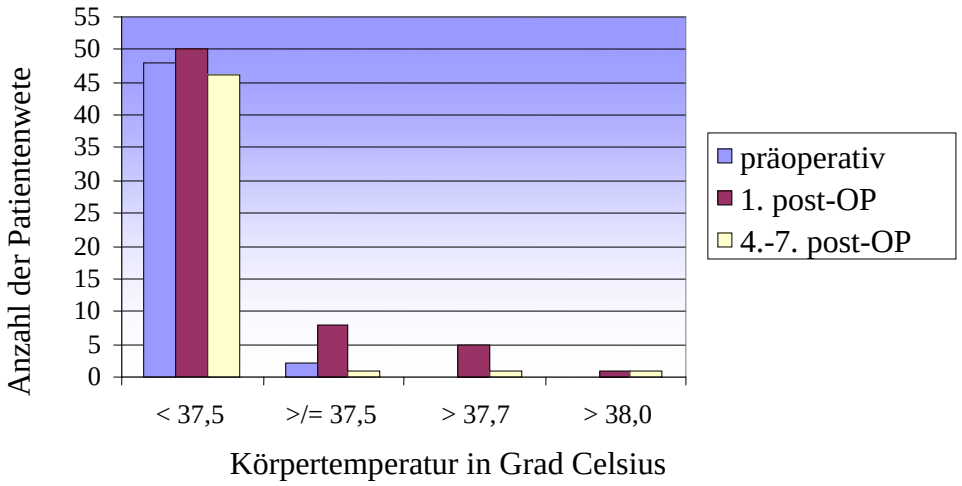
Erhöhter Wert Temperatur (>37,0 °C)	Patienten-anzahl	Anzahl der Patienten mit Komplikationen	Art der Komplikation
an keinem der drei Messzeitpunkte	23	6	Rezidiv, postthrombotisches Syndrom, Erysipel, verbliebener BS-Anteil (Patient 1), verbliebener BS-Anteil (Patient 2), Nachblutung
nur präoperativ	5	0	-
präoperativ und 1. post-OP	1	0	-
präoperativ und 4.-7. post-OP	0	0	-
nur 1. post-OP	11	1	untere GIT-Blutung
1. post-OP und 4.-7. post-OP	3	0	-
nur 4.-7. post-OP	6	1	Lungenembolie
an allen drei Messzeitpunkten	0	0	-

BS-Anteil: Bandscheibenanteil
GIT-Blutung Gastrointestinalblutung
1. post-OP: Messung 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Messung innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags

In die Tabelle 11 nicht eingeschlossen wurden 13 Patienten, deren Temperatur-Werte nicht vollzählig waren. Von diesen Patienten zeigte einer eine Komplikation im Sinne der unveränderten Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren. Die vorhandenen Temperaturwerte „präoperativ und 4.-7. postoperativer Tag“ waren mit 36,0 Grad Celsius und 35,9 Grad Celsius völlig unauffällig.

3.3.4.5. Körpertemperatur: Werte-Ausreißer

Als Ausreißer wurden alle Temperaturwerte >/= 37,5 Grad Celsius angesehen. Die Abbildung 17 zeigt die Anzahl der Patientenwerte, die <37,5°C bzw >/=37,5°C lagen. Dabei wurden präoperativ 50 Patienten, am ersten postoperativen Tag 59 und bei der Temperaturmessung zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, 61 Patienten mit einbezogen.



1. post-OP: Messung 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Messung innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags

Abb. 17: Übersicht der Körpertemperaturwerte <37,5 Grad Celsius und der Ausreißer >/= 37,5 Grad Celsius mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 50 Patienten, am ersten postoperativen Tag 59 und bei der Temperaturmessung zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag 61 Patienten) an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehr krankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)
Die Ausreißer >37,5 Grad Celsius sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >37,7 und >38,0 Grad Celsius

Zur genaueren Betrachtung der sehr auffälligen Temperaturwerte wurden alle 11 Werte, die >/= 37,5 Grad Celsius aufzeigten, im Folgenden analysiert:

Tab. 12: Übersicht der 11 Körpertemperaturwert-Ausreißer >/= 37,5 Grad Celsius an den definierten Messzeitpunkten mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 11 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Band scheibe operiert wurden)

	Temperatur präoperativ in Grad Celsius	Temperatur 1. post-OP in Grad Celsius	Temperatur 4.-7.post-OP in Grad Celsius	Komplikationen
Pat.-Werte A	**37,6**	36,5	36,2	keine
Pat.-Werte B	**37,6**	36,4	36,8	keine
Pat.-Werte C	36,2	**38,0**	36,8	untere GIT-Blutung
Pat.-Werte D	36,2	**38,0**	36,2	keine
Pat.-Werte E	37,0	**37,6**	36,6	keine
Pat.-Werte F	kein Wert	**38,0**	36,4	keine
Pat.-Werte G	36,8	**37,6**	37,0	keine
Pat.-Werte H	36,8	**37,8**	36,2	keine
Pat.-Werte I	36,4	**38,1**	36,3	keine
Pat.-Werte J	36,8	**37,5**	37,2	keine
Pat.-Werte K	36,4	36,6	**38,2**	keine

GIT-Blutung Gastrointestinalblutung
1. post-OP: Messung 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Messung innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
Pat.-Werte „X“: Patientenwerte der Person „X“

Aus Tabelle 12 geht hervor, dass es sich bei den Ausreißern um einen Temperaturwert innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags handelt, um acht Temperaturwerte des 1. postoperativen Tags und um zwei erhöhte Temperaturwerte präoperativ. Diese Werte stammen von insgesamt 11 Patienten. Bemerkenswert ist, dass nur Patient C Komplikationen zeigte.

3.3.5. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase (GOT)

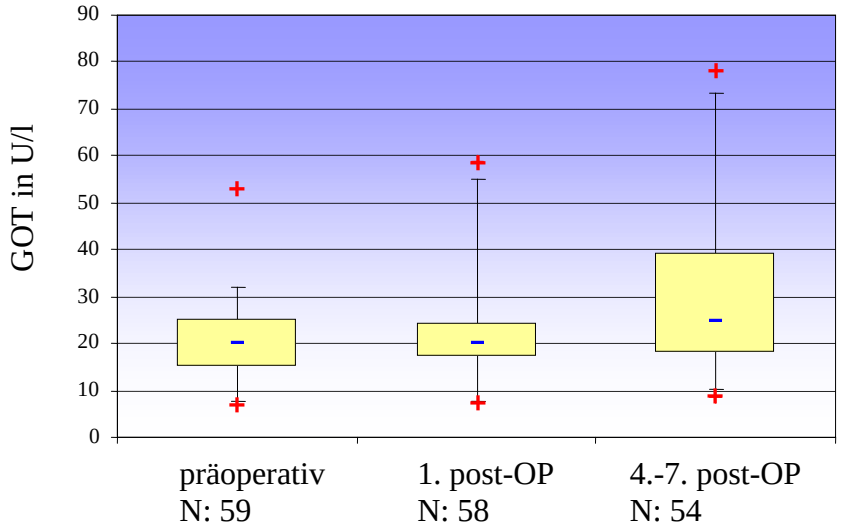
Der Laborwert *GOT* zeigte folgendes Bild an den definierten Blutentnahmezeitpunkten:

Tab. 13: Statistische Berechnungen des Laborparameters „GOT“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

	N	Mittelwert GOT in U/l	Median GOT in U/l	95%Vertrauen (+/-)	Standard-abweichung
präoperativ	59	20,36	20	2,08	7,99
1. post-OP	58	21,65	20	2,73	10,40
4.-7. post-OP	54	30,07	24,75	4,84	17,74

N: Anzahl der auswertbaren Patienten
GOT: Glutamat-Oxalazetat-Transaminase
U/l: Unit pro Liter
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags

Präoperativ konnten 59 Patienten (50 komplikationslos / 9 mit Komplikationen), am 1. postoperativen Tag 58 Patienten (49 komplikationslos / 9 mit Komplikationen) und bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages 54 Patienten (46 komplikationslos / 8 mit Komplikationen) in die folgenden Berechnungen und Darstellungen mit einbezogen werden.
Die Auswertung erfolgte unter Betrachtung des allgemein gültigen GOT-Referenzbereichs des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, der <38 U/l sein sollte.



1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
GOT:	Glutamat-Oxalazetat-Transaminase
U/l:	Unit pro Liter
N:	Anzahl der auswertbaren Patienten

Abb. 18: ***GOT-Wert-Veränderungen der Patienten des Bundeswehr krankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikro-chirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „GOT“ ausgewertet werden.***

3.3.5.1. Ergebnisse präoperativ

Präoperativ lagen der GOT-Mittelwert und der GOT-Median im angegebenen Referenzbereich.
Bezüglich der auswertbaren Patienten war nur einer über dem Wert von 38 U/l. Dieser hatte den Wert 53 U/l, welcher auch gleichzeitig der höchste gemessene Wert der insgesamt 59 auswertbaren Patienten darstellte. Der kleinste gemessene Wert war 6,9 U/l.

3.3.5.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags

Auch am 1. postoperativen Tag blieben der Mittelwert wie auch der Median unterhalb der 38 U/l. Drei der 58 untersuchten Patientenwerte waren über dem Referenzbereich mit 55, 56 und 59 U/l. Dies entsprach gerade mal einem Patientenanteil von 5,2%, wobei 59 U/l der am höchsten gemessene Wert war. Der kleinste notierte Wert war 7,1 U/l.

3.3.5.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags

Auch bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, blieben der Mittelwert wie auch der Median unterhalb der 38 U/l. Doch in diesem Zeitraum zeigten 14 der auswertbaren 54 Patienten eine Überschreitung des Referenzbereichs. Damit hatten 25,9%, und dadurch mehr als jeder vierte Patient, auffällige GOT-Werte.
Der höchste gemessene Wert war 78 U/l und der kleinste 8,6 U/l.

3.3.5.4. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase: Werte-Verläufe

Von 52 Patienten lagen zu allen drei definierten Blutentnahmetagen Labordaten vor, die im Folgenden für die Verlaufsbeschreibungen herangezogen wurden:

Bei 36 Patienten waren an keinem der drei Blutentnahmetage erhöhte Werte zu verzeichnen. Hier zeigten sich auffälliger weise aber sechs Komplikationen: Das postthrombotische Syndrom, das Rezidiv, die Lungenembolie, die Nachblutung und die verbliebenen Bandscheibenanteile (Patient1 und Patient 2).

Der einzige Patient, der präoperativ mit 53 U/l über der Referenzbereichsgrenze lag, zeigte am 1. postoperativen Tag mit 30 U/l wieder normalisierte Werte. Dagegen zeigte sein GOT bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, mit 72 U/l wieder einen deutlich über 38 U/l liegenden Wert.
Alle drei Patienten, die am 1. postoperativen Tag erhöhte Werte aufwiesen, zeigten bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, wieder Werte, die sich im Referenzbereich befanden.
Auffallend waren 12 GOT-Werte oberhalb von 38 U/l bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag,, von denen aber nur ein Patient auch an einem der zwei Entnahmetage vorher, nämlich präoperativ, einen erhöhten Wert aufwies.

Tab. 14: Übersicht der 52 Patienten, von denen an allen drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) GOT-Werte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten GOT-Werten (>/= 38 U/l) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

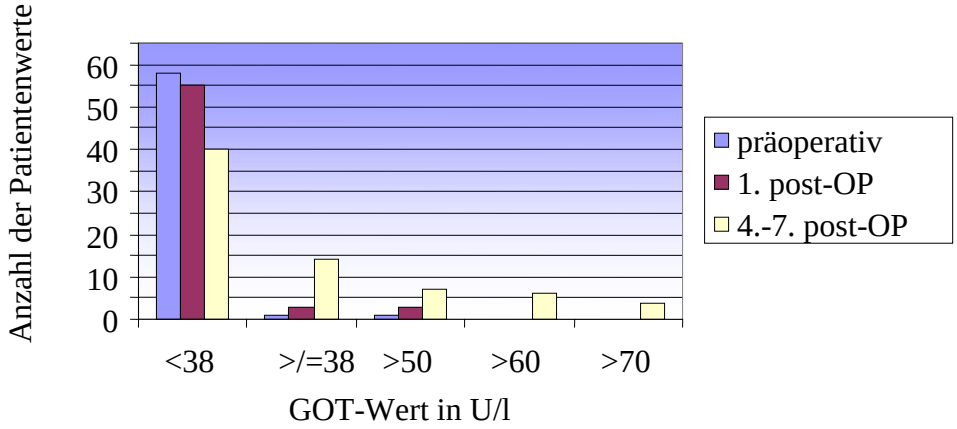
Erhöhter Laborwert GOT (>/= 38 U/l)	Patienten-anzahl	Anzahl der Patienten mit Komplikationen	Art der Komplikation
an keinem der drei Blutentnahmetage	36	6	postthrombotisches Syndrom, Rezidiv, Lungenembolie, verbliebene BS-Anteile (Patient 1, Patient 2), Nachblutung
nur präoperativ	0	0	-
präoperativ und 1. post-OP	0	0	-
präoperativ und 4.-7. post-OP	1	0	-
nur 1. post-OP	3	1	Erysipel
1. post-OP und 4.-7. post-OP	0	0	-
nur 4.-7. post-OP	12	1	untere GIT-Blutung
an allen drei Blutentnahmetagen	0	0	-

BS-Anteil: Bandscheibenanteil
GIT-Blutung: Gastrointestinalblutung
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
GOT: Glutamat-Oxalazetat-Transaminase
U/l: Unit pro Liter

In die Tabelle 14 nicht eingeschlossen wurden 10 Patienten, von denen mindestens ein GOT-Wert fehlte. Von diesen Patienten zeigte einer eine Komplikation im Sinne der unveränderten Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren. Die vorhandenen GOT-Werte präoperativ und des 1. postoperativen Tags befanden sich dabei im Normbereich.

3.3.5.5. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase: Werte-Ausreißer

Als Ausreißer wurden prinzipiell alle Laborwerte >/=38 U/l angesehen. Abbildung 19 zeigt die Anzahl aller ausgewerteter Patientenwerte, die <38 U/l bzw. >/=38 U/l an den vorgegebenen Blutentnahmetagen waren, mit einer Präzisierung der Werte >38 U/l. Dabei wurden präoperativ 59, am 1. postoperativen Tag 58 und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag 54 Patienten mit einbezogen.



1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
GOT:	Glutamat-Oxalazetat-Transaminase
U/l:	Unit pro Liter

Abb. 19: Übersicht der GOT-Werte im Normbereich (<38 U/l) und der Ausreißer (>/= 38 U/l) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 59 Patienten, am 1. postoperativen Tag 58 und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag 54 Patienten) an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Band scheibe operiert wurden)
Die Ausreißer >38 U/l sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >50, >60 und >70 U/l.

Zur genaueren Betrachtung der sehr auffälligen GOT-Laborwerte wurden alle 11 Werte, die >50 U/l waren, im Folgenden analysiert:

Tab. 15: Übersicht der 11 GOT-Wert-Ausreißer >50 U/l an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 10 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

	GOT präoperativ in U/l	GOT 1. post-OP in U/l	GOT 4.-7. post-OP in U/l	Komplikationen
Pat.-Werte A	**53**	30	**72**	keine
Pat.-Werte B	25	**59**	29	keine
Pat.-Werte C	23	**55**	32	keine
Pat.-Werte D	26,7	**56**	28,9	Erysipel
Pat.-Werte E	27	kein Wert	**73**	keine
Pat.-Werte F	28	21	**78**	keine
Pat.-Werte G	kein Wert	21,7	**75,3**	keine
Pat.-Werte H	12,6	11	**62,7**	keine
Pat.-Werte I	22,9	30,1	**62,8**	untere GIT-Blutung
Pat.-Werte J	17,4	17	**50,2**	keine

GOT:	Glutamat-Oxalazetat-Transaminase
GIT-Blutung:	Gastrointestinalblutung
U/l:	Unit pro Liter
1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
Pat.-Werte „X“:	Patientenwerte der Person „X“

Aus Tabelle 15 ist ersichtlich, dass es sich um sieben Patientenwerte der Blutentnahmen des 4.-7. postoperativen Tags, drei Patientenwerte des 1. postoperativen Tags und einem präoperativen Wert handelt.

Diese Werte stammen von insgesamt 10 Patienten, da die Werte des Patienten A sowohl präoperativ als auch bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, jeweils oberhalb der 50 U/l-Grenze lagen. Bei den Patientenwerten E und G fehlten neben dem sehr auffälligen GOT-Wert einer der zwei weiteren Werte. Beide wiesen aber keine Komplikation auf. Lediglich bei den Patientenwerten D und I wurde ein Erysipel und eine untere GIT-Blutung vermerkt.

3.3.6. Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT)

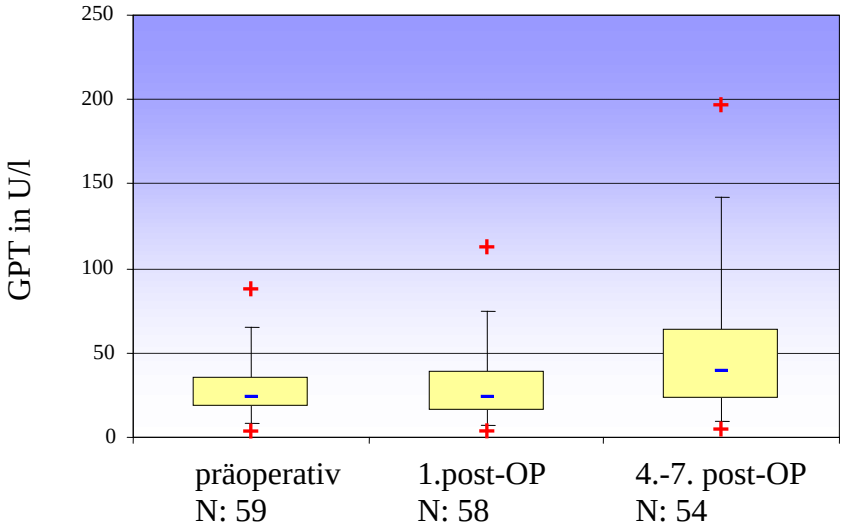
Der Laborwert *GPT* zeigte folgendes Bild an den definierten Blutentnahmezeitpunkten:

Tab. 16: Statistische Berechnungen des Laborparameters „GPT“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

	N	Mittelwert GPT in U/l	Median GPT in U/l	95%Vertrauen (+/-)	Standard-abweichung
präoperativ	59	27,53	23,4	4,19	16,09
1. post-OP	58	29,68	24,15	5,37	20,43
4.-7. post-OP	54	48,77	39	10,84	39,72

N: Anzahl der auswertbaren Patienten
GPT: Glutamat-Pyruvat-Transaminase
U/l: Unit pro Liter
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags

Präoperativ konnten 59 Patienten (50 komplikationslos / 9 mit Komplikationen), am 1. postoperativen Tag 58 Patienten (49 komplikationslos / 9 mit Komplikationen) und bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages 54 Patienten (46 komplikationslos / 8 mit Komplikationen) in die folgenden Berechnungen und Darstellungen mit einbezogen werden.
Die Auswertung erfolgte unter Betrachtung des allgemein gültigen GPT-Referenzbereichs des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, der <41 U/l sein sollte.



1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
GPT:	Glutamat-Pyruvat-Transaminase
U/l:	Unit pro Liter
N:	Anzahl der auswertbaren Patienten

Abb. 20: ***GPT-Wert-Veränderungen der Patienten des Bundeswehr krankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikro-chirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „GPT“ ausgewertet werden.***

3.3.6.1. Ergebnisse präoperativ

Präoperativ lagen der GPT-Mittelwert und der GPT-Median im angegebenen Bereich.
Bezüglich der ausgewerteten Patienten waren sieben über dem Wert von 41 U/l. Somit zeigten 11,9% der Patienten bereits vor der Operation Werte über dem Referenzbereich. Der höchste notierte Wert war 88 U/l und der kleinste gemessene Wert 4,1 U/l.

3.3.6.2. Ergebnisse des 1. postoperativen Tags

Auch am 1. postoperativen Tag waren der Mittelwert mit 29,68 U/l und der Median mit 24,15 U/l deutlich innerhalb des Referenzbereichs. Bei 12 der 58 auswertbaren Patientendaten zeigte sich ein Wert über der genannten Obergrenze. Dies entsprach einem Anteil von 20,1%. Der höchste gemessene Wert war 112 U/l und der kleinste notierte 3,6 U/l.

3.3.6.3. Ergebnisse des 4.-7. postoperativen Tags

Bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag wies der Mittelwert mit 48,77 U/l, bezogen auf die Referenzbereichsgrenze von 41 U/l, eine Überschreitung von etwa 19% auf. Bei 25 Patienten waren die GPT-Werte oberhalb der Grenze. Der Median zeiget sich dagegen mit 39 U/l gerade noch innerhalb des Referenzbereichs.
Der höchste gemessene Wert der 54 auswertbaren Patienten wurde mit 197 U/l und der kleinste Wert mit 4,8 U/l notiert.

3.3.6.4. Glutamat-Pyruvat-Transaminase: Werte-Verläufe

Von 51 Patienten lagen zu allen drei definierten Blutentnahmetagen Labordaten vor, die im Folgenden für die Verlaufsbeschreibungen herangezogen wurden:

Eine isolierte Erhöhung des präoperativen Laborwerts GPT, also mit Werten im Referenzbereich am 1. postoperativen Tag und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, wies nur ein Patient mit 65 U/l auf. Ein anderer Patient zeigte präoperativ und am 1. postoperativen Tag Werte über dem Referenzbereich, jedoch wieder normalisierte Werte bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag. Beide Patienten zeigten keine Komplikationen nach der Operation.
Auch zwei Patienten mit erhöhten Werten präoperativ und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag, jedoch mit Normwerten am 1. postoperativen Tag, zeigten keine Komplikationen.
Erhöhte Werte an allen drei Entnahmetagen zeigten ebenfalls zwei Patienten. Auch bei diesen wurden keinerlei Komplikationen vermerkt.
Eine alleinige Erhöhung am 1. postoperativen Tag wiesen drei Patienten auf. Davon wiesen zwei Komplikationen auf, die in den Akten als Erysipel und verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 2) notiert worden waren. Nur bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag hatten14 Patienten erhöhte Werte, die aber alle komplikationslos waren.

Fünf Patienten zeigten über der Norm liegende Werte am 1. und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag. Drei davon hatten Komplikationen: Eine Nachblutung, ein verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 1) und eine untere gastrointestinale Blutung wurden notiert. Ebenfalls drei Komplikationen, ein postthrombotisches Syndrom, ein Rezidiv und eine Lungenembolie traten bei den 14 Patienten auf, die ein völlig unauffälliges Labor an allen drei Blutentnahmetagen zeigten.

Tab. 17: Übersicht der 51 Patienten, von denen an allen drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) GPT-Werte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten GPT-Werten (>/= 41 U/l) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

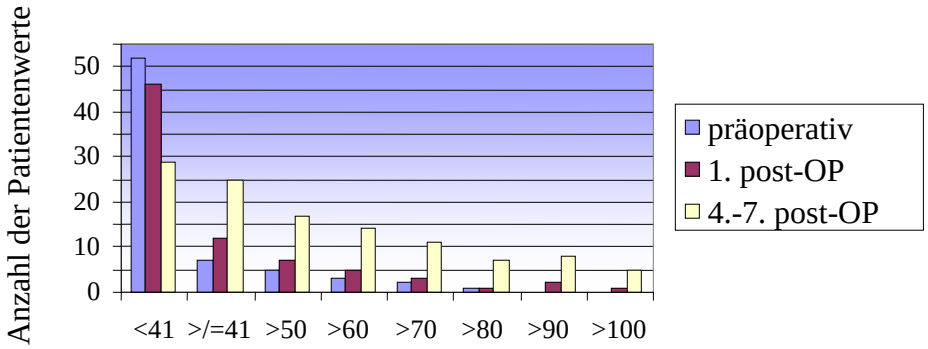
Erhöhter Laborwert GPT (>/= 41 U/l)	Patienten-anzahl	Anzahl der Patienten mit Komplikationen	Art der Komplikation
an keinem der drei Blutentnahmetage	23	3	Postthrombotisches Syndrom, Rezidiv, Lungenembolie
nur präoperativ	1	0	-
präoperativ und 1. post-OP	1	0	-
präoperativ und 4.-7. post-OP	2	0	-
nur 1. post-OP	3	2	Erysipel, verbliebener BS-Anteil (Patient 2)
1. post-OP und 4.-7. post-OP	5	3	untere GIT-Blutung, verbliebener BS-Anteil (Patient1), Nachblutung
nur 4.-7. post-OP	14	0	-
an allen drei Blutentnahmetagen	2	0	-

BS-Anteil: Bandscheibenanteil
GIT-Blutung: Gastrointestinalblutung
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
GPT: Glutamat-Pyruvat-Transaminase
U/l: Unit pro Liter

In die Tabelle 17 nicht eingeschlossen wurden 11 Patienten, von denen die GPT-Werte nicht vollzählig waren. Von diesen Patienten zeigte einer eine Komplikation im Sinne von unveränderten Symptomen mit Wiedervorstellung bei den Operateuren. Die vorhandenen GPT-Werte präoperativ und des 1. postoperativen Tags befanden sich dabei im Normbereich.

3.3.6.5. Glutamat-Pyruvat-Transaminase: Werte-Ausreißer

Als Ausreißer wurden prinzipiell alle Laborwerte >/=41 U/l angesehen. Die Abbildung 21 zeigt die Anzahl aller ausgewerteter Patientenwerte, die <41 U/l bzw. >/=41 U/l an den vorgegebenen Blutentnahmetagen waren, mit einer Präzisierung der Werte >41 U/l. Dabei wurden präoperativ 59, am 1. postoperativen 58 und bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages 54 Patienten mit einbezogen.



1. post-OP:	Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP:	Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
GPT:	Glutamat-Pyruvat-Transaminase
U/l:	Unit pro Liter

Abb. 21: Übersicht der GPT-Werte im Normbereich (<41 U/l) und der Ausreißer (>/= 41 U/l) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 59, am 1. postoperativen 58 und bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages 54 Patienten) an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)
Die Ausreißer >41 U/l sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >50, >60, >70, >80, >90 und >100 U/l.

Zur genaueren Betrachtung der sehr auffälligen GPT-Laborwerte wurden alle sechs Werte, die jenseits der 100 U/l lagen, im Folgenden analysiert:

Tab. 18: Übersicht der 6 GPT-Wert-Ausreißer >100 U/l an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 6 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

	GPT präoperativ in U/l	GPT 1. post-OP in U/l	GPT 4.-7.post-OP-Tag in U/l	Komplikationen
Pat.-Werte A	37	**112**	65	keine
Pat.-Werte B	40	30	**125**	keine
Pat.-Werte C	kein Wert	39,4	**195,9**	keine
Pat.-Werte D	20	20	**105**	keine
Pat.-Werte E	18,3	13,5	**112,8**	keine
Pat.-Werte F	35,7	42,1	**197**	untere GIT-Blutung

GPT: Glutamat-Pyruvat-Transaminase
GIT-Blutung: Gastrointestinalblutung
U/l: Unit pro Liter
1. post-OP: Laborentnahme 1 Tag nach Operation
4.-7. post-OP: Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags
Pat.-Werte „X“: Patientenwerte der Person „X“

Wie aus Tabelle 18 hervorgeht, handelte es sich bei den Ausreißern um fünf Patientenwerte bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages und einen Patientenwert des 1. postoperativen Tags. Präoperativ war kein Wert über 100 U/l zu verzeichnen. Es handelte sich somit um sechs Patienten. Bei den Patientenwerten F und A zeigte sich, zusätzlich zu den sehr auffälligen GPT-Werten bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages, auch ein auffälliger GPT-Wert oberhalb der 41 U/l Referenzbereichsgrenze am 1. postoperativen Tag.

Dabei war im Fall F noch eine untere GIT-Blutung als Komplikation notiert worden. Alle anderen Patientenwerte zeigten, abgesehen von dem sehr auffälligen Wert über 100 U/l, normale bzw. sich noch im Referenzbereich befindende Werte an den zwei anderen Entnahmetagen.

3.4. Übersicht der neun Patientenwerte mit Komplikationen

3.4.1. Werte präoperativ

Tab. 19: ***Präoperative Parameter der neun Komplikationspatienten(von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	Art der Komplikation und Zeitpunkt des Auftretens	Leukozyten (Anzahl pro nl)	CRP (in mg/dl)	BSG (nach 1 Std. in mm)	Temperatur (in Grad Celsius)	GOT (in U/l)	GPT (in U/l)
Patient 1 männlich GJ: 1936	untere GIT-Blutung (S)	5,3	0,2	2	36,2	22,9	35,7
Patient 2 weiblich GJ: 1928	unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren (R)	**11,4**	**1,1**	24	36	20,4	38,9
Patient 3 weiblich GJ: 1922	postthrombotisches Syndrom (A)	5,7	0	8	36,5	13	16,9
Patient 4 weiblich GJ: 1921	Rezidiv (R)	4,9	**2**	**42**	36,7	8,5	4,1
Patient 5 männlich GJ: 1918	Erysipel (A)	**9,1**	0,3	6	37	26,7	19,3
Patient 6 männlich GJ: 1942	Lungenembolie (S)	**9,8**	0,34	-	36,4	17	24
Patient 7 weiblich GJ: 1970	verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 1), (S)	**13,9**	0,22	**26**	36,2	24	36
Patient 8 weiblich GJ: 1927	verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 2), (S)	6,9	0,3	-	36,8	21	17

Patient 9 weiblich GJ: 1932	Nachblutung (S)	6,7	**1,9**	6	36,4	14	19

S: Komplikation während stationärem Aufenthalt
R: Komplikation während Rehabilitation
A: Komplikation notiert bei ambulanter Wiedervorstellung
GJ: Geburtsjahr
nl: Nanoliter
mg/dl: Milligramm pro Deziliter
mm: Millimeter
U/l: Unit pro Liter
GIT: Gastrointestinaltrakt
CRP: C-reaktives Protein
BSG: Blutsenkungsgeschwindigkeit
GOT: Glutamat-Oxalazetat-Transaminase
GPT: Glutamat-Pyruvat-Transaminase

3.4.2. Werte des 1. postoperativen Tags

Tab. 20: ***Parameter des 1. postoperativen Tags der neun Komplikationspatienten (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	Art der Komplikation und Zeitpunkt des Auftretens	Leukozyten (Anzahl pro nl)	CRP (in mg/dl)	BSG (nach 1 Std. in mm)	Temperatur (in Grad Celsius)	GOT (in U/l)	GPT (in U/l)
Patient 1 männlich GJ: 1936	untere GIT-Blutung (S)	**11,5**	**3,6**	2	**38**	30,1	**42,1**
Patient 2 weiblich GJ: 1928	unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren (R)	**15,5**	**11,2**	16	-	26,8	35,3
Patient 3 weiblich GJ: 1922	postthrombotisches Syndrom (A)	**13**	0,4	6	36,2	13,3	18
Patient 4 weiblich GJ: 1921	Rezidiv (R)	5,3	**4,9**	11	36,8	9	3,6
Patient 5 männlich GJ: 1918	Erysipel (A)	**12,7**	**6,4**	10	36,3	**56**	**68,4**
Patient 6 männlich GJ: 1942	Lungenembolie (S)	**10**	**1,1**	12	36,7	20	27

Patient 7 weiblich GJ: 1970	verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 1), (S)	**11,8**	0,71	14	36,4	31	**50**
Patient 8 weiblich GJ: 1927	verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 2), (S)	8,4	**6,1**	10	36,7	31	**42**
Patient 9 weiblich GJ: 1932	Nachblutung (S)	8,7	**5,6**	-	36,5	33	**64**

S: Komplikation während stationärem Aufenthalt
R: Komplikation während Rehabilitation
A: Komplikation notiert bei ambulanter Wiedervorstellung
GJ: Geburtsjahr
nl: Nanoliter
mg/dl: Milligramm pro Deziliter
mm: Millimeter
U/l: Unit pro Liter
GIT: Gastrointestinaltrakt
CRP: C-reaktives Protein
BSG: Blutsenkungsgeschwindigkeit
GOT: Glutamat-Oxalazetat-Transaminase
GPT: Glutamat-Pyruvat-Transaminase

3.4.3. Werte des 4.-7. postoperativen Tags

Tab. 21: Parameter des 4.-7. postoperativen Tags der neun Komplikationspatienten (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)

	Art der Komplikation und Zeitpunkt des Auftretens	Leukozyten (Anzahl pro nl)	CRP (in mg/dl)	BSG (nach 1 Std. in mm)	Temperatur (in Grad Celsius)	GOT (in U/l)	GPT (in U/l)
Patient 1 männlich GJ: 1936	untere GIT-Blutung (S)	**10,1**	0,5	2	36,8	**62,8**	**197**
Patient 2 weiblich GJ: 1928	unveränderte Symptome mit Wiedervorstellung bei den Operateuren (R)	**11,2**	**9,3**	**58**	**35,9**	-	-

Patient 3 weiblich GJ: 1922	postthrombotisches Syndrom (A)	6,2	**6,8**	21	36,4	11,5	22,2
Patient 4 weiblich GJ: 1921	Rezidiv (R)	4,1	**40,7**	**78**	36	9,8	4,8
Patient 5 männlich GJ: 1918	Erysipel (A)	**10**	**5,5**	**38**	36,9	28,9	37,7
Patient 6 männlich GJ: 1942	Lungenembolie (S)	**11,3**	**7**	24	**37,1**	17	26
Patient 7 weiblich GJ: 1970	verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 1), (S)	8,6	0,89	-	36,6	21	**52**
Patient 8 weiblich GJ: 1927	verbliebener Bandscheibenanteil (Patient 2), (S)	8,1	**2,1**	**38**	36,9	18	23
Patient 9 weiblich GJ: 1932	Nachblutung (S)	**9,1**	**6**	-	36,5	30	**48**

S: Komplikation während stationärem Aufenthalt
R: Komplikation während Rehabilitation
A: Komplikation notiert bei ambulanter Wiedervorstellung
GJ: Geburtsjahr
nl: Nanoliter
mg/dl: Milligramm pro Deziliter
mm: Millimeter
U/l: Unit pro Liter
GIT: Gastrointestinaltrakt
CRP: C-reaktives Protein
BSG: Blutsenkungsgeschwindigkeit
GOT: Glutamat-Oxalazetat-Transaminase
GPT: Glutamat-Pyruvat-Transaminase

3.5. Auswertungen der Entlassungs- und Rehabilitationsberichte

Die Auswertungen der Entlassungs- und Rehabilitationsberichte sowie die Berichte der ambulanten Wiedervorstellung wurden auf die Kriterien „a-d“ (vgl. 2.3.2) hin untersucht und tabellarisch eingeteilt.

Tab. 22: ***Aktenanamnestischer Zustand der 53 Patienten ohne Komplikationen zum Zeitpunkt der Entlassung aus dem Krankenhaus nach Operation(von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	ja	nein	nicht eruierbar
Patient zufrieden/ ohne Probleme/ deutlich gebessert	22	0	31
bestehende leichte Restschmerzen	16	29	8
bestehende leichte neurologische Defizite	19	33	1

Tab 23: ***Aktenanamnestischer Zustand der 53 Patienten ohne Komplikationen zum Zeitpunkt der Entlassung aus der Rehabilitationsklinik (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	ja	nein	nicht eruierbar
Patient zufrieden/ ohne Probleme/ deutlich gebessert	36	2	15
bestehende leichte Restschmerzen	23	17	13
bestehende leichte neurologische Defizite	19	21	13

Bei den Patienten ohne Komplikationen lag der durchschnittliche Klinikaufenthalt bei 11,87 Nächten (Median 11,0 Nächte). Es folgten durchschnittlich 2,38 Tage (Median 0 Tage) bis zum Beginn der Rehabilitation. Dort wurden durchschnittlich 24 Nächte (Median 21 Nächte) verbracht.

Tab. 24: ***Aktenanamnestischer Zustand der 9 Patienten mit Komplikationen zum Zeitpunkt der Entlassung aus dem Krankenhaus nach Operation (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	ja	nein	nicht eruierbar
Patient zufrieden/ ohne Probleme/ deutlich gebessert	4	3	2
bestehende leichte Restschmerzen	4	5	0
bestehende leichte neurologische Defizite	6	3	0

Tab 25: ***Aktenanamnestischer Zustand der 9 Patienten mit Komplikationen zum Zeitpunkt der Entlassung aus der Rehabilitationsklinik (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	ja	nein	nicht eruierbar
Patient zufrieden/ ohne Probleme/ deutlich gebessert	7	2	0
bestehende leichte Restschmerzen	5	2	2
bestehende leichte neurologische Defizite	6	3	0

Bei den Patienten mit Komplikationen lag der durchschnittliche Klinikaufenthalt bei 18,2 Nächten (Median 17 Nächte). Es folgten durchschnittlich 2,4 Tage (Median 1 Tag) bis zum Beginn der Rehabilitation. Dort wurden durchschnittlich 22 Nächte (Median 21 Nächte) verbracht.

3.6. Auswertung der ambulanten Wiedervorstellung

Tab 26: ***Aktenanamnestischer Zustand der 53 Patienten ohne Komplikationen zum Zeitpunkt der ambulanten Wiedervorstellung (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	ja	nein	nicht eruierbar
Patient zufrieden/ ohne Probleme/ deutlich gebessert	18	0	35
bestehende leichte Restschmerzen	22	7	24
bestehende leichte neurologische Defizite	12	10	31

Bei den Patienten ohne Komplikationen lag die durchschnittliche Dauer bis zur ambulanten Wiedervorstellung bei 48,29 Tagen (Median 34,5 Tage).
Die früheste ambulante Wiedervorstellung der neun komplikationslosen Patienten erfolgte bereits nach sechs Tagen, wohingegen ein Patient erst nach 205 Tagen nach Entlassung aus der Rehabilitationsklinik die Ambulanz aufsuchte.

Tab 27: ***Aktenanamnestischer Zustand der 9 Patienten mit Komplikationen zum Zeitpunkt der ambulanten Wiedervorstellung (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)***

	ja	nein	nicht eruierbar
Patient zufrieden/ ohne Probleme/ deutlich gebessert	1	0	8
bestehende leichte Restschmerzen	5	1	3
bestehende leichte neurologische Defizite	2	0	7

Bei den Patienten mit Komplikationen lag die durchschnittliche Dauer bis zur ambulanten Wiedervorstellung bei 47,3 Tagen (Median 35 Tage). Die früheste ambulante Wiedervorstellung erfolgte nach neun Tagen, wohingegen ein Patient erst nach 136 Tagen nach Entlassung aus der Rehabilitationsklinik die Ambulanz aufsuchte.

4. Diskussion

4.1. Diskussion der Patientenauswahl und Methodik

Es kann von einem randomisierten Patientenkollektiv ausgegangen werden, da zunächst völlig zufällig die Akten von 100 Patienten ausgewählt wurden, die zwischen den Jahren 2002 und 2005 mikrochirurgisch über eine EILF an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Diese 100 Akten wurden nun ausnahmslos auf die unter 2.3.1 aufgeführten vier Bedingungen hin überprüft, die nachfolgend nochmals analysierend aufgezählt werden:

1.) Das präoperative Labor durfte maximal eine Woche vor der durchgeführten OP entnommen worden sein, um so einen objektiven Ausgangswert der untersuchten Blutparameter zu erhalten. Somit sollte gewährleistet sein, dass schon vorhandene pathologische Werte bereits vor der Operation erkannt werden und nicht einer OP-Folge zugeschrieben werden. Dabei stellen sieben Tage vor Operation meiner Meinung nach noch einen sinnvollen Zeitraum dar, da bei unauffälligem Labor die Wahrscheinlichkeit eines signifikanten Anstieges der Entzündungsparameter zwischen Blutentnahmetag und Operationstag, bei vorausgesetztem unveränderten klinischen Erscheinungsbild, vernachlässigbar klein ist.

2.) Um unmittelbare Laborveränderungen postoperativ zu erfassen, mussten Blutwerte vom ersten postoperativen Tag vorhanden sein. Durch den Vergleich mit den Werten des präoperativen Labors konnte somit von einer direkten Auswirkung der Operation ausgegangen werden.

3.) Um Aussagen über den Verlauf der jeweiligen Laborparameter und der Temperatur machen zu können, musste ein dritter Wert vorhanden sein, der innerhalb des vierten bis siebten postoperativen Tags sein musste, um bestimmte Verlaufstendenzen ablesen zu können.

4.) Um umfassende Aussagen über die einzelnen Patienten bezüglich ihres Labors machen zu können, durfte höchstens einer der vier Entzündungsparameter (Leukozyten, CRP, BSG und Temperatur) pro Patient an den entsprechenden Blutentnahmetagen fehlen.

Aufgrund der gesetzten Bedingungen konnten 62 der 100 Patienten verwendet werden. Dabei handelte es sich um 38 Männer und 24 Frauen. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 61,3% bzw. 38,7%, wodurch der Eindruck entstehen könnte, dass es sich vornehmlich um ein Leiden des männlichen Geschlechts handelt. Doch laut Kast E et al. (2000) zeigt das beschriebene Krankheitsbild lediglich ein leichtes Überwiegen in der männlichen Bevölkerung und ist bei dieser randomisierten Auswahl wohl eher zufällig bedingt. Schwetlick G et al. (1998) schreibt von einer Inzidenz lumbaler Bandscheibenvorfälle von 5,1% bei der männlichen und 3,7% bei der weiblichen Bevölkerung.

Abb. 3 zeigt graphisch das Maximum im mittleren Lebensalter mit einem durchschnittlichen Alter der Patienten von 57,24 Jahren. Dies kommt den Angaben von Trappe AE et al. (2005), die von einem Maximum in der 5. Lebensdekade schreiben und Kast E et al. (2000), die den Alterszeitraum von 46 - 55 Jahren den häufigsten nennen, sehr nahe.

Die lumbalen Bandscheiben sind in unterschiedlichen Frequenzen betroffen. Am häufigsten zeigen sich Bandscheibenvorfälle an der Bandscheibe zwischen dem 4. und 5. Lendenwirbelkörper und am zweithäufigsten an der Bandscheibe zwischen dem 5. Lendenwirbel und dem Kreuzbein. Bandscheibenvorfälle an den Bandscheiben zwischen den Lendenwirbeln 1 und 2 bzw. 2 und 3 sind relativ selten. Bandscheibenvorfälle zwischen den Lendenwirbeln 3 und 4 machen etwa 5% der operierten Bandscheibenvorfälle aus. Ein Grund für häufigere Vorfälle im unteren Lumbalbereich ist die von oben nach unten zunehmende Belastung der Lendenwirbelsäule laut Schirmer M (2005). Von den 62 auswertbaren Patienten wurden 26 an der Bandscheibe zwischen dem 4. und 5. Lendenwirbelkörper und 23 an der Bandscheibe zwischen dem 5. Lendenwirbelkörper und dem Kreuzbein operiert. Vier Patienten bekamen ihren Eingriff an der Bandscheibe zwischen dem 3. und 4 Lendenwirbelkörper und drei Patienten an der Bandscheibe zwischen dem 2. und 3. Lendenwirbelkörper. Sechs Patienten zeigten ihren Vorfall auf mehreren Etagen (vgl. Abb. 4). Tendenziell ist somit prozentual etwa eine literaturgetreue Häufigkeitsverteilung der Operationshöhen gegeben.

4.2. Diskussion der postoperativen Aufenthalte und der ambulanten Wiedervorstellung

Die durchschnittliche stationäre Entlassung nach lumbalen Nervenwurzelkompressions-operationen liegt nach Schirmer M (2005) bei einer Woche und ist von den Möglichkeiten der stationären und ambulanten Nachbehandlungen abhängig.

Abzüglich der präoperativen Tage für letzte Diagnostik und Laboruntersuchungen stimmt dieser Wert bei den Patienten mit komplikationslosem Verlauf annähernd mit Schirmer M`s Aussagen überein. Denn von den 62 auswertbaren Patienten, die einen stationären Gesamtdurchschnitt von 13 Nächten (Median 12 Nächte) aufwiesen, betrug die Anzahl der Nächte der Patienten ohne Komplikationen durchschnittlich 11,87 Nächte (Median 11 Nächte). Die längste stationäre Aufenthaltsdauer, nämlich neun Krankenhausnächte, ist bei 14 der 62 Patienten notiert worden (vgl. Abb. 5), die allesamt von Patienten ohne Komplikationen waren.

Die Anzahl der Nächte von Patienten mit Komplikationen betrug durchschnittlich 18,2 (Median 17 Nächte).

Im Vergleich der beiden Gruppen lässt der Unterschied von etwa sechs Nächten sofort vermuten, dass unter den neun aufgetretenen Komplikationen einige bereits während des stationären Aufenthaltes aufgetreten sein könnten. Tatsächlich zeigten jedoch lediglich fünf der neun Patienten ihre Komplikationen stationär.

Postoperativ sollte daher frühzeitig mit Krankengymnastik und Rehabilitation begonnen werden, um einer Muskelinaktivität vorzubeugen und ein Wiedererlangen größtmöglicher Selbständigkeit, Unabhängigkeit und Wiedereingliederung des Patienten in sein privates und berufliches Umfeld erreichen zu können (Schirmer M, 2005) (Osenberg D und Ischebeck W, 2005).

Aufgrund dieser Erkenntnisse kann man auch bezüglich der Dauer vom stationären Aufenthalt bis zum Antritt der Rehabilitation von einem erfreulichen Verlauf des Patientenkollektives sprechen. 31 der 56 auswertbaren Patienten traten ihre Rehabilitation direkt nach der stationären Entlassung an, was einem Anteil von 55,4% entsprach (vgl. Abb. 6). Zwischen den Patienten mit bzw. ohne Komplikationen ergaben sich dabei keine wesentlichen Unterschiede.

Vier der neun Komplikationspatienten (44,4%) traten die Reha sofort an. Von den 53 komplikationslosen Patienten waren es 27 Patienten (57,4%). Da die prozentuale Zahl der beiden Patientengruppen etwa gleich ist, kann festgestellt werden, dass der Patient, unabhängig davon, ob er eine Komplikation bereits erlitten hat oder nicht, eine Rehabilitation baldmöglichst anstrebte.

Abbildung 7 zeigt die Anzahl der Nächte in den Rehabilitationskliniken. Dabei fallen besonders zwei Säulen auf. Von den 54 für das Diagramm verwendeten Patienten zeigten 26 (48,1%) eine Aufenthaltsdauer von exakt drei Wochen. Diese Zeit ist notwendig, um einen zufriedenstellenden Erholungszustand des Patienten wie auch die gesetzten Entlassungsziele erreichen zu können. Eine dreiwöchige Rehabilitationszeit ist daher eine üblich gewählte und gestattete Standarddauer, die von 20 der auswertbaren 45 Patienten ohne Komplikationen (44,4 %) und sechs der neun Patienten mit Komplikationen (66,6 %) in Anspruch genommen wurden (Osenberg D und Ischebeck W, 2005).

Zehn Patienten (18,5%), welche der zweithöchsten Patientensäule entsprechen, kamen auf vier Wochen Rehabilitationszeit. Diese Dauer begründet sich wahrscheinlich hauptsächlich dadurch, dass eine einwöchige Verlängerungszeit angehängt wurde, denn von den zehn Patienten wies nur einer eine Komplikation auf (verbliebener Bandscheibenanteil), die aber bereits stationär aufgetreten war. Schlussfolgernd lässt sich anhand des gesamten Patientenkollektives vermuten, dass die Rehabilitationsdauer unabhängig von auftretenden Komplikationen zu sein scheint.

Bei stationärer Entlassung aus dem Bundeswehrkrankenhaus Ulm wird jedem Patienten eine ambulante Wiedervorstellung empfohlen. Dieser Empfehlung sind auch 48 Patienten (77,42%) nachgekommen, von denen Ambulanzakten zu dieser Zeit vorhanden waren. Die durchschnittliche Dauer von der Entlassung bis zur Vorstellung in der Ambulanz unterschied sich bei Patienten mit bzw. ohne Komplikationen nur unwesentlich.

4.3. Diskussion der aufgetretenen Komplikationen

Von den 62 auswertbaren Patienten hatten neun Patienten Komplikationen gemäß dem Kriterium „d“ (vgl. 2.3.2.). Es handelte sich dabei um eine untere GIT-Blutung, um einen Fall mit unveränderten Symptomen und daraus resultierender Wiedervorstellung bei den Operateuren, um ein postthrombotisches Syndrom, um ein Rezidiv, um ein Erysipel, um einen verbliebenen Bandscheibenanteil bei zwei Patienten, um eine Nachblutung und um eine Lungenembolie. Dies entspricht einem prozentualen Komplikationsanteil von 14,5 %.
Bei einer vergleichbaren retrospektiven Auswertung von Rompe JD et al. (1999), die die intra– und postoperativen Komplikationen nach einer lumbalen Bandscheiben-OP bis drei Monate nach der Operation notierten, erreichte man mit 14,6% fast den gleichen Komplikationsanteil. Es handelte sich hierbei um Infektionen des Respirationstraktes, Wundinfektionen, tiefe Venenthrombosen, Lungenembolien, Rezidive oder Verschlechterungen der neurologischen Funktionen nach der Operation.
Rezidivvorfälle treten laut Suk et al. (2001) nach Standarddiskotomien in 5 - 11% der Fälle auf, wobei ein ipsilaterales Rezidiv häufiger ist als ein kontralaterales. Auch bei den 62 auswertbaren Patienten kann man durch Miteinbeziehen der beiden verbliebenen Bandscheibenanteile von drei Rezidiven sprechen. Somit ergibt sich eine 5% ige Wahrscheinlichkeit für diese Komplikation.
Nachoperationen, also eine Wiedervorstellung bei den Operateuren, sind nach Schirmer M (2005) in etwa 15% der Fälle irgendwann einmal erforderlich. Die Indikation zur Nachoperation sei immer dann zu stellen, wenn nach der Erstoperation beschwerdefreie Patienten plötzlich wieder Beschwerden entwickeln würden oder die bildgebenden Verfahren einen Rezidivprolaps erkennen lassen würden.
Eine wesentliche Rolle spielt dabei auch die gewählte Operationsart. Während in einer Studie von Malter AD et al. (1998) bei einer lumbalen Fusionsoperation der Wirbelsäule zu 18% mit Komplikationen zu rechnen ist, kommt es nach alleiniger Laminektomie oder Diskektomie nur bei 7% zu Komplikationen.
Zusammenfassend sind die aufgetretenen Komplikationen, bis auf die untere GIT-Blutung, typische und gefürchtete Komplikationen, die nach operativen Eingriffen an der lumbalen Wirbelsäule auftreten können. Eine genaue Ursache der GIT-Blutung konnte aus den vorhandenen Berichten und Akten nicht gewonnen werden.

4.4. Diskussion der Laborwerte

4.4.1. Leukozyten

Bereits präoperativ zeigten vier der neun Komplikationspatienten Leukozytenwerte oberhalb der 9,0 Leukozyten pro nl Blut-Grenze. Der höchste gemessene Wert von 13,9 Leukozyten pro nl Blut stammte dabei von einem der Komplikationspatienten, der es postoperativ mit einem verbliebenen Bandscheibenanteil (Patient 1) zu tun hatte. Es stellt sich bei diesen vier Patienten die Frage, inwieweit vernünftige Aussagen bezüglich pathologischer postoperativer Leukozytenwerte gemacht werden können. Zwar wiesen alle vier auch pathologische Werte am 1. postoperativen Tag auf, doch selbiges war auch bei den komplikationslosen Patienten anzutreffen. Alle 12 Patienten, die pathologische präoperative Werte zeigten, hatten auch am 1. postoperativen Tag noch pathologisch veränderte Werte.
Dadurch können folglich nur bedingt Rückschlüsse auf die Operation gemacht werden. Zudem ist z.B. der Leukozytenwert beim Komplikationspatienten mit dem verbliebenen Bandscheibenanteil (Patient 1), von präoperativen 13,9 auf 11,8 pro nl Blut am 1. postoperativen Tag zurückgegangen.
Genau aus diesen Gründen ist es sinnvoll, einen präoperativen Ausgangswert zu besitzen.

Am 1. postoperativen Tag zeigte sich bei 40 der 62 auswertbaren Patienten ein Leukozytenwert über der Grenze von 9,0 pro nl Blut. Der Anteil von Patienten mit Komplikationen und Leukozytenwerten über dieser Grenze betrug 66,7%. Auf der anderen Seite standen dem 64,2 % der Patienten gegenüber, die ebenfalls erhöhte Werte zu dieser Zeit aufwiesen, jedoch keinerlei Komplikationen im Verlauf zeigten. Somit ergibt sich fast derselbe prozentuale Anteil, aus dem ohne besondere Klinik des Patienten keine Tendenzen abgeleitet werden konnten.
Die Leukozytenwerte einen Tag nach Operation scheinen demnach keinen Hinweis auf einen besonderen klinischen Verlauf der Patienten zu geben und die Notwendigkeit dieser Parameterbestimmung kann somit in Frage gestellt werden.
Der höchste gemessene Wert stammte zudem von einem Patienten, bei dem nachfolgend keine Komplikationen auftraten.

Sowohl bei den Patienten mit, als auch bei den Patienten ohne Komplikationen zeigten sich am Blutentnahmetag des 4.-7. postoperativen Tags allgemein rückläufige Leukozytenwerte. Bei den komplikationslosen Patienten hatten nur noch 32% der

Patienten erhöhte Werte, wohingegen 55% der Patienten mit folgenden Komplikationen Leukozytenwerte über 9,0 pro nl Blut aufwiesen. Dieser Wert scheint also aussagekräftiger zu sein als der erste postoperative Leukozytenwert.

Aus den Leukozytenwertverläufen lässt sich ebenfalls nicht eindeutig eine Beziehung zwischen erhöhten Werten und daraus resultierenden Komplikationen ableiten So ist bei dreifach pathologischem Labor zwar mit einer Komplikationswahrscheinlichkeit von 27,3% zu rechnen, doch ein erhöhter Leukozytenwert am ersten postoperativen Tag zeigte sich auffallend häufig.

Bei der Betrachtung der sehr auffälligen Leukozytenwerte (vgl. Tab. 3), die bei Patienten mit Werten von >13,0 Leukozyten pro nl Blut festgelegt wurden, fiel auf, dass nur zwei Patienten komplikationsbehaftet waren. Der eine Patient zeigte jedoch nach einem Wert von 15,5 Leukozyten pro nl am 1. postoperativen Tag mit 11,2 Leukozyten pro nl Blut am 4.-7. postoperativen Tag einen sogar noch niedrigeren Wert als präoperativ. Der andere Patient hatte lediglich präoperativ einen Wert >13 Leukozyten pro nl Blut.
Vermutungen, dass man mit einem kurzeitig operationsbedingten Anstieg und einer nachfolgenden Abnahme der Leukozytenzahl eher von einem komplikationslosen Verlauf ausgehen könnte, stimmen demnach nicht automatisch.
Andererseits könnte bei ansteigender Leukozytenzahl von unauffälligen 8,6 Leukozyten pro nl Blut präoperativ, über 14,7 Leukozyten pro nl am ersten postoperativen Tag, auf 23,2 Leukozyten pro nl am 4.-7. postoperativen Tag von einer Komplikation entzündlicher Genese ausgegangen werden. Doch auch in diesem Fall kam es anders (vgl. Tab. 3, Patient K) . Der postoperative Verlauf gestaltete sich komplikationslos.

Jonsson B et al. (1991), die in ihrer Studie u.a. auch den Leukozytenverlauf nach lumbalen Bandscheibenoperationen beschreiben, kamen auf ähnliche Ergebnisse. Von einem 110-köpfigen Patientenkollektiv zeigten fünf Patienten postoperativ Infektionen. Zum Zeitpunkt der Diagnose der Komplikation war der Leukozytenwert aber nur in einem der fünf Fälle leicht erhöht.

Giehl JP et al. (2000) sprechen in ihrer Veröffentlichung von einem uncharakteristischen Ansteigen und unregelmäßigen Absteigen der Leukozytenwerte nach unkomplizierten orthopädischen Operationen. Die Frage, ob Leukozyten zur Diagnose einer Infektion einen sinnvollen Indikator darstellen würden verneinen Miller PR et al. (1999) und Jenny JY et al. (1999) in ihren Veröffentlichungen.

Natale M et al. (1992) betonen die Wichtigkeit der Entzündungsparameter (v.a. der Leukozyten) nach lumbalen Bandscheibenoperationen im Hinblick auf das frühzeitige Erkennen von postoperativen Komplikationen am Beispiel von Diszitis. Diszitis würde nach drei bis 30 Tagen zu dem bestimmten klinischen Bild „starke Rückenschmerzen, Spasmus der paravertebralen lumbalen Muskulatur und Fieber“ führen und der Verdacht könnte zu dieser Zeit nur durch ein pathologisches Labor der Entzündungswerte (v.a. der Leukozyten) „sichtbar“ gemacht werden. Denn die radiologischen Befunde hierfür würden meist erst nach vier bis sechs Wochen Symptome zeigen (Flamme CH et al., 2001).

Natale M et al. (1992) plädieren neben einem präoperativen Labor erst bei einer typischen klinischen Entzündungssymptomatik für die postoperative Abnahme von Entzündungsparametern. Ihrer Meinung nach sei das postoperative Labor der Entzündungswerte aber erst nach drei Tagen sinnvoll, weil erst dann mit einer Normalisierung dieser Werte zu rechnen sei und somit von einem komplikationslosen Verlauf ausgegangen werden könne.

Auch Takahashi J et al. (2001) kommen durch eine Studie zu dem Schluss, dass ein erhöhter Leukozytenwert erst zwischen dem vierten bis siebten postoperativen Tag nach instrumenteller Wirbelsäulenchirurgie kritisch zu beurteilen sei.

Wenig J et al. (2005) bestätigten selbiges im Hinblick auf Komplikationen nach Splenektomien.

Aus pathologischen Leukozytenwerten kurz nach der Operation, wie in dieser Arbeit dem Leukozytenwert am 1. postoperativen Wert entsprechend, könne man keinerlei vernünftige Aussagen bezüglich möglicher Komplikationen treffen.

Ein Leukozytenanstieg, der bis zum 10. postoperativen Tag pathologisch bleibe, sei nichts Außergewöhnliches und gäbe keinen Hinweis auf eine drohende Komplikation. Zeichen

dafür sei eher ein signifikanter zweiter Leukozyten-Peak um den sechsten postoperativen Tag (Eriksson S et al., 1997).

Bitkover CY et al. (2000) berichten in ihrer Veröffentlichung von einem unterschiedlichen postoperativen Verlauf der Leukozytenwerte zwischen Komplikations- und Komplikationslosen-Patienten nach herzchirurgischen Eingriffen. Während sich bei „normalem klinischen Verlauf“ die Leukozytenwerte postoperativ langsam rückläufig zeigen würden, käme es vor allem bei Infektionen zu einem Plateau oder einer zweiten Erhöhung, die sich als Maximalwert darstellen würde.
Schneider T et al. (1995) betrachten die Aussagekraft von erhöhten Entzündungswerten bei Spondylodiscitispatienten nach einer lumbalen Bandscheibenoperation skeptisch. Spezifischer sei die PMN-Granulozyten-Elastase, die am siebten postoperativen Tag bei diesen Komplikationspatienten laut ihrer Studie durchschnittlich um den Faktor 2,6 höher sei.

4.4.2. C-reaktives Protein (CRP)

Bei drei der neun Komplikationspatienten und vier der auswertbaren 51 Patienten ohne Komplikationen war der CRP-Wert bereits präoperativ erhöht. Es fällt somit mit 33,3% zu 7,8% ein deutlicher Unterschied zwischen den zwei Gruppen auf. Man muss aber hinzufügen, dass es sich bei den drei Komplikationspatienten um Werte bis 2,0 mg/dl Blut handelte und auch um den Patienten mit der Nachblutung. Der präoperative CRP-Wert scheint aber, wie auch der Leukozytenwert, ein unverzichtbarer Parameter zu sein, um einen Ausgangswert zu besitzen, mit dem postoperative Verläufe in Bezug gesetzt werden können.

Weil 70% der Patienten (77,8% der Komplikationspatienten und 67,3% der komplikationslosen Patienten) jedoch eine Erhöhung des CRP-Wertes am 1. postoperativen Tag zeigten, lässt sich dagegen diskutieren, welche Konsequenzen aus diesem Wert geschlossen werden können. Es scheint lediglich die Operation bestätigt zu sein. Die richtige Interpretation des klinischen Bildes des Patienten ist demnach zu diesem Zeitpunkt sehr entscheidend und wichtig.

Anders sah es jedoch am 4.-7. postoperativen Tag aus. Während zu diesem Zeitpunkt immer noch 77,8% der Komplikationspatienten erhöhte Werte aufwiesen, fand man bei den komplikationslosen Patienten nur noch 39,2% mit einem über dem Normwert beschriebenen CRP von 1,0 mg/dl Blut. Es schien sich demnach bei diesen Patienten tendenziell eine Erholung von der Operation einzustellen, wohingegen sich bei den komplikationsbehafteten Patienten laborchemisch keine Besserung abzeichnete.

Bei den CRP-Wert-Verläufen fiel also auf, dass der Großteil der Komplikationspatienten postoperativ tendenziell bis zum 4.-7. Tag erhöhte CRP-Werte aufwies. Aus einem alleinigen pathologisch veränderten CRP-Wert des 1. postoperativen Tags ließ sich dagegen keine Tendenz aufweisen.

Bei der Betrachtung der sehr auffälligen CRP-Werte (vgl. Tab. 6 und Abb. 13), die durch Patienten mit Werten > 6,0 mg/dl Blut festgelegt wurden, fiel auf, dass sechs der neun Komplikationspatienten mit Werten in dieser Höhe am 1. postoperativen Tag und /oder am 4.-7. postoperativen Tag in Verbindung gebracht werden konnten. Um drohende Komplikationen frühzeitig entdecken zu können, sollte man diese Patienten unter besondere Beobachtung stellen.

Eine individuell unterschiedliche Erhöhung des CRP-Wertes im Anschluss der Operation ist laut Bengzon J et al. (2003) abhängig vom Ausmaß des operativ verursachten Traumas. Erst CRP-Anstiege, die sich nach dem vierten postoperativen Tag ereignen würden, ließen häufig auf Komplikationen durch die Operation hindeuten, die sich dann als Infektionen etc. präsentieren.
Den CRP-Wert des vierten postoperativen Tags sehen auch Flores JM et al. (2001) als wichtig an. Werte ab 110 mg/l würden zu diesem Zeitpunkt auf eine Komplikation im Sinne einer Infektion hindeuten.
Giehl JP et al. (2000) untersuchten in ihrer Studie den CRP-Wert nach verschiedenen komplikationslosen orthopädischen Operationen. Die höchsten CRP-Werte wurden dabei am zweiten oder dritten postoperativen Tag festgestellt. Die Höhe des Wertes korrelierte dabei ebenfalls mit dem Ausmaß des operativen Verfahrens. Aus diesem Grund konnten durchaus auch Werte bis zu 17 mg/dl Blut beobachtet werden, ohne dass sich daraus folgende Komplikationen entwickelten.
Zu anderen Ergebnissen kamen diesbezüglich Codine P et al. (2005), die eine Korrelation zwischen der Höhe des postoperativen CRP-Wertes und einer daraus folgenden Infektion als Komplikation feststellten. Dabei kam es bei den Patienten ohne postoperative Infektionen lediglich zu einer vier- bis achtfachen Überschreitung des Referenzbereiches von 1,0 mg/dl Blut, die sich aber innerhalb der nächsten drei Wochen normalisierte. Mit einer 12-fachen Überschreitung des Referenzbereiches könne man dagegen postoperativ mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Infektionen rechnen.

Margheritini F et al. (2001) kamen in ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass ein postoperativer Anstieg des CRP-Wertes zwischen dem dritten und siebten postoperativen Tag bei komplikationslosen Patienten nach arthroskopischen Kreuzbandoperationen die Regel war. Lediglich ein verbleibender erhöhter Wert gäbe Anlass zur Sorge in Bezug auf eine drohende Komplikation.

Der Meinung, dass lediglich ein verbleibender postoperativer CRP-Wert kritisch zu beäugen sei, schließen sich eine Vielzahl von Studienergebnissen und Literatur an. So beobachteten Orrego LM et al. (2005), Pritchett JW (1996) und Kock-Jensen C et al. (1988) Anstiege der CRP-Werte bei komplikationslosen Operationen zwischen dem zweiten und dritten postoperativen Tag mit anschließend kontinuierlichem Abfallen der Werte. Beim Abfallen des CRP-Wertes unter die Referenzgrenze von 10 mg/l innerhalb 21 Tagen ist laut Larsson S et al. (1992) mit einem unkomplizierten postoperativen Verlauf zu rechnen. Nach Pritchett JW (1996) sollte bereits nach 14 Tagen der CRP-Wert unter diesem Referenzbereich sein, und bei Takahashi J et al. (2001) bereits nach 11 Tagen. Takahashi J et al. (2001) sehen vor allem einen Wiederanstieg des Wertes zwischen dem vierten und siebten postoperativen Tag als kritisches Zeichen einer postoperativen Infektion an.
Aufgrund dieses Verhaltens des CRP-Wertes kommen Jenny JY et al. (1999) zu der Schlussfolgerung, dass eine laborchemisch postoperative Kontrolle des CRP-Wertes alle vier Tage erfolgen sollte.
Eine Messung dieses Wertes sei laut Schulitz KP et al. (1994) aber erst ab dem dritten postoperativen Tag sinnvoll, um auswertbare Ergebnisse zu bekommen. Auch diese Arbeit zeigt, dass ein früherer Zeitpunkt wenig Sinn macht, da die Operation an sich einen zu großen Einfluss auf den sehr bald darauf folgenden Anstieg des CRP-Werts hat.

De Zwart PM und Muller JE (1994) weisen in ihrer Veröffentlichung auf die nicht unerheblichen Kosten der CRP-Wert-Bestimmung hin und propagieren ein postoperatives CRP-Screening nur bei bestimmten Patienten bzw. nur bei bestimmten Operationen durchzuführen, die mit einem bekannten Risiko einhergehen.

Demgegenüber sehen Waleczek H et al. (1991) das CRP als einen sehr sensitiven und preiswerten Marker an, der sich für die frühe Diagnose einer Infektion hervorragend eignet.

Vergleichen zufolge scheint der CRP-Wert dem BSG-Wert durch eine höhere Sensitivität und Spezifität überlegen zu sein und eignet sich aufgrund der kurzen Halbwertszeit sehr gut zu Verlaufsbeschreibungen (Buess T und Ludwig C, 1995), (Hansson LO et al., 1995).

Meyer B et al. (1995) veröffentlichten in ihrer Studie das Ergebnis, dass der CRP-Wert allen anderen Entzündungsparametern überlegen wäre und als zuverlässiger, laborchemisch einfach zu bestimmender Marker entscheidend bei der Sicherung von Infektionen ab dem fünften postoperativen Tag helfe würde.

Dinant GJ et al. (1994) bemängeln in ihrer Studie allerdings die Zuverlässigkeit des CRP-Wertes im praktischen Alltagsgebrauch. Sie kamen in ihren Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass in ca. 8% der Fälle „falsch normale CRP-Werte“ diagnostiziert würden und in etwa 28% „fälschlich erhöhte Werte“.

Auch diese Arbeit macht deutlich, dass aufgrund eines nicht-pathologischen CRP-Wertes nicht automatisch nur klinisch positive Schlüsse gezogen werden können. Hingegen können auch sehr auffallend pathologische Werte komplikationslose postoperative Verläufe mit sich bringen.

4.4.3. Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG)

Bei 40% der untersuchten BSG-Werte aller Frauen ohne Komplikationen ergab sich bereits präoperativ ein pathologisches Ergebnis.
Von sechs weiblichen Komplikationspatientinnen ließen sich bei zwei Patientinnen Messwerte außerhalb des Normbereichs feststellen.
Bei den Männern zeigten dagegen nur fünf der 27 auswertbaren Werte pathologische Veränderungen. Diese traten allesamt in der Gruppe der komplikationslosen Männer auf.
Anzumerken ist, dass von den neun Komplikationspatienten präoperativ zwei Werte fehlten.
Der BSG-Wert scheint, ähnlich wie auch die zuvor beschriebenen Parameter CRP und Leukozyten, präoperativ lediglich als vergleichbarer Ausgangswert zu dienen.

Am 1. postoperativen Tag zeigte keiner der neun Komplikationspatienten pathologische Werte und es stellt sich somit die Frage der Aussagekraft dieses Messwerts zu dieser Entnahmezeit. Hinzu kommt, dass auf der anderen Seite bei etlichen Patienten ohne Komplikationen pathologische Werte notiert wurden.

Bei den BSG- Werten zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag waren insgesamt 47% der vorhandenen Werte von komplikationslosen Patienten erhöht. Demgegenüber standen 44,4% pathologischer Werte von Komplikationspatienten. Es scheint also auch an diesen Blutentnahmetagen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zu geben. Auffallend war allerdings, dass im Gegensatz zu den beiden vorherigen Entnahmezeitpunkten entscheidend höhere Messwerte erzielt wurden.

Bei der Auswertung der BSG-Werte-Verläufe fiel auf, dass schwerpunktmäßig die meisten Patienten >/= 50 Jahre entweder an keinem der drei Blutentnahmetage pathologische Werte aufwiesen oder nur bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag (vgl. Tab. 8). Bei den Patienten mit Komplikationen zeigte sich dabei kein konkretes Zuordnungsmuster. Es entsteht jedoch der Eindruck, dass Patienten, deren postoperative BSG-Werte etwa eine Woche nach der OP pathologisch sind, ein höheres Risiko für eine spätere Komplikation besitzen.

Bei der Betrachtung der sehr auffälligen BSG-Werte (vgl. Abb. 15 und Tab. 9), die bei Patienten mit einer Senkung > 50 mm nach einer Stunde festgelegt wurden, konnten nur zwei Patienten mit Komplikationen notiert werden. Ein Patient, der sich bei den Operateuren wiedervorstellte, sowie ein Patient mit Rezidiv, der sehr hohe Senkungswerte bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag zeigte. Bei allen anderen „Ausreißern" wurden trotz Werten von über 100 mm nach einer Stunde keine weiteren Besonderheiten in ihrem postoperativen Verlauf beobachtet. Auch bei den sehr auffälligen BSG-Werten konnte somit kein bestimmtes Muster der Patienten mit bzw. ohne Komplikationen abgeleitet werden.

Es gibt eine Vielzahl an Literatur, die dem BSG-Wert in vielerlei Hinsicht kritisch gegenübersteht. So konnten Okafor B und MacLellan G (1998) in ihrer Studie über postoperative Verläufe der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit zu keinen einheitlichen Ergebnissen kommen. Ähnlicher Ansicht sind diesbezüglich auch Jenny JY et al. (1999), die die postoperative Aussagekraft des BSG-Wertes wegen interindividueller Variationen und Unzuverlässigkeiten zur Früherkennung von Infektionen für nicht verwendbar halten. Ellitsgaard N et al. (1991) kamen in ihrer Veröffentlichung sogar zu dem Ergebnis, dass aufgetretene Komplikationen keinerlei Auswirkung auf den BSG-Wert während der ersten postoperative Woche haben.
Steiner A und Vetter W (1995) sehen im BSG-Wert höchstens eine Unterstützung bei entsprechender Klinik des Patienten, um eine Verdachtsdiagnose zu verstärken. Sie sehen keinen Sinn ein „Screening" bei Patienten durchzuführen, die keinerlei Symptome zeigen. Die BSG sei lediglich sinnvoll zur Verlaufsbeschreibung bei bekannten Krankheiten, wie Arteritis temporalis und der rheumatischen Polymyalgie oder zur Messung eines therapeutischen Effektes.

Dinant GJ et al. (1992) sind der Meinung, dass ein im Referenzbereich liegender BSG-Wert eher einen Wert darstellt, der sowohl den Patienten als auch den Arzt beruhigt, wenn keine pathologischen Anzeichen am Patienten festzustellen sind. Denn ein pathologischer Wert würde einen Verdacht auf eine Entzündung oder ein Malignom erwecken.

Demgegenüber stehen aber auch einige Veröffentlichungen über ein bestimmtes postoperatives Verlaufsmuster der BSG. So sind Margheritini F et al. (2001), Jonsson B et al. (1991) und Larsson S et al. (1992) der Ansicht, dass die BSG, ähnlich wie der CRP-

Wert, regelmäßig postoperativ ansteigt mit einem Peak zwischen dem dritten und siebten Tag. Kein Absinken des Wertes nach einer Woche sei dabei kritisch zu beurteilen. Der CRP-Wert unterscheide sich dabei von der BSG lediglich durch ein früheres Absinken in den Normbereich. Schnellere Vorhersagen bezüglich postoperativer Komplikationen seien daher eher durch den CRP-Wert möglich.
Konkrete BSG-Werte werden hierzu von Kapp JP und Sybers WA (1979) und Imae S et al. (1996) genannt: So sollte die Senkung nach komplikationslosen Bandscheibenoperationen nach der ersten Woche nicht höher als 25 mm/Stunde betragen. Imae S et al. (1996) konstatieren bei allen Patienten, die postoperativ eine Spondylodiszitis erlitten haben, zum Diagnosezeitpunkt eine BSG > 30 mm/Stunde.
Bircher MD et al. (1988) propagieren, dass eine postoperative Discitis nach lumbalen Bandscheibenoperationen oft zu spät diagnostiziert wird, obwohl der BSG-Wert einen konkreten Hinweis darauf geben würde. Postoperative BSG-Werte >52 mm/Stunde nach zwei oder mehreren Wochen seien ihrer Meinung nach sehr verdächtig.
Aufgrund dieser aufgeführten postoperativen BSG-Wert-Veränderungen kommen Schulitz KP und Assheuer J (1994) zu dem Schluss, dass nach Diskektomien, ab dem dritten postoperativen Tag neben der Temperatur und dem CRP-Wert auch die BSG abgenommen werden sollte.

Verglichen mit dem CRP-Wert schneidet die BSG bei fast allen Veröffentlichungen schlechter ab (Hansson LO et al., 1995; Meyer B et al., 1995; Waleczek H et al., 1991; Rosahl SK et al., 2000). Buess T und Ludwig C (1995) schreiben in ihrem Studienergebnis von einer höheren Sensitivität und Spezifität des CRP`s im Vergleich zur BSG. Giehl JP et al. (2000) beschreiben den BSG-Wert zwar als billigeren Parameter, in seiner diagnostischen Aussagekraft und Sensitivität zur Aufdeckung postoperativer Komplikationen dem CRP-Wert gegenüber jedoch als unterlegen. Dinant GJ et al. (1994) bemängeln in ihrer Studie sogar einen „fälschlich erhöhten BSG-Wert“ in 12% der Fälle, beschreiben den hohen Anteil als nicht akzeptabel und stellen somit die BSG im täglichen Gebrauch in Frage.
Auch diese Arbeit stellt die Aussagekraft des BSG-Wertes in Frage. Es scheint, dass diesem Wert erst nach mehreren postoperativen Tagen größere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte. Dies wird mit der deutlichen Erhöhung des Mittelwertes und des Medians am 4.-7. postoperativen Tag bei sowohl komplikationsbehafteten als auch

komplikationslosen Patienten erkennbar. Aufgrund fehlender Anschlusswerte können im weiteren Verlauf keine Aussagen gemacht werden.

4.4.4. Körpertemperatur (T)

Bei allen neun Komplikationspatienten befand sich die präoperative Körpertemperatur im festgelegten Normbereich von 36,0 bis 37,0 Grad Celsius.
Bei den komplikationslosen Patienten dagegen wurden sechs präoperative Werte < 36,0 Grad Celsius und sechs weitere > 37,0 Grad Celsius notiert. Diesen Werten muss meines Erachtens nach keine große Aufmerksamkeit geschenkt werden, da von manuellen Messfehlern durch falsche Bedienung des Ohrthermometers ausgegangen werden muss, zumal der höchste gemessene Wert mit 37,6 Grad Celsius noch in den Bereich „erhöhte Temperatur“ fiel und ohne klinische Symptome keine medizinische Relevanz hatte. Die Notwendigkeit der Messung einer präoperativen Körpertemperatur ist aus diesem Grund, meiner Meinung nach, fragwürdig.

Am 1. postoperativen Tag ist erwartungsgemäß die Temperatur sowohl bei den komplikationslosen als auch bei den Komplikationspatienten angestiegen. Dieser Anstieg war aber bei beiden Patientengruppen gleichermaßen zu verzeichnen und es zeigte sich nur ein Komplikationspatient (Patient mit gastrointestinaler Blutung) mit einer erhöhten Temperatur (38,0°C). Auch am 1. postoperativen Tag kann man sich über die Aussagekraft der Körpertemperatur streiten. Meiner Meinung nach dient sie zu diesem Zeitpunkt lediglich als Ausgangspunkt der Temperaturkurve.

Die Temperaturwerte bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags zeigten beim komplikationslosen und beim Komplikationspatienten im Durchschnitt etwa die präoperativen Ausgangswerte. Im Vergleich zum 1. postoperativen Tag sollte meiner Meinung nach zumindest kein deutlicher Temperaturanstieg zu verzeichnen sein, um von einem klinisch unauffälligen weiteren Verlauf ausgehen zu können. Da auch die Temperaturen der Komplikationspatienten weitgehend unauffällig waren, ergeben sich hierzu keine weiteren Hinweise.

Auch die Temperaturverläufe der 49 Patienten mit vorhandenen Messwerten zu allen drei Blutentnahmetagen, zeigten keine Korrelation zwischen erhöhten Temperaturen und aufgetretenen Komplikationen (vgl. Tab. 11). So traten sechs der neun Komplikationen sogar bei Patienten auf, die an keinem der drei Messtage Werte >37,0 (bzw. <36,0) Grad Celsius aufwiesen.

Man findet etliche Publikationen, die ein bestimmtes Verlaufsmuster der postoperativen Körpertemperatur aufzeigen und deshalb für eine regelmäßige postoperative Messung plädieren.

Summersell PC et al. (2003) veröffentlichten eine Studie über den Trend der Körpertemperatur zwischen dem ersten und fünften postoperativen Tag nach Hüftgelenksplastik-Operationen. Präoperativ lag dabei der Durchschnitt bei 36,64° C. Am ersten postoperativen Tag wiesen 39,8% der Patienten eine Temperatur >/= 38,0 °C auf. Danach folgte aber bis zum fünften postoperativen Tag ein kontinuierliches Abfallen dieses Wertes, so dass nur noch 5,1% der Patienten Werte >/= 38,0 °C notierten.

Verkkala K et al. (1987) fanden in ihrer Studie die maximalen Messwerte in den ersten drei postoperativen Tagen, allerdings mit großen individuellen Schwankungen. Temperaturen, die 38,0 °C nach dem sechsten postoperativen Tag überschreiten, deuten ihrer Meinung nach auf vorhandene Infektionen hin. Denn weniger als fünf Prozent der Patienten ohne Infektionen wiesen in ihrer Studie nach diesem Tag eine Temperatur > 38,0 °C auf.

Garnavos C et al. (2005), Takahashi J et al. (2001) und Blomqvist L et al. (1998) bestätigten ebenfalls mit ihren Studien die klinische Beobachtung, dass Patienten nach operativen Eingriffen erhöhte Temperaturen in der frühen postoperativen Phase entwickeln. Die Kenntnis über diesen Verlauf könnte hilfreich genutzt werden, um postoperative Komplikationen zu erkennen.

Genau aus diesen Gründen schlagen Schulitz KP und Assheuer J (1994) vor, neben dem CRP und der BSG auch die Temperatur nach dem dritten postoperativen Tag regelmäßig zu messen.

Demgegenüber gibt es einige Veröffentlichungen, die die Messung der Körpertemperatur sehr kritisch betrachten.

Gupta R et al. (2002) beobachteten bei der Körpertemperatur im Gegensatz zu den Entzündungsparameter Leukozyten, CRP und BSG nur minimale Veränderungen während der ersten drei postoperativen Tage. Dadurch, dass der postoperative Temperaturrückgang

zudem nicht deutlich und gleichmäßig verläuft, werde dieser Parameter ihrer Meinung nach uninteressant.
Selbst bei postoperativen Komplikationen, wie der Diszitis könne die Körpertemperatur keinen entscheidenden Hinweis bringen und man solle deshalb auf klinische Zeichen, wie Rückenschmerzen mit Muskelspasmen und erhöhte Entzündungsparameter des Blutes achten (Puranen J et al., 1984), (Iversen E et al., 1992).
In der veröffentlichten Studie von Vermeulen H et al. (2005) zeigten sogar sechs von acht Patienten mit einer ernsthaften Infektion Temperaturen < als 38° C. Sie kamen daher zu dem Schluss, dass ernstzunehmende postoperative Infektionen nicht zwingend mit erhöhten Temperaturen einhergehen müssen.

Kelly RE et al. (1993) kamen in ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass die Auswirkung der lumbalen Bandscheibenoperation auf die postoperative Lungenfunktion und Körpertemperatur auch von der Art des operativen Eingriffs abhängt. Mikrochirurgische Diskektomien wiesen dabei eine postoperativ geringere pulmonale Morbidität und geringere Temperaturerhöhungen auf, als lumbale Laminektomien und Diskektomien.

Zusammenfassend schließe ich mich Giehl JP et al. (2000) an, die die Körpertemperatur zwar als einen sehr billigen und einfach zu bestimmenden Parameter beschreiben, welcher in seiner diagnostischen Bedeutsamkeit zur Früherkennung postoperativer Komplikationen jedoch wenig hilfreich ist.

4.4.5. Glutamat-Oxalazetat-Transaminase (GOT) und Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT)

Die GOT-Werte sowie die GPT-Werte zeigten präoperativ unauffällige Durchschnitts- und Medianwerte, bezogen auf alle auswertbaren Patiententransaminasen. Auch am 1. postoperativen Tag erbrachten diese Werte nur minimale Erhöhungen. Eine deutliche Erhöhung des Mittelwertes und des Medians war dagegen am 4.-7. postoperativen Tag bei beiden Transaminasen zu sehen. Der Durchschnitts-GPT-Wert (48,77 U/l) hat zu diesem Entnahmezeitpunkt sogar die Referenzbereichsgrenze von 41 U/l verlassen.
Gründe für diese postoperativen Veränderungen liegen meiner Meinung nach allerdings eher bei präoperativem Alkoholkonsum und daraus resultierender vermehrten Toleranz gegenüber verschiedenen Narkosesubstanzen, den angewandten Anästhesieverfahren, der intraopeativen Lagerung, der allgemeinen Kreislaufsituation des Patienten oder der perioperativen Schmerztherapie. Eine Korrelation zwischen erhöhten Leberwerten und auftretenden Komplikationen postoperativ ist daher bei den GOT-Werte-Verläufen nicht erkennbar. Sechs der neun Komplikationspatienten zeigten an keinem der drei Blutentnahmetage pathologische GOT-Werte.
Betrachtet man die sehr auffälligen hohen GPT-Werte (vgl. Tab. 18), so findet man nur einen Patienten mit Komplikationen, der Werte über 100 U/l aufweist.
Ähnlich sieht es diesbezüglich bei den GOT-Wert-Ausreißern aus (vgl. Tab. 15). Nur zwei Patienten mit Komplikationen zeigten Werte, die >50 U/l waren.

Verschiedene volatile Anästhetika, wie Halothan oder Enfluran verursachen eine Verlangsamung der Blutflussgeschwindigkeit. Die Ursache dafür liegt bei Enfluran in der Verlangsamung der Herzfrequenz. Es ergibt sich aus diesen Effekten eine verminderte Leberdurchblutung. Der hepatische Sauerstoffverbrauch bleibt jedoch konstant. Eine Verschlechterung der intrahepatischen Sauerstoffbilanz ist die Folge. Die Hypoxie für sich betrachtet ist unter Umständen bereits hepatotoxisch, was postoperativ zu pathologischen Transaminasen führen kann. In Verbindung mit halogenierten Inhalationsanästhetika können zudem noch vermehrt toxische Metabolite, wie Trifluoressigsäure entstehen (Grundmann U et al., 1997; Matsumoto N et al., 1987).
Auch bei der Bestimmung der Enzyme GOT, GPT und Gamma-GT vor und nach neurochirurgischen Tumor-Eingriffen unter Isofluran-Narkose stellte sich heraus, dass GOT, GPT und Gamma-GT drei bis sieben Tage postoperativ signifikant höher waren als

präoperativ. Die Gamma-GT war sogar noch nach 14 Tagen signifikant erhöht. GOT, GPT und Gamm-GT zeigten ihr Maximum am siebten postoperativen Tag (Nishiyama T et al., 1998/1999).

Da im Bundeswehrkrankenhaus Ulm in der Regel eine total intravenöse Anästhesie (TIVA) durchgeführt wird, ist eine narkosebedingte Erhöhung der Leberparameter eher unwahrscheinlich.

Die Narkose bietet aber auch bezüglich der Beatmung Möglichkeiten für eine Leberschädigung. Überdruckbeatmung, zum Zwecke der besseren Oxygenierung des Blutes in Bauchlage, hat zur Folge, dass der intraabdominelle Druck und die Gefäßdrücke in den großen Venen steigen (Diebel LN et al., 1992). Ein erniedrigter Organperfusionsdruck und vermindertes Sauerstoffangebot u. a. in der Leber sind die Folge (Geiger K et al., 1986).

Eine Bauchlagerung des Patienten hat großen Einfluss auf die intraabdominellen und intrathorakalen Verhältnisse. Die üblichen OP-Tische ermöglichen es nicht, das Abdomen in Bauchlage frei hängen zu lassen. Die Bauchlage führt daher zur Einschränkung der abdominellen Beweglichkeit und dadurch zu einer Erhöhung des intraabdominellen Drucks, zur Kompression und Druckerhöhung der Vena cava inferior und zur Verminderung des Durchflusses der Vena portae und Arteria hepatica bei konstantem mittleren arteriellen Blutdruck und Cardiac Index. Mikrozirkulatorische Störungen der Leberdurchblutung sind die Folge, die Versorgung der zentrilobulären Zellen verschlechtert sich und führt möglicherweise zum Zelltod (Diebel LN et al., 1992; Hering R et al., 2002; Lee TC et al., 1998).

Ein Anstieg der Transaminasen kann auch durch gewisse analgetische Therapien verursacht worden sein.

Diclofenac als nichtsteroidales Antiphlogistikum zum Beispiel ist ein sehr potentes, peripheres Analgetikum, das die Cyclooxygenase hemmt. Bereits seit seiner Zulassung in Europa für die Behandlung von Arthritis 1974 ist eine hepatotoxische Wirkung bekannt. Dieser Effekt reicht von keinerlei Nebenwirkung auf die Leber bis hin zu fulminanter Hepatitis mit einzelnen Todesfällen. Bei chronischer Einnahme entwickeln 15% aller Patienten Transaminasenerhöhungen bis zum dreifachen des Normalwertes (Bhogaraju A et al., 1999 und Bort R et al., 1999). Allerdings wird vermutet, dass nur bei rund 30% aller Patienten Diclofenac alleine für die hepatischen Nebenwirkungen verantwortlich ist. Jedoch zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der kumulativen Dosis und der Schwere des Leberschadens (Banks AT et al., 1995).

5. Zusammenfassung

Die Entzündungsparameter C-reaktives Protein (CRP), Leukozyten, Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG) und Körpertemperatur (T), sowie die Transaminasen Glutamat-Oxalazetat-Transaminase (GOT) und Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT) werden bei lumbalen Bandscheibenoperationen an den meisten Kliniken prä- und vor allem postoperativ zu verschiedenen Zeitpunkten abgenommen. Diese Parameter sind wichtig, um drohende Komplikationen frühzeitig erkennen zu können.
Mit dieser Arbeit wurde untersucht, inwieweit diese Laborwerte und die Körpertemperatur, welche an definierten Zeitpunkten genommen wurden, eine Korrelation zu den aufgetretenen Komplikationen zeigen können.
Die Akten von 100 Patienten wurden zufällig ausgewählt, die zwischen den Jahren 2002 und 2005 mikrochirurgisch, über eine erweiterte interlaminäre Fensterung (EILF), an der lumbalen Bandscheibe auf den Höhen 2/3, 3/4, 4/5 oder im Bereich zwischen dem 5. Lendenwirbelkörper und dem 1. Sakralwirbelkörper operiert wurden. Diese Akten wurden auf vier Einschlusskriterien hin untersucht:

1. Das präoperative Labor (bzw. die Temperatur) durfte maximal eine Woche vor der durchgeführten Operation (OP) entnommen worden sein.
2. Am Folgetag der OP mussten Laborwerte (bzw. die Temperatur) vorhanden sein.
3. Ein dritter Blutentnahmetag (bzw. die Temperatur) musste im Zeitraum zwischen dem 4. und 7. postoperativen Tag vorliegen.
4. In der Gruppe der Entzündungsparameter, zusammengesetzt aus Leukozyten, CRP, BSG und T, durfte höchstens einer der vier Werte pro Patient fehlen.

Aufgrund dieser Bedingungen konnten 62 der 100 Patienten zu genauen retrospektiven Untersuchungen herangezogen werden (38,7% weiblich, 61,3% männlich).
Von diesen auswertbaren Patienten zeigten neun (14,5%) aktenkundige Komplikationen: Eine Blutung im unteren Gastrointstinaltrakt (GIT), ein Fall mit unveränderten Symptomen und daraus resultierender operativer Wiedervorstellung, ein postthrombotisches Syndrom, ein Erysipel, ein Rezidiv, ein verbliebener Bandscheibenanteil bei zwei Patienten, eine Nachblutung und eine Lungenembolie.

Die präoperativen Werte aller untersuchten Parameter scheinen lediglich als Ausgangswert eine Rolle zu spielen, um postoperativ als Vergleichswert dienen zu können. Am 1. postoperativen Tag zeigten über 2/3 aller Patienten erhöhte CRP- und Leukozytenwerte. Die Körpertemperatur war ebenfalls sowohl bei Komplikationslosen als auch bei Komplikationspatienten gleichermaßen angestiegen. Es scheint mit den genannten Entzündungsparametern lediglich die Operation bestätigt zu sein. Selbst die pathologischen Werte gaben keine Hinweise auf drohende Komplikationen. Die BSG und Transaminasen zeigten bei beiden Patientengruppen am 1. postoperativen Tag fast keine Veränderungen gegenüber den präoperativen Werten. Bei den Laborentnahmen innerhalb des 4.-7. postoperativen Tags zeigten sich allerdings bei beiden Parametern deutlich höhere Messwerte. Eine Tendenz zu mehr Komplikationen wurde nicht festgestellt. Bei den Transaminasen und der BSG scheint daher nach der präoperativen Bestimmung erst wieder eine Kontrolle ab dem 4. postoperativen Tag sinnvoll zu sein.

Wie erwartet, stiegen die Leukozytenwerte, die CRP-Werte und die Körpertemperatur aller auswertbaren Patienten am 1. postoperativen Tag durchschnittlich an. Bei der Laborentnahme (bzw. der Temperatur) innerhalb des 4. bis 7. postoperativen Tags konnte ein durchschnittlicher Rückgang der Werte beobachtet werden.
Weiterhin pathologische CRP- und Leukozytenwerte wiesen jedoch auf eine erhöhte Gefahr für Komplikationen hin, die allerdings nicht primär einen entzündlichen Ursprung haben mussten.
Es scheint daher sinnvoll zu sein, bei diesen Laborparametern neben der präoperativen Blutentnahme auch Werte am 1. postoperativen Tag abzunehmen, um dadurch Vergleichswerte zu späteren postoperativen Werten zu haben.

Abschließend lässt sich sagen, dass alle untersuchten Parameter keine einheitlichen Wegweiser in Bezug auf drohende Komplikationen darstellten und lediglich zur Unterstützung des klinischen Verdachtes herangezogen werden sollten.
Während eine Abnahme der Entzündungsparameter Leukozyten und CRP am 1. postoperativen Tag sinnvoll erscheint, könnte man aus diagnostischer und ökonomischer Sicht auf die Parameter Temperatur, BSG und Transaminasen zu diesem Zeitpunkt verzichten. Diese drei Parameter sollten erst ab dem 4. postoperativen Tag diagnostisch herangezogen werden.

6. Literaturverzeichnis

1. Banks AT, Zimmermann HJ, Ishak KG, Harter JG: Diclofenac-associated hepatotoxicity: Analysis of 180 cases reported to the Food and Drug Administration as adverse reactions: Hepatology, 1995, 22, 820-827

2. Bengzon J, Grubb A, Bune A, Hellstrom K, Lindstrom V, Brandt L: C-reactive protein levels following standard neurosurgical procedures: Acta Neurochir (Wien), 2003, 145, 667-670, discussion 670-671

3. Bhogaraju A, Nazeer S, Al-Baghdadi Y, Rahman M, Wrestler F, Patel N: Diclofenac-associated hepatitis: South Med J, 1999, 92, 711-713

4. Bircher MD, Tasker T, Crawshaw C, Mulholland RC: Discitis following lumbar surgery: Spine, 1988, 13, 98-102

5. Bort R, Ponsoda X, Jover R, Gomez-Lechon MJ, Castell JV: Diclofenac toxicity to hepatocytes: a role for drug metabolism in cell toxicity: J Pharmacol Exp Ther, 1999, 288, 65-72

6. Bourchier D, Weston PJ: The effect of dexamethasone upon platelets and neutrophils of preterm infants with chronic lung disease: J Paediatr Child Health, 1991, 27, 101-104

7. Bitkover CY, Hansson LO, Valen G, Vaage J: Effects of cardiac surgery on some clinically used inflammation markers and procalcitonin: Scand Cardiovasc J, 2000, 34, 307-314

8. Blomqvist L, Malm M, Berg A, Svelander L, Kleinau S: The inflammatory reaction in elective flap surgery: Plast Reconstr Surg, 1998, 101, 1524-1528

9. Buess T, Ludwig C: Diagnostic value of C-reactive protein in comparison with erythrocyte sedimentation as routine admission diagnostic test: Schweiz Med Wochenschr, 1995, 125, 120-124

10. Codine P, Barbotte E, Denis-Laroque F, Lansac H, Dupetit T, Pradies F, Ricart B, Herisson C: C-reactive protein, leucocyte count and D-dimer monitoring after orthopedic surgery: early diagnosis of infectious or thromboembolic complications: Ann Readapt Med Phys, 2005, 48, 590-597

11. De Zwart PM, Muller JE: C-reactive protein as a postoperative parameter of infection in hip joint replacement and knee joint operations: Aktuelle Traumatol, 1994, 24, 184-187

12. Diebel LN, Wilson RF, Dulchavsky SA, Saxe J: Effect of increased intra-abdominal pressure on hepatic arterial, portal venous, and hepatic microcirculatory blood flow: J Trauma, 1992, 33, 279-282, discussion 282-283

13. Dinant GJ, Costongs R, Leclercq RM, van Wersch JW: Reliability of C-reactive protein measurement in general practice in The Netherlands: Scand J Clin Lab Invest, 1994, 54, 113-117

14. Dinant GJ, Knottnerus JA, Van Wersch JW: Diagnostic impact of the erythrocyte sedimentation rate in general practice: a before-after analysis: Fam Pract, 1992, 9, 28-31

15. Dinarello CA, Gelfand JA, Dennhardt R (für die dt Ausgabe): Fieber und Hyperthermie. In: Dietel M, Suttorp N, Zeitz M, Kasper DC, Braunwald E, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Harrisons JLJ (Hrsg): Innere Medizin, 2005, Bd 1, 16. Aufl, ABW Wissenschaftsverlag, 115-119

16. Ellitsgaard N, Andersson AP, Jensen KV, Jorgensen M: Changes in C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate after hip fractures: Int Orthop, 1991, 15, 311-314

17. Eriksson S, Olander B, Pira U, Granstrom L: White blood cell count, leucocyte elastase activity, and serum concentrations of interleukin-6 and C-reactive protein after open appendicectomy: Eur J Surg, 1997, 163, 123-127

18. Flamme CH, Lazoviae D, Gosse F, Rühmann O: MRT bei Spondylitis und Spondylodiszitis: Der Orthopäde, 2001, 10, 514-518

19. Flores JM, Jimenez PI, Rincon D, Marquez J, Navarro H, Munoz A, Murillo F: C- reactive protein as marker of infection among patients with severe closed trauma: Enferm Infec Microbiol Clin, 2001, 19, 61-65

20. Fukuda S, Mitsuoka H, Schmid-Schönbein GW: Leukocyte fluid shear response in the presence of glucocorticoid: J Leukoc Biol, 2004, 75, 664-670

21. Garnavos C, Xirou ST, Nikolatos A, Kanakaris N, Tzortzi P, Balbouzis T, Papavasiliou N: Alteration of body temperature, erythrocyte sedimentation rate, and C-reactive protein after reamed intramedullary nailing: A prospective study: J Orthop Trauma, 2005, 19, 323-328

22. Geiger K, Georgieff M, Lutz H: Side effects of positive pressure ventilation on hepatic function and splanchnic circulation: Int J Clin Monit Comput, 1986, 3, 103-106

23. Giehl JP, Kluba T, Lebherz C: The course of inflammatory mediators after elective orthopedic interventions: Z Orthop Ihre Grenzgeb, 2000, 138, 181-184

24. Grundmann U, Zissis A, Bauer C, Bauer M: In vivo effects of halothane, enflurane, and isoflurane on hepatic sinusoidal microcirculation: Acta Anaesthesiol Scand, 1997, 41, 760-765

25. Gupta R, Singh R, Soni M: C-reactive protein (CRP) as an indicator of sepsis in orthopaedic trauma: Indian J Med Sci, 2002, 56, 501-507

26. Hansson LO, Carlsson I, Hansson E, Hovelius B, Svensson P, Tryding N: Measurement of C-reactive protein and the erythrocyte sedimentation rate in general practice: Scand J Prim Health Care, 1995, 13, 39-45

27. Hering R, Vorwerk R, Wrigge H, Zinserling J, Schroder S, von Spiegel T, Hoeft A, Putensen C: Prone positioning, systemic hemodynamics, hepatic indocyanine green kinetics, and gastric intramucosal energy balance in patients with acute lung injury: Intensive Care Med, 2002, 28, 53-58

28. Imae S, Igarashi S, Koyama T: Spondylodiscitis after operation for lumbar disc herniation: No Shinkei Geka, 1996, 24, 149-155

29. Iversen E, Nielsen VA, Hansen LG: Prognosis in postoperative discitis: A retrospective study of 111 cases: Acta Orthop Scand, 1992, 63, 305-309

30. Jenny JY, Gaudias J, Bourguignat A, Ferard G, Kempf I: C-reactive protein and transthyretin in early diagnosis of infection after open fractures of the lower limbs (a preliminary study): Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 1999, 85, 321-327

31. Jonsson B, Soderholm R, Stromqvist B: Erythrocyte sedimentation rate after lumbar spine surgery: Spine, 1991, 16, 1049-1050

32. Kapp JP, Sybers WA: Erythrocyte sedimentation rate following uncomplicated lumbar disc operations: Surg Neurol, 1979, 12, 329-330

33. Kast E, Antoniadis G, Richter HP: Epidemiologie von Bandscheibenoperationen in der Bundesrepublik Deutschland: Zentralbl Neurochir, 2000, 61, 22-25

34. Kelly RE, Dinner MH, Lavyne MH, Andrews DW: The effect of lumbar disc surgery on postoperative pulmonary function and temperature. A comparison study of microsurgical lumbar discectomy with standard lumbar discectomy: Spine, 1993, 18, 287-290

35. Kock-Jensen C, Brandslund I, Sogaard I: Lumbar disc surgery and variations in C-reactive protein, erythrocyte sedimentation rate and the complement split product C 3 d: Acta Neurochir (Wien), 1988, 90, 42-44

36. Krempien A K: Klinisch-chemische Verfahren. In: Classen, Diehl, Kochsiek (Hrsg): Innere Medizin, 2004, 5. völlig überarbeitete Auflage, Urban & Fischer München Jena, 22-23

37. Larsson S, Thelander U, Friberg S: C-reactive protein (CRP) levels after elective orthopedic surgery: Clin Orthop Relat Res, 1992, 237-242

38. Lee TC, Yang LC, Chen HJ: Effect of patient position and hypotensive anesthesia on inferior vena caval pressure: Spine, 1998, 23, 941-947, discussion 947-948

39. Lorenz R: Konservative und perkutane Verfahren in der Behandlung des lumbalen Bandscheibenvorfalles. In: Grumme T (Hrsg): Neurochirurgie in Deutschland: Geschichte und Gegenwart 50 Jahre Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie, 2001, Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin Wien, Boston, Edinburgh, Kopenhagen, London, Melbourne, Oxford, Tokio, 342-345

40. Malter AD, McNeney B, Loeser JD, Deyo RA: 5-year reoperation rates after different types of lumbar spine surgery: Spine, 1998, 23, 814-820

41. Margheritini F, Camillieri G, Mancini L, Mariani PP: C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate changes following arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2001, 9, 343-345

42. Matsumoto N, Rorie DK, Van Dyke RA: Hepatic oxygen supply and consumption in rats exposed to thiopental, halothane, enflurane, and isoflurane in the presence of hypoxia: Anesthesiology, 1987, 66, 337-343

43. Meyer B, Schaller K, Rohde V, Hassler W: The C-reactive protein for detection of early infections after lumbar microdisectomy: Acta Neurochir (Wien), 1995, 136, 145-150

44. Miller PR, Munn DD, Meredith JW, Chang MC: Systemic inflammatory response syndrome in the trauma intensive care unit: Who is infected?: J Trauma, 1999, 47, 1004-1008

45. Natale M, Lama M, D`Avanzo R, Squillante D, Cioffi FA: Postoperative lumbar discitis: Minerva Anestesiol, 1992, 58, 209-215

46. Nishiyama T, Yokoyama T, and Hanaoka K: Effects of seveoflurane and isoflurane anesthesia on arterial ketone body ratio and liver function: Acta Anaesthesiol Scand, 1999, 43, 347-351

47. Nishiyama T, Yokoyama T, and Hanaoka K: Liver and renal function after repeated sevoflurane or isoflurane anaesthesia: Can J Anaesth, 1998, 45, 789-793

48. Nishiyama T, Yokoyama T, and Hanaoka K: Liver function after sevoflurane or isoflurane anaesthesia in neurosurgical patients: Can J Anaesth, 1998, 45, 753-756

49. Okafor B, MacLellan G: Postoperative changes of erythrocyte sedimentation rate, plasma viscosity and C-reactive protein levels after hip surgery: Acta Orthop Belg, 1998, 64, 52-56

50. Orrego LM, Perez CM, Perez YM, Cheyre EJ, Mardones PR: Plasma C reactive protein in elective orthopedic surgery: Rev Med Chil, 2005, 133, 1341-1348

51. Osenberg D, Ischebeck W: Neurochirurgische Rehabilitation. In: Moskopp D, Wassmann H (Hrsg): Neurochirurgie Handbuch für die Weiterbildung und interdisziplinäres Nachschlagewerk, 2005, Schattauer Stuttgart New York, 749-759

52. Pritchett JW: C-reactive protein levels determine the severity of soft-tissue injuries: Am J Orthop, 1996, 25, 759-761

53. Puranen J, Makela J, Lahde S: Postoperative intervertebral discitis: Acta Orthop, Scand, 1984, 55, 461-465

54. Rompe JD, Eysel P, Zollner J, Heine J: Intra-und postoperative risk analysis after lumbar intervertebral disk operation: Z Orthop Ihre Grenzgeb, 1999, 137, 201-205

55. Rosahl SK, Gharabaghi A, Zink PM, Samii M: Monitoring of blood parameters following anterior cervical fusion: J Neurosurg, 2000, 92, 169-174

56. Schirmer M: Konservative und minimalinvasive Therapie der Nervenwurzelkompressionssyndrome. In: Moskopp D, Wassmann H (Hrsg.): Neurochirurgie Handbuch für die Weiterbildung und interdisziplinäres Nachschlagewerk, 2005 a, Schattauer Stuttgart New York, 613-615

57. Schirmer M: Lumbale Nervenwurzelkompressionssyndrome. In: Schirmer M (Hrsg.): Neurochirurgie, 2005 b, Urban & Fischer München Jena, 115-129

58. Schneider T, Wildforster U, Diekmann J: PMN granulocyte elastase-an early indicator of postoperative spondylodiscitis?: Acta Neurochir (Wien), 1995, 136, 16-20

59. Schulitz KP, Assheuer J: Discitis after procedures on the intervertebral disc: Spine, 1994, 19, 1172-1177

60. Schwetlick G: Mikrochirurgische lumbale Bandscheibenoperationen: Der Orthopäde, 1998, 27, 457-465

61. Steiner A, Vetter W: C-reactive protein or blood sedimentation reaction os preventive studies in the physician`s laboratory?: Ther Umsch, 1995, 52, 350-354

62. Suk KS, Lee HM, Moon SH, Kim NH: Recurrent lumbar disc herniation: Spine, 2001, 26, 672-676

63. Summersell PC, Turnbull A, Long G, Diwan A, Macdessi S, Cooke PJ, Li GS: Temperature trends in total hip arthroplasty: A retrospective study: J Arthroplasty, 2003, 18, 426-429

64. Takahashi J; Ebara S, Kamimura M, Kinoshita T, Itoh H, Yuzawa Y, Sheena Y, Takaoka K: Early-phase enhanced inflammatory reaction after spinal instrumentation surgery: Spine, 2001, 26, 1698-1704

65. Lothar T: Alanin-Aminotransferase (ALT), Aspartat-Aminotransferase (AST). In: Lothar T (Hrsg): Labor und Diagnose Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik, 1998 a, 5.Aufl, TH-Books Verlagsgesellschaft mbH Frankfurt/Main, 56-67

66. Lothar T: Leukozyten. In: Lothar T (Hrsg): Labor und Diagnose Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik, 1998 b, 5.Aufl, TH-Books Verlagsgesellschaft mbH Frankfurt/Main, 516-522

67. Lothar T: Untersuchungen zur Diagnose von Entzündungen. In Lothar T (Hrsg): Labor und Diagnose Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik, 1998 c, 5.Aufl, TH-Books Verlagsgesellschaft mbH Frankfurt/Main, 714-716

68. Trappe AE, Weinzierl FX, Frank AM: Lumbale, zervikale und thorakale Nervenwurzelreizsyndrome. In: Moskopp D, Wassmann H (Hrsg): Neurochirurgie Handbuch für die Weiterbildung und interdisziplinäres Nachschlagewerk, 2005, Schattauer Stuttgart New York, 585-597

69. Verkkala K, Valtonen V, Jarvinen A, Tolppanen EM: Fever, leucocytosis and C-reactive protein after open-heart surgery and their value in the diagnosis of postoperative infections: Thorac Cardiovasc Surg, 1987, 35, 78-82

70. Vermeulen H, Storm-Versloot MN, Goossens A, Speelman P, Legemate DA: Diagnostic accuracy of routine postoperative body temperature measurements: Clin Infect Dis, 2005, 40, 1404-1410

71. Waleczek H, Kozianka J, Everts H: C-reactive protein in the early diagnosis of postoperative infection following bone surgery: Chirurg, 1991, 62, 866-870

72. Weng J, Brown CV, Rhee P, Salim a, Chan L, Demetriades D, Velmahos GC: White blood cell and platelet counts can be used to differentiate between infection and the normal response after splenectomy for trauma: prospective validation: J Trauma 2005, 59, 1076-1080

73. Wenker H, Schirmer M: Lumbaler Bandscheibenvorfall und Lumboischialgie: Grundlagen, Diagnostik u. Therapie. In: Kielholz P, Kasser H, Klingler M (Hrsg): Aktuelle Probleme in der Psychiatrie, Neurologie, Neurochirurgie, 1979, Verlag Hans Huber Bern Wien Stuttgart, 42-43

74. Whicher J: C-reaktives Protein (CRP). In: Lothar T (Hrsg): Labor und Diagnose Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik, 1998, 5.Aufl, TH-Books Verlagsgesellschaft mbH Frankfurt/Main, 717-724

7. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1: Graphische Darstellung eines Boxplots ---------- 12

Abb. 2: Übersicht der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden.---------- 16

Abb. 3: Einteilung der nach den Einschlusskriterien 62 auswertbaren Patienten in Geschlechter- und Altersgruppen (von 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)---------- 17

Abb. 4: Darstellung der Operationshöhen der nach den Einschlusskriterien ausgewerteten 62 Patienten (von 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 18

Abb. 5: Stationäre Aufenthaltsdauer (Krankenhausnächte) der nach den Einschlusskriterien 62 auswertbaren Patienten mit Angabe der jeweiligen Patientenanzahl (von 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 19

Abb. 6: Dauer bis zum Antritt der Rehabilitation (in Tagen) nach dem stationären Aufenthalt von 56 auswertbaren Patienten und Angabe der jeweiligen Patientenanzahl (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 20

Abb. 7: Aufenthaltsdauer in der Rehabilitationsklinik (in Nächten) von 54 auswertbaren Patienten und Angabe der jeweiligen Patientenanzahl (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 21

Abb. 8: Kumulative Anzahl von 40 auswertbaren Patienten, die sich innerhalb der angegebenen Zeiträume (Monate) nach dem Ende der Rehabilitation wieder in der neurochirurgischen Ambulanz im Bundeswehrkrankenhauses Ulm vorstellten (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehr-krankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)---------- 22

Abb. 9: Übersicht der unterschiedlichen poststationären Anschlussbehandlungen der nach den Einschlusskriterien 62 auswertbaren Patienten (von 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 23

Tab. 1: Statistische Berechnungen des Laborparameters „Leukozyten“ mit Angabe der auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehr-krankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)---------- 25

Abb. 10: Leukozytenwertveränderungen der Patienten des Bundeswehrkranken-hauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „Leukozyten“ ausgewertet werden ---- 26

Tab. 2: Übersicht der 62 Patienten, von denen an allen drei definierten Blut-entnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) Leukozytenwerte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten Leukozyten-werten (>9,0 Leukozyten pro Nanoliter Blut) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ------- 29

Abb. 11: Übersicht der Leukozytenwerte im Normbereich (4,0-9,0 Leukozyten pro nl Blut) und der Ausreißer (>9,0 Leukozyten pro nl Blut) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) Die Ausreißer >9,0 Leukozyten pro nl Blut sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >11, >13 und >15 Leukozyten pro nl Blut ---------- 30

Tab. 3: Übersicht der 21 Leukozytenwert-Ausreißer >13 pro nl Blut an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 17 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 32

Tab. 4: Statistische Berechnungen des Laborparameters „C-reaktives Protein“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschluss-kriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikro-chirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)---------- 34

Abb. 12: CRP- Wert-Veränderungen der Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „CRP“ ausgewertet werden---------- 35

Tab. 5: Übersicht der 58 Patienten, von denen an allen drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) CRP-Werte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten CRP-Werten (>/= 1,0 mg pro dl) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)---------- 38

Abb. 13: Übersicht der CRP-Werte im Normbereich (<1,0 mg/dl) und der Ausreißer (>/= 1,0 mg/dl) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 60, am 1. postoperativen Tag 58 und bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. post-operativen Tags 60 Patienten) an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) Die Ausreißer >1,0 mg/dl sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >1,5, >3,0, >6,0 und >10,0 mg/dl ---------- 39

Tab. 6: Übersicht der 12 CRP-Wert-Ausreißer > 6,0 mg pro dl an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 10 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 40

Tab. 7: Statistische Berechnungen des Parameters „Blutsenkungsgeschwindigkeit“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 42

Abb. 14: BSG-Wert-Veränderungen der Patienten des Bundeswehrkranken-hauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „BSG“ ausgewertet werden. ---- 43

Tab. 8: Übersicht der 23 Patienten der Altersgruppe >/= 50 Jahre beider Geschlechter, von denen an allen drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) BSG-Werte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten BSG-Werten (>/= 30mm Senkung nach einer Stunde) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---- 48

Abb. 15: Übersicht der BSG-Werte im Normbereich (<30 mmSenkung nach 1 Stunde) und der Ausreißer (>/= 30 mm Senkung nach 1 Stunde) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 49, am 1. postoperativen Tag 53 und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag 45 Patienten) an den definierten Blutentnahme-tagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden).
Die Ausreißer >30 mm Senkung nach 1 Stunde sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >40 und >50 mm Senkung nach 1 Stunde. ---- 50

Tab. 9: Übersicht der 9 BSG-Wert-Ausreißer >50 mm Senkung nach1 Stunde an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 7 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehr-krankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)---- 51

Tab. 10: Statistische Berechnungen der „Körpertemperatur“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Messzeitpunkten (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)---------- 52

Abb. 16: Veränderungen der Körpertemperatur der Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Messzeitpunkten (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „Körpertemperatur“ ausgewertet werden.---------- 53

Tab. 11: Übersicht der 49 Patienten, von denen an allen drei definierten Messzeitpunkten (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7- post-OP) Temperaturwerte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten Körpertemperaturen (>37,0 °C) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 56

Abb. 17: Übersicht der Körpertemperaturwerte <37,5 Grad Celsius und der Ausreißer >/= 37,5 Grad Celsius mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 50 Patienten, am ersten postoperativen Tag 59 und bei der Temperaturmessung zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag 61 Patienten) an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) Die Ausreißer >37,5 Grad Celsius sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >37,7 und >38,0 Grad Celsius ---------- 58

Tab. 12: Übersicht der 11 Körpertemperaturwert-Ausreißer >/= 37,5 Grad Celsius an den definierten Messzeitpunkten mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 11 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 59

Tab. 13: Statistische Berechnungen des Laborparameters „GOT“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ------- 60

Abb. 18: GOT-Wert-Veränderungen der Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „GOT“ ausgewertet werden. ---------- 61

Tab. 14: Übersicht der 52 Patienten, von denen an allen drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) GOT-Werte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten GOT-Werten (>/= 38 U/l) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 64

Abb. 19: Übersicht der GOT-Werte im Normbereich (<38 U/l) und der Ausreißer (>/= 38 U/l) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 59 Patienten, am 1. postoperativen Tag 58 und bei der Laborentnahme zwischen dem 4.-7. postoperativen Tag 54 Patienten) an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)
Die Ausreißer >38 U/l sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >50, >60 und >70 U/l. ---- 66

Tab. 15: Übersicht der 11 GOT-Wert-Ausreißer >50 U/l an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 10 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---- 67

Tab. 16: Statistische Berechnungen des Laborparameters „GPT“ mit Angabe der aufgrund vorhandener Daten auswertbaren Patientenanzahl an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---- 69

Abb. 20: GPT-Wert-Veränderungen der Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden. Von 100 zufällig ausgewählten Patienten konnten aufgrund der Einschlusskriterien die Daten von 62 Patienten herangezogen werden. An den Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) konnten dabei „N“ Patienten aufgrund vorhandener Daten für den Parameter „GPT“ ausgewertet werden. ---- 70

Tab. 17: Übersicht der 51 Patienten, von denen an allen drei definierten Blutentnahmetagen (präoperativ/ 1. post-OP/ 4.-7. post-OP) GPT-Werte vorlagen, mit Angabe der Patientenanzahl mit erhöhten GPT-Werten (>/= 41 U/l) an diesen Tagen und Angabe der gegebenenfalls aufgetretenen Komplikationen (von den 62 nach den Einschluss-kriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 73

Abb. 21: Übersicht der GPT-Werte im Normbereich (<41 U/l) und der Ausreißer (>/= 41 U/l) mit Angabe der Anzahl der auswertbaren Patientenwerte (präoperativ 59, am 1. postoperativen 58 und bei der Laborentnahme innerhalb des 4.-7. postoperativen Tages 54 Patienten) an den definierten Blutentnahmetagen (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehr-krankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden)
Die Ausreißer >41 U/l sind zusätzlich präzisiert in Ausreißer >50, >60, >70, >80, >90 und >100 U/l. ---------- 75

Tab. 18: Übersicht der 6 GPT-Wert-Ausreißer >100 U/l an den definierten Blutentnahmetagen mit Angabe der aufgetretenen Komplikationen (von 6 der 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 76

Tab. 19: Präoperative Parameter der neun Komplikationspatienten(von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 78

Tab. 20: Parameter des 1. postoperativen Tags der neun Komplikationspatienten (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---- 79

Tab. 21: Parameter des 4.-7. postoperativen Tags der neun Komplikationspatienten (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---- 80

Tab. 22: Aktenanamnestischer Zustand der 53 Patienten ohne Komplikationen zum Zeitpunkt der Entlassung aus dem Krankenhaus nach Operation (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---- 82

Tab. 23: Aktenanamnestischer Zustand der 53 Patienten ohne Komplikationen zum Zeitpunkt der Entlassung aus der Rehabilitationsklinik (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---- 83

Tab. 24: Aktenanamnestischer Zustand der 9 Patienten mit Komplikationen zum Zeitpunkt der Entlassung aus dem Krankenhaus nach Operation (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---- 84

Tab. 25: Aktenanamnestischer Zustand der 9 Patienten mit Komplikationen zum Zeitpunkt der Entlassung aus der Rehabilitationsklinik (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---- 84

Tab. 26: Aktenanamnestischer Zustand der 53 Patienten ohne Komplikationen zum Zeitpunkt der ambulanten Wiedervorstellung (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der 100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ---------- 86

Tab. 27: Aktenanamnestischer Zustand der 9 Patienten mit Komplikationen zum Zeitpunkt der ambulanten Wiedervorstellung (von den 62 nach den Einschlusskriterien vorhandenen Patienten der100 zufällig ausgewählten Patienten des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, die zwischen 2002 und 2005 mikrochirurgisch an der lumbalen Bandscheibe operiert wurden) ------- 87

8. Danksagung

Mein Dank für die hilfreiche Beratung und Unterstützung bei der Erstellung meiner Doktorarbeit geht vor allem an Herrn Priv.-Doz. Dr. med. U. M. Mauer.
Ihm verdanke ich auch das Thema meiner Arbeit und den Zugang zu den erforderlichen Patientendaten.
Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei Herrn Priv.-Doz. Dr. med. U. Kunz für seine Beratung, die konstruktiven Anregungen und die Durchsicht der ersten Version.

Für das Verständnis meiner Freunde und Bekannten während stressiger Arbeitsphasen danke ich ebenfalls herzlich. Ihre Aufmunterungen und Durchhalteparolen haben mich angespornt und zum Weitermachen motiviert.