Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg
Abteilung für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
Leiter: Prof. Dr. med. Rainer H. Neugebauer

Die operative Therapie der Spondylitis/ Spondylodiscitis

Eine retrospektive Analyse von 122 Fällen

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin, Dr. med.,
der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

von
Martin Kleimann
geboren in Heidelberg

2006

Amtierender Dekan:	Prof. Dr. Klaus-Michael Debatin
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. Rainer Neugebauer
2. Berichterstatter:	PD Dr. Markus Schultheiss

Tag der Promotion:	20. April 2007

Widmung

Für meine Eltern, die mir meinen Beruf ermöglicht haben,

und für meine Söhne Johannes, Anton und Felix

Abkürzungen

A.	Arteria
Abb.	Abbildung
ASA	American Society of Anesthesiologists
AVK	arterielle Verschlußkrankheit
BAL	broncho- alveoläre Lavage
BKS	Blutkörperchen-Senkungsgeschwindigkeit
BWS	Brustwirbelsäule
COPD	chronic obstructive pulmonary disease
CRP	C-reaktives Protein
CS-Span	cortiko-spongiöser Span
CT	Computer-Tomogramm
E. coli	Escherichia coli
EK	Erythrozyten-Konzentrat
FFP	fresh frozen plasma
HIV	human immunodeficiency virus
HWS	Halswirbelsäule
INH	Isoniazid
IL-6	Interleukin 6
KHK	koronare Herzkrankheit
LJ	Lebensjahr
LWS	Lendenwirbelsäule
M.	Musculus
ME	Materialentfernung
MHK	minimale Hemmkonzentration
MRCL	Münchener Risiko- Checkliste
MRSA	Methicillin resistenter Staphylokokkus aureus
MRT	Magnetresonanztomographie
NMR	nuclear magnetic resonance tomography
NSAR	nichtsteroidale Antirheumatika
OP	Operation/ Operationssaal
Pat.	Patient
Pat. Nr.	Patient Nummero
S.	Staphylokokkus aureus
SCV	small colony variant
ssp	subspecies
T1/ T2-Wichtung	nach Relaxationszeit (Time 1 oder 2) gewichtete Sequenzen
TVT	tiefe Beinvenenthrombose
USS	universal spine system
V.	Vena
VBR	Vertebral Body Replacement

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen **4**

1 Einleitung **7**

1.1 Definition 7

1.2 Epidemiologie 8

1.3 Ätiologie 10

1.4 Klinisches Erscheinungsbild 12

1.5 Diagnostik 13

1.6 Therapiemöglichkeiten 21

1.7 Zielsetzung 21

2 Material und Methoden **22**

2.1 Patientengut 22

2.2 Präoperative anästhesiologische Risikoeinschätzung 22

2.3 Präoperative Routinediagnostik 24

2.4 OP- Indikation 24

2.5 OP- Prinzip 24

2.6 Operationsmethoden 26

2.7 Antibiose 27

2.8 Nachbeobachtung 28

2.9 Statistik 30

3 Ergebnisse **30**

3.1 Geschlechts- und Altersverteilung 30

3.2 Klinische Symptome und Daten 31

3.3 Co- Morbidität 36

3.4 Anästhesiologische Risikoeinschätzung 38

3.5 Lokalisation der Spondylodiscitis 40

3.6 Operative Therapie 41

3.7 Postoperative Behandlung 47
3.8 Nachuntersuchungsergebnisse 49
3.9 Statistische Auswertung 56

4 Diskussion 57

Zusammenfassung 68

5 Literaturverzeichnis 70

Anhang 82

Frage- und Untersuchungsbögen 82

Danksagung 85

Lebenslauf 86

1 Einleitung

1.1 Definition

Unter Spondylitis versteht man eine durch Bakterien, Pilze oder selten durch Parasiten entstandene Osteitis oder Osteomyelitis der Wirbel mit Gewebsuntergang im Sinne von Osteonekrosen, Wirbeldeformierung (Keilwirbelbildung) und reaktiver Osteosklerose in Form von Randwulst- und Spangenbildungen. Die Wirbelbögen sind bei der hämatogenen Spondylitis meist nicht betroffen und bleiben auch bei ausgeprägter Wirbelkörperdestruktion erhalten, so daß als Defektheilung immer eine kyphotische Einstellung der Wirbelsäule resultiert (46) (Abb. 1). Greift der entzündliche Prozeß auf die angrenzende Bandscheibe über, handelt es sich um eine Spondylodiscitis. Von einer spezifischen Spondylitis/ Spondylodiscitis spricht man, wenn die Erkrankung durch Mycobakterien hervorgerufen wird.



Abbildung 1

Präparat einer in kyphotischer Fehlstellung verheilten tuberkulösen Spondylodiscitis der Brustwirbelsäule. (78)

Die Erkrankung kann einen akuten, subakuten oder chronischen Verlauf nehmen. Beim akuten Verlauf kommt es häufig zu lokalen Abszeßbildungen, die in seltenen Fällen als Senkungsabszesse paravertebral ablaufen und dann unterhalb des Leistenbandes auf den Oberschenkel übergreifen, aber auch epi- und intradural auftreten können. Dadurch und durch die Destruktion der Wirbelkörper kann es zu neurologischen Symptomen kommen.

Bei einer Sonderform der Spondylitis, der sklerosierenden Spondylitis ist der entzündliche Prozeß auf den Wirbelkörper beschränkt, eine Destruktion des Wirbelkörpers mit Höhenminderung und Bandscheibenveränderungen tritt nicht auf.

1.2 Epidemiologie

Ein tuberkulöser Befall der Wirbelsäule wurde bereits an einer 5000 Jahre alten Mumie nachgewiesen (79). Erstmalig beschrieben wurde eine tuberkulöse Spondylitis in den Hippokratischen Texten zwischen dem 4. Jahrhundert vor und dem 1. Jahrhundert nach Christus (58). Im 18. Jahrhundert beschrieb Sir Percival Pott eine Symptomentrias von Gibbus, Abszeß - eventuell mit Fistelbildung - und Lähmungserscheinungen, ohne daß er eine Behandlungsmöglichkeit sah (23, 75, 76).

Insgesamt handelt es sich um eine sehr seltene Krankheit (10, 57). Genaue Zahlen über die Inzidenz in den Industrieländern liegen nicht vor (58), Robinson und Lessof beschreiben jedoch, daß der Anteil dieses Krankheitsbildes nur 3,42% an allen pyogenen Knochenerkrankungen ausmacht (80). Genauere Zahlen liefern Digby und Kersley, die von einer Inzidenz von 1:250.000 in England 1979 berichten (26).

In den Zeiten vor Einsatz der Antibiotika waren 90% der Erkrankten unter 20 Jahre alt (48). Heutzutage stellt sich die Situation anders da. In der Literatur werden unterschiedliche Angaben zur Altersverteilung der unspezifischen Spondylitis gemacht. Göb berichtet über ein gehäuftes Auftreten um das 20. Lebensjahr (43). Krödel und Stürz sehen in ihrer Arbeit mit 58 Patienten eine Häufung zwischen 40 und 50 Jahren (56) und Sindern et al. zwischen 60 und 70 Jahren (bei einer beobachteten Anzahl von 18 Patienten) (86). Die letzt genannten Zahlen decken sich mit den Berichten von Serpico und Montgomerie, sowie Waldvogel und Vasey (85, 94).

Anfälliger für eine Erkrankung sind Personen mit geschwächter Abwehrlage durch Mangelernährung, Alkoholabusus, Diabetes mellitus und Immunschwäche durch Aids und unter

Chemotherapie, Immunsuppression nach Organtransplantation und bei i.v. Drogenabusus (43, 93). So fällt bei einer Untersuchung von Bwanahali et al. eine relative Häufigkeit zusätzlicher HIV-Infektionen von 44% bei Patienten mit einer Spondylodiscitis in Kinshasa, Zaire auf (15). Mit Zunahme der Organtransplantationen und HIV-Infizierten ist mit einem Ansteigen der Inzidenz der Spondylodiscitis zu rechnen. Ein prädisponierender Faktor scheinen auch vorausgegangene Wirbelkörperfrakturen zu sein, die ein günstiges Umfeld für hämatogene Infektionen darstellen (62).

Überwog in früheren Zeiten die spezifische Spondylitis/ Spondylodiscitis, so hat sich dieses Verhältnis in der letzten Zeit zugunsten unspezifischer bakterieller Infektionen der Wirbelsäule verschoben (23, 25). Allerdings berichten andere Autoren von einem weiterhin bestehenden zahlenmäßig häufigerem Auftreten der tuberkulösen Spondylitis/ Spondylodiscitis (43, 54).

Durch die chemotherapeutische Behandlung und die Verbesserung der sozio- ökonomischen Verhältnisse ist die Tuberkulose in den letzen Jahrzehnten in Mitteleuropa und den USA zurückgegangen und hatte in Deutschland 1983 eine Inzidenz von 32 Neuerkrankungen auf 100.000 Einwohner (65). Der häufigste extrapulmonale Befall mit Tuberkulose findet sich in der Wirbelsäule (24)

Über lediglich 31 Fälle einer Candida – Spondylodiscitis über einen Beobachtungszeitraum vom 1969 – 1997 berichten Andermahr und Mitarbeiter in einer Fallbeschreibung und Literaturübersicht (2). Neun Fälle einer Aspergillus - Spondylodiscitis werden bei Cortet und Mitarbeitern beschrieben (18).

Die primäre Diszitis tritt mit einer Häufigkeit von 0,1 - 3% nach chirurgischen Eingriffen an den Bandscheiben auf (12, 93) und haben damit bei steigenden Eingriffzahlen an den Disci intervertebrales eine zunehmende Bedeutung (45, 93).

1.3 Ätiologie

Die Spondylitis wird als primäre Erkrankung der Wirbelkörperspongiosa angesehen, die sekundär auf den Intervertebralraum übergreifen kann und sich dann als Spondylodiscitis manifestiert (25, 95, 96). In der Regel werden die Erreger der Spondylitis durch hämatogene Streuung in das rote Knochenmark des Wirbels oder des Wirbelbogens aus einem Primärherd eingeschwemmt und können dort eine akute, meist jedoch chronische Entzündung hervorrufen.

Dies erklärt sich durch die Gefäßversorgung der einzelnen Wirbelkörper, wobei die Anordnung der Versorgung an der gesamten Wirbelsäule grundsätzlich gleich ist. Nahe der Wirbelsäule anliegende Arterien, die direkt aus der Aorta entspringen, geben an der Wirbelvorderseite kleinste Arteriae nutritivae ab, die die Corticalis durchtreten und sich im Markraum verzweigen. Weitere Äste treten durch die Foramina intervertebralia in den Wirbelkanal und teilen sich in auf- und absteigende Äste, die nach weiterer Verzweigung mit den darüber- bzw. darunterliegenden Gefäßen zahlreiche Anastomosen eingehen. So kommt es zu einem arteriellen Netzwerk auf der Dorsalseite der Wirbelkörper. Aus diesem Netzwerk entspringen pro Wirbel 3 - 4 kleine Arterien, die durch ein gemeinsames Foramen nutritivum in den Wirbelkörper gelangen. Hier zweigen sie sich auf und bilden auf diese Weise Endarterien aus. So kann es bei Bakteriämie zur Aussaat durch bakterielle Embolisation in diesem Endarterien- und Kapillarsystem kommen. Dies wird durch die Beobachtung, daß die Spondylitis typischerweise anterobasal ihren Ausgang hat, bestätigt. Hier befindet sich die Endstelle der arteriellen Aufzweigung (53, 79). Diese Hypothese wird durch die Untersuchungen und anatomischen Studien von Wiley und Trutea untermauert. Sie zeigten bei Injektionsstudien, daß sich die Bakterien in den Metaphysen der nächstliegenden Wirbelkörper ansiedeln (99).

Neben der bakteriellen Besiedlung über das arterielle System, wird auch der venöse Schenkel als Ausbreitungsweg angesehen. Die Wirbel werden von kleinsten Venolen aus der Peripherie, die zu größeren Venen konfluieren und schließlich in eine große klappenlose Vene münden, drainiert. Sie tritt durch das Foramen nutritivum auf der Rückseite des Wirbel-

körpers aus und speist das Blut in einen ausgedehnten Venenplexus ein. Dieses Venensystem ist ebenfalls klappenlos. Durch intraperitoneale Druckerhöhung kann es zu einer Flußumkehrung und somit zur Keimeinschwemmung kommen (93). Durch den geschilderten venösen Ausbreitungsweg läßt sich die Tatsache erklären, daß rezidivierende Harnwegsinfekte, Urogenitaloperationen und septische Aborte zu einer Spondylistis/ Spondylodiscitis führen können (53, 79). Dieses Phänomen wird auch durch die Arbeit von Göb bestätigt, der eine besondere Disposition zur Infektion der Wirbelsäule nach Erkrankungen des Beckens, des Bauchraumes und des Urogenitaltraktes gesehen hat. Männer erkranken bevorzugt nach Prostatektomien, Frauen nach septischen Aborten und postpartalen Infektionen (43). Es sind auch seltene Fälle beschrieben, bei denen es zu einer Spondylodiscitis nach Fixierung des Uterus an das Promontorium kam (16).

Beschrieben sind auch posttraumatische Spondylitiden, die bei offenen Verletzungen durch direkte Keimimplantation entstehen können (27, 79).

Eine primäre Discitis beim Erwachsenen ist selten und tritt meist als Komplikation nach Bandscheibeneingriffen im Sinne einer Inokulation von Keimen auf (12). Eine hämatogene Streuung in die Bandscheibe erscheint nach den Untersuchungen von Coventry et al. unwahrscheinlich. Dieser konnte eine eigene Blutversorgung der Bandscheiben nur beim Kind nachweisen (20). Eine Erkenntnis, die auch durch andere Autoren bestätigt wird (9, 47, 51). Hassler sowie Hirsch und Schajowicz zeigen jedoch, daß es durch degenerative Veränderungen an den Bandscheiben mit entzündlichem Granulationsgewebe zu einem sekundären Einsprossen von Gefäßen kommen kann, die eine hämatogene entzündliche Metastasierung erklären können (47, 51). In der Literatur werden 15 Fälle bei Erwachsenen beschrieben, bei denen sich radiologisch eine primäre Discitis verifizieren ließ (55).

Der häufigste Erreger der unspezifischen Spondylistis/ Spondylodiscitis ist Staphylokokkus aureus (11), bei der spezifischen Spondylitis/ Spondylodiscitis das Mycobacterium tuberculosis. Der Erreger der Rindertuberkulose hat bei der Genese der spezifischen Spondylitis Seltenheitswert (43).

Oft sieht man bei der insgesamt sehr seltenen mykotischen Spondylodiscitis Candida und Aspergillus spezies als Auslöser.

Der häufigste parasitäre Erreger einer Spondylodiscitis ist Echinococcus cysticus (44).

1.4 Klinisches Erscheinungsbild

In 90% der Fälle werden Schmerzen und Bewegungseinschränkungen im befallenen Wirbelsäulenabschnitt angegeben (59). Die Schmerzen haben einen dumpfen Charakter mit wechselnder Intensität und können sich schubweise verschlimmern (86). Auch ischialgiforme Beschwerden werden beschrieben, im Verlauf kann es zu radikulärer Ausstrahlung kommen. Selten klagt der Betroffene auch über abdominelle Beschwerden, die bei einigen zur explorativen Laparotomie führten (90). Bei der chronischen Verlaufsform klagen die Patienten oft über Mattigkeit, Unwohlsein und Gewichtsverlust. Meist treten subfebrile Temperaturen auf. Die Blutsenkung ist oft nur gering erhöht, die Leukozyten sind im Normbereich (86). Die o.g. Symptome können aber auch fehlen, so daß oft Fehldiagnosen in Form von „Lumbago“, „Ischias“ oder „Bandscheibendegeneration“ gestellt werden.

Die akute Form der Spondylodiscitis ist gekennzeichnet durch ein schweres allgemeines Krankheitsgefühl mit hohem Fieber und Zeichen einer Sepsis. Die Leukozyten sind erhöht, oft findet sich eine Sturzsenkung mit Werten größer 100 mm Einstundenwert nach Westergren. Gerade bei älteren Patienten kann das Geschehen z. B. durch Entwicklung einer Sepsis innerhalb kurzer Zeit lebensbedrohende Formen annehmen.

Befallen sind bei der unspezifischen Form meistens die untere BWS und LWS, bei der spezifischen Form ist am häufigsten die BWS betroffen (56, 86).

An Komplikationen kann es durch Destruktion der Wirbelkörper zur Fehlstellung der Wirbelsäule kommen. Dadurch bedingt können radikuläre neurologische Ausfälle auftreten.

Bei Zusammenbrechen eines instabilen Bewegungssegmentes werden neurologische Symptome bis hin zur Querschnittslähmung mit vollständigem Ausfall der Willkürmotorik und Sensibilität sowie vegetative Störungen unterhalb der Läsion beobachtet. Die vegetativen Ausfälle zeigen sich durch Harn- und Stuhlverhalt, auch mit Entwicklung einer Überlaufblase. An der Haut sind das spontane Schwitzen und die Piloarrektion aufgehoben (74). Dieses komplette Querschnittsyndrom, aber auch inkomplette Querschnittsyndrome, bei denen nur ein Teil des Rückenmarkes betroffen ist, wird häufig bei epiduralen oder intraspinalen Abszessen gesehen, hervorgerufen durch abszeßbedingte Raumforderungen. Hierzu kommt es, wenn der entzündliche, purulente Prozeß das hintere Längsband perforiert. Dabei kann die Entzündung dann auch sekundär das Myelon selbst befallen.

Weitere Wege der Abszeßausbreitung führen nach paravertebral, im BWS-Bereich treten dabei Pleuraempyeme auf, in der unteren BWS und LWS Psoasabszesse, die als Senkungsabszesse unterhalb des Leistenbandes auf den Oberschenkel übergreifen können. An der HWS werden - meist bei der spezifischen Spondylodiscitis - retropharyngeale Abszesse beschrieben, die zur akuten Atemnot führen können. Abszesse treten in der Regel bei der akuten Verlaufsform der unspezifischen Spondylodiscitis, sowie bei einem großen Teil der spezifischen Spondylodiscitiden auf (43). In diesem Fall handelt es sich dann um sogenannte kalte Abszesse, hervorgerufen durch Verflüssigung des nekrotischen Gewebes durch Leukozyten.

1.5 Diagnostik

1.5.1 Anamnese und Untersuchungsbefund

An erster Stelle steht die Anamnese. Die unter Punkt 1.4. im ersten Absatz beschriebenen Schmerzen und der meist umschriebene Klopfschmerz im befallenen Wirbelsäulenabschnitt sollte an eine entzündliche Erkrankung der Wirbelsäule denken lassen. Oft verzögert sich die Diagnosestellung durch die unspezifischen Beschwerden und Symptome. Im

Mittel dauert es drei bis sechs Monate nach Auftreten der ersten Symptome bis die endgültige Diagnose gestellt wird (26, 55, 56). Je nach begleitender neurologischer Symptomatik sind die dafür typischen körperlichen Untersuchungsbefunde von Sensibilitätsstörungen, Reflexausfällen, Paresen oder Plegien bis hin zum kompletten Querschnittssyndrom erhebbar.

Bei den akut erkrankten Patienten ist die rektale Körpertemperatur meist deutlich oberhalb von 38,5°C. Bei Patienten mit chronischem Verlauf finden sich eher subfebrile Temperaturen.

1.5.2 Laborparameter

1.5.2.1 Leukozyten

Der Normbereich für die Leukozyten liegt zwischen 4 - 10/ nl. Eine Leukozytose kann durch zahlreiche Ursachen hervorgerufen werden. Der häufigste Grund sind bakterielle Infektionen. Aber auch abakterielle Entzündungen, wie die akute tryptische Pankreatitis, Schockzustände, Myokardinfarkt, Lungenembolie und schwere Stoffwechselentgleisungen führen regelmäßig zu einer Leukozytose (100). Ebenso können maligne Systemerkrankungen der Hämatopoese zu einer Erhöhung der Anzahl weißer Blutkörperchen führen. Letztlich ist ihr Anstieg ein unspezifisches Zeichen.

Leukozytopenie treten bei Typhus, Brucellosen und Kala- Azar auf. Auch andere bakterielle Infektionen können bei einem schweren septischen Verlauf mit einer Leukozytopenie einhergehen. Milzvergrößerung, Chemotherapie und Knochenmarkerkrankungen können ebenfalls der Grund für eine Erniedrigung der Anzahl weißer Blutkörperchen sein (100).

Bei der unspezifischen Spondylitis kommt es in etwa 40 - 50% der Fälle zu einer Leukozytose (26, 55, 56, 86). Bei der spezifischen Spondylitis sind die Leukozyten meistens im Normbereich (43).

1.5.2.2 C-reaktives Protein

Zu den Akute-Phase-Proteinen gehören Proteinase-Inhibitoren, wie Alpha-1-Antitrypsin und Alpha-2-Makroglobulin, Transport- Proteine wie Transferrin und Haptoglobin, Gerinnungs- und Komplementproteine sowie Moleküle mit noch nicht genau bekannter Funktion wie unter anderen das C- reaktive Protein (CRP). Das CRP wird von Hepatozyten sezerniert. Es ist ein Produkt des humanen CRP- Gens, das am Chromosom 1 lokalisiert ist. Die CRP- Produktion wird durch Zytokine, insbesondere von IL-6 reguliert (17, 40). Der Plasma-Spiegel von CRP wird nahezu ausschließlich durch seine Syntheserate bestimmt, und steigt etwa sechs bis zehn Stunden nach Beginn einer Entzündung im Serum an. Sein Referenzbereich liegt unter 1 mg/dl. Erniedrigte Werte finden sich bei Medikation mit Steroiden, bei immunsuppressiver und antiinflammatorischer Therapie, aber auch bei Leberzhirrose. Bei viralen Infektionen steigt dieser Wert im Blut nicht an.

1.5.2.3 Blutsenkung

Die Blutsenkungsgeschwindigkeit oder auch Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BKS) ist ebenfalls ein unspezifischer Entzündungsparameter. Der Wert wird nach dem Verfahren nach Westergren bestimmt. Die Normwerte sind abhängig von Geschlecht und Alter:

- Männer: < 50. LJ. 15 mm; > 50. LJ. 20 mm in der 1. Stunde
- Frauen: < 50. LJ. 20 mm; > 50. LJ. 30 mm in der 1. Stunde

Bei der Interpretation der Senkungsgeschwindigkeit ist zu bedenken, daß erhöhte Werte nicht nur bei Entzündungen, sondern auch bei Polyglobulie, Anämie, Plasmozytom und bei Fehlbestimmungen durch zu hohe Raumtemperatur oder Schrägstellung des Röhrchens auftreten.

Bei der unspezifischen Spondylitis fanden Digby und Kersley in 96% der Fälle eine Beschleunigung auf über 50 mm in der ersten Stunde, Krödel und Stürz bei 88% und Kemp et al. bei 67% (26, 55, 56). Bei der spezifischen Spondylitis/ Spondylodiscitis kann die Blutsenkungsgeschwindigkeit am Anfang mittel bis stark erhöht sein, bei der chronischen Verlaufsform ist sie oft normal bis gering erhöht. Treten Senkungsabszesse auf, werden Sturzsenkungen beobachtet (14, 43, 54).

Ungeteilte Meinung herrscht in der Literatur über die hohe Wertigkeit der BKS zur Verlaufskontrolle (11, 56, 85, 86). Sie sollte sich zum Nachweis des Therapie-Erfolges bei regelmäßig durchzuführenden Kontrollen langsam normalisieren.

1.5.2.4 Tuberkulin-Test (Tine-Test)

Verwertbar ist dieser Test nur bei negativem Ausfall, da somit eine tuberkulöse Spondylitis mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann. Ein positiver Ausgang besagt jedoch lediglich, daß der Proband bereits irgendwann vorher in seinem Leben Kontakt mit Tuberkulose-Erregern hatte (56).

1.5.3 Mikrobiologie

Der mikrobiologische Erregernachweis gelingt entweder in der Blutkultur, in der transkutanen CT-gesteuerten Punktion oder in der offenen Biopsie. Auf jeden Fall sollte versucht werden, den Erreger zu isolieren, um eine resistenzgerechte Antibiose durchführen zu können (22, 25, 33, 34, 43, 84). Jedoch gelingt dieses nicht immer. So beschreibt Ernst eine Nachweisquote von 39%, Krödel und Stürz von 36,8% und Scholl und Dolanc haben in nur 27% der Fälle den Erreger durch Punktion/ Biopsie isolieren können (34, 56, 84).

Ein Keimnachweis mittels einer Blutkultur ist nur im Fieberschub erfolgversprechend (43).

1.5.4 Bildgebende Verfahren

1.5.4.1 Konventionelle Röntgendiagnostik

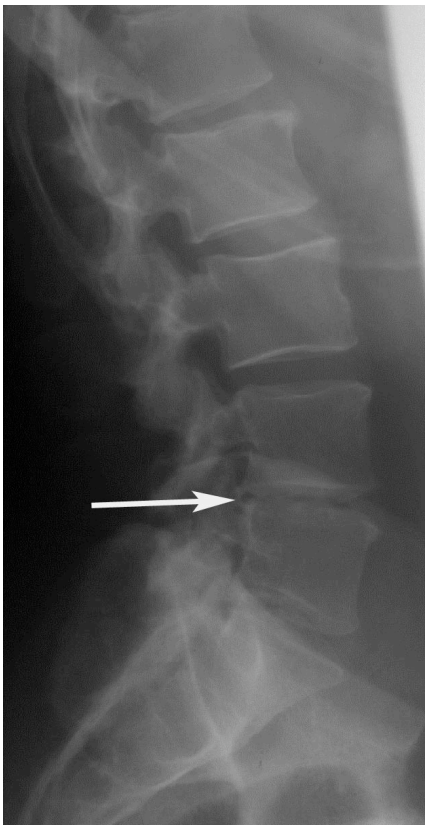

Abbildung 2

Konventionelles seitliches Röntgenbild einer Spondylodiscitis des 4./5. Lendenwirbels mit typischer Verschmälerung des Bandscheibenraumes und Unschärfe der angrenzenden Deckplatten (Pfeil) bei einem 57 jährigem Mann

Als erster diagnostischer Schritt wird eine Röntgenübersichtsaufnahme a.-p. und seitlich des betroffenen Wirbelsäulenabschnittes angefertigt. Hier sind die ersten Veränderungen jedoch frühestens zwei bis drei Wochen nach Erkrankungsbeginn festzustellen (27, 82, 93). Sie stellen sich in Form von umschriebenen Osteoporosen mit etwas unscharfer Begrenzung der Abschlußplatten meist im anterioren Anteil des Wirbelkörpers dar. Im weiteren Verlauf kommt es dann zu einer Verschmälerung des Bandscheibenraumes, hervorgerufen durch Grund- und Deckplatteneinbrüche der Wirbelkörper mit konsekutiver Herniation von Bandscheibenmaterial in die Wirbelkörper. Durch zunehmende Lysen und Destruktionen wird dann das charakteristische Bild von unscharfen und unregelmäßig begrenzten korrespondierenden Grund- und Deckplatten sichtbar (79, 93) (Abb. 2). Im Stadium der Heilung sieht man dann eine zunehmende Sklerosierung der befallenen Wirbelkörperabschnitte bis hin zur Heilung in ankylosierender Kyphose.

Die radiologisch sichtbaren Veränderungen im Krankheitsverlauf sind sowohl bei der spezifischen, als auch bei der unspezifischen Spondylitis/ Spondylodiscitis gleich, sie unterscheiden sich lediglich dadurch, daß die einzelnen Stadien bei der spezifischen Form wesentlich langsamer ablaufen (93).

Nachteil der konventionellen Röntgendiagnostik ist die verzögerte Darstellung der pathologischen Prozesse und die nur geringe Sensitivität und Spezifität (jeweils 82% und 57% nach Modic et al. (69)).

1.5.4.2 Konventionelle sagittaleTomographie

Als Ergänzung zur konventionellen Röntgenübersichtsaufnahme eines verdächtigen Wirbelsäulenabschnittes ist die seitliche Tomographie eine einfache, sofort verfügbare und diagnostisch hilfreiche Maßnahme. Die Ausdehnung der Knochendestruktion, die Bandscheibenverschmälerung, reparative Sklerosierung und gegebenenfalls paravertebrale Abszesse lassen sich gut darstellen (93). Dagegen steht jedoch der Zeitbedarf für diese aufwendige Untersuchung und die hohe Strahlenbelastung.

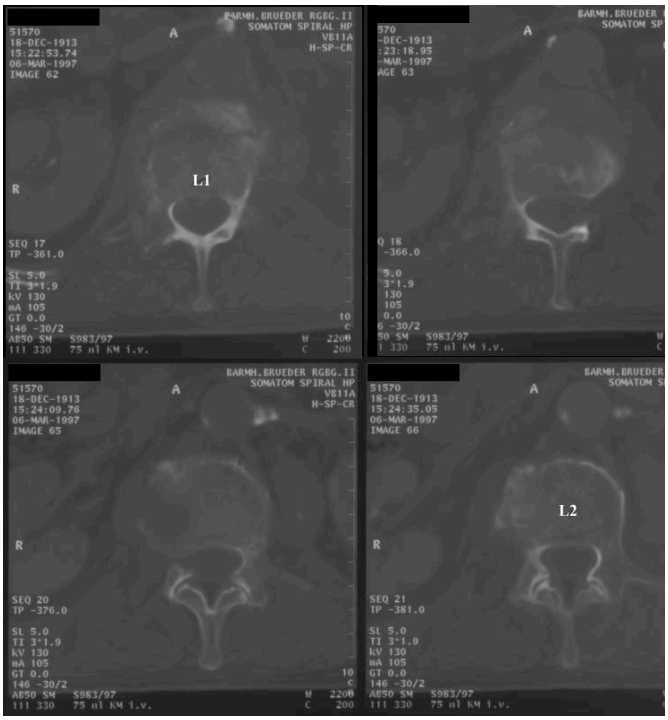

Abbildung 3

Ausschnitte einer Computertomographie des 12. Brust- bis 2. Lendenwirbels eines 83 jährigen Patienten. Gut zu erkennen ist die Destruktion des ersten Lendenwirbelkörpers (L1) mit Befall auch des zweiten Lendenwirbelkörpers (L2).

1.5.4.3 Computertomographie

Nach neueren Arbeiten bietet die Computertomographie (CT) in der Fragestellung Spondylitis/ Spondylodiscitis im Vergleich zu den unter Abschnitt 1.5.4.1 und 1.5.4.2 beschriebenen Verfahren nur wenig Zusatzinformationen (38, 93). Sichtbar sind paravertebrale Weichteilveränderungen, knöcherne Destruktionen auch subtilerer Art sowie Wirbelkanaleinbrüche. Ein Nachteil ist der üblicherweise kleine Untersuchungsumfang, da nur vermeintlich befallene Segmente

untersucht werden. So können Erkrankungen der Nachbarsegmente und Senkungsabszesse unentdeckt bleiben (Abb. 3).

1.5.4.4 Kernspintomographie

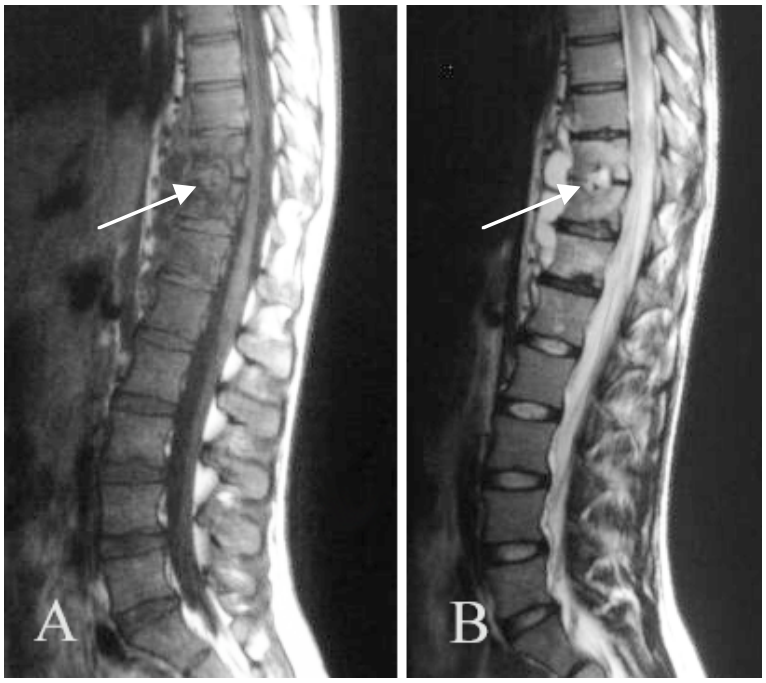

Abbildung 4

Sagittale Kernspintomographie der unteren Brustwirbelsäule und der Lendenwirbelsäule bei einer 21 jährigen Patienten mit einer spezfischen Spondylodiscitis des 10./11. Brustwirbels. In der T1 Wichtung (Bild A) stellt sich der Abszeß im Zwischenwirbelraum hypointens dar, in der T2-Wichtung (Bild B) hyperintens. Dies ist jeweils mit einem weißen Pfeil gekennzeichnet. In Bild B zeigt sich auch gut der paravertebrale Abszeß als weiße Formation vor der Wirbelsäule.

Die Kernspintomographie oder auch Nuclear Magnetic Resonance- Tomographie (NMR) hat mit einer Sensitivität von 96%, einer Spezifität von 92% und einer Genauigkeit von 94% eine hohe Aussagekraft bei der Diagnostik der Spondylitis/ Spondylodiscitis (69). Routinemäßig werden bei der Fragestellung "Spondylitis/ Spondylodiscitis" laut Vorbeck et al. sowie Wikström et al. drei Sequenzen angewendet (93, 98): Als erster Schritt wird eine sagittale T1-gewichtete Sequenz durchgeführt. Dabei lassen sich das Ausmaß der Knochendestruktion und paravertebrale Abszesse gut beurteilen. Ein bestehendes Knochenmarködem aber auch Nekrosen, Sklerosierungen und Sequester kommen hypointens zur Darstellung (32, 53, 60). In der zweiten Sequenz, einer T2-gewichteten sagittalen, wird das Knochenmarködem hyperintens dagestellt, Nekrosen, Sequester und Sklerosierungen bleiben hypointens (Abb. 4). Als dritter Schritt wird die erste Sequenz unter Gabe eines Gadolinium- haltigen Kontrastmittels (Gd- DTPA) wiederholt. Dabei weisen die entzündlich befallenen Wirbelkörper und Bandscheiben eine Anreicherung des Kontrastmittels auf.

Charakteristisch bei der NMR-Untersuchung ist, daß Abszesse in Abgrenzung zu Tumoren die Zwischenwirbelräume einbeziehen und auftreiben.

Von Vorteil bei der NMR-Untersuchung ist, daß nicht nur eine Aussage über die befallenen Wirbelsäulenabschnitte getroffen werden kann, sondern auch eine präzise Beurteilung der Ausdehnung des entzündlichen Prozesses in die Umgebung möglich ist. Von Nachteil ist der hohe apparative Aufwand, und die nicht überall bestehende Verfügbarkeit dieses Untersuchungsverfahrens.

1.5.4.5 Myelographie

Die Myelographie, bei der ein wasserlösliches Kontrastmittel intradural appliziert wird, und die noch in der Arbeit von Göb 1982 bei Auftreten neurologischer Symptome zur Höhenlokalisation gefordert wurde (43), hat mittlerweile in der Diagnostik der Spondylitis/ Spondylodiscitis ihre Bedeutung verloren und wird in neueren Arbeiten nicht mehr erwähnt. Sie ist als nicht- invasives Verfahren von der Kernspintomographie abgelöst worden.

1.5.4.6 Szintigraphie

Dieses Untersuchungsverfahren weist wie die NMR eine hohe Sensitivität und ausreichende Spezifität auf (92% und 78% nach Modic et al. (69)). Bei jedoch bis zu 5% falsch negativen Befunden (28, 52) sollte sie nur in Verbindung mit der Klinik, den Laborbefunden und weiterer bildgebender Diagnostik gewertet werden. Von großem Vorteil ist jedoch die Abbildung des gesamten Skelettsystemes, so daß ein multilokulärer Befall sicher nachgewiesen werden kann.

1.6 Therapiemöglichkeiten

Die Therapie der Spondylitis/ Spondylodiscitis ruht auf zwei Säulen. Zum einen muß der entzündete Bereich konsequent ruhiggestellt werden, zum zweiten wird eine mehrwöchige bis mehrmonatige antibiotische Behandlung durchgeführt (11). Die medikamentöse Therapie sollte nach Möglichkeit Erreger- und resistenzgerecht erfolgen. Dabei wird ein guter Anwendungskomfort für den Patienten durch Gabe eines Präparates erreicht, das möglichst nur ein- bis zweimal täglich oral appliziert werden muß.

Die zusätzlich erforderliche Ruhigstellung der befallenen Wirbelsäulenabschnitte erfolgt bei der konservativen Therapie durch eine länger dauernde Immobilisierung im Bett oder Gipsbett im weiteren Verlauf dann durch Tragen eines Korsetts. Bei der operativen Therapie wird eine Versteifung des befallenen Bewegungssegmentes durch eine Spondylodese erzielt. Von Vorteil ist, daß dabei auch das entzündlich veränderte Gewebe entfernt werden kann.

1.7 Zielsetzung

Mit dieser neuen Studie soll gezeigt werden, daß die operative Therapie bei dem schweren Krankheitsbild der Spondylodiscitis ein sicheres und gutes Verfahren darstellt, und für die oft multimorbiden und meist alten Patienten, die auch ohne Operation eine hohe Mortalität aufweisen, ein gutes Ergebnis mit vertretbarem Risiko hat.

2 Material und Methoden

2.1 Patientengut

In der vorliegenden Arbeit werden die Krankheitsfälle der 122 Patienten retrospektiv untersucht, die im Zeitraum von Januar 1990 bis Oktober 1998 im Krankenhaus Barmherzige Brüder in Regensburg an einer Spondylodiscitis operativ behandelt wurden. Diese Patienten wurden von den internen Abteilungen, der neurologischen oder neurochirurgischen Abteilung des Hauses sowie aus Krankenhäusern der Umgebung zugewiesen.

2.2 Präoperative anästhesiologische Risikoeinschätzung

2.2.1 ASA- Klassifikation

Zur Einschätzung des Anästhesie- Risikos gibt es eine große Anzahl verschiedener Risiko- Scores. Weltweit verbreitet ist das Klassifizierungssystem der American Society of Anesthesiologists (ASA) (1, 28). Dabei werden die Patienten in fünf verschiedene Gruppen eingeteilt:

I normaler gesunder Patient

II Patient mit leichter Allgemeinerkrankung ohne Leistungseinschränkung

III Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung und Leistungseinschränkung

IV Patient mit inaktivierender Allgemeinerkrankung, die eine ständige Lebensbedrohung darstellt

V moribunder Patient, von dem nicht erwartet wird, daß er die nächsten 24 Stunden mit oder ohne Operation überlebt

Der Nachteil dieser Klassifikation ist der relativ große subjektive Ermessensspielraum des prämedizierenden Anästhesisten (6, 68). So werden einige die Morbidität und Mortalität beeinflussende Faktoren, wie die Art des operativen Eingriffes - thorakal oder abdominell-, die erwartete Dauer des Eingriffes und das Lebensalter nicht berücksichtigt.

2.2.2 Münchener Risikocheckliste

Diese oben als fehlend genannten Faktoren werden bei einem anderen verbreiteten Klassifizierungssystem berücksichtigt: bei dem Punktescore der Münchener Risikocheckliste. Dabei werden für bestehende Vorerkrankungen, Alter, OP- Dringlichkeitsstufe, Art des Eingriffes und pathologische Laborparameter Punkte vergeben. Anhand der Anzahl der Gesamtpunkte werden die Patienten in drei verschiedene Risikoklassen eingeteilt (siehe Tabelle 1)

Tabelle 1: Einteilung nach Münchener Risikocheckliste

Gruppe I	0 - 6 Punkte	geringes Risiko
Gruppe II	7 – 10 Punkte	mittleres Risiko
Gruppe III	> 10 Punkte	hohes Risiko

2.2.3 Klassifizierung der Patienten in dieser Arbeit

Die ersten 63 Patienten wurden anhand der präoperativ erhobenen Befunde und der körperlichen Untersuchung vom prämedizierenden Anästhesisten nach dem Punktescore der Münchener Risikocheckliste eingestuft. Da im Verlauf die Prämedikationsprotokolle geändert wurden, erfolgte im Weiteren die Einschätzung nach der ASA-Klassifikation. Die Einstufung der Patienten 64 - 122 nach dem Punktescore der Münchener Risikocheckliste, sowie der Patienten 1 - 63 nach der ASA-Klassifikation wurde retrospektiv durchgeführt.

2.3 Präoperative Routinediagnostik

Zur präoperativen Routinediagnostik wurde ein Ganzkörperstatus durch den aufnehmenden Stationsarzt sowie ein neurologischer Status konsiliarisch durch einen Facharzt für Neurologie erhoben. Eine Röntgenuntersuchung der Lunge und ein EKG mit den 12 Standardableitungen war obligat. Blut zur Analyse des Blutbildes, der Elektrolyte, Nierenretentionswerte, Leberwerte, CRP und BKS gehörte ebenfalls zur präoperativen Routine. Zusätzlich wurde ein CT des betroffenen Wirbelsäulenabschnittes, seit 1992 nach deren Einführung eine Kernspintomographie durchgeführt

2.4 OP- Indikation

Die Indikation zur Operation wurde - wie von Nothofer und Mitarbeitern sowie Lermer et al. beschrieben - bei akuter oder progredienter neurologischer Symptomatik, bei ossärer Destruktion mit Instabilität, bei prävertebralen und epiduralen Abszessen auch mit Abszedierung der Umgebung (Pleuraempyem, Psoasabszeß), bei Versagen der konservativen Therapie sowie bei septischem Krankheitsbild gestellt (71, 64). Die Entwicklung einer akuten neurologischen Symptomatik galt als Notfall, bei septischem Krankheitsbild wurde je nach Ausprägung die Indikation für einen Notfalleingriff gestellt oder die Operation als dringlich eingestuft (OP- Zeitpunkt innerhalb von 24 Stunden).

2.5 OP- Prinzip

Um chronische oder akute Osteitiden zur Heilung zu bringen, ist es nötig, ein radikales Débridement vorzunehmen, mit Exzision allen nekrotischen und entzündlich veränderten Gewebes. Abszesse müssen ausgeräumt und drainiert werden (63, 76). Nach Schaffung eines gut durchbluteten Wundgrundes kann es nur dann zur Heilung kommen, wenn der befallene Knochen absolut ruhig gestellt wird (31). Diese für die Extremitätenchirurgie geforderten Grundprinzipien gelten auch für die Chirurgie der Wirbelsäule. Nötigenfalls muß hier neben der kompletten Ausräumung des Entzündungsherdes das Myelon de-

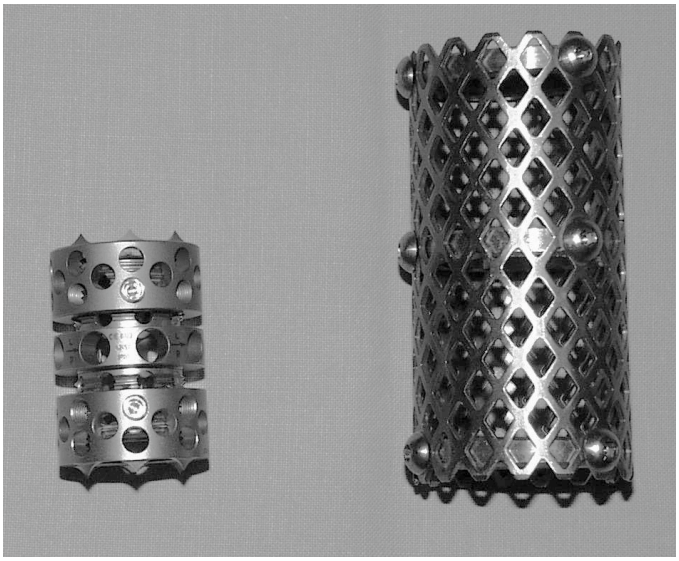

Abbildung 5

Links sieht man einen Wirbelkörperersatz der Firma Ulrich. Der Kranz in der Mitte ist fest mit zwei gegenläufigen Gewinden verbunden, so daß beim Drehen der obere und untere Kranz voneinander weg bewegt werden und so Kyphosen korrigiert werden.
Rechts ist ein Harmskorb abgebildet, hier für einen Ersatz von zwei Wirbeln, der mit Spongiosa oder Palacos® gefüllt zwischen die Grund- und Deckplatte der angrenzenden Wirbel eingepresst wird.

komprimiert werden. Die Statik der Wirbelsäule ist wiederherzustellen. Die Operation muß eine gute Ruhigstellung des betroffenen Wirbelsäulenabschnittes gewährleisten und eine ausreichende Stabilität erreichen, so daß der Patient rasch mobilisiert werden kann. Diese Ziele wurden durch eine patienten- adaptierte Indikation für eine alleinige dorsale, alleinige ventrale oder dorso- ventrale Stabilisierung erreicht. Die ventrale Stabilisierung wurde vorzugsweise mit einem eingebolzten autologen cortiko- spongiösen Span oder einem eingepaßten Wirbelkörperersatz - je nach Zustand des vorgefundenen Knochenmaterials mit autologer Spongiosa oder Palacos® gefüllt - durchgeführt (Abb. 5). Die dorsale Stabilisierung erfolgte im Bereich der BWS und LWS durch einen Fixateur interne. Abhängig vom Gesamtzustand des Patienten war auch ein zweizeitiges Vorgehen nötig, bevorzugt war jedoch ein einzeitiges Verfahren.

In allen Fällen wurde eine lokale Antibiose mit je nach Ausdehnung zwei bis sechs Gentamycin- getränkten Kollagenschwämmen (Sulmycin-Implant®) angewandt. Ein einzelner Schwamm ist 10 cm^2 groß, 0,5 cm dick und mit je 1,3 mg/cm^2 Gentamicin getränkt. Damit gelang es, einen hohen lokalen Wirkstoffspiegel direkt an den geschädigten Bereich zu bringen.

2.6 Operationsmethoden

Im folgenden werden kurz die verwendeten Operationensverfahren beschrieben. Als Zugangswege zu den einzelnen Wirbelsäulenabschnitten wurden die bei Bauer, Kerschbaum und Poisel beschrieben Verfahren verwendet (7).

2.6.1 Dorsale Stabilisierung

Bei der dorsalen Stabilisierung wird eine Fixierung mono-, bi-, oder mehrsegmental im Bereich der dritten Säule durchgeführt. Im Bereich der HWS und oberen BWS gelangen Platten- Schraubensysteme zum Einsatz. Ab BWK 4 sind die Pedikel so groß, daß diese Schrauben eines Fixateurs interne aufnehmen können (z.B. 4 mm Pedikelschrauben), weshalb ab dieser Höhe abwärts ein Fixateur interne-System verwendet wurde. Gleichzeitig mit den Maßnahmen zur Stabilisierung kann eine Entlastung des Myelons durch eine Laminektomie oder Hemilaminektomie erfolgen. Der Patient wird dazu auf dem Bauch gelagert. In gleicher Sitzung kann die Entnahme eines cortiko- spongiösen Spanes vom dorsalen Beckenkamm erfolgen, falls ein solcher für eine ventrale Spondylodese benötigt wird. Beispiele für dorsale Spondylodesen sind in Abb. 6 und 7 gezeigt.

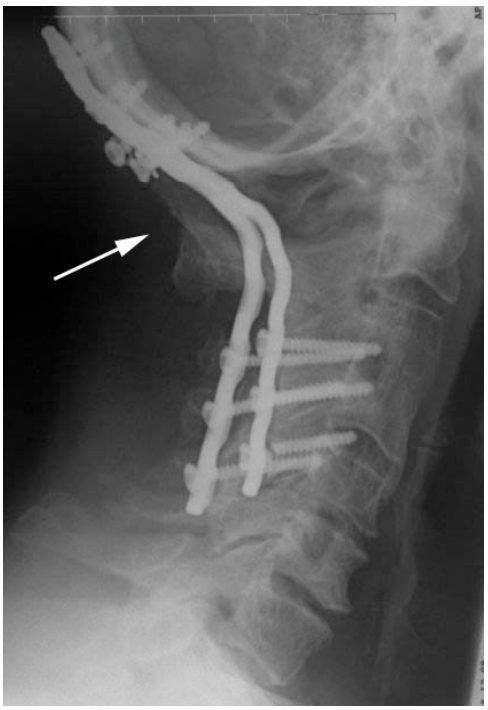

Abbildung 6

Seitliches Röntgenbild einer Halswirbelsäule bei Z.n. atlanto-occipetaler Fusion mittels Platte und Knochenspan bei einem 53 jährigen Patienten. Die Maßnahme war erforderlich, nachdem der Dens wegen eines entzündlichen Prozesses resiziert werden mußte. Der Pfeil zeigt zu dem knöchern eingewachsen dorsal angelagerten Knochen.

2.6.2 Ventrale Stabilisierung

Bei der ventralen Stabilisierung sind je nach Lokalisation verschiedene Zugangswege zu wählen. Gleichzeitig wird radikal débridiert und

die abszedierten Bandscheiben mit angrenzenden befallenen Teilen der Wirbelkörper ausgeräumt. Anschließend wird eine Nut in den gesunden Anteil der Wirbelkörper eingebracht und ein cortiko- spongiöser Span eingebolzt bzw. ein Wirbelkörperersatz eingepaßt. In einigen Fällen erfolgt zusätzlich eine Fixierung des Spanes/ Wirbelkörperersatzes mit einer Platte bzw. Fixateur interne oder Ventrofix®, in der HWS mit einem H-Plättchen (Abb. 7 und Abb. 22 A + B).

2.6.3 Dorso- ventrale Stabilisierung

Sollen die Prinzipien der dorsalen und ventralen Stabilisierung in gleicher Narkose zu Anwendung kommen, so wird zunächst dorsal begonnen und nach Umlagerung die ventrale Stabilisierung angeschlossen.

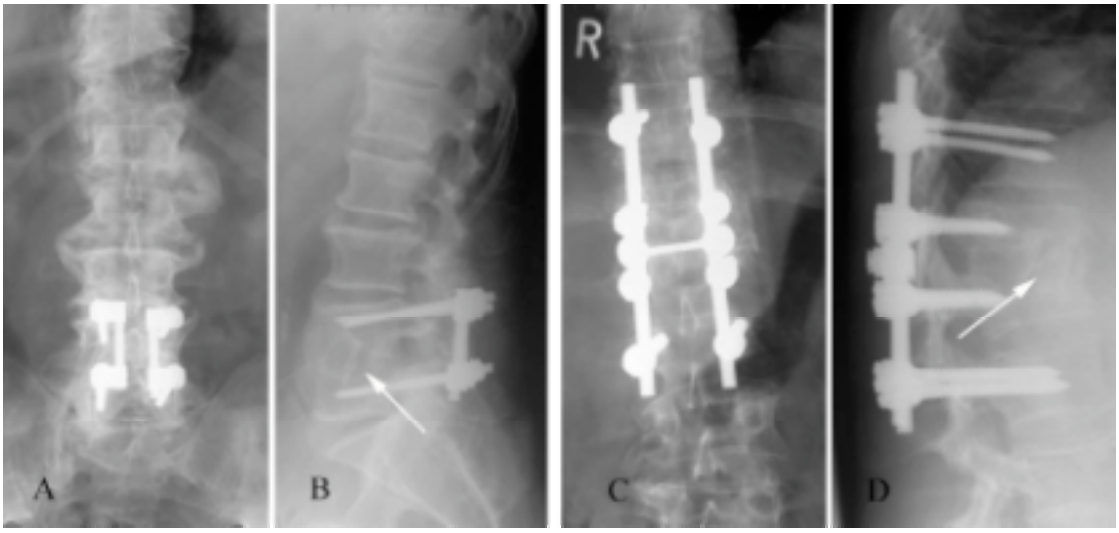

Abbildung 7

Anterior- posteriore und seitliche Röntgenaufnahmen einer monosegmentalen Spondylodese des 4. und 5. Lendenwirbels bei einem 58 jährigen Patienten (Bild A, B) und einer mehrsegmentalen Sponylodese des 10. Brust- bis 1. Lendenwirbels bei einem ebenfalls 58 jährigen Patienten (Bild C, D). In beiden Fällen sind die knöchern eingewachsenen und von ventral eingebrachten Knochenspäne (mit Pfeil markiert) gut zu erkennen. Zur besseren Stabilisierung wurde bei der mehrsegmentalen Stabilisierung zusätzlich eine Querverstrebung eingebracht (Bild C)

2.7 Antibiose

In einigen Fällen war das Keimspektrum bereits präoperativ bekannt. Hier erfolgte dann die antibiotische Therapie auch intra- und postoperativ nach Austestung und zwar solan-

ge, bis das Ergebnis eines intraoperativ gewonnenen Abstriches vorlag. In den Fällen, in denen kein präoperativer Keimnachweis gelungen war, wurde eine kalkulierte Antibiose mit einem staphylokokkenwirksamen Präparat mit guter Knochengängigkeit gegeben. Hier kam entweder eine Kombination aus dem Basiscephalosporin Cefazolin (Gramaxin®) 3 x 2 g und Fosfomycin (Fosfocin®) 2 x 5 g , oder Clindamycin (Sobelin®) 3 x 600 mg zum Einsatz. Nach Eingang des OP-Abstrich-Ergebnisses erfolgte die Umsetzung der antibiotischen Therapie je nach mikrobiologischer Austestung vorzugsweise auf ein oral applizierbares und kostengünstiges Antibiotikum. Die tuberkulöse Spondylodiscitis wurde mit einer Viererkombination aus Isoniazid (INH), Ethambutol, Rifampicin und Pyrazinamid für 3 - 4 Monate, anschließend mit Ethambutol und INH für weitere 9 Monate behandelt.

2.8 Nachbeobachtung

2.8.1 Nachuntersuchung

Die Nachuntersuchung der Patienten beinhaltete eine kurze Anamnese nach einem standardisiertem Fragebogen (Anhang S. 82), eine Blutentnahme mit Kontrolle der Entzündungsparameter (CRP, Leukozytenzahl, BKS), eine Röntgenuntersuchung des betroffenen Wirbelsäulenabschnittes und eine klinische Untersuchung. Die Untersuchung beinhaltete eine Kontrolle der Operationsnarben, der Beweglichkeit der Wirbelsäule mit Beurteilung der muskulären Situation und Klopfschmerzhaftigkeit, sowie die Erhebung eines neurologischen Status. Dieser wurde dann anhand des Frankel-Schemas beurteilt (siehe unten) und mit dem präoperativ erhobenen neurologischen Untersuchungsbefund verglichen. Die erhobenen Befunde wurden standardisiert dokumentiert (Anhang S. 83f) und nur von einem Untersucher durchgeführt.

2.8.2 Telefonbefragung

Ziel war es, möglichst alle Patienten telefonisch zu kontaktieren. Dabei wurden alle erreichten Patienten nach einem standardisierten Fragebogen (Anhang S. 82) zu ihrer subjektiven Einschätzung ihres Zustandes befragt und folgende Bereiche erfaßt:

- persönliche Zufriedenheit
- Aktivität des täglichen Lebens
- Schmerzen und Schmerzlokalisation
- Verspannungen
- Schmerzmittelverbrauch
- subjektive Einschätzung der Wirbelsäulenbeweglichkeit
- Neurologie

Gleichzeitig wurden die Patienten gebeten, zu einer Nachuntersuchung in das Krankenhaus Barmherzige Brüder, Regensburg zu kommen.

2.8.3 Frankel- Schema

Diese allgemein anerkannte Klassifikation neurologischer Ausfälle nach Wirbelsäulenverletzungen teilt die neurologischen Ausfälle in fünf Gruppen A – E ein (37). Dabei geht die Beurteilung vom kompletten Ausfall bis hin zur Symptomfreiheit. (Tabelle 2)

Tabelle 2: Das Frankel- Schema

A	vollständiger Ausfall von Motorik und Sensorik unterhalb des betroffenen Segmentes
B	Gefühl teilweise oder vollständig erhalten, jedoch kompletter motorischer Ausfall unterhalb des betroffenen Segmentes
C	Motorik unterhalb des betroffenen Segmentes teilweise erhalten, jedoch ohne praktischen Nutzen
D	Brauchbare Muskelfunktionen unterhalb des betroffenen Segmentes. Patienten dieser Gruppe können die unteren Extremitäten bewegen und gehen mit oder ohne Gehhilfen
E	Keine neurologischen Ausfälle, z.B. keine Schwäche, keine Gefühlsstörungen, keine Blasen/ Mastdarmschwäche. Pathologische Reflexe können bestehen.

Nach Frankel et al. (37)

2.9 Statistik

Um beurteilen zu können, ob auch die schwerstkranken Patienten von der Operation profitieren, wurden zwei Gruppen gebildet: eine Gruppe beinhaltete alle Patienten, die im Vollbild der Sepsis operiert wurden, die zweite Gruppe alle anderen Patienten. Beide Gruppen wurden dann unter Berücksichtigung verschiedenen Parameter, wie unter anderem postoperative Komplikationen, Liegedauer bis Entlassung und Outcome verglichen. Intervallskalierte Variablen wurden mit der Spearman´schen-Rangkorrelation, kategoriale Variablen mit dem Chi-Quadrat-Test und kontinuierliche Variablen mit dem Student´s t-Test analysiert. Alle statistischen Berechnungen erfolgten mit dem Programm STATISTICA 6.0 der Firma Stat.Soft®. Die Tests wurden mit der Hypothese durchgeführt, daß die Verteilung der Variablen in den einzelnen Gruppen ungleich ist. Diese Hypothese wurde verworfen, wenn der errechnete p-Wert größer 0,05 war.

3 Ergebnisse

3.1 Geschlechts- und Altersverteilung

Von den 122 an einer Spondylodiscitis operierten Patienten waren 67 männlich (54,9%) und 55 weiblich (45,1%). Das Durchschnittsalter betrug 60,3 Jahre, der jüngste Patient war 17, der älteste 83 Jahre. Am häufigsten waren Patienten mit einem Alter zwischen 61 und 70 Jahren vertreten. Zur Altersverteilung, unterschieden zwischen spezifischer und unspezifischer Spondylodiscitis siehe Abb. 8.

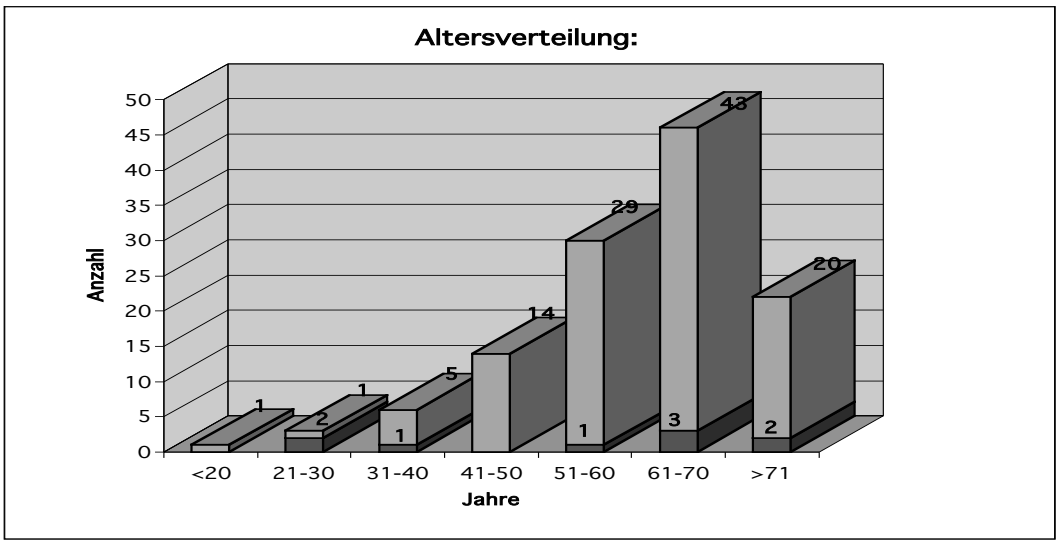

Abbildung 8

Altersverteilung absolut in Gruppe eingeteilt von jeweils zehn Jahren. Die hellgrauen Balken zeigen die Anzahl der unspezifischen Spondylodiszitiden an, die dunkelgrauen die Anzahl der spezifischen Fälle in den jeweiligen Altersgruppen.

3.2 Klinische Symptome und Daten

3.2.1 Unspezifische/spezifische Spondylodiscitis

Im untersuchten Krankengut trat eine spezifische Spondylodiscitis insgesamt neunmal auf (7,4%) (Abb. 9).

Die Geschlechtsverteilung bei der an tuberkulöser Spondylodiscitis Erkrankten weist im untersuchten Kollektiv im Vergleich zur Gesamtheit der operierten Patienten eine deutliche Abweichung auf: So waren sieben Patienten weiblich (78%), aber nur zwei Patienten männlich (22%). Das Durchschnittsalter betrug bei diesem Unterkollektiv 54,8 Jahre und unterscheidet sich somit ebenfalls deutlich vom Gesamtkollektiv.

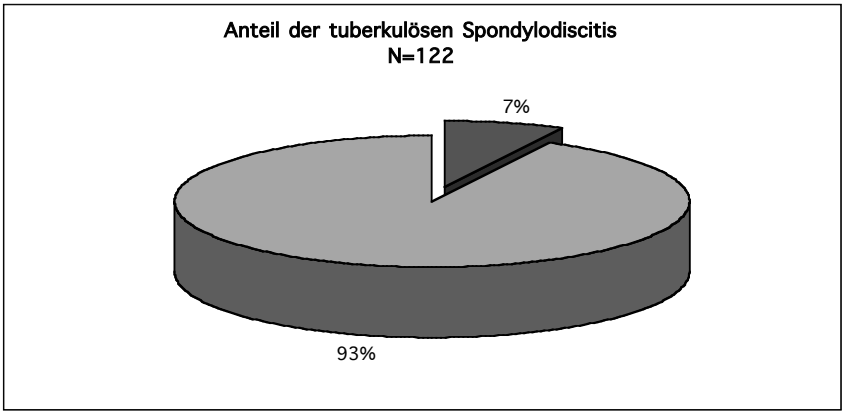

Abbildung 9
prozentualer Anteil spezifische/ unspezifische Spondylodiscitis im Gesamtkollektiv. Dunkelgrau markiert ist der Anteil der spezifischen Erkrankungen.

3.2.2 Klinische Symptome

Bei der Aufnahme in die unfallchirurgische Abteilung klagten 110 Patienten (90,2%) über Schmerzen im betroffenen Bereich der Wirbelsäule, 12 Patienten (9,8%) zusätzlich über Flankenschmerzen und 14 (11,5%) über zusätzliche abdominelle Beschwerden. Die neurologische Untersuchung war bei 60 Patienten (49,2%) ohne Nachweis neurologischer Ausfälle, bei 62 Patienten (50,8%) konnten jedoch neurologische Defizite nachgewiesen werden. Die diagnostizierten neurologischen Symptome sind in Abb. 10 dargestellt.

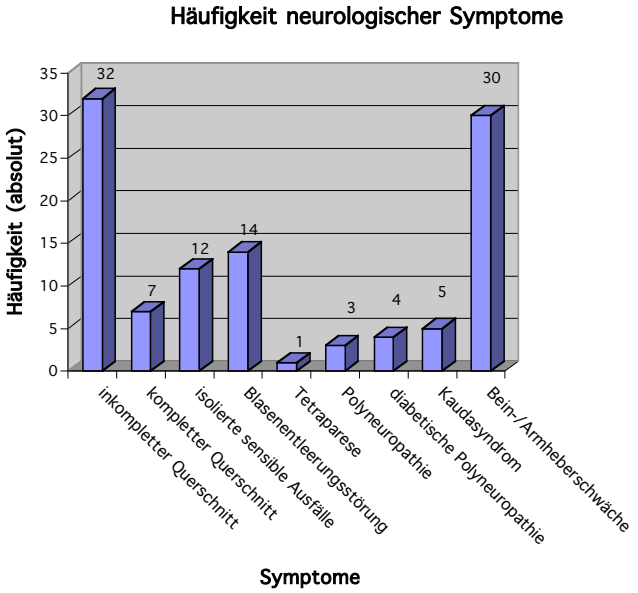

Abbildung 10
Absolute Häufigkeit der im untersuchten Krankengut aufgetretenen neurologischen Symptome

3.2.3 Infektionsquelle

Als möglicher Focus konnten Gelenkempyeme, Abszesse, Meningitiden, Protheseninfekte, eitrige Bursitiden, Pneumonien und Voroperationen an den Bandscheiben eruiert werden. Zwei Patienten erlitten im 2. Weltkrieg Schußverletzungen im Bereich der von der Spondylodiscitis befallenen Bewegungssegmente. Bei einem Patienten ist kurz vor Erkrankungsbeginn eine Cholecystektomie bei einer nekrotisierenden Cholecystitis durchgeführt worden. Zweimal fand sich eine Endokarditis in der unmittelbaren Vorgeschichte. (Abb. 11)

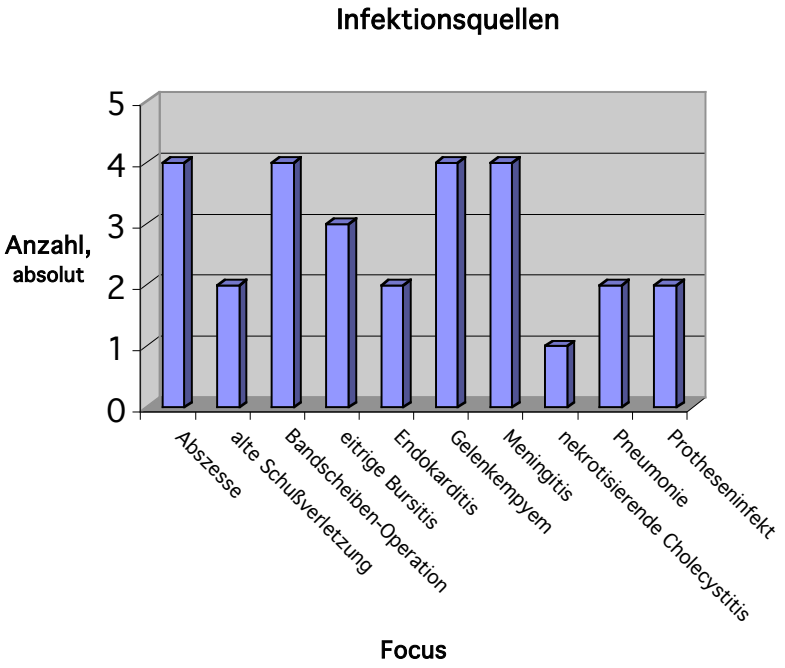

Abbildung 11

Absolute Häufigkeit der im untersuchten Krankengut gesehenen unterschiedlichen Streuungsquellen.

3.2.4 Laborchemische Daten

In der routinemäßig durchgeführten Untersuchung des Blutes, das bei Übernahme in die unfallchirugische Abteilung abgenommen wurde, war der Wert für CRP bei 79 Patienten (64,8%) größer als 10 mg/dl (Normalwert unter 1 mg/dl), 78 Patienten (63,9%) hatten eine

Leukozytose von mehr als 10/nl (Normwerte 4 – 10/nl). Die rektale Temperaturmessung ergab bei 64 Patienten (52,5%) einen Wert, der höher als 38,5 °C war (Abb. 12). Betrachtet man das Auftreten pathologischer Laborparameter unter Berücksichtigung einer spezifischen Spondylodiscitis versus unspezifischer Spondylodiscitis, so fällt auf, daß die BKS-Erhöhung über 25 mm Einstundenwert nach Westergren mit 89% gegen 87% Auftretenshäufigkeit in den beiden Patientenkollektiven nur geringfügig unterschiedlich ist, die Patienten mit einer spezifischen Spondylodiscitis jedoch seltener eine Erhöhung der Körpertemperatur über 38,5°C, des CRP über 10 mg/dl und der Leukozyten über 10/nl hatten. (Abb. 13).

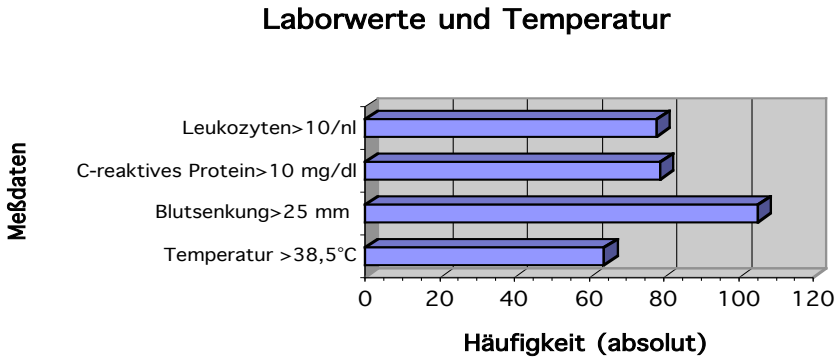

Abbildung 12
absolute Häufigkeit des Auftretens erhöhter Laborparameter im Gesamtkollektiv

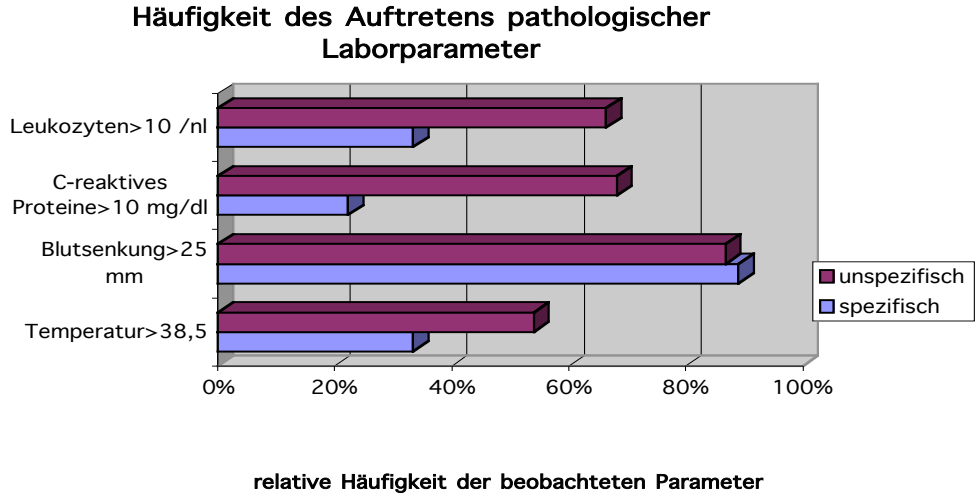

Abbildung 13
Relative Häufigkeit des Auftretens der erhöhter Laborparameter bezogen auf die Anzahl der Untersuchten im Teilkollektiv spezifische/ unspezifische Spondylodiscitis.

3.2.5 Mikrobiologie

Die im Rahmen der präoperativen Diagnostik abgenommene Blutkultur (in der Regel drei mal pro Patient) war in 28 Fällen positiv (23%). 22 mal ließ sich S. aureus nachweisen, einmal Staphylokokkus epidermidis und einmal Streptokokkus intermedius (je 0,8%). Bei einem Patienten war in der Blutkultur zusätzlich zu S. aureus noch Pseudomonas aeruginosa gewachsen, bei einem weiteren neben S. aureus auch S. saprophyticus und Bacteroides ssp. Bei 94 Patienten (77%) war die Blutkultur negativ (Tabelle 3).

Bei neun Patienten wurde präoperativ eine CT-gesteuerte Punktion des erkrankten Wirbelsäulenabschnittes durchgeführt. Dabei gelang es, zweimal S. aureus (einmal davon bereits durch Blutkultur vorher schon bekannt) und je einmal Peptokokken, Pseudomonas aeruginosa, E. coli und säurefeste Stäbchen nachzuweisen. Bei drei CT-gesteuerten Punktionen ließ sich kein Keim nachweisen. Bei zwei weiteren Patienten war eine spezifische Spondylodiscitis bekannt. Zusammenfassend war also nur 28,7% der Patienten (35) präoperativ der Erreger bekannt und konnte somit prä- und perioperativ testgerecht antibiotisch behandelt werden.

Der in 100% der Fälle entnommene intraoperativ Abstrich war in 61 Fällen negativ (50%). 30-mal gelang es S. aureus zu kultivieren, davon einmal als MRSA. (Tabelle 3).

Tabelle 3 Nachgewiesen Erreger und Art des Erregernachweises

Absolute Häufigkeit der für die Spondylodiscitis verantwortlichen Erreger mit Nachweisort				
Keimnachweis in: Keim	**Blutkultur**	**intraoperativer Abstrich**	**CT-gesteuerte Punktion**	**Bronchial-Lavage**
S. aureus	22	30	2	
S. epidermidis	1	6		
S. spp, koagulase negativ		9		
S. saprophyticus	1			
Streptokokken	3	5		
Pseudomonas	1	3	1	
Enterokokken	1	3		
Corynebakterien		3		
E. coli	2	2		
Klebsiella pneumoniea		2		
Lactococcus cremonis		1		
Hämophilus influenzae		1		
Yersinia enterocolica		1		
Propionibacter acnes		1		
Peptokokken			1	
Mycobacterien		2	1	4
Bei 45 Patienten gelang es nicht, einen Keim nachzuweisen, bei acht Patienten wurden bis zu drei verschiedene Keime nachgewiesen (S. = Staphylokokkus, E.= Escherichia, ssp. Subspecies)				

3.2.6 Bildung von zwei Untergruppen aufgrund klinischer Symptome

Legt man die Definition des American College of Chest Physicians und der Society of Critical Care Medicine zugrunde, wonach Patienten mit einer Körpertemperatur > 38°C und einer Leukozytose > 12/nl als septisch eingestuft werden, so trifft dies präoperativ auf 64 der ausgewerteten Fälle (54,5%) zu. Im Vollbild der Sepsis mit den o.g. Kriterien und beginnendem Organversagen wurden 23 Patienten (18,2%) operiert. Um zu prüfen, ob auch diese Schwerstkranken von einer Operation profitieren, wurden sie den restlichen 99 gegenübergestellt. So wurden zwei Gruppen gebildet, 23 Patienten in der Sepsis- Gruppe, 99 in der Nichtsepsis- Gruppe.

3.3 Co- Morbidität

Die meisten der operierten Patienten waren multimorbide. Lediglich bei 27 Patienten (22,1%) war außer der Spondylodiscitis keine zusätzliche Krankheit zu eruieren. Bei den

restlichen 95 Patienten wurden bis zu 7 Begleiterkrankungen angegeben, und zwar 26- mal eine Erkrankung, 19- mal zwei, 20- mal drei, jeweils 12- mal vier bzw. fünf Erkrankungen, viermal sechs und zweimal sieben begleitende Krankheiten (Abb. 14).

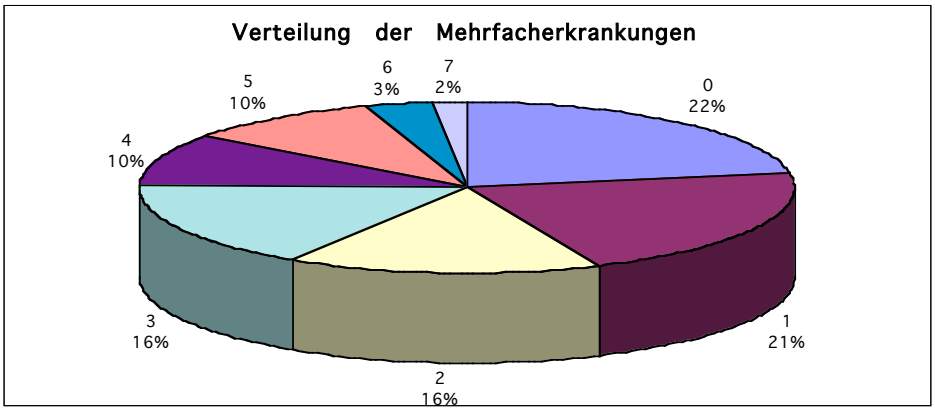

Abbildung 14

Häufigkeit des Auftretens zusätzlicher Erkrankungen: von keiner bis sieben Begleiterkrankungen (0-7)

In alphabetischer Reihenfolge wurden diesbezüglich erfaßt: arterielle Hypertonie (43x), Asthma bronchiale (4x), AVK 18x), chronische Bronchitis (13x), COPD (15x), Diabetes mellitus (49x), Emphysem (8x), Herzinsuffizienz (41x), Herzvitium (3x), Herzinfarkt in der Anamnese (14x), KHK (36x), Niereninsuffizienz (21x), Pleuraergüsse (4x), Pneumonie (18x), pulmonale Hypertonie (6x), Rhythmusstörungen (26x)

Als zusätzliche Risikofaktoren war bei 25 Patienten (20,5%) ein Alkohol-, bei 17 (13,9%) ein Nikotinabusus bekannt, 29 Patienten (23,8%) litten an Übergewicht. Bei einem Patienten lagen alle drei Risikofaktoren vor, bei 11 Patienten (9%) zwei, bei 44 Patienten (36,1%) ein Risikofaktor. Bei 66 Patienten (54,1%) ließen sich die oben genannten zusätzlichen Risikofaktoren nicht eruieren. Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Risikofaktoren und der Begleiterkrankung waren im untersuchten Kollektiv nur 15 Patienten (12,3%) ganz ohne zusätzliches Risiko.

3.4 Anästhesiologische Risikoeinschätzung

3.4.1 ASA- Klassifikation

Bei der retrospektiven Eingruppierung der Patienten 1 - 63, sowie der Einteilung der Patienten 64 - 122 in die Risikogruppen der ASA-Klassifikation durch den prämedizierenden Anästhesisten waren lediglich 23 Patienten (18,8%) den Niedrigrisiko-Klassen I und II zugeordnet, 61 Patienten der Risikoklasse III (50%) und 38 Patienten den Hochrisiko-Klassen IV und V (31,1%) (Abb. 15).

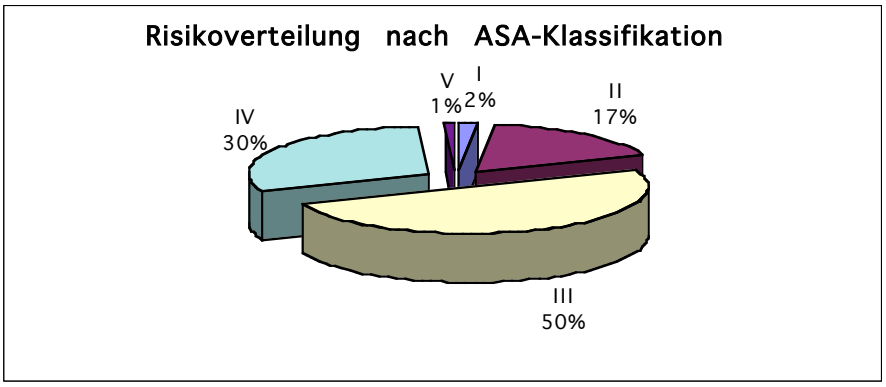

Abbildung 15
prozentuale Verteilung in die Risikogruppen I-V der Klassifikation der American Society of Anesthesologists (ASA- Klassifikation)

3.4.2 Münchener Risikocheckliste

Betrachtet man das Patientenkollektiv nach den Kriterien der Münchner Risikocheckliste, so lassen sich nur 16 Patienten der Gruppe I (13,1%) zuordnen, 28 Patienten der mittleren Risikogruppe (22,9%) und der überwiegende Teil der Patienten der Hochrisikogruppe III (63,9%) (Abb. 16).

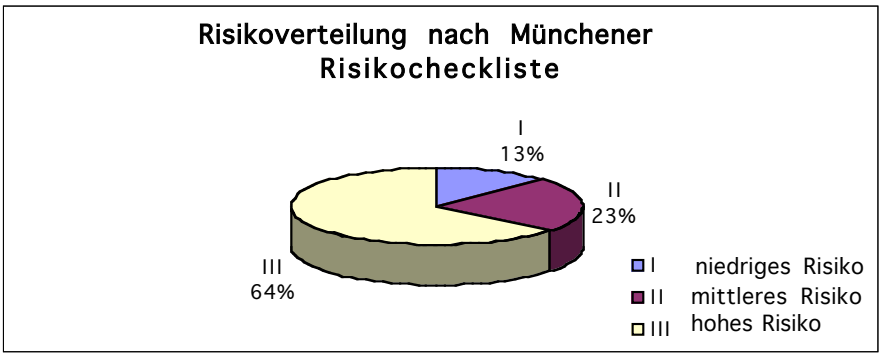

Abbildung 16

prozentuale Verteilung in die Risikogruppen I – III nach der Münchener Risko-check-Liste

Werden bei der Eingruppierung zusätzlich noch die Unterkollektive der im Vollbild der Sepsis operierten versus nichtseptische Patienten berücksichtigt, so fällt auf, daß ein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen besteht: In den Niedrigrisikogruppen ASA I und II sowie MRCL I sind keine der septischen Patienten vertreten (Tabelle 4).

Tabelle 4 Verteilung der Patienten auf die Gruppen der jeweiligen Risikogruppen unter Berücksichtigung der beiden Unterkollektive

Risikoeinteilung							
Klassifikation der American Society of Anesthesiologists (ASA)	**Alle Patienten**		**Nicht-sept. Patienten**		**Septische Patienten**		**Signifikanz**
	Anzahl	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**p**
I	2	1,6	2	2,0	0	0,0	0,0017
II	21	17,2	21	21,2	0	0,0	
III	61	50,0	50	50,5	11	47,8	
IV	37	30,3	26	26,3	11	47,8	
V	1	0,8	0	0,0	1	4,3	
Münchener Risikocheckliste	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**P**
I	16	13,1	16	16,2	0	0,0	0,0071
II	28	23,0	25	25,3	3	13,0	
III	78	63,9	58	58,6	20	87,0	

Gegenüberstellung der absoluten und relativen Häufigkeit der Einteilung des Patientengutes in die Risikoklassen nach ASA und Münchener Risikocheckliste unter Berücksichtigung der beiden Unterkollektive „nichtseptische / septische“ Patienten. Signifikanzniveau $p < 0,05$.

3.5 Lokalisation der Spondylodiscitis

Insgesamt waren im untersuchten Krankengut 139 Bewegungssegmente von einer Spondylodiscitis befallen, wobei am häufigsten die Lendenwirbelsäule betroffen war. Hier waren 73 Bewegungssegmente erkrankt, während bei der Brustwirbelsäule 51 und bei der Halswirbelsäule nur 15 Bewegunssegmente befallen waren. Bei 105 Patienten (86,1%) war nur ein einziges Bewegungssegment erkrankt, bei 16 Patienten (13,1%) bis zu maximal drei Segmente (13- mal zwei Segmente, dreimal drei Segmente). Bei einer Patientin (0,8%) (Pat. Nr. 65) handelte es sich um eine ausgedehnte epidurale Abszedierung, ohne daß ein klinisch relevanter Befall eines Bewegungssegmentes intraoperativ gefunden werden konnte. Diese Patientin konnte mit einer in den Spinalkanal eingebrachten Spül- Saugdrainage behandelt werden, die Erkrankung heilte ad integrum aus.

Das am häufigsten betroffene Segment war L3/4, gefolgt von L4/5. Nicht befallen waren der cervico-thorakale Übergang und Th2/3. Zum Befall der einzelnen Bewegungssegmente siehe Abb. 17.

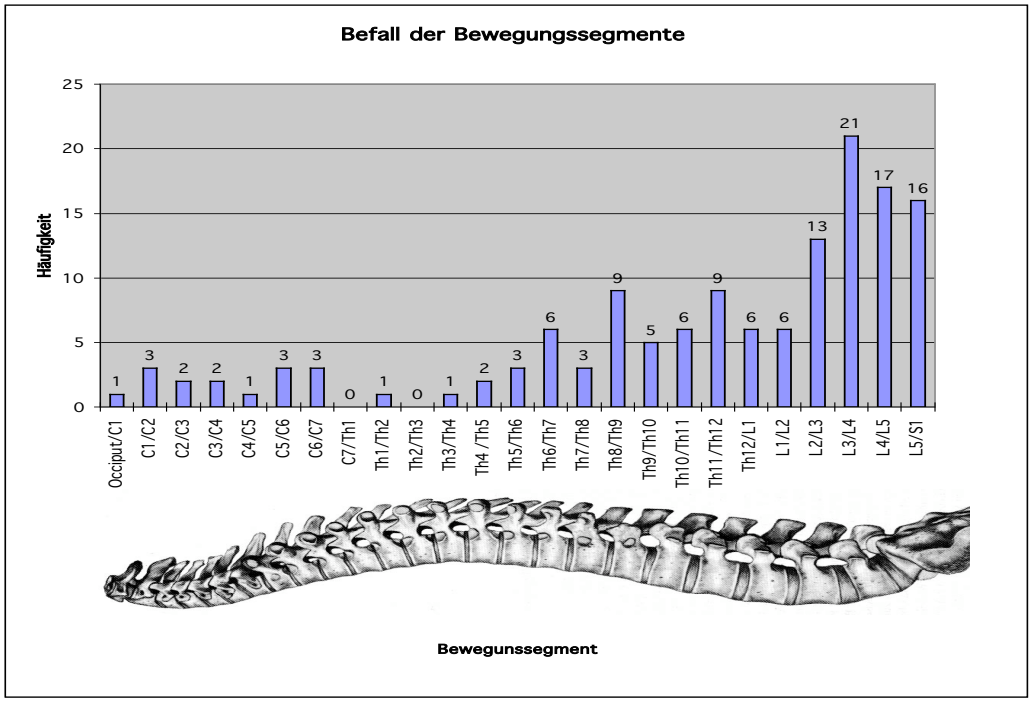

Abbildung 17

Häufigkeit des Befalles einzelner Bewegungssegmente (absolut)
C1-7 Halswirbelsäule, Th1-12 Brustwirbelsäule, L1-5 Lendenwirbelsäule, S Sacrum

3.6 Operative Therapie

3.6.1 OP- Methoden und Zugangswege

58 Patienten (47,5%) wurden als Notfall innerhalb 24 Stunden operiert. Nur 52,5 % (64 Patienten) konnten mit aufgeschobener Dringlichkeit operiert werden.

Bei 109 Patienten (89,3%) konnte die Spondylodiscitis auf operativem Wege mit einer einzeitigen Operation behandelt werden. Wegen der Schwere des Krankheitsbildes mußte bei zehn Patienten (8,2%) zweizeitig vorgegangen werden (Pat. Nr. 32, 33, 37, 39, 48, 51, 64, 72, 91 und 92). Bei einem Patienten wurde dreizeitig operiert (Pat. Nr. 15), zunächst von dorsal mit einem Fixateur externe, bei deutlicher Beschwerdebesserung in der nächsten Sitzung mit einem Fixateur interne dorsal, und in der dritten Operation mit einer Stabilisierung von ventral mittels eines Wirbelkörperersatzes.

Von allen Patienten wurden 33 (27%) ausschließlich ventral und acht (6,5%) ausschließlich dorsal operativ versorgt. Eine alleinige Stabilisierung lediglich von ventral erfolgte in den meisten Fällen bis etwa Mitte 1994 und bei den meisten Eingriffen an der HWS. Ab etwa diesem Zeitraum wurde die dorso- ventrale Stabilisierung zunehmend zur Standardversorgung. Dies erfolgte insgesamt 78- mal (63,9%) (Abb. 18).

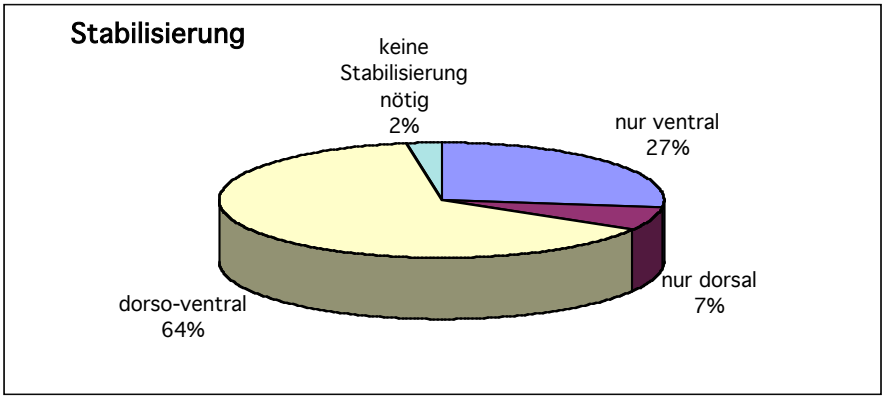

Abbildung 18

relative Verteilung der einzelnen Stabilisierungsmethoden, n = 122

Bei drei Patienten war eine operative Stabilisierung nicht erforderlich: bei dem jüngsten Patienten (Nr. 2) sowie bei Pat. Nr. 14 verblieb nach Ausräumung des entzündlich veränderten Bezirkes noch eine gute Stabilität. Der erstgenannte wurde für drei Wochen immobilisiert, der zweite mit einem Camp´schen Kragen ruhiggestellt. Bei der dritten Patientin handelt es sich um die bereits unter Kapitel 3.5 erwähnte Pat. Nr. 65, bei der intraoperativ kein klinisch relevanter Befall festgestellt wurde. Insgesamt wurde eine ventrale Stabilisierung 111-mal, eine dorsale 86-mal durchgeführt. Die Zugangsart und Häufigkeit mit der ventral die jeweiligen Wirbelsäulenabschnitte erreicht werden können sind in Abbildung 19 aufgeführt.

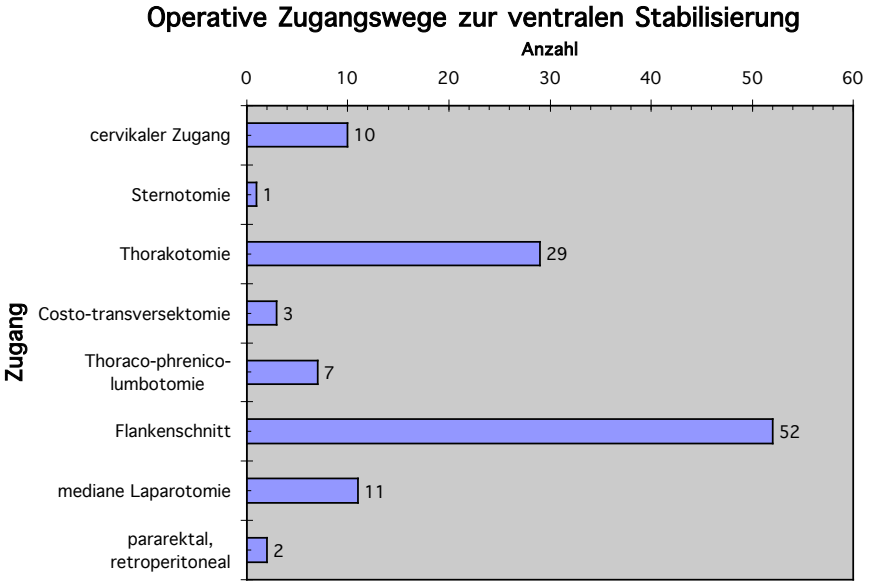

Abbildung 19
Absolute Anzahl der einzelnen verwendeten Zugänge zur ventralen Stabilisierung. Hier wird auch die Costo- transversektomie mit aufgeführt, die eigentlich einem dorsalen Zugang entspricht, aber eine Herdsanierung und ventrale Stabilisierung ermöglicht.

Die Indikationen für die einzelnen Zugänge sind in Tabelle 5 genannt.

Tabelle 5 Zugänge zur Wirbelsäule und damit zu erreichende Wirbelsäulenabschnitte

Zugang	Indikation
Cervikal: antero- lateral	C1 - C7/ Th1
Sternotomie	cerviko-thorakaler Übergang bis Th3
Thorakotomie	Th4 - Th10
Costo-Transversektomie	wie oben, bei eingeschränkt operablem Patienten
Thorako-Phrenico-Lumbotomie	Th10 - L2
Lumbotomie	L2 - L5
Mediane Unterbauchlaparotomie	L4 – Sacrum

C= Halswirbel, Th= Brustwirbel, L= Lendenwirbel

Im Rahmen der 111 ventralen Stabilisierungen wurde bei 25 Patienten (22,5% der ventralen Fusionen) ein Wirbelkörperersatz eingebracht, der 14- mal mit Refobacin- Palacos® und 11- mal mit Spongiosa gefüllt war. In drei Fällen wurde dabei zusätzlich ein ventraler Fixateur interne (Ventrofix®) implantiert. 86- mal erfolgte die ventrale Stabilisierung mit einem eingebolzten autologen cortiko- spongiösen Span, in einem Fall mit einem zusätzlichen Ventrofix® (Tabelle 6).

Bei der dorsalen Stabilisierung kam meistens das USS- System zum Einsatz, in der HWS und oberen BWS Drahtcerclagen (Fusion nach Gallie) oder Platten. Insgesamt wurde 78- mal mit einem Fixateur interne instrumentiert, zweimal mittels Drahtcerclage und 24- mal mit Platten. Vorübergehend erfolgte bei einem Patienten (Pat. Nr. 15) die dorsale Stabilisierung mit einem Fixateur externe, der in einer zweiten Sitzung gegen einen Fixateur interne ausgetauscht wurde (Tabelle 6).

Tabelle 6 Absolute Anzahl der ventralen/ dorsalen Stabilisierungen

Anzahl der ventralen Stabilisierungen		Anzahl der dorsalen Stabilisierungen	
Kortiko-spongiöser Span	86	Fixateur interne	78
Wirbelkörberersatz gefüllt mit Spongiosa	11	Platten	24
Wirbelkörperersatz gefüllt mit Re-fobacin- Palacos®	14	Drahtcerclagen	2
Ventrofix® (zusätzlich)	4	Fixateur externe	1
Gesamt	**111**	**Gesamt**	**105**
dorso-ventrale Stabilisierungen		**78**	

Die durchschnittliche Schnitt - Nahtzeit betrug 3,3 Stunden, die maximale OP- Dauer 6 Stunden, die minimale 1 Stunde. Intraoperativ kam es zu teilweise erheblichen Blutverlusten, wobei der mittlere Blutverlust bei 1500 ml lag. Am meisten Blut verlor Patient Nr. 78 mit 9500 ml, hier kam es bei der Präparation im Bereich L4/5 zum Einriß der Vena cava inferior. Der geringste Blutverlust lag bei 100 ml. Durchschnittlich benötigten die Patienten 3,0 Erythrozytenkonzentrate (EK) und 1,6 Fresh frozen Plasma- Konzentrate (FFP). Allerdings war bei immerhin 28 Patienten (23,0%) keine Bluttransfusion nötig, bei 68 Patienten (55,7%) konnte auf eine FFP-Gabe verzichtet werden. Die höchste Anzahl an transfundierten EK´s war 14, die der FFP´s 12. In keinem Fall kam es zu einem Transfusionszwischenfall.

3.6.2 Komplikationen

An Komplikationen wurden allgemeine wie Infekt, Pneumonie, Thrombose und Lungenembolie, aber auch operationstypische beobachtet. So kam es zur intraoperativen Verletzung der Vena cava inferior (zweimal, 1,6%), bei drei Patienten (2,5%) verschlechterte sich der präoperative neurologische Status (Pat. Nr. 6, 78 und 108). Die eingeleitete Diagnostik bei Pat. Nr. 6, der unmittelbar postoperativ eine guter Beweglichkeit beider Beine und dann im Verlauf eine zunehmende Paraparese zeigte, ergab keine Einengung des Spinalkanales, so daß von einer passageren Durchblutungsstörung des Myelons ausgegangen wer-

den muß. Die Symptomatik bildete sich im Verlauf des stationären Aufenthaltes nahezu vollständig zurück. Bei Pat. Nr. 78 ergab die postoperativ durchgeführte neurologische Untersuchung eine Wurzelläsion L3/4. Wegen der raschen klinischen Besserung waren weiterführende diagnostische Maßnahmen nicht nötig. Dieses war auch bei Pat. Nr. 108 der Fall, da sich auch hier die postoperative Verschlechterung sehr rasch zurückbildete.

Bei neun Patienten (7,4%) trat ein Rezidiv auf, das in acht Fällen operiert wurde. In fünf Fällen (4,1%) kam es im Verlauf zum Materialbruch, der in einem Fall zum frühzeitigen Entfernen des Fixateur interne zwang.

Desweiteren wurde viermal ein operationswürdiges Hämatom am Beckenkamm an der Stelle der CS- Span- Entnahme beobachtet (bei 87 durchgeführten Entnahmen entspricht dies einer Häufigkeit von 4,6%). Hier ist eine Blutstillung bei großflächiger Eröffnung des spongiösen Knochens schwierig, so daß Hämatome in diesem Bereich recht häufig auftreten. Die Blutstillung erfolgte routinemäßig durch Tamponade der Entnahmestelle mit einem Kollagenvlies. An weiteren Hämatomen, die zu operativer Intervention veranlaßten, war ein infiziertes retroperitoneales Hämatom, ein Hämatom im Wundbereich nach Lumbotomie, ein Psoashämatom und ein Hämatothorax zu verzeichnen (je 0,8%).

Eine Pneumonie trat postoperativ insgesamt zehnmal auf (8,2%); interessant ist, daß nur in drei Fällen zuvor ein thorakaler Eingriff durchgeführt wurde.

Sechsmal (4,9%) wurde eine tiefe Beinvenenthrombose gesehen. In zwei Fällen (1,6%) kam es zu einer Lungenembolie, einmal zu einer Thrombose der Vena cava inferior (0,8%). An weiteren Komplikationen wurden ein Abszeß im CS- Span- Lager mit Psoasabszeß, ein paravertebraler Abzeß, ein Pleuraempyem, ein Serom am Rücken im Bereich der OP-Wunde über den Dornfortsätzen, eine angenähte Redon- Drainage, einmal eine Nahtdehiszenz, ein abgerissener Peridualkatheter (je 0,8%) und drei NSAR-induzierte Ulcera beobachtet (2,4%) (Tabelle 7).

Tabelle 7 Komplikationen

Komplikationen:							
Operationstypische:	**Alle Patienten**		**Nicht-septische Patienten**		**Septische Patienten**		**Signifikanz**
	Anzahl	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**P**
Rezidiv	9	7,4	6	6,1	3	13,0	0,281
Materialbruch	5	4,1	5	5,1	0	0	0,096
Hämatom nach Knochenspan-Ent-Nahme	4	3,3	4	4,0	0	0	0,192
Postoperative Hämatome	4	3,3	4	4,0	0	0	0,192
Verschlechterung der Neurologie	3	2,5	3	3,0	0	0	0,260
Verletzung Vena cava inferior	2	1,6	2	2,0	0	0	0,358
Abszeß im Knochenspan- Lager	1	0,8	1	1,0	0	0	0,628
Pleuraempyem postoperativ	1	0,8	1	1,0	0	0	0,628
Serom nach dorsaler Spondylodese	1	0,8	1	1,0	0	0	0,628
angenähte Redondrainage	1	0,8	1	1,0	0	0	0,628
Abgerissener Periduralkatheter	1	0,8	1	1,0	0	0	0,628
Nahtdehiszenz	1	0,8	0	0	1	4,3	0,073
allgemeine:	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**P**
Pneumonie	10	8,2	7	7,1	3	13,0	0,373
Tiefe Beinvenenthrombose	6	4,9	3	3,0	3	13,0	0,076
Multiorganversagen	4	3,3	2	2,0	2	8,6	0,152
Magenulcus	3	2,5	3	3,0	0	0	0,260
akutes Nierenversagen	3	2,5	2	2,0	1	4,3	0,546
Thrombose der Vena cava inferior	1	0,8	1	1,0	0	0	0,358
Perioperative 30 Tage- Mortalität	10	8,2	6	6,1	4	17,4	0,103

Aufgeführt sind die Komplikationen aller Patienten, zusätzlich wurden noch getrennt die Komplikationen der Untergruppen (Patienten operiert nicht im Vollbild der Sepsis/ operiert im Vollbild der Sepsis) aufgelistet. Es läßt sich jeweils kein signifikanter Unterschied in den beiden Gruppen nachweisen (Signifikanzniveau $p < 0,05$)

Die perioperative Sterblichkeit innerhalb von 30 Tagen lag bei 8,2% (zehn Patienten). Erfaßt sind dabei auch die Patienten, die in andere Einrichtungen verlegt wurden und dort innerhalb der 30 Tage- Grenze verstarben. Patient 10 verstarb am 1. postoperativen Tag an Folge eines intraoperativ erlittenen Myokardinfarktes. Die Patienten 24, 72, 96, und 109 verstarben jeweils am 10., 11., 15. und 30. post-OP-Tag an Multi-Organversagen. Patient 34 verstarb am 25. post-OP-Tag an den Folgen einer tuberkulösen Sepsis mit hämatogener Streuung des spezifischen Prozesses in Höhe BWK 9-12 in Lunge, Leber und Milz (Sektionsergebnis). Patient 49 verstarb am 26. post-OP-Tag bei persitierender respiratorischer Insuffizienz, akutem Nierenversagen und Kreislaufeinbruch, der sich trotz hochdosierter Katecholamingabe nicht stabilisieren ließ. Patient 59 verstarb 21 Tage postoperativ am Herz- Kreislauf- Versagen bei protrahierter Sepsis auf einer auswärtigen Intensivstation. Patient 86 erlag am 15. postoperativen Tag - drei Tage nach seiner Verlegung

heimatnah - einer chronischen respiratorischen Insuffizienz. Patient 116 verblutete am 19. Tag nach der Operation an einer Oesophagus-Varizen-Blutung. Diese war Folge einer Leberzirrhose, ist also keine Folge der Spondylodiscitis und der deshalb durchgeführten Operation. Alle zehn Patienten waren präoperativ der Risikogruppe III nach der Münchener Risikocheckliste mit dem höchsten OP-Risiko zugeordnet. Der durchschnittliche Punktwert war 18 (max. 26, min. 12). An Begleiterkrankungen waren bei den verstorbenen Patienten im Durchschnitt fünf zusätzliche Erkrankungen zu eruieren (2 - 8). Sechs der Verstorbenen waren zudem alkoholkrank.

3.7 Postoperative Behandlung

3.7.1 Allgemeines

Postoperativ wurden alle Patienten je nach Zustand in den Aufwachraum oder auf die operative Intensivstation verlegt, wo sie unter den üblichen intensivmedizinischen Kautelen behandelt wurden. (Stabilisierung der Atmung, des Kreislaufes, der Nierenfunktion.). 42 Patienten mußten nachbeatmet werden (34,4%), die mittlere Nachbeatmungszeit betrug 26,3 Stunden, die längste Beatmungszeit dauerte 31 Tage (Pat. Nr. 41), davon 19 Tage im Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg, 12 Tage in einer auswärtigen Klinik. Läßt man diesen Wert außer acht, war die durchschnittliche Nachbeatmungszeit 15,8 Stunden. Im Mittel verweilten die Patienten 3,8 Tage auf der Intensivstation, wobei die maximale Aufenthaltsdauer 38 Tage betrug.

3.7.2 Antibiotische Therapie

Als Standardkombination kam zur perioperativ antibiotischen Behandlung die Kombination Cephazolin 3 x 2,0 g und Fosfomycin 2 x 5,0 g zum Einsatz. War präoperativ der Keim bekannt, wurde von oben genannten Schema abgewichen und dieser dann testgerecht be-

handelt. Dabei wurde 23 mal Clindamycin gegeben, 12- mal als einziges Präparat, 11- mal in Kombination mit anderen Antibiotika. Als weitere Therapeutika sind Ciprofloxacin, Amoxicillin und Clavulansäure, Targocid, Metronidazol und andere verwendet worden.

Bei allen neun Patienten mit einer spezifischen Spondylodiscitis wurde eine tuberkulostatische Therapie mit einer Viererkombination aus INH, Ethambutol, Rifampicin und Pyrazinamid für drei bis vier Monate durchgeführt. Anschließend erfolgte für weitere neun Monate eine Weiterbehandlung mit Ethambutol und INH.

Zusätzlich zu der beschriebenen peri- und postoperativen Antibiotikatherapie erhielten alle Patienten eine intraoperative lokale Antibiose mit Gentamicin-getränkten Kollagenschwämmen (Sulmycin- Implant®), die nach durchgeführtem Débridement und Stabilisierung in das Operationsgebiet eingebracht wurden.

3.7.3 Mobilisation

Alle 122 operierten Patient verließen dreh- und lagerungsstabil den OP. Nach der kurz darauf durchgeführten Röntgenaufnahme des operierten Wirbelsäulenabschnittes wurde dann der Mobilisierungsbeginn festgelegt. Alle an der HWS operierten Patienten erhielten noch im OP einen Camp- Kragen angelegt, der für 6 - 8 Wochen getragen werden mußte. Die an der unteren BWS und LWS operierten Patienten erhielten in der Anfangsphase ein Stützkorsett. Von diesem Schema wurde ab Mitte 1994 abgewichen, als zunehmend eine dorso- ventral Stabilisierung durchgeführt wurden. Die so operierten Patienten konnten - mit Ausnahme der HWS- Patienten (s.o.) - ohne weitere äußere stützende Maßnahmen mobilisiert werden.

Die mittlere Immobilisierungsdauer war 8,6 Tage, wobei die aufgrund eines Querschnittsyndromes nicht mobilisierbaren Patienten nicht berücksichtigt sind. Pat. Nr. 9 mußte mit 73 Tagen am längsten Bettruhe einhalten. Hier war der Verlauf durch ein Wiederaufflammen der Entzündung gekennzeichnet, die aufgrund des schlechten Allgemeinzustandes des

Patienten nicht operativ angegangen werden konnte und deshalb konservativ ausgeheilt wurde. Bei einem weiteren Patienten (Nr. 93) war die Mobilisierung durch eine postoperativ aufgetretene TVT und die deshalb nötige Bettruhe verzögert. Werden diese Patienten und die Patienten, die wegen Langzeitbeatmung nicht mobilisiert werden konnten, ebenfalls außer acht gelassen, so betrug die mittlere Immobilisierungsdauer lediglich 7,8 Tage.

3.7.4 Krankenhausverweildauer

Die Patienten verblieben im Durchschnitt 48 Tage zur Diagnosestellung und Behandlung ihrer Erkrankung im Krankenhaus (max. 147 Tage, min. 4 Tage), beobachtet wurde hier der Zeitraum von Aufnahme in eine Akut- Abteilung bis zur Entlassung bzw. Verlegung von der unfallchirurgischen Abteilung des Krankenhauses Barmherzige Brüder Regensburg. Die mittlere Verweildauer in dieser Abteilung betrug 26 Tage, die mittlere postoperative Verweildauer - bezogen auf das Gesamtkollektiv - 22 Tage bis zur Entlassung von der Unfallchirurgie. Im Unterkollektiv der „im Vollbild der Sepsis operierten Patienten“ lag dieser Zeitraum bei 33, im zweiten Unterkollektiv bei 19 Tagen (p= 0,0013) Darunter fallen auch Verlegungen in andere Abteilungen bzw. Krankenhäuser.

3.8 Nachuntersuchungsergebnisse

3.8.1 Erreichte Patienten

Bei der Telefonbefragung zur Nachuntersuchung konnten insgesamt 85 der operierten Patienten befragt werden. Bei einem Patienten (Pat. Nr. 9), der inzwischen verstorben war, stammten die gewonnenen Informationen von dessen Ehefrau. Von den 37 nicht erreichten Patienten waren 10 perioperativ und 12 in der Zwischenzeit an anderen Erkrankungen verstorben, so daß lediglich zu 15 Patienten keine Informationen vorliegen. Sie waren unbekannt verzogen und es konnte die neue Adresse weder über die Hausärzte noch über die Telefonauskunft eruiert werden. Die Quote der nachbeobachteten Patienten liegt somit bei

69,7%, zieht man die verstorbenen Patienten ab, sogar bei 87%. Nachuntersucht wurden 52 Patienten (42,6% aller Patienten, bzw. 61,2% der telefonisch erreichten Patienten). Die restlichen 33 Patienten lehnten eine Vorstellung zur Nachuntersuchung ab. Als Grund dafür gaben die Betroffenen oft eine weite Anreise, teilweise aber auch die krankheitsbedingte Behinderung und den dadurch hervorgerufenen hohen organisatorischen Aufwand an. In diesen Fällen wurde darauf verzichtet, sie mit allen Mitteln zu einer Nachuntersuchung zu überreden (Tabelle 8).

Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 18 Monate (max. 91 Monate, min. 3 Monate)

Tabelle 8 Verteilung der Patienten bezüglich der Nachuntersuchung

Nachuntersuchung:		
telefonisch erreichte Patienten		85
Davon:	zur Nachuntersuchung gekommen	52
	Nur telefonisch befragt	33
perioperativ verstorbene Patienten		10
Im weiteren Verlauf verstorbene Patienten		12
nicht erreichte Patienten		15
Gesamt		122

3.8.2 Subjektive Einschätzung des Operationsergebnisses

Bei der Befragung (telefonisch bzw. bei der Untersuchung) beurteilten 70 Patienten (84,3%) das Operationsergebnis als sehr gut bzw. gut. Nur zwei Patienten (2,4%) gaben als Beurteilung schlecht an (Abb. 20). Bei der Frage nach der Einschränkung der täglichen Aktivität hatten 46 Patienten (55,4%) das subjektive Gefühl von voller bzw. gering eingeschränkter Aktivität. Zwei Patienten gaben an, den Aktivitäten des täglichen Lebens nicht mehr nachgehen zu können (Abb. 21). Zu den oben genannten Fragen lagen von jeweils 2 Patienten keine Aussagen vor.

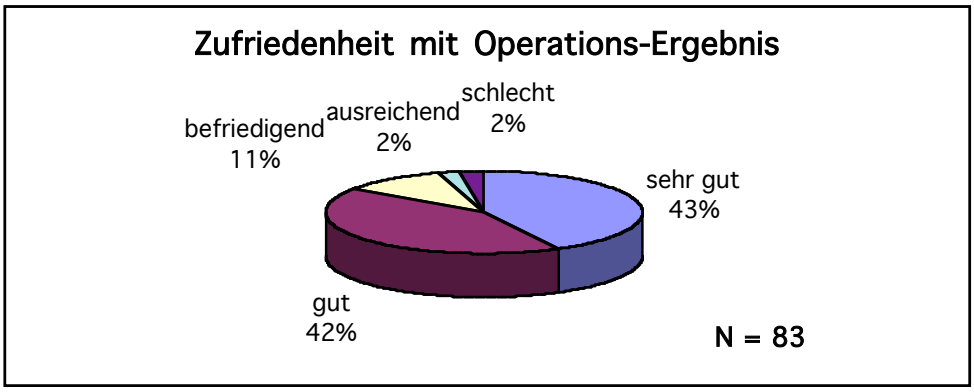

Abbildung 20
Prozentuale Verteilung der Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis von sehr gut bis schlecht (5 Gruppen) bei 83 beobachteten Patienten

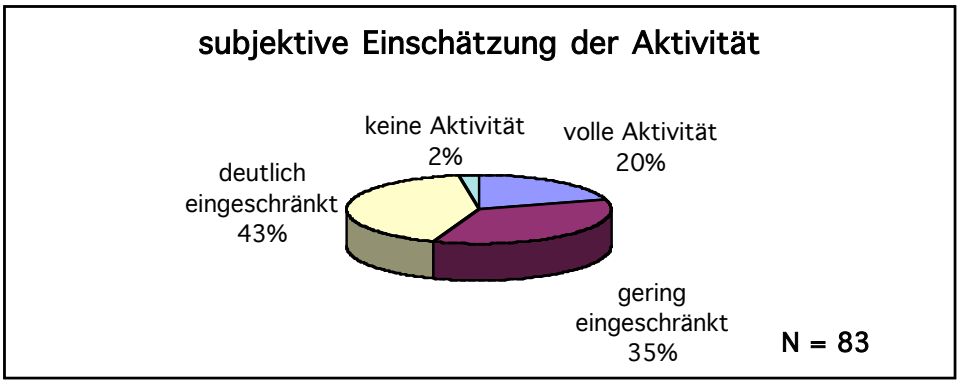

Abbildung 21
Prozentuale Verteilung der subjektiven Einschätzung der Aktivität von volle Aktivität bis keien Aktivität (4Gruppen) bei 83 beobachteten Patienten

32 Patienten (38,1%) waren ohne Schmerzen, 16 Patienten (19,0%) hatten Schmerzen bei starker Belastung, 22 (26,2%) bei geringer Belastung und 11 Patienten (13,1%) klagten über Ruheschmerz. Drei Patienten (3,6%) verspürten nur bei Wetterumschwung Schmerzen, die in dem operierten Abschnitt der Wirbelsäule empfunden wurden (n=84). Bei der Frage nach Verspannungen im Rücken waren 29 Patienten (44,6%) subjektiv ohne Verspannungen, 24 (36,9%) hatten gelegentlich, vier (6,1%) häufig, und acht Patienten (12,3%) empfanden ständig Verspannungen (n=65). Schmerzmitteleinnahme wurde von 46 der Befragten (57,5%) verneint, 19 Patienten (23,8%) nahmen gelegentlich bzw. häufig Schmerzmittel ein (15 bzw. vier). Ständig auf eine Schmerzmedikation waren 15 Patienten (18,7%) angewiesen (Aussagen von 80 Patienten). Die Unterscheidung dieser Daten in

Bezug auf die Einteilung in die beiden Unterkollektive nichtseptische versus septische Patienten ist in Tabelle 9 aufgeführt.

Tabelle 9 Subjektive Einschätzung des Operationsergebnisses

Subjektive Einschätzung							
Zufriedenheit mit Operationsergebnis	**Alle Patienten**		**Nicht-sept. Patienten**		**Septische Patienten**		**Signifikanz**
	Anzahl	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**P**
sehr gut	35	42,2	25	36,2	10	71,4	0,0207
Gut	35	42,2	32	46,4	3	21,4	
Befriedigend	9	10,8	8	11,6	1	7,1	
Ausreichend	2	2,4	2	2,9	0	0,0	
Schlecht	2	2,4	2	2,9	0	0,0	
Aktivität							
Volle	17	20,5	13	18,8	4	28,6	0,606
Gering eingeschränkt	29	34,9	25	36,2	4	28,6	
Deutlich eingeschränkt	35	42,2	29	42,0	3	21,4	
keine Aktivität	2	2,4	2	2,9	0	0,0	
Schmerzen							
keine Schmerzen	33	23	10	33	23	10	0,016
Bei starker Belastung	38,4	32,4	71,4	38,4	32,4	71,4	
bei geringer Belastung	16	15	1	16	15	1	
Schmerzen in Ruhe	18,6	21,1	7,1	18,6	21,1	7,1	
nur bei Wetterumschwung	22	20	2	22	20	2	
Schmerzmittelverbrauch							
Nie	46	57,5	37	56,1	9	64,3	0,504
Gelegentlich	15	18,8	12	18,2	3	21,4	
Häufig	4	5,0	4	6,1	0	0,0	
Ständig	15	18,8	13	19,7	2	14,3	

Absolute und relative Häufigkeit der erfragten Empfindungen bzgl. der Operation und dem Operationsergebnis. Zudem werden die Untergruppen (Patienten operiert nicht im Vollbild der Sepsis/ operiert im Vollbild der Sepsis) aufgelistet. Signifikanter Unterschied bei Zufriedenheit mit dem OP-Ergebnis und Schmerzen, wobei beides in der Sepsis-Gruppe besser bewertet wird (Signifikanzniveau $p < 0,05$)

3.8.3 Objektive Untersuchungsergebnisse

Bei der klinischen Untersuchung zeigte sich bei allen 52 untersuchten Patienten die Narbe reizlos. Ein geringer bis starker Druckschmerz ließ sich bei 12 Untersuchten auslösen, 40 Patienten waren ohne druckschmerzhafte Narben. Ein geringer bis starker Klopfschmerz über den Dornfortsätzen in dem ehemals befallenen Bezirk konnte bei neun Patienten provoziert werden, 41 Patienten waren ohne Klopfschmerz. Bei der Überprüfung der Beweglichkeit in der Wirbelsäule waren sieben Patienten uneingeschränkt beweglich, 12 Patienten

waren gering, 18 mäßiggradig und zehn stark in ihrer Beweglichkeit eingeschränkt (Tabelle 10).

Tabelle 10 Objektive Untersuchungsbefunde

Untersuchungsbefunde							
Klopschmerzhaftigkeit über Dornfortsätzen	**Alle Patienten**		**Nicht-sept. Patienten**		**Septische Patienten**		**Signifikanz**
	Anzahl	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**p**
Kein Klopfschmerz	41	82,0	33	80,5	8	88,9	0,538
Geringer Klopfschmerz	7	14,0	6	14,6	1	11,1	
Starker Klopfschmerz	2	4,0	2	4,9	0	0,0	
keine Aussage	2						
Beweglichkeit							
volle Beweglichkeit	18	33,3	17	35,4	1	16,7	0,875
gering eingeschränkt	21	38,9	17	35,4	4	66,7	
mäßiggradig eingeschränkt	11	20,4	10	20,8	1	16,7	
stark eingeschränkt	4	7,4	4	8,3	0	0,0	

Absolute und relative Häufigkeit gefundener Befunde bezüglich Klopfschmerzhaftigkeit und Beweglichkeit. Zudem werden die Untergruppen (Patienten operiert nicht im Vollbild der Sepsis/ operiert im Vollbild der Sepsis) aufgelistet. Kein signifikanter Unterschied in den beiden Untergruppen (Signifikanzniveau $p < 0,05$).

Bei den durchgeführten Röntgenkontrollen war von den insgesamt 50- mal erfolgten Spondylodesen mittels Fixateur interne oder einer Platte bei 16 Patienten das Material entfernt, bei den restlichen 34 lag das Material reizlos. In keinem Fall zeigte sich eine Lockerung. Dreimal wurde ein Materialbruch beobachtet. 48 mal zeigte sich die Spondylodese radiologisch fest, in zwei Fällen wurde eine Unruhe an den Grenzen zwischen dem cortiko- spongiösen Span und den angrenzenden Wirbeln gesehen. In einem dieser Fälle konnte durch ein NMR ein Rezidiv ausgeschlossen werden. Im nachuntersuchten Kollektiv ist fünfmal ein Wirbelkörperersatz eingebracht worden, dieser lag in allen Fällen unverändert zur Voruntersuchung und zeigte keine Lockerung (Abb. 22).

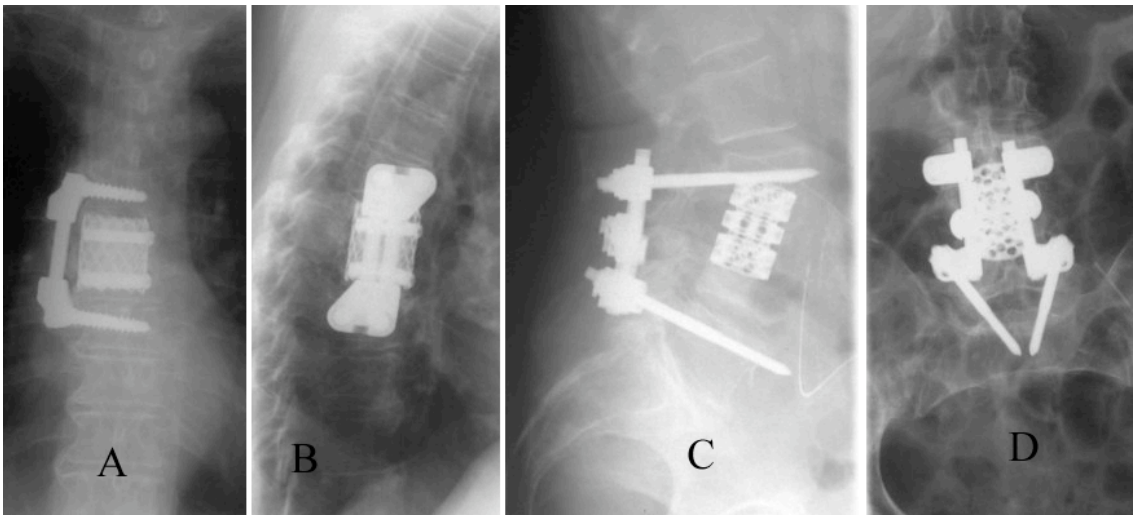

Abbildung 22
Röntgenkontrollen nach Wirbelkörperersatz mir einem Harmskorb des 7. Brustwirbelkörpers bei einer 67 jährigen Patientin. Zusätzlich wurde hier noch ein Ventrofix vom 6. auf den 8. Brustwirbel eingebracht (Bild A und B). Bild C und D zeigen Ausschnitte aus Röntgenbildern Lendenwirbelsäule in 2 Ebenen. mit einem Wirbelkörperersatz durch ein anderes System (VBR® der Firma Ulrich, Ulm) in Höhe des 3. und 4. Lendenwirbelkörpers bei einer 68 jährigen Patientin. Hier zusätzliche dorsale Spondylodese vom 3. auf den 5. Lendenwirbel mit einem Fixateur interne.

Bei der Bestimmung der Entzündungsparameter (Leukozyten, CRP und BKS) fiel nur in einem Fall eine Leukozytose von 11,4/ nl auf (Pat. Nr. 79). Hier war das CRP normal, wie bei allen anderen kontrollierten Patienten auch.

Im nachuntersuchten und befragten Kollektiv ist bei 19 Patienten zwischenzeitlich das eingebrachte Material entfernt worden, in keinem Fall wurde über eine Verschlechterung der vor Materialentfernung bestandenen Beschwerden berichtet. Bei sechs Patienten kam es sogar zu einer Besserung.

3.8.4 Beurteilung des OP-Erfolges nach dem Frankel- Schema

Die neurologischen Ausfälle aller Patienten wurden nach dem Frankel- Schema in fünf Gruppen sowohl präoperativ, postoperativ als auch bei der Nachuntersuchung/ Telefonbefragung eingeteilt. Wie bereits unter Abschnitt 3.2.2 aufgeführt, waren 60 Patienten ohne neurologische Symptomatik. Dies entspricht Frankel- Gruppe E. 25 Patienten konnten der

Gruppe D zugeteilt werden, 29 Patienten der Gruppe C. Plegien bei teilweise erhaltener Sensibilität kamen dreimal vor (Gruppe B). Ein komplettes Querschnittssyndrom wurde fünfmal beobachtet (Gruppe A). Von der letztgenannten Gruppe konnten drei Patienten durch die Operation gebessert werden, von der Gruppe B ein Patient. Vier Patienten verschlechterten sich postoperativ. Diese passageren Störungen waren im weiteren Verlauf jedoch vollständig rückläufig (Pat. Nr. 6 und 78: E ⇒ C ⇒ E, Pat Nr. 103 und 108: E ⇒ D ⇒ E) und wurden bei der Beurteilung der Frankel- Gruppen- Änderung als unverändert eingeteilt. Neurologisch unauffällig (= Gruppe E) waren postoperativ 78 Patienten, somit 18 mehr als präoperativ. 32 Patienten verbesserten sich um eine Frankel- Stufe durch die Operation, eine Verbesserung um zwei Stufen trat in 12 Fällen auf, um drei Stufen in einem Fall (Patient 64). Bei 75 Patienten konnte keine Veränderung des neurologischen Befundes festgestellt werden, darunter alle 60 präoperativ unaufälligen Patienten mit der Einschränkung der völlig rückläufigen passageren Störung bei oben genannten Patienten. Von drei Patienten konnte postoperativ keine Aussage gemacht werden. Diese Patienten verstarben unmittelbar nach der Operation oder noch während der Nachbeatmungszeit, so daß eine neurologische Untersuchung nicht durchgeführt werden konnte. Zur Änderung der Frankel- Stufen siehe Abb. 23. Wird die Beurteilung des neurologischen Status nach dem Frankelschema unter Berücksichtigung der beiden Unterkollektive septische versus nichtseptische Patienten durchgeführt, zeigen sich sowohl bei der präoperativen Zuordnung als auch bei der direkt postoperativen Untersuchung und der Nachuntersuchung im Rahmen des Follow- up keine signifikanten Unterschiede in den beiden Patientengruppen (Tabelle 11).

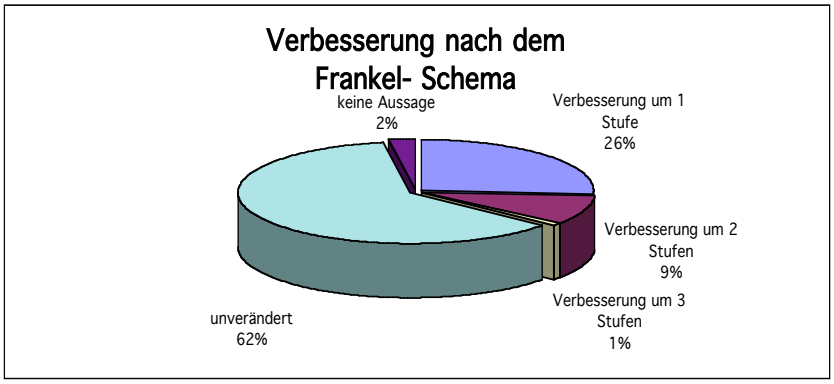

Abbildung 23
Relative Häufigkeit der Änderung in der Eingruppierung des neurologischen Status nach dem Frankel-Schema

Tabelle 11 Verteilung der Patienten auf die Gruppen des Frankel- Schema

Einteilung nach dem Frankel-Schema							
Frankel prä OP	**Alle Patienten**		**Nicht-sept. Patienten**		**Septische Patienten**		**Signifikanz**
	Anzahl	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**	**P**
A	5	4,1	4	4,0	1	4,3	0,471
B	3	2,5	3	3,0	0	0,0	
C	29	23,8	21	21,2	8	34,8	
D	25	20,5	21	21,2	4	17,4	
E	60	49,2	50	50,5	10	43,5	
Frankel post OP							
A	3	2,5	2	2,0	1	4,8	0,495
B	1	0,8	1	1,0	0	0,0	
C	10	8,4	6	6,1	4	19,0	
D	34	28,6	30	30,6	4	19,0	
E	71	59,7	59	60,2	12	57,1	
verbessert um ... Stufen							
keine Verbesserung	76	63,9	60	61,2	16	76,2	0,187
1 Stufe	32	26,9	28	28,6	4	19,0	
2 Stufen	9	7,6	8	8,2	1	4,8	
3 Stufen	2	1,7	2	2,0	0	0,0	

Absolute und relative Häufigkeit der Einteilung nach dem Frankelschema. Zudem werden die Untergruppen (Patienten operiert nicht im Vollbild der Sepsis/ operiert im Vollbild der Sepsis) aufgelistet. Kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Untergruppen (Signifikanzniveau $p < 0,05$).

3.9 Statistische Auswertung

23 Patienten wurden im Vollbild der Sepsis operiert, 99 Patienten konnten vor Ausprägung dieses lebensbedrohlichen Krankheitsbildes behandelt werden. Die Geschlechts- und Altersverteilung in beiden Kollektiven war nicht signfikant unterschiedlich ($p= 0,703$ bzw. $p= 0,321$). Signifikant war der Unterschied in beiden Kollektiven bezüglich der präoperativen Risikoabschätzung nach der ASA-Klassifikation bzw. Münchener Risiko-Checkliste. Es waren deutlich mehr Patienten den Hochrisikogruppen III-V nach ASA bzw. III nach MRCL zugeteilt ($p = 0,0017$ bzw $p = 0,0071$) (Tab. 3). Keine meßbaren Unterschiede gab es in Bezug auf die intra- und postoperativen Komplikationen. Der durchschnittliche intraoperative Blutverlust betrug in der Sepsisgruppe 1200ml, in der Nichtsepsis-Gruppe 1500ml ($p = 0,370$), die durchschnittliche Operationsdauer betrug 3,5h versus 3,2h ($p = 0,286$). Die jeweiligen Zahlen und p- Werte der Komplikationen sind in Tabelle 6 aufgeführt. Hervorzuheben ist die postoperative 30-Tage-Mortalität, die in beiden Unterkollektiven ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich ist (sechs in der Nichtsepsis-Gruppe, vier in der Sepsis-Gruppe, $p = 0,634$).

Bei der Auswertung der im Rahmen des Follow-up erhobenen Daten zeigten sich bis auf die Punkte „Schmerzen“ und „Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis“ ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. In der Sepsis-Gruppe wurden weniger Schmerzen empfunden und die Patienten waren zufriedener mit dem Operationsergebnis als in der Nichtsepsis-Gruppe ($p = 0,016$; $p = 0,0207$, Signifikanzniveau $P < 0,05$) (Tabellen 9 und 10). Alle anderen erfragten und untersuchten Kriterien einschließlich des prä- und postoperativen neurologischen Status, sowie dessen Änderung waren in den Untergruppen statistisch nicht signifikant unterschiedlich verteilt.

4 Diskussion

Die Spondylodiscitis ist eine Erkrankung, die meist erst spät erkannt wird und für den Betroffenen die Lebensqualität stark einschränkende, ja oft lebensbedrohliche Folgen haben kann. Lange werden die Patienten auf Lumbalgien oder degenerative Wirbelsäulenschäden hin behandelt. Bei den 122 retrospektiv untersuchten Fällen in dieser Arbeit war es nicht immer möglich, die genaue Dauer der ärztlichen Vorbehandlungszeit bis zur endgültigen Diagnosestellung zu ermitteln, aber immerhin war bei 56,6% der Patienten dieser Zeitraum größer als acht Wochen. Krödel und Stürz haben in ihrem Krankengut einen Zeitraum vom ersten Auftreten der Symptome bis zur endgültigen Diagnose zwischen einem Tag und zwei Jahren gesehen (Mittel vier Monate) (56), Eichenauer und Mitarbeiter eine durchschnittliche Schmerzanamnese bis zur Diagnose von 9,2 Monaten (30).

In der Literatur wird als bildgebende Diagnostik neben der konventionellen Röntgenaufnahme des betroffenen Wirbelsäulenabschnittes als zweiter Schritt die Durchführung einer Kernspinuntersuchung der Wirbelsäule gefordert (38, 93). Die NMR- Diagnostik hat bezüglich der Spondylodiscitis eine hohe Sensitivität und Spezifität. Gegenüber der Compu-

tertomographie hat sie den Vorteil der fehlenden Strahlenbelastung und gibt einen guten Überblick über große Wirbelsäulenabschnitte und die umgebenden Weichteile. Seit es am Krankenhaus Barmherzige Brüder, Regensburg einen Kernspintomographen gibt (ab 1992), wurden auch die hier beobachteten Patienten einer solchen Untersuchung zugeführt. Die Durchführung einer Szintigraphie und eines Computertomogrammes hat seitdem in der Diagnostik für dieses Krankheitsbild seine frühere Bedeutung verloren.

Die Altersverteilung der beobachteten Patienten - die am häufigsten betroffene Altersgruppe ist die jenseits des 60. Lebensjahres - deckt sich mit den meisten Literaturangaben (36, 61, 85, 86, 94,) Eine Erklärung hierfür dürften die in dieser Altersgruppe häufig auftretenden Begleiterkrankungen, wie Diabetes mellitus und der damit einhergehenden Schwächung des Immunsystems, Niereninsuffizienz und Lungenerkrankungen sein. So wurde in der Gruppe der über 60-jährigen 28-mal ein begleitender Diabetes mellitus und 18-mal eine zusätzliche Niereninsuffizienz gesehen, die analogen Zahlen bei den Patienten ≤ 60 Jahre waren 20- bzw. dreimal.

Einen deutlichen Unterschied zu Angaben in der Literatur war die mit 7,4% nur geringe Häufigkeit einer spezifischen Spondylodiscitis im untersuchten Krankengut. Sindern et al. sahen bei ihren 18 Patienten viermal eine spezifische Ursache (22%) (86), Krödel und Stürz sahen einen Anteil von 43% (56), und in der Arbeit von Krödel et al. lag der Anteil der operierten tuberkulösen Spondylodiscitis sogar bei 58% (57). Jedoch haben auch Dick und Mitarbeiter in ihrem Krankengut einen deutlichen Rückgang der spezifischen Spondylodiscitis gesehen und begründen dies mit dem generellen Rückgang der Tuberkulose im europäischen Raum (25).

Im untersuchten Krankengut waren die am häufigsten befallenen Wirbelsäulenabschnitte die LWS und die untere BWS mit 99 von insgesamt 139 befallenen Bewegungssegmenten. Dieses Verteilungsmuster deckt sich mit den Angaben in der Literatur (36, 49, 56, 61, 66). Eine Erklärung für dieses Phämonen findet sich in der vorliegenden Literatur nicht, könnte aber mit dem venösen Abstrom in den klappenlosen Venenplexus an der Rückseite der Wirbelkörper zusammenhängen. Bei intraabdomineller Druckerhöhung, wie Husten und

Bauchpresse, kann es zum Flussumkehr in den Venen kommen, und so septische Mikroembolie in die Wirbelkörper eingeschwemmt werden. Dabei ist jedoch nicht zu erwarten, dass so die mittlere bis obere Brustwirbelsäule erreicht wird. In unserer Studie lag bei 105 Patienten ein isolierter Befall eines Bewegungssegmentes vor, bei 17 Patienten (13,9%) waren mehrere Segmente betroffen. In der Literatur werden in diesem Zusammenhang Zahlen zwischen 10% und 27% genannt (46, 49).

Der Erreger, der am häufigsten nachgewiesen werden konnte, war im Einklang mit Angaben anderer Arbeiten Staphylokokkus aureus. Insgesamt gelang ein präoperativer Erregernachweis nur bei 35 Patienten (28,7%). In anderen Studien werden diesbezüglich Zahlen zwischen 27% und 38% genannt (34, 56, 84). Zusammen mit dem intraoperativen Abstrichergebnis gelang ein Keimnachweis in der vorliegenden Arbeit bei insgesamt 80 Patienten (65,6%). Die relativ niedrige Nachweisrate bei intraoperativen Abstrichen - es gelang bei 61 Patienten nicht, auf diesem Wege einen Keim zu isolieren - liegt zum einen in der oft langen präoperativen antibiotischen Therapie, aber zum anderen auch in der Tatsache, daß am Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg kein eigenes mikrobiologisches Labor vorhanden ist und so durch die teilweise längeren Liegezeiten und Transportwege eventuell falsch negative Ergebnisse durch das Absterben der Keime resultieren können. Hier ist ebenso wie in der chirurgischen Therapie der infizierten Endoprothesen zu fordern, dass nicht nur einfache Tupferabstriche intraoperativ gewonnen werden, sondern zudem viel Gewebe aus den Randbereichen des infektiösen Geschehens und dieses aus verschiedene Abschnitten (41). Darüber hinaus wurden im untersuchten Zeitraum keine Langzeit- Bebrütungen der Proben durchgeführt, weshalb eine Besiedlung mit small colony variants nicht nachgewiesen werden konnte. Dabei handelt es sich um normale Subpopulation von Staphylokokkus aureus mit verlangsamtem Wachstum, das verantwortlich für die kleineren Kolonien auf Nährböden ist. Zudem bilden sie weniger α-Toxin und haben eine verzögerte Koagulaseaktivität. Diese Subpopulationen können nach einer adäquaten Anitbiotikatherapie persistieren und rezidivieren, möglicherweise, weil sie von nichtprofessionellen Phagozyten aufgenommen, intrazellulär geschützt und somit nicht abgetötet werden (103).

Zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme in die unfallchirurgische Abteilung fanden sich bei 51,8% der Patienten neurologische Ausfälle, ein deutlich höherer Prozentsatz als es Borner und Follath mit 38%, sowie Krödel und Stürz mit 22% sahen (11, 56). Der Grund für diesen hohen Prozentsatz liegt darin, daß die Patienten oft erst aufgrund plötzlich auf getretener neurologischer Symptome, im Bild der Sepsis oder aber nach vergeblichem konservativen Therapieversuch in der Unfallchirurgie mit der Frage einer operativen Intervention vorgestellt wurden. Damit erklärt sich auch der mit 52,5% geringe Anteil an Elektivoperationen im Kollektiv. Die gleiche Erklärung für den hohen Prozentsatz an neurologischen Komplikationen in ihrem Krankengut geben Stolze und Harms an (88).

Wie auch in anderen Arbeitsgruppen wurde die Indikation zur Operation bei neurologischen Komplikationen, Instabilität der Wirbelsäule, Abszedierung und Versagen der konservativen Therapie gestellt (21, 52, 61, 64). Über die Indikation zur konservativen Therapie bei septischen Patienten finden sich in der Literatur keine Angaben. Lediglich Cramer und Mitarbeiter beschreiben eine Art eingeschränkter operativer Therapie bei Hochrisikopatienten (ASA IV) mit transpedikulärer Abszessdrainage und dorsaler Instrumentierung als palliative Maßnahme (61). Kontrovers wird nach wie vor diskutiert, wie ausgedehnt die chirurgische Therapie erfolgen soll. Während einige Arbeitsgruppen das alleinige Débridement - eventuell zusätzlich mit Rekonstruktion durch einen autologen Knochenspan - als ausreichend ansehen, vertreten andere eine zusätzliche ventrale Instrumentierung. Wieder andere fordern ein kombiniert dorso- ventrales Vorgehen (8, 21, 24, 35, 39, 49, 50, 61, 102), so wie es auch im untersuchten Krankengut mit guten Resultaten bevorzugt durchgeführt wurde.

Ein großes Problem der Operation in keimbesiedeltem Gebiet ist die Frage, ob Fremdmaterial eingebracht werde kann oder nicht. Sobald Fremdmaterial in entzündliches Gewebe implantiert wird, beginnen die hier vorhandenen Bakterien die Oberfläche des Materials zu besiedeln (72). Besonders hohe Adhäsionsfähigkeit weist Staphylokokkus epidermidis auf. Diese ist abhängig von der Fähigkeit, einen Biofilm aus Polysacchariden zu bilden (19, 73). Entscheidend ist somit, die Keime und das entzündliche Gewebe möglichst vollständig zu entfernen, ein gut durchblutetes Milieu zu schaffen (34) und zusätzlich ein Antibio-

tikum mit einem hohen lokalen Wirkstoffspiegel einzubringen. Das letztere gelingt durch ein mit Gentamycin getränktes Kollagenvlies (Sulmycin Implant®), das zunächst durch passive Diffusion einen hohen Wirkstoffspiegel freisetzt, und im weiteren durch Resoptionsvorgänge kontinuierlich bakterizide Spiegel für vier bis fünf Tage aufrecht erhält (3, 97). Diese Wirkspiegel erreichen selbst Keime, die im Antibiogramm (MHK) als resistent gelten. Die gute Durchblutung und Entfernung des entzündlich veränderten Gewebes wird über den ventralen Zugang erreicht, über den es möglich ist, die in der septischen Knochenchirurgie geforderte radikale Ausräumung durchzuführen (31). Darüber hinaus ist eine Ausheilung nur mit Wiederherstellung einer guten Stabilität zu erreichen, dies ist letztendlich, wie in der Therapie der Osteitiden der Extremitäten, die Grundvoraussetzung, dass der infektiöse Prozeß heilen kann (21). Unter Berücksichtigung oben genannter Voraussetzung wurde in der hier vorgestellten Therapieform der Spondylodiscitis nicht nur von dorsal Fremdmaterial implantiert, sondern auch von ventral in Form eines Wirbelkörperersatzes aus Titan. Dabei gab es nur in einem Fall ein Rezidiv, das konservativ zur Ausheilung gebracht wurde.

Die Operation selbst stellt wegen der schwierigen Zugangswege und der durch die Entzündung bedingten Veränderung der Anatomie im Operationsgebiet eine hohe Anforderung an den Chirurgen. Die Operationszeiten lagen zwischen einer und sechs Stunden mit einer mittleren OP-Dauer von 3,3 Stunden. Aufgrund von Verletzungen der Lumbalvenen, aber auch größerer Gefäße und der entzündungsbedingten Hyperämie lag der Blutverlust im Schnitt bei 1500 ml (100 - 9500 ml). Da sich bei dem infektiösen Geschehen eine Refusion des verlorenen Blutes mittels Cell-saver verbietet, ist bei der OP-Aufklärung neben den OP-typischen Komplikationen auch auf die meist nötige Fremdblutgabe hinzuweisen (im beobachteten Kollektiv im Schnitt drei Fremderythrozytenkonzentrate, wobei bei 23,0% der Patienten keine Fremdblutgabe nötig war).

An operationstypischen Komplikationen traten die oben genannten Einrisse der V. cava inferior auf (zweimal), wobei in beiden Fällen der entzündliche Prozeß in der unteren LWS lag und die Vene mit der Umgebung verbacken war. Sechsmal wurden tiefe Beinvenenthrombosen beobachtet (4,9%), eine relativ geringe Anzahl, denn Patienten mit Eingriffen

an der Wirbelsäule gehören zur Hochrisikogruppe für eine postoperative Thrombose. Zwei Patienten hatten bereits zuvor eine TVT, so daß das Risiko sogar nochmal erhöhte. Die hier vorliegenden Zahlen liegen im unteren Drittel der in der Literatur beschriebenen (0,9 - 14%) (85).

Dreimal war ein Bruch des Fixateur interne, einmal der Bruch einer Platte und ein weiteres mal der Bruch einer Schraube jeweils nach occipito- cervicaler Fusionierung zu beobachten, wobei einmal der Fixateur interne sechs Monate nach Implantation vorzeitig entfernt wurde, die beiden anderen Fixateurs internes folgenlos in situ verblieben und die Platte zur occipito- cervicalen Fusionierung entfernt und eine Refusion durchgeführt wurde. Bei dem Schraubenbruch nach der occipito- cervicalen Fusionierung war ebenfalls eine operative Revision nicht nötig. Insgesamt wurden neun Rezidive (7,4%) gesehen, davon zwei Patienten mit einem Zweitrezidiv. Ein Patient wurde konservativ austherapiert, bei den anderen acht Patienten mußte ein Revisionseingriff mit erneuter Abszeßausräumung und Nekrosektomie durchgeführt werden, in sieben Fällen war eine Respondylodese notwendig. Dabei zeigte sich, daß bei einem Patienten bei der Primäroperation das nekrotische Gewebe nicht ausreichend radikal ausgeräumt wurde, und es bei einem weiteren Patienten nach einem Materialbruch zum erneuten Aufflammen der Entzündung gekommen war. Diese Beobachtungen untermauern die Forderung nach einem radikalen Débridement und einer guten Stabilisierung. Sindern et al. beschreiben in ihrer Arbeit ein Materialversagen in zwei von 14 operierten Fällen (14,3%) mit erforderlicher Respondylodese (86).

Alle zehn im perioperativen Zeitraum von 30 Tagen Verstorbenen gehörten der Hochrisikogruppe III nach der Münchener Risikocheckliste, bzw. ein Patient der ASA-Gruppe V, sieben der Gruppe IV und zwei der Gruppe III an. In der ASA Gruppe IV liegt die Letalität bei Elektiveingriffen laut einer Studie von Menke et al. bei 9,3% (n = 8/86), bei Notfalleingriffen steigt hier die Letalität auf 21,5% (n = 35/163). Die analogen Zahlen für die ASA-Gruppe III betragen 3,1% (n = 31/1009) bei elektiven Eingriffen und 7,1% (n = 18/125) bei Notfallindikationen. Sechs der hier beobachteten ASA IV-Patienten wurden mit einer Notfall- Indikation operiert. Dies entspricht - bezogen auf die ASA IV- Gruppe - einer Letalität von 16,2% und ist somit deutlich geringer als in der oben zitierten Studie

angegeben (68). Die zwei verstorbenen Patienten der ASA-Gruppe III wurden ebenfalls notfallmäßig operiert. In dieser Gruppe liegt die Letalität bei 3,2% (2/61), ist also vergleichbar mit der Elektivgruppe in der Studie von Menke et al. Da es sich bei den hier beobachteten Patienten jedoch um Notfälle handelt, ist die Letalität ebenfalls deutlich geringer (3,2% gegenüber 7,1%) (68). Patienten der ASA-Klasse V haben per definitionem mit oder ohne Operation eine Lebenserwartung von unter 24 Stunden. Die einzige Patientin mit der ASA-Klasse V in der vorliegenden Arbeit hat die Operation 10 Tage überlebt. In diesen seltenen Fällen kann als lebensrettende Maßnahme über einen minimal- invasiven Zugang transpedikulär von dorsal der destruierte und abszedierte Zwischenwirbelraum entlastet und drainiert werden, um die akute Situation zu beherrschen. Nach Stabilisierung der Vitalparameter sollte dann aber zügig die definitive Versorgung angestrebt werden.

Im Mittel wurden die Patienten dieser Arbeit - wobei Patienten mit Querschnittsyndromen und Langzeitbeatmung nicht berücksichtigt sind - 7,8 Tage postoperativ immobilisiert, bei elf Patienten war ein Mobilisierungsbeginn bereits am ersten postoperativen Tag möglich, was einen großen Vorteil bei den oft alten Patienten bedeutet. Dieser frühe Mobilisierungsbeginn wird auch von anderen gefordert (50). Bei Krödel und Stürz betrug die Immobilisierungsdauer bei konservativer Behandlung der Spondylodiscitis mit absoluter Bettruhe bei 24 Patienten im Durchschnitt 6,5 Wochen (entspricht 45,5 Tage) anschließend wurde für mindestens sechs Wochen ein Gipsmieder angepaßt, das dann durch ein Kunststoffkorsett abgelöst wurde. Die Liegedauer ist in der zitierten Studie somit um den Faktor 5,8 länger als in der vorliegenden Arbeit. Die Dauer der konsequenten Ruhigstellung bei der spezifischen Spondylodiscitis - in einer Gipsliegeschale - betrug sogar im Mittel 9 Wochen (63 Tage) (56). Im hier beobachteten Patientenkollektiv mit einer spezifischen Spondylodiscitis betrug die Immobilisationsdauer nach Operation im Schnitt 8,3 Tage, ist somit um den Faktor 7,6 kürzer als in der Literatur beschrieben. Sindern et al. berichten über eine Immobilisierungsdauer von 8 Wochen (56 Tage) (86). Eine fast gleich lange Immobilisationszeit sah Wirtz in seinem Krankengut mit im Mittel 7,8 Wochen bei rein konservativer Therapie. Eine Differenzierung zwischen spezifischer und unspezifische Spondylodiszitis wird jedoch nicht durchgeführt (102). Über die Komplikationen der langen Bettlägrigkeit werden keine Aussagen gemacht. Erfahrungsgemäß muß hier mit Thrombo-

sen, Pneumonien und Decubitalulcera in hoher Inzidenz gerechnet werden. Auch sind bei langer Bettlägrigkeit letale Lungenembolien zu befürchten. Darüber hinaus erfordert die lange Immobilisierung im Gipsbett eine extrem hohe Compliance seitens des Patienten (21). Berichtet wird jedoch über eine unvollständige Fusion und Pseudarthrosenbildung in bis zu 50% der Fälle bei konservativer Therapie (56, 67, 77). Dem steht die 100%ige Fusionsrate im beobachten und nachuntersuchten Patientengut entgegen. Zu dem enormen Sparpotential, das mit der durch den frühen Mobilisierungsbeginn und der dadurch früher möglichen Entlassung aus der Akutbehandlung einhergeht, kommt noch der Zugewinn an Lebensqualität durch die Möglichkeit, rasch nach der Operation wieder aufstehen zu können und zusätzlich nicht auf Wochen ein Gipskorsett und Kunststoffmieder tragen zu müssen. Mit diesen Hilfen, die nach einer Arbeit von Eichenauer und Mitarbeitern bei ambulanter Therapie einer spezifischen Spondylodiscitis im Mittel 17,6 Monate getragen werden mußten (30), ist eine Wiedereingliederung in das Erwerbsleben kaum durchführbar. Die Operation ist also auch unter diesem Gesichtspunkt als vorteilhaft anzusehen.

Einigkeit herrscht über die zusätzliche Gabe von Antibiotika, sei es bei konservativer oder operativer Ruhigstellung. Bei der unspezifischen Spondylodiscitis sollte dies möglichst testgerecht erfolgen, bei der spezifischen in Form einer tuberkulostatischen Kombinationstherapie. Zur Therapiedauer wird einhellig gefordert, daß diese bis über die Normalisierung der Entzündungsparameter hinausgehen sollte. Als bester Kontrollparameter wird die Blutsenkung angegeben. Darüber hinaus sollte die Antibiose aber auch bis zur radiologisch gesicherten Blockwirbelbildung fortgesetz werden (11, 43). Bei den untersuchten Patienten wurde dieses bei Entlassung aus stationärer Behandlung so empfohlen.

Zur Beurteilung des neurologischen Status, sowohl präoperativ als auch postoperativ, wurden die Patienten nach dem Frankel-Schema eingestuft. Hierbei zeigte sich, daß sich 45 Patienten (36,8%) durch die Operation neurologisch verbesserten, 75 Patienten (61,5%) waren prä- und postoperativ unverändert, darunter auch alle 60 präoperativ als unauffällig befundeten. Bei Sindern und al. verbesserte sich der präoperative neurologische Status in 57% der Fälle (8/14) (86).

Bei der Nachbeobachtung der Patienten gelang es abzüglich der verstorbenen Patienten, über 87,7% der noch Lebenden eine Aussage zu machen. 85 Patienten wurden telefonisch erreicht, 22 Patienten waren verstorben, so dass nur von 15 Patienten (12,3%) keine Aussage vorliegt. Somit ist eine repräsentative Aussage möglich. Nachuntersucht wurden 52 Patienten (61,2 % der erreichten Patienten), dabei zeigte sich bei allen durchgeführten Spondylodesen eine gute Fusion (100%). Dieses Ergebnis ist besser als das bei Kemp et al., die eine Fusionsrate von 94% bei Verwendung eines autologen cortiko- spongiösen Spanes sahen. In dieser Arbeit wird eine zusätzliche Stabilisierung nicht beschrieben. Bei Verwendung heterologer Spongiosa lag die Fusionsrate lediglich bei 66% (55). Ein gleich gutes Ergebnis wie bei dem hier vorgestellten Patientenkollektiv beschreiben Hehne et al. mit einer Fusionsrate von 100% über einen Nachbeobachtungszeitraum bei 33 Patienten von 24 Monaten (49), bei ebenfalls erfolgter zusätzlicher Stabilisierung. Dies unterstreicht ebenso wie das Ergebnis im hier untersuchten Kollektiv die Notwendigkeit einer solchen Maßnahme.

Neben den bereits oben beschriebenen radiologischen Durchbauungszeichen ist ein weiterer wichtiger Parameter zur Beurteilung des Operationserfolges, die von den einzelnen Patienten subjektiv empfundene Beschwerdebesserung und Schmerzlinderung, sowie die Beeinträchtigung ihrer Lebensqualität und -aktivität. Insgesamt gaben 84,3% der Nachbefragten an, mit dem Operationsergebnis sehr gut bzw. gut zufrieden zu sein. 55,4% gaben an, eine volle bzw. nur gering eingeschränkte Aktivität im täglichen Leben zu haben. Ein weiterer sensibler Parameter ist auch die Angabe über Schmerzmitteleinnahme. Dies war bei 57,5 % der befragten Patienten nicht mehr nötig. Lediglich 13,1% gaben an, noch ständig Schmerzen zu haben. In der Literatur sind nur sehr spärlich Angaben über diese Erfolgsparameter zu finden, Hehne et al. sahen bei den Nachuntersuchung ihrer 33 operierten Patienten bei 91% Schmerzfreiheit (49). Trappe und Frank sahen in 84% ihrer Fälle ein gutes bis sehr gutes Therapieergebnis bei 19 konservativ behandelten Spondylodiscitiden nach Bandscheibenoperationen (16 Patienten) (92).

Um beurteilen zu können, ob auch die schwerstkranken Patienten von der aufwendigen Therapie profitieren, wurden zwei Unterkollektive gebildet. Die sicherlich vital gefährde-

ten Patienten sind die, die eine Sepsis entwickeln. 23 der untersuchten Patienten (18,8%) wurden im Vollbild einer Sepsis operiert und der Sepsis- Gruppe zugeordnet. Alle anderen (81,2%) kamen in die Nichtsepsis- Gruppe. Beide Gruppen sind miteinander vergleichbar, da Alter und Geschlecht nicht signifikant unterschiedlich verteilt sind. Die Häufigkeit der Hoch-Risiko-Klassen nach ASA und Münchener Risiko-Checkliste in den einzelnen Unterkollektiven zeigt einen signifikanten Unterschied ($p = 0,0017$). Hier sind in der Sepsis-Gruppe deutlich mehr Hochrisiko-Patienten, als in der Nichtsepsis- Gruppe. Dies zeigt, daß in dieser Gruppe die schwerkranken Patienten sind. Weder in der Operationsdauer, dem intraopertiven Blutverlust oder den intra- und postoperativen Komplikationen konnte ein statistisch nachweisbarer Unterschied festgestellt werden (p- Wert für die einzelnen Variablen jeweils deutlich $< 0,05$). Hervorzuheben ist die postoperative 30- Tage- Mortalität, die in beiden Unterkollektiven ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich ist (6 in der Nichtsepsis-Gruppe, 4 in der Sepsis-Gruppe, $p = 0,634$). Das gleiche gilt für die Nachuntersuchung im Rahmen des Follow-up, mit Ausnahme des subjektiven Schmerzempfindens. Die Patienten der Sepsis- Gruppe empfanden weniger starke Schmerzen ($p = 0,016$) und waren mit dem Operationsergebnis zufriedener als die Patienten der Nichtsepsis-Gruppe ($p = 0,0207$). Eine Erklärung für dieses Phänomen könnte das Bewußtsein sein, eine lebensgefährliche Erkrankung überstanden zu haben. In Relation dazu werden die noch bestehen Beschwerden als nicht so gravierend empfunden und die Patienten sind mit dem Erreichten zufrieden. Das Fehlen statistisch nachweisbarer Unterschiede bei Komplikationen und im Follow-up, läßt den Umkehrschluß zu, daß gerade die schwerstkranken Patienten, die ohne eine adäquate Therapie verloren wären, von der Operation profitieren. Denn diese haben, trotz des erhöhten Operationsrisikos, ein vergleichbar gutes Ergebnis.

Mit dem in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Therapieregime, das ein radikales Ausräumen des gesamten entzündlichen Gewebes und eine anschließende Wiederherstellung einer voll belastbaren stabilen Wirbelsäule beinhaltet, sowie einer intensiven perioperativen anästhesiologischen Betreuung ist es gelungen, die meist schwerkranken Patienten zu heilen und wieder gut in ihr häusliches Umfeld zu integrieren. Die guten Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß mit der operativen Therapie eine Behandlungsform zur Verfügung steht, die nicht nur effektiv ist, sondern auch die Lebensqualität erheblich verbessert. So-

mit sollten bei der Indikationsstellung nicht nur neurologische Ausfälle, ossäre Defekte und Abszedierung sowie septisches Krankheitsbild berücksichtig werden, sondern auch die zu erwartende extrem lange Liegezeit bei konservativer Behandlung mit den nicht zu unterschätzenden hohen Komplikationsraten. Gerade ältere und multimorbide Patienten können von einer Operation profitieren und sind um Wochen früher wieder rehabilitiert, jüngere Patienten sind deutlich früher wieder in das Erwerbsleben integrierbar. So werden der Versichertengemeinschaft zudem noch – im Vergleich zu der oft enttäuschenden und ebenfalls komplikationsträchtigen konservativen Therapie – beträchtliche Kosten eingespart.

Zusammenfassung

Bei der Spondylodiscitis handelt es sich um eine Knocheninfektion, die durch hämatogene Streuung zunächst in den Wirbelkörpern entsteht und dann sekundär auf die Zwischenwirbelräume übergreift. Als Erreger der unspezifischen Spondylodiscitis werden am häufigsten Staphylokokkus aureus gesehen, bei der spezifischen Spondylodiscitis ist es Mycobakterium tuberculosis. Hervorgerufen wird dieses Krankheitsbild aber auch von Pilzen oder Parasiten. Insgesamt handelt es sich um eine sehr seltene Krankheit, sie macht nur 3,42% aller pyogener Knochenerkrankungen aus. Der Erkrankungsgipfel liegt jenseits des 60. Lebensjahres.

In der hier vorliegenden Arbeit wurde der Krankheitsverlauf von 122 Patienten retrospektiv untersucht. Der Altersdurchschnitt lag bei 60,3 Jahren (jüngster Patient 17 Jahre, ältester Patienten 83 Jahre). Das Operationsrisiko war deutlich erhöht: 63,9% der Patienten wurden präoperativ der Hochrisikogruppe III nach der Münchener Risikocheckliste zugeordnet, unter Berücksichtigung der Kriterien der American Society of Anesthesiologists (ASA- Kriterien) waren nur 18,8% der Patienten den Gruppen I und II mit niedrigem Risiko zugeteilt.

Mit der frühzeitigen durchgeführten operativen Therapie, die eine radikale Ausräumung des entzündlichen Gewebes sowie eine Stabilisierung des befallenen Bewegungssegmentes durch die verschiedenen Möglichkeiten einer Spondylodese mit Knochenspänen oder Wirbelkörperersatz und dorsalen Instrumentationen, begleitet von einer peri- und postoperativen Antibiose beinhaltete, gelang es, die Patienten nach durchschnittlich 7,8 Tagen zu mobilisieren. Somit konnte die Liegezeit im Vergleich zur einer in der Regel sechswöchigen Bettruhe bei der konservativen Therapie um den Faktor 5,8 gesenkt werden. Dabei lag die perioperative 30-Tage-Letalität im untersuchten Krankengut bei 8,2%. Aber nicht nur bezüglich der Liegezeit profitierten die Patienten. Es gelang in 54 Fällen neurologische Ausfälle zu bessern, dies bis hin zu einer restitutio ad integrum.

Bei der Nachuntersuchung äußerten 84,3% der Befragten mit dem Operationsergebnis sehr gut und gut zufrieden zu sein. Bei 55,4% der Nachuntersuchten war die Aktivität im täglichen Leben nicht bzw. nur gering eingeschränkt. Eine vollständige Fusion der mittels einer Spondylodese überbrückten Bewegungssegmente wurde bei allen nachuntersuchten Patienten gesehen. Schmerzmittel wurden von 57,5% der Nachbeobachteten nicht benötigt. Nach noch bestehenden Schmerzen befragt, gaben 49,4% an, keine Schmerzen bzw. Schmerzen nur bei starker Belastung zu haben.

Gerade die schwerstkranken Patienten profitieren von der Operation, wie die statistische Analyse zeigt. Dazu wurden zwei Unterkollektive gebildet (Sepsis-Gruppe mit 23 Patienten, Nichtsepsis- Gruppe mit 99 Patienten). Die beiden Unterkollektive unterscheiden sich bezüglich der Operationskomplikationen und des Outcome nicht signifikant.

Die in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß mit der operativen Therapie ein optimiertes Behandlungskonzept zur Verfügung steht, das bei hoher Effizienz und vertretbarem Risiko nicht nur die Lebensqualität erheblich steigert, sondern auch im Vergleich zur komplikations- und rezidivreichen konservativen Therapie die Liegedauer erheblich senken kann und so hilft, der Versichertengemeinschaft beträchtliche Kosten zu sparen.

5 Literaturverzeichnis

(1) American Society of Anesthesiologists: New classification of physiological status. Anesthesiology 24: 111 (1963)

(2) Andermahr J, Isenberg J, Prokop A, Rehm KE: Candidaspondylitis. Fallbericht und Literaturübersicht. Unfallchirurg 101: 955-959 (1998)

(3) Ascherl R, Stemberger A, Gradinger R, Scherer M, Blümel G, Hipp E: Gentamicin-Kollagen – ein resorbierbarer Arzneistoffträger zur lokalen Antibiose bei Knocheninfektionen. Jahrbuch der Orthopädie 1993, Biermann Verlag: 219-230 (1993)

(4) Atar D, Lehmann WB, Grant AD: Discitis in children. Orthop Rev 21: 931-933 (1992)

(5) Aufdermaur M: Morphologie der Spondylitis ankylopoetica. Ver Dtsch Ges Rheumatol 4: 102-111 (1976)

(6) Bartels H, Stein HJ, Schömig A, Siewert JR: Risikoerfassung. Chirurg 68: 654-661 (1997)

(7) Bauer R, Kerschbaum F, Poisel S: Operative Zugangswege in Orthopädie und Traumatologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York: 2-87 (1990)

(8) Benli ÌT, Alanay A, Akalın S, Kis M, Acaroglu E, Ates B, Aydın E: Comparison of Anterior Instrumentation Systems and the Results of Minimum 5 Years Follow-up in the Treatment of Tuberculosis Spondylitis. Kobe J Med Sci 50: 167-180 (2004)

(9) Böhmig R: Die Blutgefäßversorgung der Wirbelbandscheiben, das Verhalten des intervertebralen Chordasegmentes und die Bedeutung beider für die Bandscheibendegeneration. Arch klin Chir 158: 374-424 (1930)

(10) Bonfiglio M, Lange TA, Kim YM: Pyogenic vertebral osteomyelitis. Clin Orthop 96: 234-247 (1973)

(11) Borner M, Follath F: Antibiotische Therapie und Langzeitverlauf bei Spondylodiscitis. Schweiz Med Wochenschr 119: 19-21 (1989)

(12) Brocher JEW, Willert HG: Die nicht tuberkulöse Spondylitis: In: Brocher JEW, Willert HG (Herausgeber) Differentialdiagnose der Wirbelsäulenerkrankungen. Thieme Verlag Stuttgart: 93-97 (1980)

(13) Brussatis F, Blümlein H, Wunderlich T: Ergebnisse nach Ausräumung und ventraler Fusion bei Spondylitiden. Z Orthop 121: 458-459 (1983)

(14) Buchner, H, Pink P: Die Spondylitis tuberkulosa. Orthopäde 10: 119-132 (1981)

(15) Bwanahali K, Dikilu K, Kilesi M, Kapita B: Quelques aspects etiologique des lombagies chez des rhumatisants consultants à Kinshasa (Zaire). A propos de 169 cas. Rev Rhum Mal Osteoartic 59 : 253-257 (1992)

(16) Calleux N, Daragon A, Laine F, Deshayes P, Le-Loet X, Duval C: Spondylodiscites infectieuses après cure de prolapsus genital. A propos de 5 cas. J Gynecol Obstet Biol Reprod Paris 20: 1074-1078 (1991)

(17) Castell JV, Gomez-Lechon MJ, David M, Hirano T, Kishimoto T, Heinrich PC: Recombinant human interleukin-6 regulates the synthesis of acute-phase proteins in human hepatocytes. FEBS Lett 232: 347-350 (1988)

(18) Cortet B, Richard R, Deprez X, Lucet L, Flipo RM, Le-Loet X, Duquesnoy B, Delcambre B: Aspergillus-Spondylitis: Succsessful conservativ treatment in 9 cases. J Rheumatol 21: 1287-1291 (1994)

(19) Costerton JW, Irvin RT, Cheng KJ: The bacterial glycocalyx in nature and disease. Ann Rev Microbiol 35: 299-324 (1981)

(20) Coventry MB, Ghormley RK, Kernahan JW: Intervertebral disc, its microscopic anatomy and pathology. J Bone Joint Surg 27: 105 (1945)

(21) Cramer J, Haase N, Behre I, Ostermann PAW: Spondylitis und Spondylodizitis. Trauma und Berufskrankheit 5: 336-341 (2003)

(22) Cserhati MD: Die Wertigkeit der Stanz- und Punktionsbiopsie in der Diagnostik der Spondylitis - TBC. Z Orthop 124: 79-88 (1986)

(23) Currier BL, Eismont FJ: Infections of the spine. In Rothman RH, Simone FA (Hrsg.): The Spine. WB Saunders Co, Philadelphia: 1319-1380 (1992)

(24) Dadi J, Dongbin Q, Jianting C, Zhang H: One-stage anterior interbody autografting and instrumentation in primary surgical managment of thoracolumbar spinal tuberculosis. Eur Spine 13: 114-121 (2004)

(25) Dick W, Graf R, Morscher E: Konservative und operative Therapie der Spondylitis. Therapiewoche 34: 448-452 (1984)

(26) Digby JM, Kersley JB: Pyogenic non-tuberculous spinal infection. An analysis of thirty cases. J Bone Joint Surg 61B: 47-55 (1979)

(27) Dihlmann W: Wirbelsäuleninfektionen. In: Dihlmann W (Hrsg) Gelenk-wirbelverbindungen. Georg Thieme Verlag Suttgart: 570-579 (1987)

(28) Dripps RD: New classification of physical status. Anesthesiology 24: 111 (1963)

(29) Duvek P, Salis-Soglio v. G, Bozdech Z: Die unspezifisch bakterielle Spondylitis - eine Analyse von 32 Fällen. Z Orthop 125: 255-261 (1987)

(30) Eichenauer M, an der Lan EO, Mostegl A: Vorwiegend ambulant konservative Behandlung der unkomplizierten Spondylitis tuberculosa. Therapiewoche 37: 122-128 (1987)

(31) Ekkernkamp A, Muhr G, Josten Ch: Die infizierte Pseudarthrose. Unfallchirurg 99: 914-924 (1996)

(32) Elgazzar AH, Abdel-Dayem HM, Clark JD, Maxon HR: Multimodality in imaging of osteomyelitis. Eur J Nucl Med 22: 1043-1063 (1995)

(33) Enderle A, Schmitt E, Zichner L: Zur Diagnostik herdförmiger Wirbelsäulenerkrankungen - eine kritische Betrachtung. Z Orthop 119: 193-205 (1981)

(34) Ernst HU: Der diagnostische Wert der Wirbelkörperpunktion bei der Spondylitis. Therapiewoche 34: 443-447 (1984)

(35) Eysel P, Hopf C, Vogel I, Rompe JD: Primary stable anterior instrumentation or dorsoventral spondylodesis in spondylodiscitis? Results of a comparative study. Eur Spine J 6: 152-157 (1997)

(36) Flamme CH, Frischalowski T, Gossé F: Möglichkeiten und Grenzen der konservativen Therapie bei Spondylitis und Spondylodiszitis. Z Rheumatol 59: 233-239 (2000)

(37) Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J, Michaelis LS, Ungar GH, Vernon JDS, Walsh JJ: The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. Part I. Paraplegia 7: 179-192 (1979)

(38) Friedrich M, Kramer J: Neue Aspekte in der Diagnostik der Spondylodicitis. Z Orthop Ihre Grenzgeb 128: 503-506 (1990)

(39) Fukuta S, Miyamoto K, Masuda T, Hosoe H, Kodama H, Nishimato H, Sakaeda H, Shimizu K: Two-stage (posterior and anterior) surgical treatment using posterior spinal instrumentation for Pyogenic and Tuberculotic Spondylitis. Spine 28: 302-308 (2003)

(40) Gauldie J, Northemann W, Fey GH: IL-6 functions as an exocrin hormone in inflammation. J Immunol 144: 3804-3808 (1990)

(41) Geipl U, Herrmann M: Das infizierte Implantat Teil 1. Bakteriologie. Orthopäde 33: 1411-1428 (2004)

(42) Gelmann MI, Umber JS: Fractures of the thoracolumbar spine in ancylosing spondylitis. Am J Roentgenol 130: 485 (1978)

(43) Göb A: Entzündliche Erkrankungen der Wirbelsäule. Chirurg 53: 299-305 (1982)

(44) Gruß P, Tannenbaum H: Echinokokkus - ausgedehnte spinale Manifestation im Lumbosakralbereich. Med Welt 38: 1552-1554 (1987)

(45) Gruss P, Tannenbaum H, Ott-Tannenbaum B, Megele R, Tasler J, Spohr A, Gerhart G, Gussmann S: Die Verlaufsformen der Spondylodiszitis nach Bandscheibenoperationen - zur Genese, Therapie und Prophylaxe: Neurochirugica-Stuttgart 35: 79-84 (1992)

(46) Härle, A: Spondylitis. Sonderdruck aus Orthopädische Operationslehre Band I: Wirbelsäule. Herausgegeben von Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S. Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York: 377-390 (1989)

(47) Hassler O: The human intervertebral disc. Acta Orthop Scand 40: 765-772 (1970)

(48) Hatch ES: Acute osteomyelitis of the spine. New Orleans Med Surg 83: 861-874 (1931)

(49) Hehne HJ, Becker HJ, Zielke K: Die Spondylodiscitis bei kyphotischer Deformität der Spondylitis ankylosans und ihre Ausheilung durch dorsale Korrekturosteotomien. Bericht über 33 Patienten. Z Orthop Ihre Grenzgeb 128: 494-502 (1990)

(50) Hellinger J: Ventrale Stabilisation bei florider Staphylokokken-Spondylodiscitis. Chirurg 61: 844-846 (1990)

(51) Hirsch C, Schajowicz F: Studies on structural changes in the lumbar annulus fibrosus. Acta Orthop Scand 22: 184-231 (1952)

(52) Huttner B, Opravil M: Die infektiöse Spondylitis. Z Rheumatol 65: 7-11 (2006)

(53) Imhof H, Kramer J, Rand T, Trattnig S: Knochenentzündungen (einschließlich Spondylitis). Orthopäde 23: 323-230 (1994)

(54) Jäger M, Springer HH: Die entzündliche Erkrankung der Wirbelsäule. Orthopäde 10: 106-113 (1981)

(55) Kemp HBS, Jackson JW, Jeremiah JD, Hall AJ: Pyogenic infection occuring primarily in intervertebral discs. J Bone Joint Surg 55B: 698 (1973)

(56) Krödel A, Sturz H: Differenzierte operative und konservative Therapie der Spondylitis und Spondylodiscitis. Z Orthop 127: 587-596 (1989)

(57) Krödel A, Sturz H, Siebert CH: Indications for and results of operative treatment of spondylitis and spondylodiscitis. Arch Orthop Trauma Surg 110: 78-82 (1991)

(58) La Rocca H: Spinal Sepsis. In Rothman RH, Simone FA (Hrsg.): The Spine. 2nd Edition WB Saunders Co, Philadelphia: 757-774 (1982)

(59) La Rocca H: Lumbar spine Sepsis. In Floman Y (Hrsg.): Disorders of the lumbar spine. Freund Publishing House Ltd. Tel Aviv: 779-821 (1990)

(60) Lehner K: MRT-Differentialdiagnosen bei Verdacht auf Spondylitis. Roentgenpraxis 47: 331-333 (1994)

(61) Lerner T, Hackenberg L, Rösler S, Joosten U, Halm H, Liljenqvist U: Operative Therapie der unspezifischen und spezifischen Spondylodiszitis. Z Orthop Ihre Grenzgeb 143: 204-212 (2005)

(62) Lowe J, Kaplan L, Liebergall M, Flohmann Y: Serratia osteomyelitis causing neurological deterioration after spine fracture. A report of two cases. J Bone Joint Surg 71B: 256-258 (1989)

(63) Mann S, Schütze M, Sola S, Piek J: Nonspecific pyogenic spondylodiscitis: clinical manifestation, surgical treatment, and outcome in 24 patients. Neurosurg Focus 17: electronic source December 1-7 (2004)

(64) Martel W: Spinal pseudarthrosis. A complication of ancylosing spondylitis. Arthritis Rheum 21:485-490 (1978)

(65) Matthiessen W, Radenbach KL: Tuberkulose. In: Lehrbuch der Inneren Medizin. 2. Auflage. W Siegenthaler, W Kaufmann, H Hornbostel, HD Waller (Hrsg). Georg Thieme Verlag Stuttgart New York: 829-845 (1987)

(66) McHenry MC, Easley KA, Locker GA: Vertebral Osteomyelitis: Long-Term Outcome for 253 Patients from 7 Cleveland-Area Hospitals. Clin Infect Disease 34: 1342-1350 (2002)

(67) Medical research Council Working Party on Tuberculosis of the Spine: A 10 year assessment of controlled trials of inpatient and outpatient treatment and of plaster-of paris jackets for tuberculosis of the spine in children on standard chemotherapy. Brit J Bone Joint Surg 67: 103-110 (1985)

(68) Menke H, John KD, Klein A, Lorenz W, Junginer TH: Präoperative Risikoeinschätzung mit der ASA-Klassifikation. Chirurg 63: 1029-1034 (1992)

(69) Modic MT, Feiglin DH, Piraino DW, Boumphrey MA, Weinstein MA, Duchesneau PM, Rehm S: Vertebral osteomyelitis: Assessment using MR. Radiology 157: 157-166 (1985)

(70) Nardani C, Zanchetta S: La spondylodiscite aspecifica del bambina: un caso in un lattate. Revisione della letteratura. Dediat Med Chir 13: 525-534 (1991)

(71) Nothofer W, Klaiber A, Eisert M, Kleimann M, Neugebauer R: Perioperatives Management und chirurgische Therapie der komplizierten Spondylodiscitis. Hefte zu: Unfallchirug 268: 503-507 (1997)

(72) Oga M, Sugioka Y, Hobgood CD, Gristina AG, Myrvik QN: Surgical biomaterials and differential colonization by Staphylococcus epidermidis. Biomaterials 9: 285-289 (1988)

(73) Oga M, Arizono T, Takasita M, Sugioka Y: Evaluation of the risk of intrumentation as a foreign body in spinal tuberculosis. Spine 18: 1890-1894 (1993)

(74) Poeck K: Neurologie. 7. Auflage. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York: 111 (1987)

(75) Pott P: Remarks on that kind of palsy of the lower limbs which is frequently found to accompany a curvature of the spine and is supposed to be caused by it, together with its method of cure. Johnson J, London: 1-84 (1779)

(76) Quiñones-Hinojosa A, Jun P, Jacobs R, Rosenberg WS, Weinstein PR: General principles in the medical and surgical management of spinal infections: a multidisciplinary approach. Neurosurg Focus 17: electronic source December 1-15 (2004)

(77) Rajasekaran S, Shanmugasundaram TK: Prediction of the Angle of Gibbus Deformity in tuberculosis of the Spine. Am J Bone Joint Surg 69: 503-509 (1987)

(78) Resnick D, Niwayama G: Diagnosis of bone and joint disorders. 3rd Edition, Saunders, Philadilphia: Bild B S. 2323 (1995)

(79) Resnick D, Niwayama G: Osteomyelitis, septic arthritis, and soft tissue infection: the axial skeleton. In Resnick D, Niwayama G (Hrsg) Diagnosis of bone and joint disorders. 3rd Edition, Saunders, Philadilphia: 2419-2447 (1995)

(80) Robinson BH, Lessof MHJ: Osteomyelitis of the Spine. Gays Hosp Rep 110: 303 (1972)

(81) Rokito SE, Schwartz MC, Neuwirth MG: Deep vein thrombosis after major reconstructive spinal surgery: Spine 21: 853-859 (1996)

(82) Ross PM, Fleming JL: Vertebral body osteomyelitis. Clin Orthop 118: 190-198 (1976)

(83) Rütt J, Thelen E, Hüllenbrand J, Otten W: Die unspezifische Spondylodiszitis des Erwachsenen. Z Orthop 121: 455 (1983)

(84) Scholl R, Dolanc B: Punktionsbiopsie der Wirbelsäule. Orthopäde 10: 114-118 (1981)

(85) Serpicio FL, Montgomerie JZ: Pyogenic vertebral osteomyelitis: a report of nine cases and review of the literature. Rev Infect Des 1: 754-776 (1979)

(86) Sindern E, Glaser E, Botel U, Malin JP: Spondylodiszitis mit spinaler und radikulärer Beteiligung. Grenzen der konservativen Behandlung. Nervenarzt 64: 801-805 (1993)

(87) Stäbler A, Krimmel K, Weiss M, Karabensch F, Seiderer M: Die "entzündliche" Bandscheibendegeneration. Kernspintomographisches Erscheinungsbild. Fortschr Roentgenstr 158: 570-576 (1993)

(88) Stolze D, Harms J: Die operative Therapie der Spondylitis. Forum Othopädie, Essex Pharma GmbH: 4-18 (1990)

(89) Storm K: Intervertebral discitis in children. Ugeskr Laeger 152: 2513-2514 (1990)

(90) Sullivan CR, Symmonds RE: Disc infection and abdominal pain. JAMA 188: 655-658 (1964)

(91) Sutherland RI, Matheson D: Inflammatory involvement of vertebrae in ankylosing spondylitis. J Rheumatol 2: 296 (1975)

(92) Trappe AE, Frank AM: Die postoperative Spondylodiscitis als Ursache des Failed-Back-Syndromes - Klinik, Diagnostik, Therapie. Zentralbl Neurochir 55: 156-161 (1994)

(93) Vorbeck F, Morscher M, Ba-Ssalamah A, Imhof H: Infektiöse Spondylitis beim Erwachsenen. Radiologe 36: 795-804 (1996)

(94) Waldvogel FA, Papageorgiou PS: Osteomyelitis: The past decade. N Engl J Med 303: 360-370 (1980)

(95) Weber, M: Die klinische und radiologische Symptomatik der Spondylitis und ihre Entstehung. Therapiewoche 34: 433-442 (1984)

(96) Wenger DR, Bobechko MD, Gilday DL: The Spectrum of Intervertebral Disc-Space Infection in Children. J Bone Joint Surg 60A: 100 (1978)

(97) Wernet E, Ekkernkamp A, Jellestad H, Muhr G: Antibiotikahaltiges Kollagenvlies in der Osteitistherapie. Unfallchirurg 95: 259-264 (1992)

(98) Wikström M, Vogel J, Rilinger N, Diepers M, Hartwig E, Rieber A: Die infektiöse Spondylitis. Eine retrospektive Auswertung der MRT-Merkmale. Radiologe 37: 139-144 (1997)

(99) Wiley AM, Trutea J: The Vascular Anatomy of the Spine and its Relationship to Pyogenic Vertebral Osteomyelitis. J Bone Joint Surg 41B: 796-809 (1959)

(100) Wilms K: Leukozytopenie - Leukozytosen. In: Lehrbuch der Inneren Medizin. 2. Auflage. W Siegenthaler, W Kaufmann, H Hornbostel HD Waller (Hrsg). Georg Thieme Verlag Stuttgart New York: 606-608 (1987)

(101) Wirtz DW: Bildgebende Verfahren bei Spondylodiszitis. Z Orthop 137: 12-13 (1999)

(102) Yamada T, Mizuno J, Matsushita Y, Nakagawa H: Two-staged Operation for Thoracolumbar Osteomyelitis Following Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Infection of a Craniectomy Wound. Neurol Med Chir 41: 325-329 (2001)

(103) Zimmerli W, Flückiger U: Verlaufsformen und Mikrobiologie der bakteriellen Osteomyelitis. Orthopäde 33: 267-272 (2004)

Anhang

Frage- und Untersuchungsbögen

Fragebogen Subjektive Beschwerden post OP

Name:

Nr.:

persönliche Zufriedenheit: **1** sehr gut **2** gut **3** befriedigend **4** ausreichend **5** schlecht

Aktivität: **1** volle Aktivität **2** gering eingeschränkt **3** deutlich eingeschränkt **4** keine Aktivität

Schmerzen: **1**keine **2** bei starker Belastung **3** bei geringer Belastung **4** in Ruhe

Schmerzen wo: **1**Wirbelsäule **2** Narben **3** beides

Verspannungen: **1** nie **2** gelegentlich **3** häufig **4** ständig

Schmerzmittelverbrauch: **1** nie **2** gelegentlich **3** häufig **4** ständig

Präp: Dosis:

Beweglichkeit der Wirbelsäule: **1** normal **2** gering eingeschränkt **3** mäßig eingeschränkt **4** stark eingeschränkt

Neurologie: keine Ausfälle besser als vor OP gleich wie vor OP schlechter

was:

Metallentfernung: ja nein
wenn ja, wann :

nach ME Beschwerden **1**besser **2** gleich **3** schlechter

Temperatur: **Entzündungszeichen:**

Name des Hausarztes: **in:**

noch wegen Spondylodiscitis in Behandlung ja nein

falls verstorben, wann **an was:**

sonstiges:

Nachuntersuchung

Nachuntersuchung Spondylodiscitis

Name: **Datum:**

Nr.:

Anamnese:

persönliche Zufriedenheit: **1** sehr gut **2** gut **3** befriedigend **4** ausreichend **5** schlecht

Aktivität: **1** volle Aktivität **2** gering eingeschränkt **3** deutlich eingeschränkt **4** keine Aktivität

Schmerzen: **1**keine **2** bei starker Belastung **3** bei geringer Belastung **4** in Ruhe

Schmerzen wo: **1**Wirbelsäule **2** Narben **3** beides

Verspannungen: **1** nie **2** gelegentlich **3** häufig **4** ständig

Schmerzmittelverbrauch: **1** nie **2** gelegentlich **3** häufig **4** ständig

Präp: Dosis:

Metallentfernung: ja nein
wenn ja, wann :

nach ME Beschwerden **1**besser **2** gleich **3** schlechter

Name des Hausarztes: **in:**

noch wegen Spondylodiscitis in Behandlung ja nein

Befund:

Narbe: Narbe reizlos **1** gerötet **2** infiziert **3**

DS an Narbe kein **1** gering **2** stark **3**

WS: paravertebraler Muskelhartspann kein **1** gering **2** stark **3**

KS Wirbelsäule kein **1** gering **2** stark **3**

Seite 2 Nachuntersuchungsbogen

Name: **Datum:**

Neurologie: keine Ausfälle **1** sensible A **2** motorische A **3**

Was:

Beweglichkeit in Wirbelsäule: **1** normal **2** gering eingeschränkt

3 mäßig eingeschränkt **4** stark eingeschränkt

Röntgen:

Material entfernt fest und reizlos gelockert

Spondylodese fest Unruhe noch Hinweis für Discitis

CS-Span eingewachsen aufgelöst

sonstiges

Labor: Leukos: CRP BKS

Temperatur:

sonstiges:

Danksagung

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Rainer H. Neugebauer für die Vergabe des Themas.

Meinem ehemaligen Oberarzt und Betreuer Herrn Dr. med. Wilhelm Nothofer danke ich, daß er trotz seiner vielen Aufgaben und langen Arbeitstage Zeit für mich, meine vielen Fragen und meine Doktorarbeit hatte.

Meine Freunden Dr. med Jörg Kalla und Dr. rer. nat. Jürgen Holm haben mich immer wieder angespornt, und mir nicht nur in schwierigen "Doktorarbeitszeiten" geholfen. Danke!

Herzlichen Dank an PD Dr. med. habil. Thomas Rüdiger, Universität Würzburg für die großartige Hilfe im Kampf mit der Statistik.

Meinem Freund Dr. rer. nat. Elmar Kraus danke ich für die vielen Anregungen und Korrekturlesungen, und seine Geduld, einem klinisch Tätigen wissenschafltiches Denken und Schreiben nahebringen zu wollen.

Bei meiner Schwester Barbara Brakel, der Germanistin, und meinen Eltern möchte ich mich für die Mithilfe beim Ausmärzen von Stilblüten und Schreibfehlern bedanken.

Katrin Heinkelmann hat mir den mühseligen Versuch abgenommen, alle Patienten telefonisch zu erreichen. Vielen Dank!

An letzter, herausragender Stelle danke ich meiner Frau Dr. med. Marion Kleimann, die mir in allen Lebenslagen immer zur Seite steht und dadurch wesentliches zum Gelingen beigetragen hat.

Lebenslauf

Martin Kleimann

geb.: 24.12 1962 in Heidelberg

Schule:	1969 - 1982	Grundschule und Gymnasium, Münster
	14. Juni 1982	Abitur
Grundwehrdienst:	10.82 - 12.83	Grundwehrdienst bei der Luftwaffe
Studium:	10/84 - 09/85	zwei Semster Biologiestudium in Heidelberg
	10/85 - 09/87	Vorklinik Humanmedizin, Bochum
	10/87 - 09/88	1. klinischer Studienabschnitt, Münster
	11/88 - 09/91	2. und 3. Studienabschnitt, Würzburg
Staatsexamen:	12. November 1991	
Facharzt:	15.02.2001	Erlangung Gebietsbezeichnung „Chirurg“
	10.05.2005	Erlangung Teilgebietsbezeichnung „Unfallchirurg“

Berufliche Tätigkeit:

AiP:	01.01.92 - 30.06.93	Chirurgie Kreiskrankenhaus Gerolzhofen
Assistenzarzt:	01.07.93 - 30.06.94	Chirurgie Klinikum Weiden
	01.07.94 – 30.06.95	Chirurgie Kreiskrankenhaus Mindelheim
	01.07.95 – 31.03.04	in der allgemeinchirurgischen Abteilung (Prof. Dobroschke) und unfallchirurgischen Abteilung (Prof. Neugebauer) Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg
	15.02.2001	Anerkennung Gebietsbezeichnung Chirurgie
Oberarzt:	01.04.04 – 14.12.05	Abteilung für Unfall- Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Prof Neugebauer, Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg
	seit 15.12.2005	Leitender Oberarzt Krankenhaus Vilshofen Abteilung für Unfall- und Gelenkchirurgie, (Dr. Rieger)