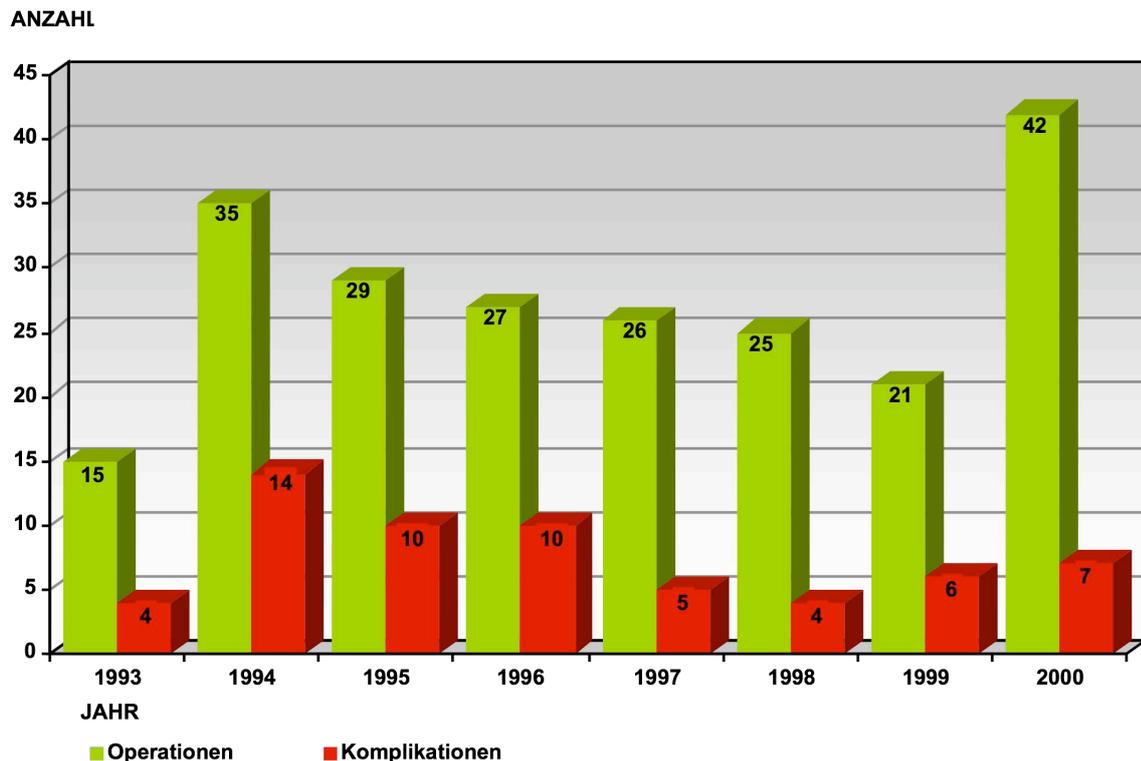


## VI. Ergebnisse

### 1. Komplikationsrate im untersuchten Patientenkollektiv

Bei 51 Patienten (=23,2%) des untersuchten Gesamtkollektivs kam es im Rahmen des durchgeführten Eingriffs zu einer oder mehreren Komplikationen. Die Gesamtzahl aller festgestellten Komplikationen betrug 60 (=27,3%), wobei bei insgesamt 42 der betroffenen Patienten (=82,3%) nur eine Komplikation auftrat, bei 9 Patienten (=17,6%) wurden mehrere Komplikationen verzeichnet.

**Tabelle 8:** Anzahl der Operationen / Komplikationen pro Jahr

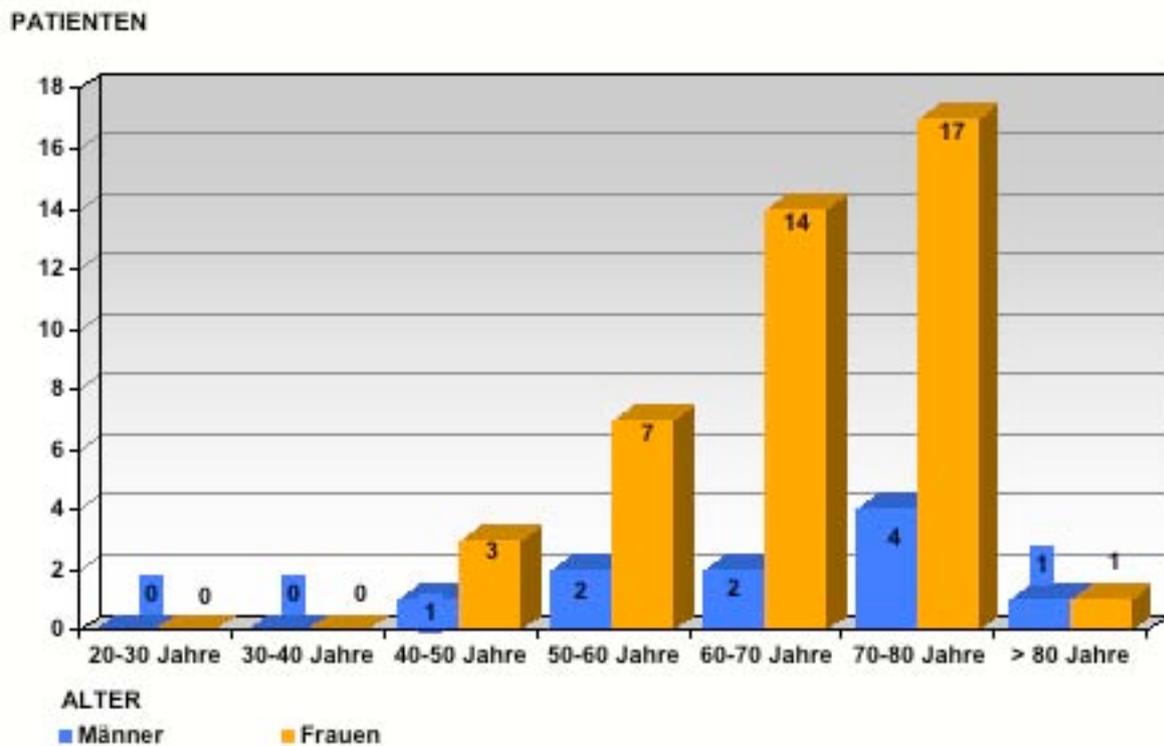


### 2. Alters- und Geschlechtsverteilung

Bei der Geschlechtsverteilung in der Gruppe der Komplikationspatienten überwog mit 41 Patientinnen (=80,4%) im Vergleich zu 10 Patienten (=19,6%), wie bereits im Gesamtkollektiv aller Patienten, erneut der Anteil von Frauen.

Das Durchschnittsalter der Patienten, die eine Komplikation erlitten hatten, betrug 63,3 Jahre (Frauen 65,4 Jahre, Männer 61,2 Jahre). Das Alter des jüngsten Patienten in diesem Kollektiv betrug 42,0 Jahre, das des ältesten Patienten 83,2 Jahre.

**Tabelle 9:** Alters- und Geschlechtsverteilung (Patienten mit Komplikationen)

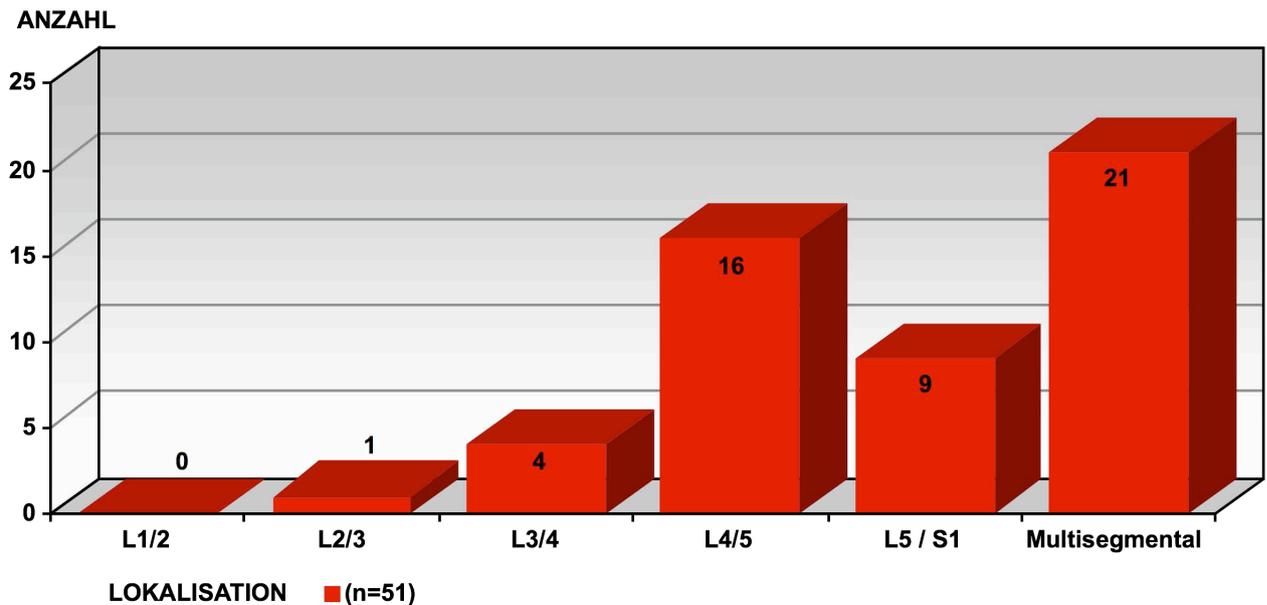


### 3. Segmentverteilung und Listhesformen

In der Gruppe der Komplikationspatienten war im Vorfeld 30 mal eine monosegmentale PLIF-Operation durchgeführt worden. Bei den jeweils operierten Etagen handelte es sich 16 mal um die Etage L4/5, neun mal um die Etage L5/S1, vier mal um die Etage L3/4 und ein mal um die Etage L2/3.

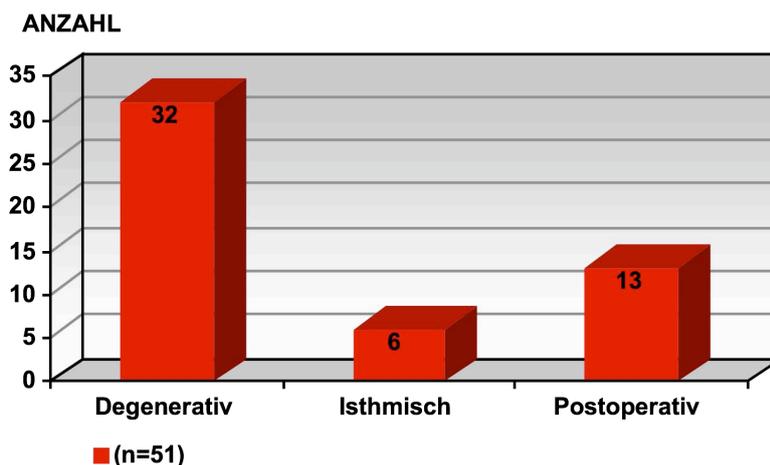
Insgesamt 21 mal waren Patienten von Komplikationen betroffen, die multisegmental operiert worden waren.

**Tabelle 10:** Segmentverteilung der PLIF Operation (Patienten mit Komplikationen)



Im Kollektiv der 51 Patienten mit postoperativen Komplikationen wurde die Fusionsoperation bei 32 Patienten (=62,5%) aufgrund einer degenerativen Spondylolisthese durchgeführt, bei sechs Patienten (=11,8%) lag präoperativ eine isthmische Form vor, 13 Patienten (=25,5%) hatten sich der Operation aufgrund einer postoperativen Spondylolisthese unterziehen müssen. Die Listhese auslösende Operation bestand in der Gruppe der Komplikationspatienten bei sechs Patienten aus einer lumbalen Bandscheibenoperation, bei fünf Patienten war eine lumbale Laminektomie aufgrund einer Spinalkanalstenose durchgeführt worden, zwei Patienten hatten Instabilitäten in neuen Segmenten nach vorausgegangener PLIF Operation entwickelt.

**Tabelle 11:** Listheseformen (Patienten mit Komplikationen)



#### 4. Vorerkrankungen und Risikofaktoren

In der Gruppe der 51 Patienten mit postoperativen Komplikationen fanden sich bei insgesamt 17 Patienten (=33,3%) relevante Vorerkrankungen. Bei 11 Patienten (=21,6%) wurden mehrere Vorerkrankungen festgestellt, sechs Patienten (=11,8%) wiesen nur eine Vorerkrankung auf. Als relevanter präoperativer Risikofaktor wurde auch eine bestehende Adipositas gewertet. Eine Auflistung der vertretenen Vorerkrankungen und Risikofaktoren gibt Tabelle 12 wieder.

**Tabelle 12:** Vorerkrankungen / Risikofaktoren bei Patienten mit Komplikationen

| Vorerkrankung / Risikofaktor              | Komplikationspatienten<br>(n=51) |
|---|----------------------------------|
| Koronare Herzerkrankung                   | 4                                |
| Herzinsuffizienz                          | 8                                |
| Hypertonus                                | 8                                |
| Diabetes                                  | 6                                |
| Pulmonale Vorerkrankung<br>(Asthma, COPD) | 2                                |
| Hyperuricämie                             | 2                                |
| Primär chronische Polyarthrit             | 1                                |
| Adipositas                                | 7                                |

#### 5. Operationstechnische Daten

Bei Patienten mit Komplikationen (n=51) betrug die durchschnittliche OP-Zeit bei monosegmentalen Eingriffen 242 (241.7) min, bei polysegmentalen Eingriffen 283 (283.3) min. Der durchschnittliche Blutverlust bei monosegmentalen Eingriffen betrug in dieser Gruppe 800 (800.0) ml, bei polysegmentalen Eingriffen 880 (883.3) ml.

Eine detaillierte Aufschlüsselung von durchschnittlicher OP-Zeit und durchschnittlichem Blutverlust unter gleichzeitiger Berücksichtigung der verwendeten Instrumentarien bietet Tabelle 13.

**Tabelle 13:** Durchschnittliche spezifische OP-Daten (Patienten mit Komplikationen)

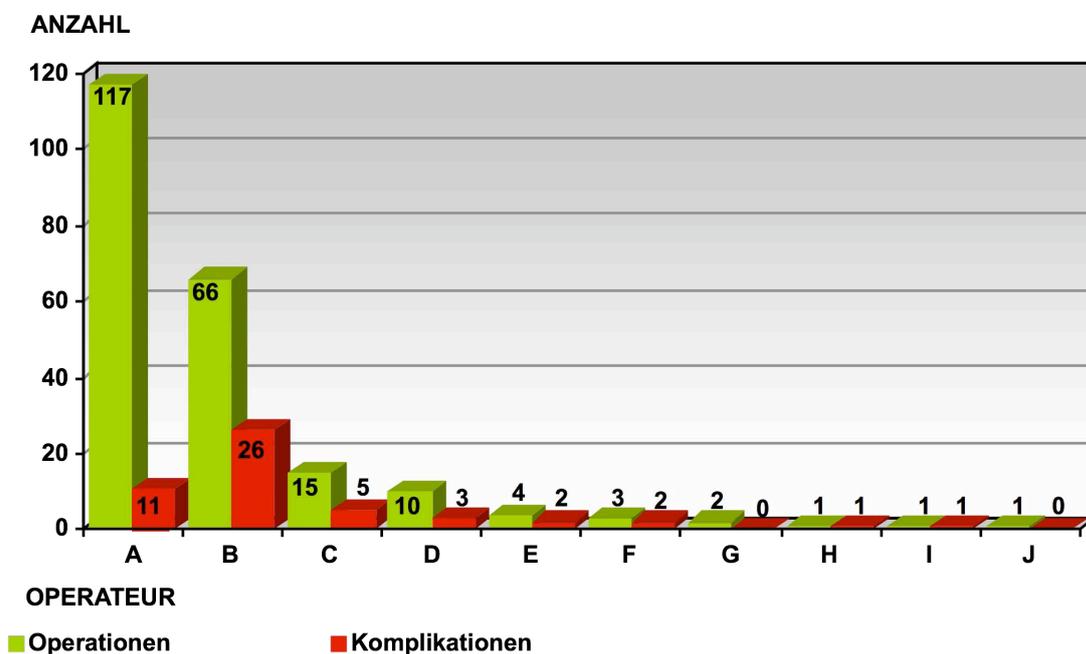
| Monosegmentale Eingriffe (n=30) |           |               |                  |
|---------------------------------|-----------|---------------|------------------|
| Instrumentarium                 | Patienten | OP-Zeit (min) | Blutverlust (ml) |
| Moss®                           | 7         | 245           | 850              |
| Diapason®                       | 14        | 225           | 750              |
| Tenor®                          | 9         | 255           | 800              |

| Polysegmentale Eingriffe (n=21) |           |               |                  |
|---------------------------------|-----------|---------------|------------------|
| Instrumentarium                 | Patienten | OP-Zeit (min) | Blutverlust (ml) |
| Moss®                           | 2         | 285           | 900              |
| Diapason®                       | 11        | 295           | 800              |
| Tenor®                          | 8         | 270           | 950              |

Die 220 Operationen wurden von insgesamt 10 Operateuren durchgeführt, wobei fünf Operateure 212 (=96,4%) der gesamten Eingriffe durchführten, die restlichen acht Eingriffe (=3,6%) verteilten sich auf die übrigen fünf Operateure.

Aufschluß über Anzahl der durchgeführten Eingriffe und die dabei aufgetretenen Komplikationen pro Operateur gibt Tabelle 15

**Tabelle 14:** Anzahl der Operationen und Komplikationen / Operateur



## **6. Auflistung der einzelnen aufgetretenen Komplikationen**

### **a) Intraoperative Komplikationen**

#### **aa) Duraverletzungen**

Dreizehn Patienten (=5.9%) erlitten eine intraoperative Duraverletzung. Die der Komplikation zugrunde liegende Operation bestand bei neun Patienten aus einem monosegmentalen (1x L5/S1, 6x L4/5, 2x L3/4), bei vier Patienten aus einem polysegmentalen Eingriff (3x L2/3/4, 1x L4/5/S1).

Fünf der Patienten, bei denen es zu einer Duraläsion kam, waren im Bereich der Lendenwirbelsäule bereits voroperiert. Bei zwei Patienten war als Ersteingriff eine Laminektomie aufgrund einer Spinalkanalstenose durchgeführt worden, bei drei Patienten bestand die der PLIF-Operation vorausgehende Operation in einer interlaminären Fensterung aufgrund eines Bandscheibenprolapses.

Sämtliche Duraläsionen wurden sofort intraoperativ versorgt. Neunmal bestand die notwendige Versorgung aus einer Naht mit zusätzlicher Applikation von Fibrinkleber, dreimal konnte aufgrund einer nur geringfügigen Ausdehnung des Defektes und noch erhaltener Arachnoidea auf eine Naht verzichtet werden. Hier bestand die Versorgung aus der alleinigen Applikation von Fibrinkleber .

Allen Patienten mit stattgehabten Duraläsionen wurde im Vergleich zu Patienten ohne diese Komplikation eine verlängerte Immobilisationsphase verordnet. In der Regel betrug die verlängerte Bettruhe 48 Stunden.

#### **ab) Starke intraoperative Blutung**

Bei einem Patienten (0.5%) des untersuchten Kollektives kam es zu einer, mit insgesamt 3500 ml Blutverlust im Vergleich zum übrigen Patientenkollektiv, deutlich erhöhten intraoperativen Blutung. Die entsprechende PLIF-Operation bestand aus einem polysegmentalen Eingriff (Segmente L3/4/5) mit einer Dauer von 310 Minuten. Der Patient war bereits sechs Monate vor der Fusions-OP aufgrund einer Spinalkanalstenose in Höhe L4/5 voroperiert worden.

Als Ursache des hohen Blutverlustes wurde eine Kombination von Sickerblutungen aus vorbestehenden Narbenpaketen, Blutungen aus Knochenabtragungsrändern nach erfolgter Laminektomie und diffuse Blutungen aus einem gestauten epiduralen Plexus venosus angesehen. Der Ersteingriff bestand aus einer Laminektomie bei LWK 4. Die präoperativ bestimmten laborchemischen Gerinnungsparameter wiesen keine pathologischen Werte auf.

## **b. Postoperative Komplikationen**

### **ba) Nachblutung**

Vier Patienten (=1.8%) erlitten eine klinisch relevante revisionsbedürftige Nachblutung. Die komplikationsauslösende PLIF-Operation bestand bei einem Patienten aus einem bisegmentalen Eingriff (L2/3/4), zwei Patienten waren monosegmental jeweils in Höhe L4/5, ein Patient war in Höhe L3/4 operiert worden.

Der Nachweis einer Nachblutung bzw. eines epiduralen Hämatoms erfolgte in allen vier Fällen mittels lumbaler Myelographie und Post-Myelo-CT (siehe auch Abbildung 12).

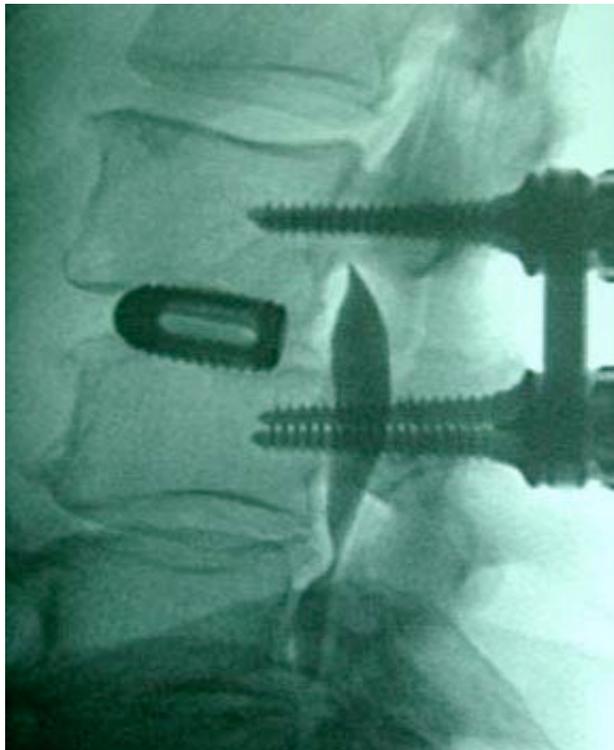
Bei allen betroffenen Patienten bestand das zur entsprechenden Diagnostik führende Leitsymptom in heftigen lumbalen Schmerzen. Lediglich bei einem Patienten fand sich ein sog. „Klingelknopfphänomen“ (= Auslösung heftiger lumbaler und z.T. radikulärer Schmerzen bei Palpation der OP-Wunde).

Ein Patient klagte zusätzlich über eine radikuläre Schmerzkomponente und Sensibilitätsstörungen. Zwei Patienten hatten zusätzlich zur Schmerzsymptomatik postoperativ frische Paresen entwickelt. Die entsprechenden Paresen bestanden bei einem Patienten aus einer einseitig links festgestellten Großzehenheber,-Fußheber- und Zehenheberschwäche vom Kraftgrad 1/5. Beim zweiten von Paresen betroffenen Patienten bestand eine, ebenfalls nur einseitige, Fuß- und Zehenheberschwäche vom Kraftgrad 3/5.

Im klinischen Erscheinungsbild bei der Entstehung der Nachblutung wiesen drei Patienten eine akute Verlaufsdynamik auf. Die zur Diagnostik führenden klinischen Symptome traten hier innerhalb von acht Stunden postoperativ auf. Diese drei Patienten wurden unmittelbar nach Diagnosestellung revidiert. Ein Patient entwickelte erst nach einem postoperativ freiem Intervall von drei Tagen eine klinische Symptomatik.

Die nötige Revision erfolgte in diesem Fall am vierten Tag nach der vorausgegangenen PLIF-Operation. Eine Zusammenfassung der gesamten perioperativen Daten von Patienten mit Nachblutungen erfolgt in Tabelle 15.

**Abb. 12:** Epidurales Hämatom nach PLIF-Op in Höhe L3/4



Die auf das epidurale Hämatom zurückzuführende Schmerzsymptomatik hatte sich nach der Revision bis zum Entlassungstag bei allen vier betroffenen Patienten vollkommen oder weitgehend zurückgebildet.

Die bei zwei Patienten festgestellten Paresen waren in einem Fall ebenfalls vollkommen rückläufig. Im anderen Fall bestand noch eine deutliche Restparese die sich hinsichtlich des Kraftgrades nach erfolgter Revision jedoch von 1/5 auf 3/5 gebessert hatte. Über die Entwicklung der bei einem Patienten zusätzlich bestehenden Sensibilitätsstörungen liegen keine Daten vor .

**Tabelle 15:** Perioperative Daten von Patienten mit epiduralen Nachblutungen

| Patient | Vor-Op | Verlaufsf. | Neurologie                              | Risikofak. | Ursache | Revision |
|---------|--------|------------|---|------------|---------|----------|
| 1       | L3/4   | Akut       | Paresen,<br>radiculäre<br>Schmerzen     | Salicylate | ?       | ja       |
| 2       | L4/5   | Akut       | Lumbale Schmerzen,<br>Sensib. Störungen | kein       | ?       | ja       |
| 3       | L4/5   | Subakut    | Lumbale Schmerzen                       | kein       | ?       | ja       |
| 4       | L3/4/5 | Akut       | Lumbale Schmerzen,<br>Paresen           | kein       | ?       | ja       |

#### **bb) Neurologische Verschlechterung**

Bei sieben Patienten (=3,2%) verschlechterte sich postoperativ die neurologische Symptomatik im Hinblick auf Motorik und Sensibilität. Bei sechs dieser Patienten bestand die klinische Symptomatik in neu aufgetretenen Paresen, zum Teil zusätzlich in Kombination mit Sensibilitätsdefiziten. Ein Patient entwickelte postoperativ eine hochgradige Hypästhesie ohne weiteres neurologisches Defizit. Die vorausgegangene PLIF-Operation bestand sechsmal aus einem monosegmentalen Eingriff (1x Etage L3/4, 5x Etage L4/5), einmal war im Vorfeld eine polysegmentale Fusionsoperation durchgeführt worden (Etagen L3/4/5). Anhand der durchgeführten neuroradiologischen Diagnostik (bei allen betroffenen Patienten war eine lumbale Myelographie mit Post-Myelo-CT erfolgt) konnte in vier Fällen ein pathologisches Korrelat für die bestehende Symptomatik gefunden werden.

Bei drei Patienten fand sich als auslösende Ursache der neurologischen Verschlechterung ein epidurales Hämatom, bei einem Patienten war die Ursache in einer Schraubenfehlage (siehe Abb.14) begründet. Weitere Angaben hierzu auch unter bf) Schraubenfehlage.

Bei allen sieben Patienten (=3,2%) kam es postoperativ durch neu aufgetretene radikuläre Schmerzen zu einer klinischen Verschlechterung der präoperativ bestehenden Symptomatik.

Fünf der betroffenen Patienten waren im Vorfeld monosegmental fusioniert worden (2x Etage L3/4, 3x Etage L4/L5). Bei zwei Patienten war eine polysegmentale Fusionsoperation (1xL4/5/S1,1x L2/3/4) erfolgt. Zwei Patienten klagten bereits unmittelbar postoperativ über heftige radikuläre Schmerzen, bei fünf Patienten hatte sich die Schmerzsymptomatik schleichend im Verlauf von mehreren Tagen postoperativ entwickelt.

Als diagnostische Maßnahme wurde bei allen sieben Patienten eine lumbale Myelographie mit Post-Myelo-CT durchgeführt. In vier Fällen fand sich als Erklärung für die klinische Symptomatik eine ausgedehnte epidurale Nachblutung mit der Notwendigkeit einer sofortigen Revision. Weitere Details der entsprechenden Kasuistiken finden sich in der Abhandlung des Unterpunktes ba) Nachblutung.

Bei einem Patienten bestand die Ursache der Schmerzsymptomatik aus einer Wurzelirritation durch eine fehlplatzierte Pedikelschraube im LWK 5. Siehe hierzu auch Unterpunkt bf) und Abbildung 14. Für zwei Patienten erbrachte die radiologische Diagnostik kein, die Symptomatik erklärendes pathologisches Korrelat. Die Schmerzsymptomatik bildete sich bei einem dieser beiden Patienten unter einer temporären antiödematösen Therapie mit Dexamethason in ausschleichender Dosierung über drei Tage (initial 3x 8 mg, im weiteren Verlauf 3x4 mg und 3x2 mg) vollständig zurück. Der zweite Patient klagte auch am Entlassungstag noch über fortbestehende radikuläre Schmerzen in nahezu unverminderter Stärke. Während der nachfolgenden Anschlußheilbehandlung kam es jedoch auch bei diesem Patienten unter symptomatischer analgetischer Therapie, Physiotherapie und Balneotherapie zumindest zu einem deutlichen Rückgang der vorbestehenden Schmerzsymptomatik.

### **bc) Wundinfekte**

Insgesamt 13 Patienten (=5,9%) entwickelten postoperativ Wundinfekte. Die vorausgegangene Operation bestand bei neun Patienten aus einem monosegmentalen Eingriff, bei vier Patienten war im Vorfeld eine polysegmentale Fusionsoperation erfolgt.

Der perioperative Blutverlust betrug bei den betroffenen Patienten zwischen 650 ml und 1250 ml (Mittelwert 850 ml), die Dauer der Operationszeit lag zwischen 210 und 320 Minuten (Mittelwert 260,8 Minuten).

Alle Patienten hatten eine präoperative Antibiotikaprophylaxe („single shot“) mit Cefotiam (2g i.v.) erhalten.

Als potentieller Risikofaktor für eine infektiöse Komplikation fand sich bei den betroffenen Patienten dreimal ein medikamentös eingestellter Diabetes mellitus.

Der Zeitpunkt der Diagnosestellung erfolgte zwischen dem 4. und 14. Tag (Mittelwert 7.3 Tage) nach der vorausgegangenen Operation.

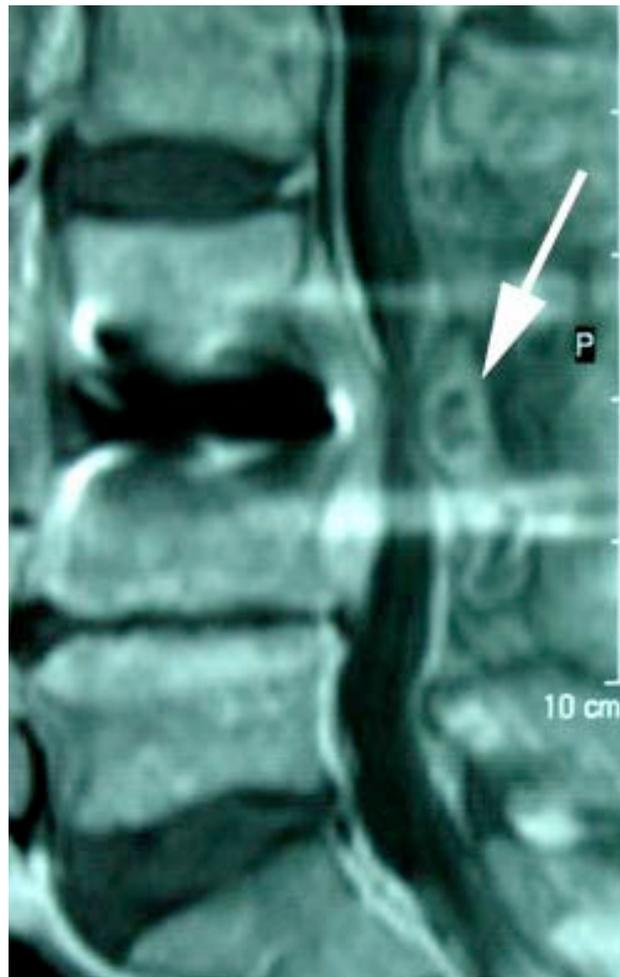
Hauptsächliches Diagnosekriterium für eine Infektion stellte bei drei Patienten eine putride Wundsekretion, bei fünf Patienten eine hochgradige Rötung mit begleitender ödematöser Schwellung des Wundgebietes, bei sieben Patienten Fieber und bei zwei Patienten eine Wunddehiszenz dar.

Bei insgesamt zehn Patienten fand sich eine signifikante Erhöhung der laborchemischen Entzündungsparameter im Serum (Leukozyten, CRP und Blutsenkung). Drei Patienten wiesen keinen eindeutigen serologischen Hinweis für einen bestehenden Infekt auf.

In insgesamt elf Fällen konnte ein Erregernachweis erfolgen. Bei sieben Patienten wurde die nachgewiesene Infektion durch einen einzelnen Keim verursacht (6x *Staphylococcus aureus*, 1x *Staphylococcus epidermidis*), bei drei Patienten durch zwei Keime (1x *Staphylococcus aureus* + *Pseudomonas aeruginosa*, 2x *Staphylococcus epidermidis* + *Enterobacter cloacae*), bei einem Patienten durch eine Kombination aus drei Keimen (*Escherichia coli* + *Enterobacter cloacae* + *Staphylococcus epidermidis*).

Bei neun Patienten handelte es sich um oberflächliche Wundinfekte. Die betroffenen Patienten wurden durch lokales Wunddebridement, Applikation von granulationsfördernden bzw. antiseptischen Verbänden und in fünf Fällen zusätzlich durch kurzzeitige systemische Antibiotikagabe (Dauer unter zwei Wochen) therapiert. In allen Fällen konnte eine vollständige Abheilung ohne erneutes Auftreten des Infektes erzielt werden. Vier Patienten mußten wegen tiefer Wundinfekte behandelt werden. Bei drei dieser Patienten gelang es ebenfalls durch oberflächliches Wunddebridement und systemische Antibiotikatherapie den bestehenden Infekt komplett zu sanieren.

**Abb. 13:** Abszess nach PLIF in Höhe L3/4 (NMR mit KM)



Ein Patient mit einem anfänglich oberflächlichen Wundinfekt, entwickelte unter testgerechter Antibiotikatherapie einen epiduralen Abszeß (Abb.13) mit begleitenden klinischen Zeichen einer generalisierten Sepsis.

Trotz einer operativen Revision, die in einer Abzeßausräumung mit intraoperativer antiseptischer Spülung und Implantation eines Spül-Saug-Drainagesystemes bestand, verstarb der Patient 12 Stunden postoperativ nach der Revisionsoperation im Multiorganversagen aufgrund eines irreversiblen septischen Schocks.

**Tabelle 16:** Perioperative Daten von Patienten mit Wundinfekten

| Patient | Segment | Blutverlust (ml) | Zeitraum zur Diagnose (Tage) | OP-Dauer (min) | Keimspektrum                         |
|---------|---------|------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| 1       | L4/5    | 650              | 4                            | 240            | S.aureus                             |
| 2       | L4/5    | 750              | 6                            | 220            | S.aureus                             |
| 3       | L4/5    | 650              | 5                            | 250            | S.aureus                             |
| 4       | L4/5    | 700              | 6                            | 210            | S.aureus<br>Ent.cloacae              |
| 5       | L4/5    | 850              | 6                            | 220            | S.aureus                             |
| 6       | L4/5    | 950              | 7                            | 310            | S.epidermidis                        |
| 7       | L5/S1   | 1100             | 9                            | 260            | -                                    |
| 8       | L3/4    | 950              | 14                           | 240            | S.aureus                             |
| 9       | L3/4    | 850              | 8                            | 300            | -                                    |
| 10      | L3/4/5  | 750              | 9                            | 280            | S.epidermidis,<br>Ent.cloacae        |
| 11      | L2/3/4  | 650              | 9                            | 320            | S.aureus,<br>Pseud.aerogin.          |
| 12      | L2/3/4  | 950              | 7                            | 280            | S.aureus                             |
| 13      | L4/5/S1 | 1250             | 5                            | 260            | S.epidermidis, E.coli,<br>Ent.cloac. |

## **bd) Meningitis**

Eine Patientin entwickelte am neunten postoperativen Tag eine eitrige ascendierende Meningitis. Die Patientin hatte bei der vorausgegangenen PLIF-Operation eine intraoperative Duraläsion erlitten. Bei der zu Grunde liegenden PLIF-Operation handelte es sich um einen monosegmentalen Eingriff in Höhe L4/5.

Als richtungsweisende klinische Symptome bestanden zunächst diffuse Kopfschmerzen, Fieber und ein zunehmender Meningismus. Nach positivem Keimnachweis (*Staphylococcus aureus*) und deutlich erhöhter Liquorzellzahl (initial 3400/3 Zellen) wurde zunächst eine testgerechte Antibiose (Penicillin) als parenterale Monotherapie eingeleitet.

Trotz Antibiotikatherapie verschlechterte sich der klinische Zustand der Patientin im weiteren Verlauf im Sinne einer rasch progredienten Eintrübung. Als Ursache der neurologischen Verschlechterung konnte im CCT ein hydrocephaler Aufstau diagnostiziert werden, der durch die Einlage einer externen Ventrikeldrainage therapiert wurde.

Nach zusätzlicher Umstellung der Antibiotikatherapie auf eine Dreierkombination (Vancomycin, Rifampicin, Gentamycin) und insgesamt 21 Tagen externer Liquorablenkung, gelang es schließlich, die bestehende Meningitis zur Ausheilung zu bringen.

Die Patientin konnte im Verlauf der Therapie schrittweise von der Ventrikeldrainage entwöhnt werden. Die Anlage eines Shunts war nicht erforderlich. Zum Zeitpunkt der Entlassung bestand keinerlei neurologisches Defizit.

## **be) Persistierende Liquorfistel**

Nach intraoperativer Duraverletzung kam es bei insgesamt fünf Patienten (=2.3%), trotz erfolgter Versorgung der Läsion mittels Naht und/oder Fibrinkleber zu einer postoperativ persistierenden Liquorfistel.

Die vorausgehende Duraverletzung erfolgte bei drei Patienten im Rahmen eines monosegmentalen Eingriffs (einmal L5/S1, zweimal L4/5). Zwei Patienten erlitten die für die spätere Fistel verantwortliche Duraläsion während eines polysegmentalen Eingriffs. Die letztgenannten Patienten waren zusätzlich mehrfach im Bereich der LWS voroperiert

worden. Bei drei der betroffenen Patienten gelang es, nach Anlage einer lumbalen Liquordrainage und temporärer fraktionierter Liquorableitung von 100-150 ml/d die Fistel zur Abheilung zu bringen. Bei zwei Patienten konnte der endgültige Fistelverschluß erst durch eine offene operative Revision erzielt werden.

#### **bf) Schraubenfehlage**

Bei insgesamt fünf Patienten (=2,3%) des untersuchten Kollektives wurde postoperativ eine inkorrekte Positionierung einer Pedikelschraube festgestellt. Die Diagnosestellung erfolgte in vier Fällen im Rahmen der routinemäßig durchgeführten postoperativen CT Kontrolle vor Mobilisation. Nur bei einem Patienten bestand bereits vor der entsprechenden Röntgenuntersuchung aufgrund einer postoperativ neu aufgetretenen Parese verbunden mit Sensibilitätsstörungen und radiculären Schmerzen ein zusätzlicher klinischer Hinweis. Bei allen betroffenen Patienten handelte es sich jeweils nur um eine einzelne fehlplatzierte Schraube.

**Abb. 14:** CT einer fehlplatzierten Schraube in Höhe LWK 4



Viermal bestand die vorausgehende Operation aus einem monosegmentalen (3x L4/5, 1x L5/S1), einmal aus einem bisegmentalen Eingriff (L2/3/4). Zwei der betroffenen Patienten waren bereits aufgrund eines Bandscheibenprolaps voroperiert.

Alle Schraubenfehllagen wurden in einem erneuten operativen Eingriff korrigiert.

### **bg) Schraubenbruch**

Schraubenbrüche wurden bei insgesamt zwei Patienten (=0.9%) festgestellt. Betroffen war stets nur eine Schraube. Die entsprechende vorausgegangene Operation bestand bei einem Patienten aus einem monosegmentalen Eingriff (Segment L4/5), beim zweiten Patienten aus einem polysegmentalen Eingriff (Segmente L3/4/5). Beide Patienten wiesen keinerlei klinische Symptomatik auf. Die Diagnosesicherung erfolgte jeweils an Hand der Kontrollröntgenuntersuchung bei der Nachuntersuchung vor Antritt der Anschlußheilbehandlung vier bzw. sechs Wochen postoperativ.

### **bh) Interponatversagen**

Bei einem Patienten (=0.5%) des untersuchten Kollektives wurde im Rahmen der Röntgen – bzw. CT-Kontrolluntersuchung vier Wochen postoperativ ein Interponatversagen festgestellt (s.Abb.14). Beim vorausgegangenen Eingriff handelte es sich um eine PLIF-OP in Höhe L4/5. Der Patient war zum Zeitpunkt der Diagnosestellung bis auf belastungsabhängige Lumbalgien beschwerdefrei.

**Abb. 15:** Interponatdislokation nach PLIF in Höhe L4/5



### **bi) Nicht chirurgische Komplikationen**

Ein Patient erlitt unmittelbar am Ende der vorausgegangenen PLIF-Operation während der Anästhesie-Ausleitungsphase einen fulminanten hämodynamisch wirksamen Hinterwand-Myocardinfarkt. Unter fortgeführter kontrollierter Beatmung und perfusorgesteuerter hochdosierter Katecholamingabe wurde der Patient zur weiteren Überwachung auf die Intensivstation verbracht. Circa acht Stunden nach dem cardialen Ischämiegeschehen entwickelte der Patient eine beidseitige Mydriasis. Im daraufhin durchgeführten CCT wurde ein kompletter Infarkt der linken Hemisphäre festgestellt.

Der Patient verstarb schließlich an den Folgen der Kombination eines cardiogenen Schocks mit einer cerebralen Ischämie.

Bei der vorausgegangenen Operation handelte es sich um einen monosegmentalen Eingriff in Höhe L4/5. Die Dauer der Operation betrug 240 Minuten, der Gesamtblutverlust wurde mit insgesamt 750 ml veranschlagt.

Als präoperative Risikofaktoren bestanden bei dem Patienten ein medikamentös eingestellter Hypertonus und eine stabile coronare Herzerkrankung. Laut Anamnese hatte der Patient bislang keinen Myocardinfarkt erlitten.

### **bj) Redondrainagenabriß**

Bei einem Patienten kam es beim Versuch, die intraoperativ eingelegte Redondrainage zu entfernen, zu einem Abriß einer Drainage. Der verbliebene Fremdkörper mußte im Rahmen eines erneuten operativen Eingriffs unter Kurznarkose entfernt werden. Beim vorausgegangenen PLIF-Eingriff handelte es sich um eine monosegmentale Fusion in Höhe L4/5. Der weitere Verlauf bei dem betroffenen Patienten gestaltete sich komplikationslos.

### **bk) Letalität**

Im untersuchten Patientenkollektiv kam es bei insgesamt zwei Patienten (=0.9%) im perioperativen Zeitraum zu letal verlaufenden Komplikationen.

Ein Patient verstarb an den Folgen eines Myocardinfarktes, der zweite Patient verstarb im Multiorganversagen aufgrund eines nicht mehr beherrschbaren septischen Schocks. Die entsprechenden Kasuistiken wurden in den Unterpunkten bc) und bi) abgehandelt.

## **c) Spätkomplikationen**

### **ca) Bandscheibenprolaps**

Bei zwei Patienten (=0,9%) wurde nach vorausgegangener PLIF Operation ein frischer Bandscheibenprolaps im Bereich einer der an die fusionierten Segmente anschließenden Etagen festgestellt. Der Zeitpunkt der Diagnosestellung erfolgte jeweils sechs bzw. 13 Monate nach der vorausgegangenen Fusionsoperation.

Der entsprechende Prolaps fand sich bei einem Patienten in Höhe L3/4 (vorausgehende PLIF Operation hier im Segment L4/5), beim anderen betroffenen Patienten in Höhe L5/S1 (vorausgegangene PLIF-OP Segmente L3/4/5).

Die klinische Symptomatik bestand bei dem Patienten mit nachgewiesenem Prolaps in Höhe L3/4 aus einer einseitigen radikulären Schmerzausstrahlung entsprechend des L4 Dermatomes, der Patient mit Prolaps in Höhe L5/S1 berichtete über eine kombinierte, ebenfalls einseitige L5 und S1 Wurzelirritation .

Beide Patienten wurden erneut operiert. Da die präoperativ ergänzend durchgeführten Funktionsaufnahmen der Lendenwirbelsäule in keinem Fall einen radiologischen Hinweis für eine Instabilität erbracht hatten, konnte auf eine Ausdehnung der Fusion über die vom Bandscheibenprolaps betroffene Etage verzichtet werden.