

Michael Rauschmann
Marcus Rickert

Komplikationsmanagement in der operativen Behandlung von Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule

Eine Einführung



Inhaltsverzeichnis

	Vorwort von M. Rauschmann und M. Rickert	9
	Abkürzungsverzeichnis	11
1	Einführung	13
2	Der diagnostische Prozess – Ursachen fehlerhafter Diagnosen	19
3	Fehler in der konservativen Therapie	21
4	Komplikationen chirotherapeutischer Behandlungen (Manuelle Medizin)	25
5	Allgemeine Komplikationen	26
5.1	Thrombose, Embolie	26
5.2	Postoperative Wundinfektionen	26
5.3	Epiduraler Abszess	31
5.4	Blutungen	34
5.5	Pulmonale Komplikationen	34
6	Spezielle Komplikationen	36
6.1	Lagerung	36
6.2	Falsche Segmenthöhe	42

7	Zugangsbedingte Komplikationen	43
8	Verletzung neuronaler Strukturen	44
8.1	Duraverletzungen	44
8.2	Nervenwurzelverletzung	46
8.3	C5-Parese	46
8.4	Verletzung des Rückenmarks	46
8.5	Kompression des Conus medullaris und der Cauda equina	49
8.6	SCIWORA (Spinal cord injury without radiological abnormality)	50
9	Verletzung von Blutgefäßen	51
9.1	Verletzungen von Blutgefäßen im Bereich der HWS	51
9.2	Verletzungen thorakaler Gefäße	52
9.3	Verletzungen abdomineller Gefäße	54
10	Verletzung innerer Organe	57
10.1	Verletzungen von Weichteilstrukturen im HWS-Bereich	57
10.2	Verletzungen innerer Organe an der BWS (Lunge, Pleura, Zwerchfell)	57
10.3	Verletzungen innerer Organe an der LWS (Urogenitalsystem, Milz, Darm)	58
11	Verletzung peripherer Nerven	63
11.1	Verletzungen peripherer Nerven an der HWS	63
11.2	Verletzungen peripherer Nerven an der BWS	63
11.3	Verletzungen peripherer Nerven an der LWS	64

12	Beckenkammspanentnahme	65
13	Spätkomplikationen	66
13.1	Anschlussdegeneration	66
13.2	Pseudarthrose und Schraubenlockerung	71
14	Implantatbedingte Komplikationen	73
14.1	Halswirbelsäule	73
14.2	Brust und Lendenwirbelsäule	79
14.3	Pedikelschraubenbruch/ Stabbruch	85
14.4	Komplikationen von Cages oder künstlichen Bandscheiben	86
15	Komplikationen in der Vertebro- und Kyphoplastie	90
15.1	Blutversorgung des Wirbelkörpers – anatomische Ursache für Zementaustritte	93
15.2	Kardiopulmonale Komplikationen bei der Vertebro- und Kyphoplastie	94
15.3	Neurologische Komplikationen bei der Vertebro- und Kyphoplastie	96
15.4	Thermische Effekte der Vertebro- und Kyphoplastie	98
16	Prozedurbedingte Komplikationen	103
16.1	Operative Korrekturen des frontalen Profils (Skoliosen)	103
16.2	Operative Korrekturen des sagittalen Profils (Kyphosen, Spondylolisthese)	106

17	Zusammenfassung	112
	Literaturverzeichnis	113
	Stichwortverzeichnis	123

Vorwort

Die Zahl der Wirbelsäuleneingriffe hat in den letzten Jahren stetig zugenommen. Zu den Ursachen zählen einerseits die demographische Entwicklung mit der immer älter werdenden Patientenklientel und andererseits die Möglichkeit auch komplexe Krankheitsbilder heutzutage operativ zu versorgen, die früher einer kurativen oder langfristig wirksamen palliativen Therapie nicht zugänglich waren. Zudem kommt es auch durch neuere und innovative Techniken zur Erweiterung des Operationsspektrums.

Gute funktionelle und klinische Ergebnisse der operativen Behandlung schwerer Wirbelsäulenerkrankungen verbunden mit dem Wunsch der Mobilitäts-erhaltung lassen auch künftig steigende OP Zahlen erwarten.

Somit gewinnt auch das Komplikationsmanagement im Rahmen von Wirbelsäuleneingriffen zunehmend an Bedeutung.

Die Besonderheiten der topographischen Lage der Wirbelsäule als zentrales Achsenorgan, die räumliche Nachbarschaft zu wichtigen Gefäßen, Nerven und Organen sowie die Komplexität der Eingriffe erhöht die potentiellen Risiken. Patienten, bei denen die Indikation zu einem Wirbelsäuleneingriff gestellt wird, haben zumeist eine lange Krankengeschichte und etliche erfolglose Therapieversuche hinter sich. Oftmals sind sie polymorbide und die Operation stellt nicht selten eine „ultima ratio“ dar.

Jede Komplikation ist für den Patienten mit weiteren belastenden Therapien bzw. Revisionsoperationen und häufig mit einem langen Leidensweg verbunden. Angesichts dieser besonderen Problematik ist eine eingehende Beschäftigung mit den Risiken, Komplikationen und Fehlern operativer Eingriffe unverzichtbar.

Der vorliegende Leitfaden gibt einen einführenden Überblick über wichtige Komplikationen in der Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen und bietet auch Lösungsvorschläge an.

Die Autoren erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Kritische Anmerkungen und Hinweise für notwendige Ergänzungen und Verbesserungen der Leser sind willkommen.

Geplant ist zukünftig, aufbauend auf diesem Buch, die Beschreibungen und Empfehlungen zu spezifizieren, indem auch Kliniker der Grenzgebiete zu den Komplikationen und deren Management Stellung beziehen können.

Das Buch richtet sich zum einen an den klinisch tätigen Arzt und zum anderen auch an Juristen und Sachbearbeiter der Versicherungsbranche, die das Spektrum der Komplikationsmöglichkeiten in verständlicher Weise vermittelt bekommen sollen.

Unser Dank gilt Herrn Prof. Dr. Claus Carstens und Herrn Prof. Dr. Hans-Joachim Wilke für die Durchsicht des Manuskripts, Herr PD Dr. Michael Hogardt überprüfte und ergänzte die mikrobiologischen Therapieempfehlungen. Verbliebene Fehler gehen zu Lasten der Autoren.

Frau Dorothee Kremer lektorierte den Text, der Umschlag und die Zeichnungen wurden von Frau Marie Hübner gestaltet, Herr Bernhard Heun war für den Satz und das Layout zuständig. Herr Hofmann koordinierte die Produktion im Referenz-Verlag. Ihnen allen sei vielmals gedankt.

Ein ganz besonderer Dank gilt unseren Familien für die Unterstützung bei diesem Buchprojekt.

Frankfurt, im Oktober 2013

Michael Rauschmann und Marcus Rickert

1 Einführung

Komplikationen bei operativen Eingriffen sind in der Orthopädie und Unfallchirurgie im Bereich der Wirbelsäule im Vergleich zu anderen Körperregionen der oberen oder unteren Extremität relativ häufig. Die Konsequenzen einer schwerwiegenden Komplikation im Bereich des Körperstammes können zu schweren und nicht wieder korrigierbaren Funktionsverlusten führen.

Das Risikoprofil steigt mit der Komplexität des Eingriffs und korreliert mit Art und Schwere des Krankheitsbildes (Tumor, Infekt, Degeneration), der Lokalisation, dem Ausmaß der Operation und dem Zugangsweg. Auch das Alter der zu behandelnden Patienten spielt eine nicht unbedeutende Rolle. So konnten Sobottke und Mitarbeiter zeigen, dass die Zahl der allgemeinen Komplikationen mit dem Alter stetig steigt. Treten sie in der Gruppe der unter 60-Jährigen nur bei ca. 3 % auf, so erhöht sich die Zahl auf 9 % in der Gruppe der über 80-Jährigen. Postoperative Komplikationen waren in der Gruppe der unter 60-Jährigen bei insgesamt 13 % zu verzeichnen, im Kollektiv der über 80-Jährigen bei 19 % (Sobottke et al. 2008: 367–373).

In den USA publizierte Wang im Jahre 2007 eine Studie zu Komplikationen an der HWS. Sie betragen im Durchschnitt 3,9 %. Auch in dieser Untersuchungsgruppe hatten ältere Patienten über 65 Jahre das höchste Risikoprofil bei einer Spondylodese (6,5 %). Die Rate stieg für dorsale Eingriffe auf 10,5 % und lag für ventro-dorsale Fusionen bei 9,0 % (Wang et al. 2007: 342–347).

Präoperative Diagnostik und Indikationsstellung

Bereits die relative Häufigkeit von Komplikationen bei Wirbelsäuleneingriffen erfor-

dert eine umfangreiche Abklärung und Diagnostik vor der Indikationsstellung. Die klinische Diagnostik einschließlich Bildgebung und neurologischer Untersuchung sollte symptomorientiert und umfassend sein. Die Indikationsstellung berücksichtigt die Anamnese, das Ausmaß der klinischen Symptomatik und die Dringlichkeit des geplanten Eingriffs. Nach Unfällen ist eine differenzierte Befunderhebung erforderlich, um Verletzungen, z. B. Frakturen oder Zerreißungen des Kapselbandapparats und der Bandscheiben, zu erkennen. Bei degenerativen Erkrankungen, selbst mit konstant unverändertem klinischem Bild, sollte das Bildmaterial nicht älter als sechs Monate sein. Halten die Beschwerden über einen Zeitraum von sechs Wochen hinaus an, so ist eine Re-Evaluation erforderlich, die unter Umständen auch die Erneuerung der Bildgebung einschließt.

Der Patient ist vor der Operation eingehend über unterschiedliche Therapien zu informieren, dabei sind die möglichen Risiken und Komplikationen der konservativen und operativen Behandlungsverfahren darzustellen.

Eine präoperative Etagediagnostik zur Verifizierung des Schmerzbildes ist insbesondere bei degenerativen Erkrankungen erforderlich (Abbildung 1).

Befinden sich die Patienten im erwerbsfähigen Alter, sind sie seit längerem arbeitsunfähig, arbeitslos oder äußern sie den Wunsch, aus dem Erwerbsleben auszuschcheiden, so sollten die sozialen und persönlichen Kontextfaktoren in die Indikationsstellung einbezogen werden. Wurde bereits ein Rentenantrag gestellt, so kann es sinnvoll sein, das Ergebnis abzuwarten. Ergeben

Risiken, über welche der Patient vor Durchführung einer Spondylodese aufgeklärt werden sollte (Wahleingriff, keine Dringlichkeit):

- Lagerungsschäden
- Bleibende Sehstörung bis hin zur Erblindung
- Bauchwand- oder Zwerchfellbruch bei retroperitonealen Zugängen
- Retrograde Ejakulation, Lubrikationsstörung
- Verletzung der Lunge (Pneumothorax) bei Eingriffen an der BWS
- Verletzung von Weichteilen, Nerven, Gefäßen
- Blutung, Hämatom
- Verletzung von Spinalnerven und des Rückenmarks
- Teillähmungen, Querschnittslähmung
- Blasen-Mastdarm-Dysfunktion
- Conus-Cauda-Symptomatik
- Duraleckage mit Austritt von Liquor cerebrospinalis (Nervenwasser)
- Verletzung von Lymphgefäßen
- Verschlechterung der Bewegungsfähigkeit
- Implantatfehlage, Implantatlockerung, Implantatdislokation
- Implantatversagen
- Ausbleibende knöcherne Heilung (Pseudarthrose, Falschgelenkbildung)
- Anschlussdegeneration, -instabilität
- Korrekturverlust
- Entnahme von Knochen am Beckenkamm (Schmerzen, Fraktur, Sensibilitätsstörung)
- Einsatz von Fremdknochen (Infektionsrisiko, Abstoßung)
- Wundinfektion, Wundheilungsstörung
- Narbenbildung
- Thrombose, Embolie
- OP-Technik, Zugang
- Ggf. weitere OPs bzw. Erweiterung der OP

sich deutliche Diskrepanzen zwischen dem organischen Befund und den Beschwerden, so sollte eine psychosomatische Genese der geklagten Rückenschmerzen in die Überlegung einbezogen werden. Unter Umständen empfiehlt sich eine psychologische bzw. psychiatrische Abklärung.

Bei degenerativen Erkrankungen sollte, vorausgesetzt, es liegt kein neurologisches Defizit oder eine Makroinstabilität vor, einer operativen Behandlung eine mindestens sechsmonatige konsequente konservative Therapie vorangehen. Ausnahmen von

dieser Regel sind Patienten, die sich mit sogenannten „red flags“ präsentieren. Hierbei handelt es sich um klinische Symptome, die keinen weiteren Aufschub erlauben, da es durch eine Zeitverzögerung zu einem bleibenden Schaden oder zu einer Verschlechterung der Symptomatik kommen kann. Hierzu zählen frische neurologische Ausfallerscheinungen, Spondylitiden oder Spondylodisozitiden mit Instabilitäten oder großen Eiteransammlungen, Tumore oder konservativ nicht beherrschbare Schmerzen (Tabelle 1, Fallbeispiel 1).



Abbildung 1:
Etagendiagnostik. Durchführung einer Bildwandler-gestützten Facetteninfiltration zur Diagnose-sicherung.

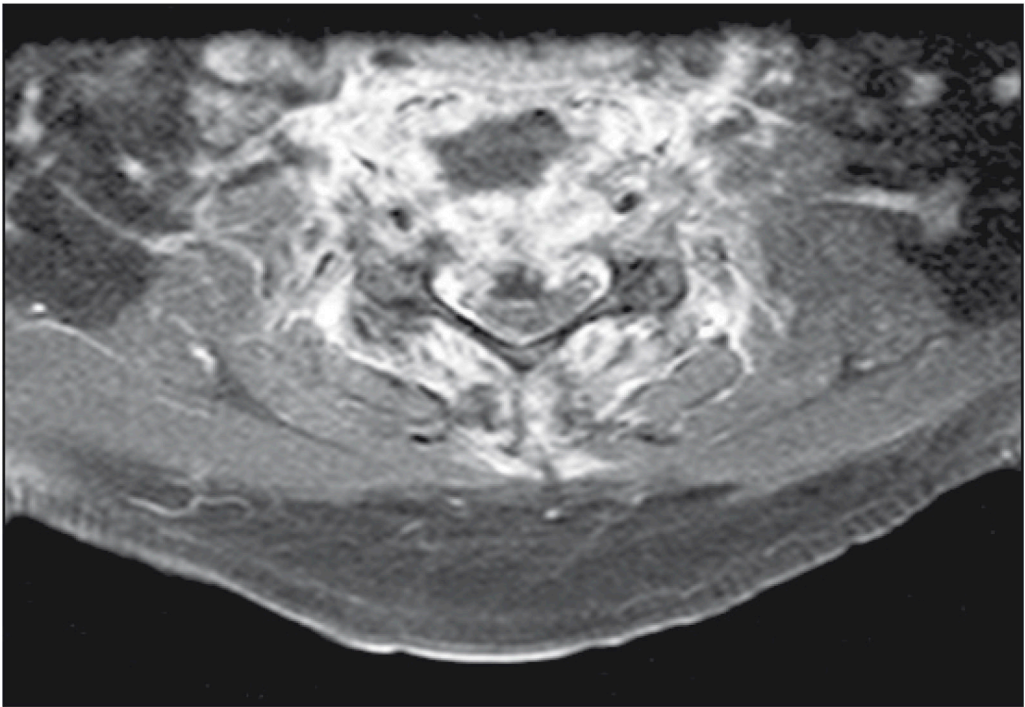
Hinweise auf Tumoren/Infektionen	<ul style="list-style-type: none"> • Alter > 50 Jahre oder < 20 Jahre • Tumor in der Vorgeschichte • allgemeine Symptome (z. B. Fieber, Nachtschweiß, Gewichtsverlust) • allgemeine Infekte • Immunsuppression • Drogenabusus, HIV • Zunahme der Schmerzen beim Liegen • starker Nachtschmerz
Hinweise auf Frakturen	<ul style="list-style-type: none"> • schweres Trauma (z. B. Sturz oder Autounfall) • Bagateltrauma bei Patienten mit Osteoporose
Hinweise auf Kauda-syndrom	<ul style="list-style-type: none"> • progrediente und ausgeprägte neurologische Defizite der unteren Extremität • akute Verschlechterung der Blasenfunktion • Reithosenanästhesie

Tabelle 1:
„Red flags“ als Hinweise auf eine schwerwiegende Pathologie bei Rückenschmerzen.
Quelle: Grochulla F, Ghezala KB (2009) Degenerative Erkrankungen.
In: Börm W, Meyer F (Hg.) Spinale Neurochirurgie, Stuttgart u.a.: 54–64.

Fallbeispiel 1:

Spondylodiszitis HWK 5/6 mit deutlicher Flüssigkeitsansammlung, Myelonkompression und ossärer Destruktion. Sagittale MRT (T2-gewichtete Sequenz).





Transversale MRT.
Deutliche Mitbeteiligung
der perivertebralen Weichteile
im Sinne einer ausgeprägten
entzündlichen Reaktion. Periduraler
Abszess.

Sagittale CT-Rekonstruktionen.
Dokumentation der fortgeschrittenen
Osteodestruktion mit Osteolyse
HWK 5.

Perioperative Checkliste (Team Time Out):	
Vorbereitungen der Anästhesie:	<ul style="list-style-type: none"> • Patientenidentität geprüft? • Aufklärung erfolgt? • Wurden alle Anästhesiegeräte überprüft?
Vor Einleitung:	<p>Patient bestätigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identität • Prozedur • Einverständnis (anästhesiologisch und chirurgisch) <p>Hat der Patient:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine bekannte Allergie? • Eigene Medikamente? • Ein bekanntes Beatmungsproblem?
Vor Hautinzision:	<p>Chirurg, Anästhesist, OP-Pflege bestätigen verbal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patientenidentität, Prozedur <p>Bildmaterial aufgerufen (MRT, CT, Röntgen) Lagerung überprüft Equipment bzw. Instrumentarien vorhanden Geräte einsatzbereit (Sauger, Elektrokoagulation, ggf. Mikroskop bezogen) Lichtquelle positioniert Prüfen kritischer Punkte (Blutverlust, OP-Zeit, Umlagerung, OP-Schritte) Bildwandler positioniert Höhenlokalisierung des Segments und Markierung erfolgt</p>
Vor Wundverschluss:	<p>Vollständigkeit von Instrumenten und Tüchern Überprüfen der Mobilität der Drainagen Blutungskontrolle Liquoraustritt? Abschließende Röntgendokumentation des Schrauben-Stab-Systems bzw. Dokumentation der operierten Höhe bei Weichteileingriff Überprüfen der Implantate (z. B. Drehmoment der Fixations-schrauben)</p>
Vor Verlassen des OP:	<p>Ggf. Präparate (Mikrobiologie und Histo-Pathologie) beschriftet und bezeichnet OP-Protokoll mit Nachbehandlungshinweis ausgefüllt? Überprüfung der Sensibilität und Motorik, sofern nach der Narkose durchführbar, ansonsten im Verlauf 1h postoperativ, 4 h postoperativ und 12 h postoperativ (hausinternes Schema)</p>

2 Der diagnostische Prozess – Ursachen fehlerhafter Diagnosen

Komplikationen während der operativen Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen und -verletzungen erwachsen häufig aus Diagnosefehlern, die entweder durch das Übersehen oder durch die Fehlinterpretation eines wegweisenden Befundes entstehen. Vor allem in den Übergangsregionen der Wirbelsäule (cranio-cervical, cervico-thorakal, thorako-lumbal und lumbo-sakral) werden Befunde falsch eingeschätzt, da diese Regionen mit Hilfe der konventionellen Röntgentechnik schwer darstellbar sein können. Dadurch werden immer wieder Verletzungen und Instabilitäten auf dem Boden von Tumoren und Spondylodiszitiden übersehen. Lassen konventionelle Röntgenbilder keine eindeutige Beurteilung zu, so ist eine weitere Abklärung durch Schnittbildgebung (CT oder MRT) zwingend erforderlich.

Der cerviko-thorakale Übergang (C7/Th1) stellt in diesem Zusammenhang ein klassisches Beispiel dar; hier weist das CT signifikant höhere Sensitivität und Spezifität als konventionelle Röntgenbilder auf. In Einzelfällen, z.B. im Kopfgelenkbereich, können gehaltene Funktionsaufnahmen in Extension und Flexion weiteren Aufschluss über stumme Instabilitäten ergeben.

Fehlinterpretation der Dringlichkeit und Stabilität

Des Weiteren können Fehler bei der Diagnosestellung auftreten, sofern die Pathologie in einem Abschnitt der Wirbelsäule zwar erkannt, diese jedoch in Hinblick auf die Dringlichkeit eines Eingriffs oder/und die Stabilität fehlinterpretiert wird. So kann eine zwar diagnostizierte, jedoch nicht kor-

rekt klassifizierte Fraktur zu einer Fehlbehandlung führen. Eine fälschlich als stabil eingeschätzte Fraktur an der Halswirbelsäule kann eine neurologische Symptomatik bis hin zu einer Querschnittsymptomatik auslösen. Aber auch das Gegenteil kann der Fall sein, wenn etwa eine stabile Fraktur, die fälschlicherweise operiert wurde, in der Folge sämtliche intra-, peri- und postoperativen Komplikationen nach sich zieht.

Bühren kritisierte bereits 2003 die mangelnde Erfassung detaillierter epidemiologischer Daten zur Verletzungshäufigkeit der Wirbelsäule; insbesondere leichtere Verletzungen und konservativ behandelte Patienten seien häufig unzureichend dokumentiert (Bühren 2003).

In Deutschland erleiden von einer Million Einwohner ungefähr 20 Personen pro Jahr eine traumatische Querschnittläsion. Unter diesen 1.600 Unfallverletzten befinden sich etwa 600 Patienten mit Läsionen des Halsmarks. Aus diesen Zahlen errechnet Bühren (ebd.), dass es in der Bundesrepublik Deutschland jährlich zu circa 10.000 schwerwiegenden Wirbelsäulenverletzungen kommt. Diese verteilen sich im Verhältnis 1:4 auf die Region der HWS einerseits sowie auf die BWS und LWS andererseits; 70–80% der relevanten Verletzungen entstehen an der Brust- und Lendenwirbelsäule, wobei davon mehr als die Hälfte im Bereich des thorakolumbalen Übergangs lokalisiert sind. Hierbei zeigen sich der 1. Lendenwirbelkörper sowie das Segment Th12/L1 am häufigsten betroffen. Schwerdtfeger et al. (2004) verweisen auf etwa 55.000 stationäre Behandlungsfälle pro Jahr in Deutschland

nach spinalem Trauma. Nach den Daten der Krankenhaus-Diagnosestatistik fanden sich bei 20 Prozent dieser stationären Aufenthalte Rückenmarksverletzungen.

M. Rüger und W. Mutscher (2010) betonen: „Eine zielführende Diagnostik basiert auf Kenntnis der Unfallanamnese, einer umfassenden klinischen Untersuchung und vor allem einer ausreichenden Bildgebung. [...] Neben der Dokumentation von Fehlstellun-

gen, Schmerzlokalisierung und schmerzhafter Bewegungseinschränkungen sind bei der Befragung des Patienten auch neurologische Ausfälle zu erfassen. Darüber hinaus gilt es auch Nebenerkrankungen exakt zu erfassen.“ Zum Beispiel nehmen Krankheitsbilder wie der Morbus Bechterew, eine Osteoporose oder ein Tumorleiden für die Einschätzung der Differentialindikation eine nicht unbedeutende Rolle ein.