

Stephan Klessinger, Martin Legat, Markus Schneider
Interventionelle Schmerztherapie der Wirbelsäule

Stephan Klessinger, Martin Legat, Markus Schneider

Interventionelle Schmerztherapie der Wirbelsäule

DE GRUYTER

Herausgeber

Prof. Dr. med. Stephan Klessinger

Neurochirurgie Biberach
Eichendorffweg 5
88400 Biberach
E-Mail: klessinger@neurochirurgie-bc.de

Dr. med. Markus Schneider

AlphaMED
Kärntenstr. 2
96052 Bamberg
E-Mail: markus.schneider@alphamed-bamberg.de

Dr. med. Martin Legat

Orthopädie, Schmerzzentrum Zofingen
Hintere Hauptgasse 9
CH-4800 Zofingen
E-Mail: martin.legat@schmerzzentrum.ch

ISBN: 978-3-11-055908-8

e-ISBN (PDF): 978-3-11-056026-8

e-ISBN (EPUB): 978-3-11-055911-8

Library of Congress Control Number: 2019955844

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Der Verlag hat für die Wiedergabe aller in diesem Buch enthaltenen Informationen mit den Autoren große Mühe darauf verwandt, diese Angaben genau entsprechend dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes abzdrukken. Trotz sorgfältiger Manuskriptherstellung und Korrektur des Satzes können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Autoren und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entsteht.

Die Wiedergabe der Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte, eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

© 2020 Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston

Einbandabbildung: BSIP/Kontributor/Getty Images

Satz/Datenkonvertierung: L42 AG, Berlin

Druck und Bindung: CPI Books GmbH, Leck

www.degruyter.com

Vorwort

Interventionen an der Wirbelsäule sind ein wichtiger Bestandteil der spezifischen Schmerztherapie bei Patienten mit Lumbalgien, Zervikalgien und radikulären Schmerzen in Armen oder Beinen. Allerdings existieren unterschiedliche Techniken für solche Injektionen und Begriffe werden nicht immer einheitlich verwendet. So werden Injektionen mit Hilfe anatomischer Landmarks aber auch mit Verwendung von Ultraschall, Röntgendurchleuchtung oder CT durchgeführt. Oft wird von paravertebralen oder wirbelsäulennahen Injektionen gesprochen, ohne dass das Ziel der Intervention exakt benannt wird. Gerne wird auch der Begriff „PRT“ als Überbegriff für verschiedene Injektionstechniken verwendet. Ziel dieses Handbuches ist es, klare Definitionen, Indikationen und Techniken zu präsentieren.

Während sowohl zu Landmark gesteuerten wie auch zu Schnittbild gesteuerten Injektionen bereits deutschsprachige Bücher vorliegen, fehlte bisher ein deutschsprachiger Atlas oder ein Handbuch zu Bildwandler gesteuerten Injektionen.

Die Idee einer interventionellen Schmerztherapie ist es, ein konkretes Ziel, also eine definierte anatomische Struktur, mit der Nadel, der Elektrode oder der Sonde zu erreichen. Dies kann sinnvoll sein, um diagnostische Informationen zu erhalten, also um herauszufinden, ob eine bestimmte Struktur (z. B. ein Facettengelenk oder eine Nervenwurzel) die gesuchte Schmerzursache ist. Oder es werden in therapeutischer Absicht Medikamente injiziert, um eine gezielte Wirkung (z. B. Behandlung einer lokalen Entzündung) zu erhalten. Damit dies gelingen kann, muss der Zielpunkt der Intervention klar definiert sein und er muss präzise erreicht werden.

Dafür bedarf es sehr guter anatomischer Kenntnisse, aber auch einer gewissen manuellen Fertigkeit und natürlich Erfahrung. Dieses praxisorientierte Handbuch beschränkt sich auf eine Auswahl von Techniken, für die eine gute Evidenz in der Literatur vorhanden ist. Daher werden alle Techniken unter Durchleuchtung dargestellt.

Zusätzlich gibt es aber auch ein Kapitel über ultraschallgesteuerte Techniken, da die Vermeidung von Röntgenstrahlen mit dieser Technik einen deutlichen Vorteil darstellt.

Der Hauptteil dieses Buches ab Kap. 5 besteht aus einer praxisorientierten Anleitung für Interventionen an der Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule sowie an Sakrum und Sakroiliakgelenk und deren Evidenz. Für jede Intervention wird zunächst geschildert, worauf zu achten ist und wie die Anatomie im Durchleuchtungsbild zu erkennen ist (Röntgenanatomie). Dann erfolgt eine farblich hervorgehobene Schritt-für-Schritt Anleitung, welche es ermöglicht, jede Veränderung am C-Bogen und an der Nadel nachzuvollziehen (Intervention). Dazu gezeigt werden Durchleuchtungsbilder von Patienten aber auch Bilder eines anatomischen Modells mit passenden Schemazeichnungen, die jeden Teil der Intervention veranschaulichen. Diese Schritt-für-Schritt Anleitung macht dieses Buch zu einem Handbuch, welches direkt in der Praxis, bei Kursen und im Alltag am Patienten angewendet werden kann. Zusätzlich werden aber auch weiterführende Informationen zur Evidenz jeder Intervention geboten.

Die Darstellung der aufgeführten Techniken orientiert sich an den Guidelines der Spine Intervention Society, wobei diese aber an die Situation im deutschsprachigen Raum angepasst wurden.

Der Leser erfährt, wann eine Intervention sinnvoll ist und wie er zur richtigen Indikation gelangen kann. Es werden evidenzbasierte Techniken vorgestellt, die mit möglichst geringem Risiko für den Patienten zu optimalen Ergebnissen führen. Die aktuelle Literatur zu den Techniken wird diskutiert.

Mit diesem Buch hoffen wir, die Qualität der Interventionen an der Wirbelsäule durch eine evidenzbasierte Anleitung zu verbessern.

Stephan Klessinger, Martin Legat, Markus Schneider
Bieberach, Zofingen (CH) und Bamberg im November 2019

Grußwort für das Buch „Interventionelle Schmerztherapie der Wirbelsäule“

Das Buch füllt eine wichtige Lücke in der interventionellen Schmerztherapie. Während Injektionen früher in der orthopädischen Ausbildung als eine der primären und einfachen Behandlungsmethoden beim Rückenschmerz galten, hat sich die Indikationsstellung aufgrund neuerer Erkenntnisse in der Schmerzmedizin im insbesondere bezüglich möglicher Chronifizierungsrisiken deutlich verändert.

Die Klassifizierung des Rückenschmerzes in nicht-spezifisch und spezifisch, wie in der AWMF-S3-Leitlinie des Nicht-Spezifischen Kreuzschmerzes (2011 und 2016) dargestellt, hatte u. a. das Ziel, invasive Diagnostik und Therapie bei unklaren Kreuzschmerzen zu vermeiden. Aber auch forensische Probleme, insbesondere in den USA, führten zu einer strengeren Indikationsstellung und definierten Durchführungsbestimmungen.

So kommt es nicht von ungefähr, dass die Internationale Gesellschaft für orthopädische/unfallchirurgische und allgemeine Schmerztherapie (IGOST) sowie die Spine Intervention Society (SIS) Kurse in Deutschland und international anbieten, in denen klare Standards theoretisch und praktisch vermittelt werden. Dabei haben die IGOST-Kurse auch heute noch das Ziel, auch ohne bildgebende Verfahren durch sorgfältige Anamnese und manuelle klinische Untersuchung, d.h. streng befundorientiert, gezielte muskuloskelettale Injektionen, insbesondere an der Wirbelsäule durchzuführen („Hands on“ IGOST-Kurse). Erweitert werden diese Angebote nun durch eine Kursreihe mit Bildwandler-geführten Techniken und neuerdings auch durch Ultraschall-navigierte Methoden.

Auch dieses Buch verdankt seine Entstehung dem Wunsch vieler Kursteilnehmer, neben den Kursskripten

ein zusammenfassendes Werk zu erhalten, das sie auch nach dem Kurs als Nachschlagewerk immer präsent haben.

Erwartungsgemäß zeichnet sich dieses Buch durch die präzise Darstellung der Techniken an der Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule sowie am Iliosakralgelenk mittels Durchleuchtungskontrolle aus, wobei großen Wert auf den Strahlenschutz gelegt wird. Besondere Berücksichtigung findet die Indikationsstellung aufgrund anamnestischer und klinischer Gesichtspunkte. Dabei wird die Evidenz jeder Methoden hinsichtlich Indikationsstellung und Technik nach dem neusten Stand internationaler Studien dargestellt und berücksichtigt.

Die Autoren zeichnen die besondere Kompetenz aus, dass sie diese Techniken tagtäglich selbst durchführen und sie über Jahre in der Praxis wie auch bei der Durchführung entsprechender Kurse praktizieren. Dies zeigt sich anhand der didaktisch geschickten Schritt-für-Schritt Anleitung mit entsprechender Illustration, die es dem Anfänger wie auch Fortgeschrittenen ermöglicht, neue Techniken zu erlernen bzw. zu optimieren. Darüber hinaus ermöglicht die wissenschaftlich fundierte Darstellung anhand der Evidenzen eine vorurteilsfreie Bewertung dieser Techniken in der täglichen Praxis und auch in der wissenschaftlichen Diskussion.

Die Autoren haben hiermit ein Standardwerk geschaffen, dem große Verbreitung zu wünschen ist.

Mainz, im Dezember 2019

Prof. Dr. H.-R. Casser

Ärztlicher Direktor DRK-Schmerz-Zentrum Mainz

Vizepräsident der IGOST

Inhalt

Vorwort — V

Grußwort für das Buch „Interventionelle Schmerztherapie der Wirbelsäule“ — VI

Autorenverzeichnis — IX

Verzeichnis der Abkürzungen — XI

Teil I: Grundlagen

1	Anamnese und Untersuchung — 3
1.1	Historie der Interventionen an der Wirbelsäule — 3
1.2	Peri-interventionelle Evaluation — 4
1.2.1	Planung der Intervention — 4
1.2.2	Interventionsvorbereitung — 6
1.2.3	Aufklärung — 7
1.3	Der Weg zur Indikation (körperliche Untersuchung) — 8
1.3.1	Zur Wertigkeit von Dermatomkarten — 9
1.3.2	Befundung an der HWS — 9
1.3.3	Befundung an der LWS und am Sakroiliakgelenk — 11
2	Handhabung des C-Bogens und grundlegende Techniken — 15
2.1	Patientenlagerung — 15
2.2	Durchleuchtungsgerät — 16
2.2.1	Technische Ausstattung — 16
2.2.2	Positionieren des C-Bogen — 16
2.2.3	Parallaxe — 18
2.2.4	Einstellung am C-Bogen — 19
2.2.5	Bildoptimierung — 20
2.3	Strahlenschutz — 21
2.4	Hygiene — 22
2.5	Nadel — 23
2.5.1	Aufbau der Nadel — 23
2.5.2	Steuerung der Nadel im Gewebe — 24
2.6	Grundsätzliches Vorgehen — 24
3	Medikamente bei Interventionen — 27
3.1	Lokalanästhetika — 27
3.2	Corticosteroide — 28
3.3	Antikoagulantien und Thrombozytenaggregationshemmer — 28
4	Notfallmanagement — 31
4.1	Lokalanästhesie — 31
4.2	Vorgehen im Notfall — 32

4.2.1	Anaphylaktische Reaktion — 32
4.2.2	Sympathikolyse und hohe Spinalanästhesie — 34
4.2.3	Direkte Lokalanästhetikatoxizität — 34

Teil II: Interventionen

5	Interventionen an der HWS — 39
5.1	Intraartikulärer Zugang Hw1/2 — 41
5.1.1	Röntgenanatomie — 41
5.1.2	Intervention — 41
5.1.3	Evidenz — 43
5.2	Intraartikulärer Zugang Hw2/3 bis Hw6/7 — 44
5.2.1	Röntgenanatomie — 44
5.2.2	Intervention — 44
5.2.3	Evidenz — 46
5.3	Medial Branch Block und Third Occipital Nerve — 47
5.3.1	Röntgenanatomie — 47
5.3.2	Intervention — 47
5.3.3	Evidenz — 51
5.4	Radiofrequenz-Denervation — 52
5.4.1	Röntgenanatomie — 52
5.4.2	Intervention — 52
5.4.3	Evidenz — 57
5.5	Transforaminaler Zugang — 59
5.5.1	Röntgenanatomie — 59
5.5.2	Intervention — 59
5.5.3	Evidenz — 62
5.6	Interlaminärer Zugang — 63
5.6.1	Röntgenanatomie — 63
5.6.2	Intervention — 63
5.6.3	Evidenz — 66
6	Interventionen an der BWS — 69
6.1	Intraartikulärer Zugang — 70
6.1.1	Röntgenanatomie — 70
6.1.2	Intervention — 70
6.1.3	Evidenz — 73

6.2	Medial Branch Block und Radiofrequenz-Denervation — 74
6.2.1	Röntgenanatomie — 74
6.2.2	Intervention — 75
6.2.3	Evidenz — 75

6.3	Transforaminaler Zugang — 76
6.3.1	Röntgenanatomie — 76
6.3.2	Intervention: Posteriorer Zugang (parasagittal, retroneural) — 76
6.3.3	Intervention: Zugang infra- und supraneural — 80
6.3.4	Evidenz — 85

7 Interventionen an der LWS — 87

7.1	Medial Branch Block — 87
7.1.1	Röntgenanatomie — 88
7.1.2	Intervention — 89
7.1.3	Evidenz — 91
7.2	Radiofrequenz-Denervation — 92
7.2.1	Röntgenanatomie — 93
7.2.2	Intervention: L1 bis L4 Radiofrequenz — 95
7.2.3	Intervention: L5 Radiofrequenz — 99
7.2.4	Evidenz — 102

7.3	Intraartikulärer Zugang — 104
7.3.1	Röntgen-Anatomie — 104
7.3.2	Intervention — 106
7.3.3	Evidenz — 108

7.4	Transforaminaler Zugang — 109
7.4.1	Röntgenanatomie — 109
7.4.2	Intervention subpedikulär — 110
7.4.3	Intervention retroneural — 113
7.4.4	Intervention infraneural — 115

7.5	Interlaminärer Zugang — 117
7.5.1	Röntgenanatomie — 117
7.5.2	Intervention — 117
7.5.3	Evidenz — 121

8 Interventionen am Sacrum und am SIG — 123

8.1	Sakraler Block (kaudale Injektion) — 124
8.1.1	Röntgenanatomie — 124
8.1.2	Intervention — 124
8.1.3	Evidenz — 126

8.2	Transforaminaler Zugang S1 — 127
8.2.1	Röntgenanatomie — 127
8.2.2	Intervention — 128
8.2.3	Evidenz — 130

8.3	Intraartikulärer Zugang zum SIG — 131
8.3.1	Röntgenanatomie — 131
8.3.2	Intervention — 132
8.3.3	Evidenz — 134

8.4	Intervention an den dorsalen Nervenästen des SIG — 135
8.4.1	Röntgenanatomie — 135
8.4.2	Intervention — 135
8.4.3	Evidenz — 137

8.5	Radiofrequenz-Denervation — 138
8.5.1	Röntgenanatomie — 138
8.5.2	Intervention — 138
8.5.3	Evidenz — 140

9 Sonografisch gesteuerte Interventionen — 143

9.1	Interventionen an der HWS — 145
9.1.1	Medial Branch Block — 147
9.1.2	Intraartikulärer Zugang — 150
9.1.3	Zugang zum Spinalnerven — 152

9.2	Interventionen an LWS und SIG — 155
9.2.1	Medial Branch Block — 155
9.2.2	Zugang intraartikulär — 157
9.2.3	Zugang SIG arthroligamentär — 160
9.2.4	Zugang zum Hiatus sacralis und Neuroforamen S1 — 163

Danksagung — 167

Stichwortverzeichnis — 169

Autorenverzeichnis

Dr. med. Fritjof Bock

Orthopädie am Grünen Turm
Grüner-Turm-Str. 4–10
88212 Ravensburg
E-Mail: info@orthopaedie-ravensburg.de
Kapitel 3

Prof. Dr. med. Stephan Klessinger

Neurochirurgie Biberach
Eichendorffweg 5
88400 Biberach
E-Mail: klessinger@neurochirurgie-bc.de
Kapitel 1.2, 2, 3, 6, 7.1, 7.2, 7.3

Dr. med. Martin Legat

Orthopädie, Schmerzzentrum Zofingen
Hintere Hauptgasse 9
CH-4800 Zofingen
E-Mail: martin.legat@schmerzzentrum.ch
Kapitel 5, 7.4, 7.5, 9

Dr. med. Markus Schneider

AlphaMED
Kärntenstr. 2
96052 Bamberg
E-Mail: markus.schneider@alphamed-bamberg.de
Kapitel 1.1, 1.3, 8

Dr. med. Björn Carsten Schultheis

Krankenhaus Neuwerk
Dünner Straße 214–216
41066 Mönchengladbach
E-Mail: info@krankenhaus-neuwerk.de
Kapitel 3, 4

Dr. med. Patrick A. Weidle

Krankenhaus Neuwerk
Dünner Straße 214–216
41066 Mönchengladbach
E-Mail: info@krankenhaus-neuwerk.de
Kapitel 4

Verzeichnis der Abkürzungen

ap	anterior-posterior
BW	Brustwirbel
BWS	Brustwirbelsäule
HW	Halswirbel
HWS	Halswirbelsäule
LW	Lendenwirbel
LWS	Lendenwirbelsäule
MB	Medial Branch
MBB	Medial Branch Block

MBs	Medial Branches
MRT	Magnetresonanztomographie
RCT	Randomisierte kontrollierte Studie (randomized controlled trial)
RF	Radiofrequenz
SIG	Sacroiliacalgelenk
SIS	Spine Intervention Society
TON	Third occipital nerve (3. Okzipitalnerv)

Teil I: Grundlagen

1 Anamnese und Untersuchung

1.1 Historie der Interventionen an der Wirbelsäule

Markus Schneider

Die Anfänge

Neuroaxiale Injektionen sind eng verbunden mit der Entdeckung des Cocain 1884, das zunächst als topisches Anästhetikum verwendet wurde bei Augenoperationen. Bereits ein Jahr später berichtete der Neurologe James Corning von einer Spinalanästhesie, wenn auch versehentlich. Er wollte eigentlich nicht vorhandene inter-spinale Blutgefäße adressieren, die er vermutete. 1891 beschrieb Quincke [1] bereits die epidurale Injektion unter Vermeidung einer Duraverletzung bei L2 mit einem paramedianen Zugang. Er entwickelte den immer noch gebräuchlichen Schliff.

Der Chirurg Dr. August Bier [2] publizierte dann 1899 „Versuche über die Cocainisierung des Rückenmarks“ und die Publikation führte zu einer Verbreitung der Methode. Im gleichen Jahr später wurde dann durch Tait und Cagliari [3] in San Francisco erstmals in den USA diese Intervention beschrieben. Bereits 1901 berichtete dann „Lancet“ über mehr als 1000 Publikationen zu dem Thema.

1901 war es dann Fernand Cathelin [4], der die Möglichkeit des Zugangs zum epiduralen Raum über den Sakralkanal beschrieb. Er fand heraus, dass proportional zum Volumen und der Geschwindigkeit der Injektion die Ausbreitung des Effektes anstieg.

1925 beschrieb Viner [5] dann seine Erfahrungen der Sakralanästhesie bei hartnäckiger Lumboschialgie mit für uns ungewöhnlichen Substanzen und Mengen (20 ccm 1-%iges Novocain gefolgt von 50–10 ccm Ringerlösung, NaCl oder flüssigem Paraffin).

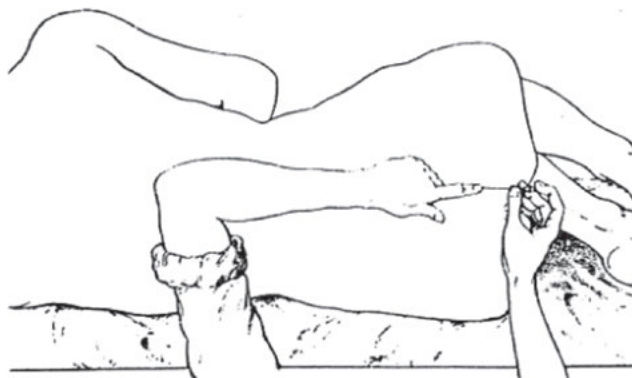


Abb. 1.1: Sakralanästhesie nach Fernand Catheline (Quelle unbekannt).

Der Siegeszug des epiduralen Kortisons

1936 wurde dann das Kortison, damals Compound E genannt, entdeckt. Nachdem die gute Wirkung bei Rheumatoider Arthritis und anderen Autoimmunerkrankungen gefunden war, haben dann Robecchi und Capra [6] erstmals die heute beliebte Bezeichnung der periradikulären Injektion bei Bandscheibenvorfall mit Hydrokortison 1952 beschrieben.

Lievre [7] beschrieb 1952 die kaudale epidurale Steroidinjektion bei 20 Patienten, von denen sich 5 verbesserten. Obwohl der Nachuntersuchungszeitraum nur 3 Wochen betrug und es keine Vergleichsgruppen gab, beflügelte dieser Artikel die Popularität der Methode.

1963 berichteten Seghal und Gadner [8] und Seghal et al. [9] über mehr als 1000 Patienten, die mit intrathekalen Steroiden behandelt wurden, aber auch hier wurde keine Kontrollgruppe angegeben.

Eine Publikation von Winnie et al. 1972 [10] führte dann zur Abkehr von den hochvolumigen Injektionen, bei denen man den therapeutischen Effekt in einer Lyse von Adhäsionen sah hin zu niedervolumigen Injektionen durch das bessere Verständnis der Steroidwirkung und der antiinflammatorischen Effekte des Kortisons. Auch sah man als zunehmend wichtig an, das Steroid zum Ort der Inflammation und damit in das richtige Segment zu befördern. Dies führte zu einer zunehmenden Infragestellung der Überflutungen mit hohem Volumen und mehrere Studien wiesen darauf hin, dass die „Loss of resistance“-Technik bei lumbalen epiduralen Injektionen in 30–40 % Fehllagen aufwies [11]. Es entwickelte sich die Einführung der Bildwandler gestützten Injektionen, die in weiteren Studien 1999 [12] eine niedrigere Inzidenz von Nadelfehllagen im Vergleich zu Landmark gestützten Injektionen aufzeigten.

Als nächster Meilenstein ist die Einführung der transforaminalen Injektion zum Epiduralraum zu nennen. Diese Technik setzt die Bildwandlersteuerung voraus und entwickelte sich, da man sah, dass die kaudale oder interlaminäre Injektion die Medikamente nur an den dorsalen Bereich des Spinalkanals bringen konnte.

Obwohl sich dann die transforaminale Injektion zunehmend durchsetzen konnte, erkannte man bald die Komplikationen, die bei der Benutzung von kristallinem Kortison auftreten konnten, wenn man versehentlich eine intraarterielle Injektion durchführte. Um dieses Risiko zu minimieren, wurde auch durch die Leitlinien der SIS [13] zunehmend die Benutzung von nicht kristallinem Steroid empfohlen. Im Zervikalbereich wird in den letzten 10 Jah-

ren die transforaminale Injektion zunehmend kritisch gesehen.

Besonders in den USA wurde die epidurale Steroidinjektion die häufigste Intervention der interventionellen Schmerztherapie. Mit zunehmender Studienlage wurde die Effektivität jedoch unklarer. Die meisten Studien belegen einen kurz bis mittelfristig Effekt, langfristige Effekte insbesondere auch bei Foramenstenosen und Spinalkanalstenosen zeigten sich nicht. Auch erfüllten sich die Hoffnungen nicht, durch eine zunehmende Frequenz von epiduralen Injektionen die Operationsrate zu senken. Dennoch gibt es in einigen Studien Hinweise, dass bei der Indikation Bandscheibenoperationen eingespart werden können [14].

In Europa wird jedoch die Injektion sowohl in den NICE „Guidelines for low back pain“ [15] als auch in den deutschen Leitlinien zur lumbalen Radikulopathie [16] erwähnt und bedingt empfohlen.

Injektionen und Prozeduren an den Facettengelenken

Geschichtlich wurde erstmals 1911 von Goldthwait [17] postuliert, dass die Facettengelenke für ein Teil nicht radikulärer Schmerzen an der Lendenwirbelsäule verantwortlich seien. 1933 wurde erstmals von Ghormley [18] der Begriff Facettensyndrom benutzt, er sah dies als eigenen Symptomenkomplex und empfahl die Spondylodese für diese Erkrankung. Erst 40 Jahre später in den siebziger Jahren verbesserten sich die Behandlungsmethoden dieser Schmerzen und von Rees [19] wurde hier erstmals die perkutane Durchtrennung der Gelenksnerven mit dem Skalpell eingeführt. Kurz darauf etablierte Shealy [20] die perkutane Radiofrequenz-Denervation mit jedoch nur mäßigem nachweisbarem Erfolg. Erst die anatomischen Arbeiten über die Innervation des Facettengelenkes durch Bogduk 1979 [21] führten sowohl zu einer genaueren präinterventionellen Diagnostik durch Anästhesie des medialen Astes (Medial Branch Block, MBB) als auch zur besseren Technik bei der RF-Denervation mit möglichst paralleler Lage der RF-Nadel am Nerven. Studien von Dreyfuss [22] und Kaplan et al. [23] zeigten, dass der MBB zielspezifisch und ein valider Test für Facettenschmerz ist.

In Europa wurden durch die Veröffentlichung der aktualisierten „NICE Guidelines for low back pain 2016“ [15] erstmals die lumbale Facettendenervation bei Patienten bei positivem MBB empfohlen, die Empfehlung findet sich auch mit 100 % Zustimmung für bestimmte Patientengruppen in den AWMF Leitlinien Spezifischer Kreuzschmerz in Deutschland [24].

Zervikal wurde ebenfalls erstmals 1980 die Wertigkeit selektiver Blocks erkannt [25] und 1982 von Bogduk [26]

die klinische Anatomie beschrieben. In den 90er Jahren wurden auch *Pain Maps* der betroffenen zervikalen Facettengelenke [27],[28] erstellt.

Bahnbrechend für diese Methode war dann die Studie von Lord et al. [29], die die Effektivität der zervikalen Radiofrequenz aufzeigte. Auch konnte die gleiche Autorin die Bedeutung der komparativen Blocks auch an der HWS zeigen [30] und auf den Nutzen der Denervierung bei Dezelerationsverletzungen der HWS („Schleudertrauma“) darstellen [31].

Epidemiologische Studien zum zervikogenen Nacken- und Kopfschmerz zeigten dann später eine hohe Prävalenz der Facettengelenke als Schmerzgenerator [32].

Bezüglich der thorakalen Facettengelenke sah man zwar eine Prävalenz von 34 % bis 48 % bei chronischem BWS-Schmerz [33], es zeigte sich aber auch eine hohe Variabilität der Verläufe der medialen Äste thorakal und nur wenig gute Artikel zeigen eine Evidenz der RF thorakal.

1.2 Peri-interventionelle Evaluation

Stephan Klessinger

Bei jedem Eingriff besteht ein Risiko, dass es zu Komplikationen kommen kann. Es ist daher im Vorfeld immer eine Risiko-Nutzen-Abwägung erforderlich, die spezifisch für den geplanten Eingriff und den betroffenen Patienten vorzunehmen ist. Damit dies möglich ist, muss derjenige, der die Indikation für den Eingriff stellt, genau über die möglichen Risiken und die Häufigkeiten von Komplikationen Bescheid wissen. Eine sorgfältige Vorbereitung einer Intervention kann helfen, das Komplikationsrisiko zu minimieren und die Ergebnisse zu verbessern.

1.2.1 Planung der Intervention

Anamnese

Es sollte selbstverständlich sein, dass zu Beginn eine Anamnese erfolgt. Hierbei geht es natürlich um die Beschwerden des Patienten und die Art der Schmerzen. Vielleicht ergeben sich auch schon wichtige Hinweise, ob es sich um neuropathische bzw. radikuläre Beschwerden handelt. Zusätzlich sind Vorerkrankungen zu erfragen. Bezüglich einer Intervention sind neurologische Vorerkrankungen (z.B. eine Polyneuropathie, die für Sensibilitätsstörungen verantwortlich sein kann) wichtig, aber auch Gefäßerkrankungen. So kann ein Beinschmerz auch durch eine periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) bedingt sein, welche auch eine typische Differen-

tialdiagnose zur Spinalkanalstenose ist. Da es im Rahmen einer Intervention zu Kreislaufreaktionen kommen kann, sollte auch eine Neigung zu vasovagalen Synkopen aber auch eine Hypertonie im Vorfeld bekannt sein, da durch die verwendeten Medikamente (z. B. Cortison) auch ein Blutdruck- und Pulsanstieg möglich ist. Die Leberfunktion zu kennen kann wichtig sein für den Abbau der verwendeten Medikamente. Zudem sollte eine aktuelle Infektion erfragt werden. Ein Diabetes ist relevant, wenn bei der Intervention Cortison verwendet werden soll, da es trotz lokaler Anwendung in der Regel zu einem teils erheblichen Blutzuckeranstieg kommen kann. Es kann sinnvoll sein, mit dem Hausarzt Kontakt aufzunehmen.

Allergien bzw. Unverträglichkeiten auf die verwendeten Medikamente (Lokalanästhetika, Kontrastmittel, Cortison) müssen im Vorfeld bekannt sein. Ein anaphylaktischer Schock in der Vorgeschichte aber auch jegliche Probleme bei vorherigen Injektionen sind zu erfragen.

Die aktuelle Medikation ist relevant in Bezug auf blutverdünnende Medikamente bzw. Thrombozytenaggregationshemmer. Wichtig ist aber auch die Einnahme von Antibiotika, da während einer Infektsituation eine Intervention eher nicht indiziert ist.

Eine Schwangerschaft muss vor einer röntgengeführten Intervention ausgeschlossen sein. Es muss aktiv danach gefragt werden.

Bildgebung

Derjenige, der die Intervention durchführen wird, muss sich zuvor mit der Bildgebung vertraut machen. Allein schon die häufigen lumbosakralen Übergangsanomalien mit Lumbalisation des ersten Kreuzbeinwirbels bzw. Sakralisation des letzten Lendenwirbels machen eine sorgfältige Planung notwendig, um z. B. im Falle einer periradikulären Therapie auch die richtige Nervenwurzel zu behandeln. Zudem muss auch bei der Kommunikation und Dokumentation die Zählweise und die Anzahl der Wirbel beachtet werden und eine Übergangsanomalie erwähnt sein. Aber auch Normvarianten und Fehlbildungen (Abb. 1.2 und Abb. 1.3) müssen vor einer Intervention bemerkt werden.

Die Abb. 1.4 zeigt einen foraminalen Bandscheibenvorfall, der eine transforaminale Injektion in dieser Etage unmöglich macht. Ein solcher Befund ist natürlich in die Planung der Intervention einzubeziehen. Es könnte z. B. statt des klassischen supraneuralen, subpedikulären Zugangs in der betroffenen Etage eine infraneurale Injektion der kranial benachbarten Etage geplant werden.

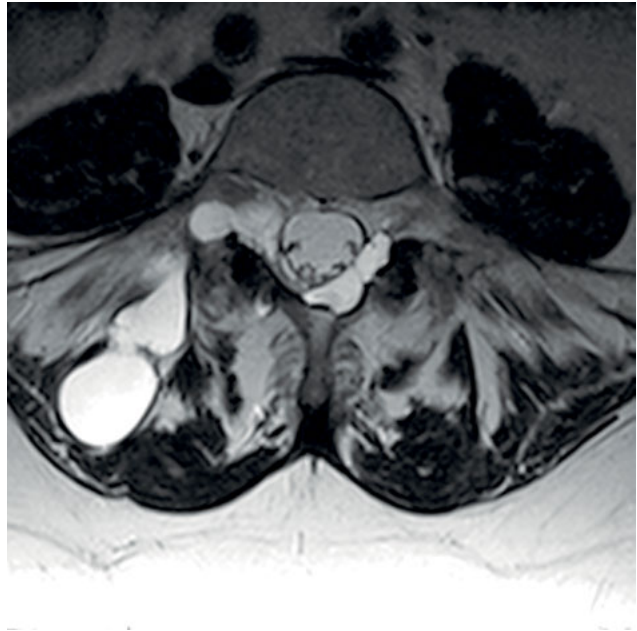


Abb. 1.2: Axiales MRT T2. Intra- und extraspinalen Zysten bei einer 55 J. alten Patientin mit Überweisung zur Radiofrequenz-Denervation.



Abb. 1.3: Sagittales MRT T2: Fehlbildung des Os Sacrum.

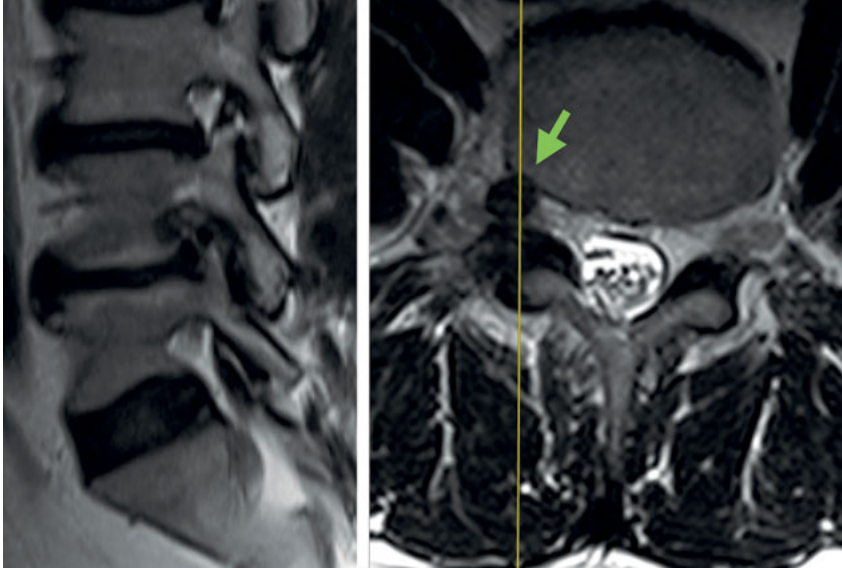


Abb. 1.4: Sagittales und axiales MRT T2. Foraminaler Bandscheibenvorfall Lw4/5 rechts.

1.2.2 Interventionsvorbereitung

Medikamentenauswahl

Es kann überlegt werden oder vom Patienten gewünscht sein, dass eine Sedierung verwendet wird. In Frage kommt dies bei sehr ängstlichen Patienten aber auch bei Patienten, die nicht ruhig liegen können (Dystonie), oder bei vasovagalen Synkopen in der Anamnese. Die Guidelines der SIS [13] empfehlen dringend, keine tiefe Sedierung oder Narkose zu verwenden. Eine leichte Sedierung bzw. Anxiolyse, bei der der Patient im Gegensatz zur tiefen Sedierung noch auf Ansprache reagiert, ist möglich [34]. Es sollte während der Intervention eine Kommunikation mit dem Patienten möglich sein, so dass Warnsignale, z. B. bei Nervenkontakt oder einer Hitzeeinwirkung auf einen Nerven während der Radiofrequenz-Denervation, vom Patienten mitgeteilt werden können. Auch im Falle der Anwendung einer Test-Dosis Lokalanästhesie muss eine Rücksprache mit dem Patienten möglich sein.

Bei nahezu allen Interventionen außer der Radiofrequenz-Denervation findet Kontrastmittel Anwendung. Die Gabe von Kontrastmittel ist wichtig, um eine vaskuläre Injektion auszuschließen. Eine venöse Injektion ist meist nicht gefährlich für den Patienten, kann aber zu falschnegativen Ergebnissen führen. Hingegen kann eine intraarterielle Intervention (Abb. 1.5) insbesondere bei der Verwendung kristalloider Kortikoide zu Embolien und damit zu sehr schweren Komplikationen führen. Eine das Rückenmark versorgende Arterie findet sich bei zervikalen transforaminalen Injektionen in 3 von 7 Fällen im Zielgebiet der Nadel [35]. Zu einer intravaskulären Injektion kommt es in 19,4 % aller transforaminalen Injektionen.

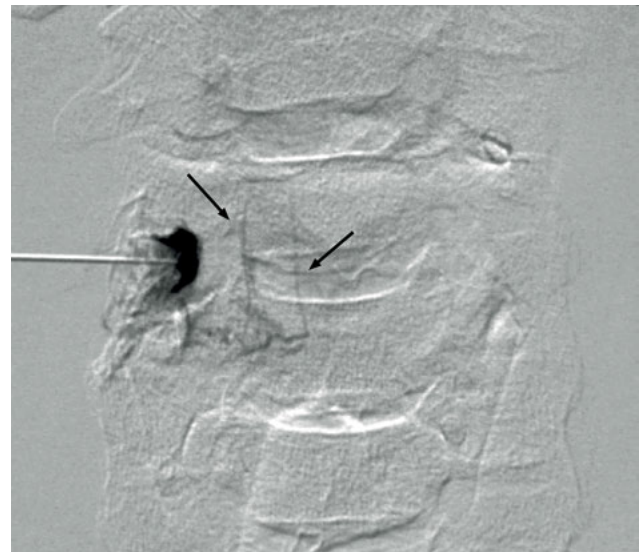


Abb. 1.5: Arterieller Kontrastmittelfluss an der HWS (Pfeile). Die Intervention muss abgebrochen werden! (Quelle: Spine Intervention Society).

Aspiration von Blut hat nur eine Sensitivität von 45 % [36]. Zudem kann durch die Ausbreitung des Kontrastmittels eine intrathekale Injektion oder eine sonstige nicht epidurale Verteilung ausgeschlossen werden. Somit zeigt die Verteilung des Kontrastmittels an, ob das später zu injizierende Medikament tatsächlich sein Ziel (z. B. das Spinalganglion) erreichen wird. Damit insbesondere die nur kurzzeitig sichtbare vaskuläre Kontrastmittelaufnahme auch tatsächlich erkennbar ist, muss zwingend das Kontrastmittel „live“ während Durchleuchtung appliziert werden. Eine digitale Subtraktionsangiographie (Abb. 1.5)

kann hilfreich sein. Im CT ist eine „life“-Applikation des Kontrastmittels während der Tomographie kaum möglich, zudem kann in einer Schnittbildgebung aus der Ebene herausfließendes Kontrastmittel (z. B. in einer Arterie wie in Abb. 1.5) nicht erkannt werden, weshalb das Komplikationsrisiko im CT erhöht ist.

Wurde durch das Kontrastmittel gezeigt, dass sich die Nadel in der richtigen Position befindet, können die therapeutisch wirksamen Medikamente injiziert werden. Anhand der chemischen Struktur unterscheidet man Lokalanästhetika vom Ester-Typ und vom Amid-Typ. Allergische Reaktionen treten wesentlich seltener beim Amid-Typ auf, weshalb diese Medikamente bevorzugt verwendet werden. Bei diagnostischen Interventionen (z. B. dem kontrollierten Medial Branch Block, MBB) werden gerne verschieden lang wirksame Lokalanästhetika verwendet. Typischerweise kommt Lidocain mit einer Wirkdauer von 30–60 Minuten und Bupivacain mit einer Wirkdauer von 2–4 Stunden zum Einsatz.

Für eine diagnostische Intervention wird kein Steroid verabreicht, jedoch bei therapeutischen epiduralen Injektionen. Kontraindikationen sind lokale oder systemische bakterielle oder fungale Infektionen, als relative Kontraindikationen zählen Diabetes und Osteoporose. Nicht selten kommt es zu Unverträglichkeiten oder Überreaktionen. Bei transforaminalen Injektionen darf auf Grund des Risikos intrarterieller Injektionen kein kristalloides Cortison verabreicht werden. Zu beachten ist zudem, dass es keine Zulassung für die epidurale Anwendung von Kortikoiden gibt, es sich also um „off-label-use“ handelt.

Medikamente sollten steril für jeden Patienten individuell aufgezogen werden. Alle Spritzen müssen eindeutig beschriftet sein (Abb. 1.6).

Direkt vor der Intervention sollte der Name des Patienten überprüft werden und auch nochmals die Seite (links oder rechts) und das richtige Segment verifiziert werden. Es muss eine Notfallausrüstung und auch ein Notfallplan

vorhanden sein. Entsprechende Maßnahmen sollten im Team geübt werden.

Überwachung und Dokumentation

Nach der Intervention ist der Patient zu überwachen. Es kann sinnvoll sein, dem Patienten schriftlich Verhaltensmaßnahmen mitzugeben. Sowohl die Intervention ist im Sinne eines Op-Berichtes zu dokumentieren, aber auch die Ergebnisse der klinischen Untersuchung des Patienten (Schmerzverlauf, Provokationsmanöver, keine Komplikationen). Zeigen sich im weiteren Verlauf Besonderheiten (vermehrte Schmerzen, Sensibilitätsstörungen, Fieber, Infektionszeichen, Paresen) muss ohne Verzögerung reagiert werden.

Zusammenfassung

- Es ist wichtig, den Patienten mit allen seinen Befunden gut zu kennen.
- Die Anatomie des spezifischen Patienten sollte klar sein.
- Der Kontrastmittelfluss muss richtig interpretiert werden.
- Strategien zur Risikovermeidung müssen vorhanden sein.
- Die Hemmschwelle, eine Intervention abubrechen sollte niedrig sein.
- Man sollte vorbereitet sein, Komplikationen zu behandeln.
- Keine Hektik.

1.2.3 Aufklärung

Vor der Intervention ist der Patient über die Indikation zur Intervention aufzuklären. Es muss besprochen werden, was genau gemacht wird und warum die geplante Inter-



Abb. 1.6: So darf es nicht aussehen: Spritzen müssen eindeutig beschriftet sein und sollten individuell für den Patienten aufgezogen werden.