

Interventionelle Schmerzdiagnostik und -therapie

Möglichkeiten zur Weichenstellung im interdisziplinären Konzept

Dr. med. Michael Hartmann, Prof. Dr. med. Eli Alon

Einführung

Im biopsychosozialen Diskurs der chronischen Schmerzkrankheit und der daraus gewonnenen Erkenntnis, dass (patho-)physiologische, kognitive und soziale Prozesse beim chronischen Schmerz zusammenwirken, ist der interdisziplinäre Diagnostik- und Behandlungsansatz Konsens. Die Interventionelle Schmerztherapie ist dabei eine Facette mit einem selbstbewussten Selbstverständnis. So können für selektionierte Patienten effektive minimal invasive Behandlungsmethoden angeboten werden. Mit einem großen Armamentarium an interventionell-diagnostischen Methoden können vorab die Indikationen zur minimal invasiven Therapie abgesichert werden, oder eben gerade diese Methoden weisen den Weg zu anderen Behandlungsoptionen wie zu Psychotherapie, systemisch-medikamentöser Therapie, Operation oder Copingstrategien.

Auf Grund des wachsenden Verständnisses der neuroplastischen Veränderungen ergibt sich auch im Krankheitsverlauf wiederholt die Notwendigkeit der Reevaluation des Schmerzgeschehens. Der im dynamischen Geschehen jeweils „aktuelle“ Schmerz muss diagnostiziert werden, um eine Therapieoptimierung zu ermöglichen. Da die neuroplastischen Veränderungen dazu führen, dass neben der ursprünglichen Schmerzursache sich

- niederschwellige und hochschwellige Reize nicht mehr unterscheiden lassen (Allodynie)
- nicht den Dermatomen folgende Veränderungen auftreten (z.B. sympathisch unterhaltener Schmerz, Sym-

pathetic Maintained Pain SMP)
• und großflächige regionale Schmerzgebiete entstehen
müssen Anstrengungen unternommen werden, die noch potenziell erfolgreich lokal oder regional therapierbaren Schmerzfokusse zu identifizieren.

Plakativ kann gesagt werden: Auch Patienten mit einer somatoformen Schmerzstörung brauchen Diagnostik und Behandlung ihres akuten Reizsyndroms bei Diskushernie.

Ziel ist ein möglichst genaues Einkreisen der Schmerzlokalisierung und der Schmerzart. Schmerzarten wie nozizeptiv, neuropathisch, sympathisch, radikulär, discogen und „nicht blockierbar“ müssen zugeordnet werden. Insbesondere beim klinisch nicht eindeutigen „gemischt nozizeptiv-neuropathischen“ Schmerz soll die interventionelle Schmerzdiagnostik helfen eine interdisziplinäre Therapie, zu planen.

Das Setting der Intervention

Präzision

Schmerzdiagnostische Interventionen erfordern einen hohen technischen Standard. Ihre Durchführung muss zweifelsfrei erfolgt sein, ein „irgendwie saß der Block wohl nicht“ darf es nicht geben. Ein falsch negatives Ergebnis wegen mangelnder Technik muss vermieden werden. Soll doch je nach Ergebnis dort therapiert oder an anderer Stelle weiter diagnostiziert werden.

Bei der Durchführung sind kleinste Lokalanästhetikamengen zu verwenden, damit nicht ungewollt Nachbarstruktu-

ren mitbetäubt werden (Abbildung 1). Unterstützt wird die Genauigkeit und Selektivität durch bildgebende Verfahren, vorzugsweise durch Fluoroskopie.

Perioperatives Management

Nach medikolegalen Gesichtspunkten gelten schmerztherapeutische Interventionen als elektiv und stellen daher höchste Anforderungen an Aufklärung und Risikominderung dar.

Eine zeitnahe klinische Untersuchung mit Würdigung der konsiliarischen Befunde sowie der Bildgebung und die Dokumentation der Selbsteinschätzung z.B. mittels NRS (nominal rating scale) erfolgt vorab.

Nach der Intervention wird die Selbsteinschätzung des Patienten durch einen Dritten erhoben und dokumentiert. Durch kontrollierte Mobilisation resp. Provokation erfolgt die Evaluierung des Schmerzes unter Belastung.

Wertung der Intervention

Nervenblockaden haben grundsätzlich eine mäßige bis mittelgradige Sensitivität, dem gegenüber allerdings eine hochgradige Spezifität. Verschiedene Versuche schmerzdiagnostischer und schmerztherapeutischer Interventionen im Sinne der Evidence Based Medicine EBM zu evaluieren liegen vor. Im Einzelfall ist immer die Möglichkeit eines „falsch positiven“ Ergebnisses wegen der Placebowirkung oder auch wegen einer ausschließlichen Reduktion des physiologischen Inputs über die blockierte Route in Erwägung zu ziehen. Ebenso ist ein „falsch negatives“ Ergeb-

nis möglich bei Vorliegen von referred pain/übertragenem Schmerz.

Diagnostische Interventionen

Im Folgenden werden die verschiedenen diagnostischen und therapeutischen Interventionen kursorisch vorgestellt. Zu detaillierter Durchführung, Bildgebung, Risiken und Komplikationen sei auf Standardlehrbücher verwiesen.

Intraartikuläre Infiltrationen

Neben der großen Gelenke können z.B. die Intervertebralgelenke (Facett) und das Iliosakralgelenk zur Anästhesie und Arthrographie infiltriert werden.

Periphere Blockaden, Triggerpunktfiltrationen und neuraltherapeutische Techniken

Außer bei den Extremitätennerven kommen Blockaden der Interkostalnerven, des n. suprascapularis, des n. occipitalis und der mittleren Äste des r. dorsalis, als die, die Intervertebralgelenke versorgenden Nerven, häufig zum Einsatz.

Selektive Nervenwurzelblockaden

Die Infiltration des somatischen Ganglion ist theoretisch bereits mit dem Risiko der subarachnoidalen Medikamentenapplikation verbunden. Während die Technik im lumbalen Bereich niederschwellig eingesetzt werden kann, ist die Punktion cervical, insbesondere die der Wurzeln C1 und C2, eine technische Herausforderung.

Sympathikusblockaden

Während die im Krankheitsgeschehen sich entwickelnden oberflächlichen Ephapsen gut mit ebensolchen oberflächlichen neuraltherapeutischen Techniken zu erreichen sind, ist wegen der tief im Gewebe liegenden Ephapsen meist eine mittelliniennahe Blockade durchzuführen. Neben der großen Ganglien (Gang. cervicalis superior, Gang. stellatum), des abdominalen Plexus (Plexus coeliacus) und der Plexus im kleinen Becken (Plexus hypogastricus superior, Gang. impar) kann der Grenzstrang auf jeder Höhe blockiert werden. Das Gang. sphenopalatinum mit seinen parasymphatischen und sympathischen Fasern ist ein lohnendes Target bei verschiedenen Schmerzen im Kopfbereich und nach Whiplash-Trauma (Abbildung 2).

Epidural- und Spinalanästhesie

Die Regionalanästhesien sind wichtige Maßnahmen zur Evaluierung der grundsätzlichen Blockierbarkeit peripherer oder peripher-spinal sensibilisierender Schmerzen. Über peridurale Katheter wird mittels der Kontrastmitteldarstellung des Periduralraumes bis hin nach extraforaminal zusätzlich Information zu Pathologien gewonnen, darüber hinaus sind therapeutische, nicht liquorkompatible Medikamentengaben möglich und Tests unter „walking epidural“ sind möglich.

Diskographie

Bei Verdacht auf diskogenen Schmerz mit und ohne radikulären Anteil ist die

manometer-kontrollierte Provokationsdiskographie nach vorheriger psychosomatischer Evaluierung als Standard. Die morphologische Veränderung des Bandscheibenfaches in der Bildgebung, das Provozieren eines konkordanten, also eines dem Patienten bekannten Schmerzes, die Höhe des zur Provokation benötigten intradiskalen Druckes und die Mimik des Patienten werden gemeinsam interpretiert und bahnen die Therapie.

Intravenöser Opioidtest

Heute ist mit der i.v.-Titration mit Remifentanyl eine wenig aufwändige ambulante Testung auf Opioidsensitivität vor allem bei neuropathischen und gemischt nociceptiv-neuropathischen Schmerzen möglich. Unter Anästhesiebedingungen wird dazu die kognitions-kontrollierte Selbsteinschätzung der Schmerzreduktion durch das Opioid erhoben.

Stufenkonzept und Weichenstellung

Grundsätzlich wird die Lokalisation und Differenzierung von Schmerzfokus und Schmerzart eskalierend geplant und durchgeführt. Berücksichtigt werden die Gegensätze

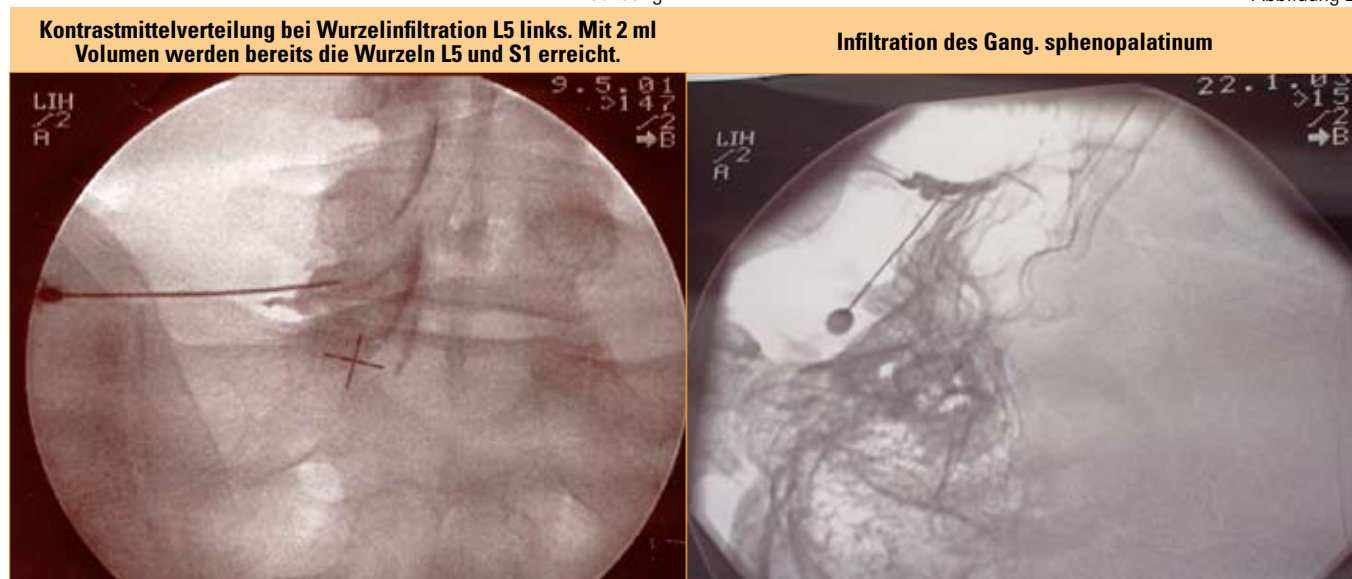
- risikoarm-risikoreich
- peripher-zentral
- caudal-cranial.

Algorithmen für Interventionelle Schmerzdiagnostik und -therapie

Erste Algorithmen i.S. von Guidelines

Abbildung 1

Abbildung 2



sind veröffentlicht. Im Folgenden ist exemplarisch der haus eigene Algorithmus zu Patienten mit Chronic Back and Leg Pain dargestellt (Abb.3). Die Evaluation des dann aktuellen Schmerzgeschehens kann sehr aufwändig sein. Neben der Inanspruchnahme umfangreicher personeller und logistischer Ressourcen wird vor allem Geduld vom Patienten gefordert. Wenn auch die meisten interventionellen Verfahren in der Tagesklinik durchführbar sind, kann doch im Einzelfall eine sorgfältig geplante und gut organisierte Hospitalisation für den Patienten wie für den Interventionisten weitaus befriedigender sein.

Als erste Maßnahme erfolgt die Bestimmung eines lokal/regional therapierbaren Schmerzanteils. Implizieren diagnostische Facettblockaden und Anästhesien des Segmentganglions keine Therapieoption, wird über eine achsennahe Anästhesie (Peridural- und/oder Spinalanästhesie) der blockierbare Anteil bestimmt.

Ist der Schmerz nicht blockierbar, erfolgt optional eine Evaluation respektive Reevaluation durch den Psychologen/Psychiater und/oder in Annahme eines neuroplastisch bedingten, zentral fixierten, und daher nicht mehr lokal therapierbaren Schmerzes eine Testung auf Opioidsensitivität. Danach kann die Indikation zur Erprobung sämtlicher oraler und transdermaler Opioidgaleniken gestellt werden.

Ist der Schmerz mittels achsennaher Anästhesie blockierbar, erfolgt die weitere Differenzierung „discogen-sympathisch“ mittels Provokations-Diskographie und mittels lumbaler Grenzstrangblockade.

Gegebenenfalls sind anschließend minimal-invasive Therapieverfahren indiziert:

Interventionelle minimal-invasive Schmerztherapie

Intraartikuläre, perineurale und peridurale Medikamentenapplikation

Zum Einsatz kommen:

- wasserlösliche und kristalline Steroide
- Lokalanästhetika-Serien
- Opiode
- Clonidin
- Hyaluronidase
- hyperonkotische Kochsalzlösungen
- Chondrotherapeutika.

Neuroläsionelle Verfahren (hier Radiofrequenzläsion)

Für die Radiofrequenzverfahren sind umfassende Lokalisationen beschrieben worden. Die kontinuierlich angewandte Hochfrequenztechnik (500.000 Hz) führt über die induzierte Temperaturerhöhung zu einer nachhaltigen, wenn auch regenerationsfähigen Nervenläsion. Die jüngst beschriebene Technik der gepulsten Radiofrequenz ohne neuroläsionelle Hitzeentwicklung, welche eher den neurostimulierenden Verfahren zuzuordnen wäre, soll zu keiner strukturellen Veränderung, jedoch zu vergleichbaren Ergebnissen führen.

Intradiskale Eingriffe

Bei der intradiskalen Elektrotherapie (IDET) mittels eines an der Grenzfläche von Nucleus und Anulus platzierten Katheters wird über Gleichstrom eine Temperaturerhöhung bewirkt. Die Ausschaltung von induzierten Nociceptoren im Inneren wird dabei postuliert.

Techniken zur Volumenreduktion kombiniert (Coblation zur Vaporisierung und Radiofrequenz zur Thermoläsion), findet heute Eingang in Algorithmen zur intradiskalen Therapie. Als neueste Entwicklung gilt die Anuloplastie, bei der mittels Radiofrequenz neben der Ausschaltung der Nociceptoren eine „Vernarbung“ des Anuluseinrisses erreicht werden soll (Abbildung 4).

Chordotomie

Für terminale Tumorerkrankungen ist weiterhin die minimal invasive Durchtrennung des tractus spinothalamicus hochcervikal eine Option. Das Ergebnis kann in seinem Erfolg sehr eindrücklich sein.

Neuromodulation

Neuromodulation meint die therapeutische Beeinflussung zentraler, peripherer oder autonomer Nervenaktivität mit Implantaten, die entweder elektrische Impulse (Neurostimulation: Rückenmarkstimulation, Deep Brain Stimulation oder Motor Cortex Stimulation) oder Pharmaka abgeben (intrathekale Medikamentenpumpe).

Bei der Neurostimulation werden Elektroden an periphere Nerven, in den Periduralraum oder intracerebral gelegt. Auch die subcutane Lage zeigt Erfolge (Abbildung 5).

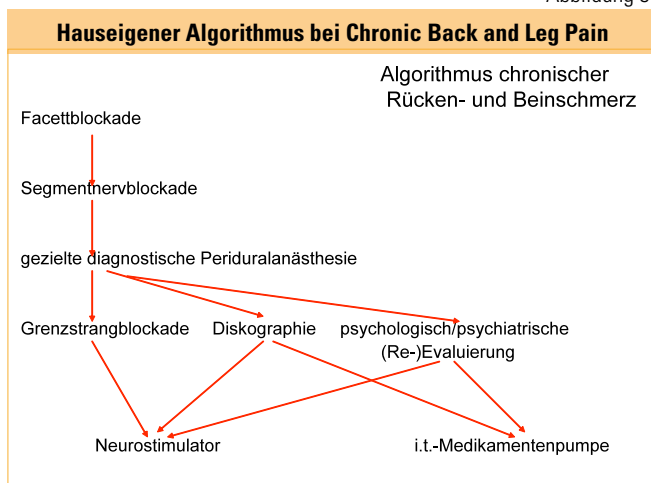
Fünf Mechanismen werden für die Wirkung der Stimulation verantwortlich gemacht:

- gate control theory (als segmental antidrome Aktivierung von Aβ-Fasern)
- Inhibition der Transmission im Tractus spinothalamicus
- supraspinale Inhibition
- Hemmung des sympathischen Systems
- Aktivierung inhibitorischer Transmitter.

Radikuläre Schmerzen, sympathisch unterhaltene Schmerzen und Ischämieschmerzen sind sehr aussichtsreiche Indikationen. Die Limitierung des Patienten im Alltag ist gering und die Anbindung an den Operateur ist bei funktionierendem System sehr locker.

Mit einem Wirkverlust der SCS über die Jahre ist zu rechnen, jedoch sind bei guter Selektion 50% der implantierten Patienten nach 5 Jahren noch zu ≥50% schmerzreduziert. Spontane oder traumatisch bedingte Elektrodendislokatio-

Abbildung 3



Die simple Erhitzung des Nucleusmaterials mittels einer Radiofrequenzsonde konnte die Erwartungen nicht erfüllen. Die Nucleoplastie, ursprünglich ein Verfahren im Rahmen der offenen Wirbelsäulenchirurgie, welches zwei

Abbildung 4

Radiofrequenzläsion bei AnulusFibrosus-Einriss



gleich zu konventioneller Therapie liegen vor.

Intrathekale Medikamententherapie

Die kontinuierliche Medikamentenabgabe direkt in den Liquorraum soll die gleichen Wirkungen wie bei der systemischen Gabe, allerdings bei deutlich geringerer Dosierung und daher günstigerem Nebenwirkungsprofil, erreichen.

Für die Pumpe eindeutige Indikationen im Gegensatz zu SCS sind der Tumorschmerz (nociceptive Komponente), Osteoporose, abdominale Schmerzen und achsennahe Schmerzen

tischen oder pharmako-psychiatrischen Behandlung. In einem interdisziplinären Diagnosesetting und einem Behandlungskonzept sind interventionelle Verfahren heute integraler Bestandteil der Therapie des chronischen Schmerzes.

Nicht nur für Interventionelle Schmerztherapeuten gilt, dass es bei den dynamischen Änderungen des chronischen Schmerzsyndroms mit dem Auftreten von möglichen „neuen“ Schmerzen, neuen Schmerzlokalisationen, neuen Schmerzarten und neuen Schmerzqualitäten wiederholt zu einer interdisziplinären Reevaluierung und einer kritischen Prüfung der eigenen Behandlung kommen muss.

Abbildungen:
Copyright Verlag Hans Huber, Bern

Abbildung 5

Neurostimulation. Neben einer thorakolumbal epiduralen Elektrode liegen zwei Elektroden subkutan



wie z.B. spondylotischer, diskogener und nicht zu differenzierender Schmerz. Darüber hinaus ist die antispastische Therapie bei Multipler Sklerose eine Indikation.

Im Gegensatz zu SCS ist die Anbindung des Patienten an den Operateur eher eng. Eine vom Patienten nicht selten empfundene zumindest diskrete Einschränkung der kognitiven Funktionen und die meist dauerhaft bestehende opioidinduzierte Obstipation sind ungünstig.

Bei den hohen Kosten der oralen und transdermalen Opioidgaleniken werden positive Daten zur Kosten-Effektivität der Pumpenimplantation zu erwarten sein.

Sind niederschwellige Therapieverfahren nicht indiziert oder zeigen sie keinen Erfolg, besteht keine OPS-Indikation und liegen keine auf Psychose verdächtigen Störungen vor, werden für eine Testphase eine Rückenmarkstimulation erprobt oder bei Opioidsensitivität und intolerablen Nebenwirkungen eine intrathekale Opioidpumpe.

Zusammenfassung

nen mit dann suboptimaler Stimulation sind die Ursache der meisten Reoperationen.

Neben der Analgesie kann die Neurostimulation Verbesserungen bei Bewegungsstörungen und bei Inkontinenz bewirken. Erste Studien zu bestehender Kosten-Effektivität bei SCS im Ver-

Interventionelle Verfahren haben primär diagnostischen Charakter und können konsekutiv nachhaltig den Behandlungsplan gestalten. Ergebnis kann eine sich anschließende minimal invasive Therapie sein, im Einzelfall aber auch ein Zuführen zum operativen Eingriff wie auch zur vorrangigen oder ausschließlichen psychotherapeu-

Literatur bei den Verfassern

*Dr. med. Michael Hartmann, FIPP
EMBA (CH)
Facharzt für Anästhesiologie, FA
Interventionelle Schmerztherapie
Chefarzt Klinik für Schmerzmedizin
Bethesda Spital
Gellertstr. 144, CH-4020 Basel
michael.hartmann@bethesda.ch*

*Prof. Dr. med. Eli Alon
Facharzt für Anästhesiologie, FA
Interventionelle Schmerztherapie
Professor für Anästhesiologie und
Schmerztherapie Universität Zürich
Praxis für Schmerztherapie
Bederstr. 80, CH-8002 Zürich
elialon@bluwin.ch*