

H. Locher
Tett nang

Die Rolle der inhibitorischen Interneurone in der orthopädischen Schmerztherapie

Darstellung unter besonderer Berücksichtigung der reflextherapeutischen Verfahren

Bei der Diagnostik, Beurteilung und Behandlung von Schmerzphänomenen und Funktionsstörungen am Bewegungsorgan zeichnet sich der Trend ab, die neuen neurophysiologischen Erkenntnisse aus dem letzten Jahrzehnt zunehmend zur Grundlage von Schmerzanalyse, Therapieplan und Therapiesteuerung zu machen. Die sog. Chronifizierungsfaktoren auf somatischer, psychischer und sozialer Ebene gewinnen immer mehr Bedeutung und es gelingt immer besser, einzelnen Phänomenen biochemische, neuroanatomische, neurophysiologische oder membranmolekulare Korrelate zuzuordnen. Auch das umfassende Feld dessen, was noch vor 10 Jahren mit dem Großbegriff „Psyche“ vorsichtig umschrieben wurde, lässt sich heute bezogen auf Schmerzsyndrome am Bewegungsorgan schon viel genauer in Untergruppen fassen, wobei Begrifflichkeiten wie Pränatalphase, Biographie von Säuglings-, Kindes- und Adoleszentenalter neben Begriffen wie „job satisfaction“, Partnerschaftskonflikt, externale Kontrollüberzeugung, Depressivität, Neurosen und Psychosen etc. eine genauere thematische Zuordnung finden. Als großer Fortschritt ist die medikamentöse Behandlungsstrategie auf dem Boden der Schmerzanalyse zu betrachten, wobei viele Begriffe, z. B. zentrale und periphere Analgetika und Ähnliches, abgelöst worden sind durch eine umfassendere Betrachtung der Rezeptorsysteme für verschiedene Pharmaka. Auch andere

Therapieformen, wie z. B. die Akupunktur, verschiedene Naturheilverfahren und nicht zuletzt die medizinische Trainingstherapie haben hier sehr differenzierten Eingang gefunden. Auch die reflextherapeutischen Verfahren, die unter den Begriffen Chirotherapie, Osteopathie, Neuromobilisation und verschiedene Formen der Krankengymnastik zu unseren täglichen Aufgaben gehören, können unter den oben genannten Kriterien eine neue Betrachtungs- und Definitionsweise erfahren. Besondere Aufmerksamkeit verdienen hier die schmerzinhibitorischen Systeme und ihre speziellen Interneurone, die Gegenstand der folgenden Abhandlung sein sollen.

Die inhibitorischen Systeme

Periaquäduktales Grau und Raphe-Kerne

Das periaquäduktale Grau und die Raphe-Kerne sind die Ursprungsregionen der absteigenden schmerzinhibitorischen Bahnen, die mit serotoninergen und noradrenergen Interneuronen auf das thalamische Projektionsneuron (Wide-dynamic-range-Neuron) schalten und hier die Aktivität dämpfen, d. h. eine Schmerzfortleitung unterdrücken. In diesem System setzen auch Glyzin und NO als inhibitorische Transmitter

an. Dieses System wird ganz maßgeblich von situativen Kriterien, von persönlichen Erfolgserlebnissen, von sog. „psychischen Hochs“, aber auch von Gefahren und Stresssituationen bestimmt. Hans Georg Gadamer, einer der bedeutendsten Philosophen unseres Jahrhunderts, hat in seinem Vortrag über die philosophische Betrachtung von Schmerz „die Freude am Gelingen“ als das wichtigste Agens zur Abwehr von Schmerz bezeichnet. Er gibt damit eine sehr allgemeine, aber umfassende Definition eines nozifensiven Mechanismus.

Konsequenzen für den therapeutischen Ansatz

Vordergründigste Angriffsmöglichkeit auf dieses System ist die Verabreichung von trizyklischen Antidepressiva oder Monoaminoxidasehemmern sowie den Serotoninwiederaufnahmehemmern oder von Johanniskrautpräparaten, die allesamt die Eigenschaft haben, den Serotoninspiegel im synaptischen Spalt zu erhöhen, und damit einen biochemischen Angriff am System bewirken. An dieser Stelle wird die Berührung mit den Großkreisen Depressivität/Depression, Fibromyalgiesyndrom und Chronic-fatigue-Syndrom offenkundig. Wichtiger und therapeutisch erfolgreicher sind jedoch die behavioralen Aktivierungen dieser Systeme, die mit Begriffen wie

Dr. H. Locher
Lindauer Straße 16/1, 88069 Tett nang

Gebraucht werden, Erfolgserlebnis und – s. oben – Freude am Gelingen charakterisiert sind, woraus sich auch in der täglichen Praxis zahlreiche Ansätze ableiten, die noch nicht einmal die Professionalität des Psychologen oder Psychotherapeuten erfordern, sondern zum innersten Aufgabenbereich der ärztlichen Gesprächsführung gehören.

Opioiderge oder enkephalinerge Interneurone

Die opioidergen oder enkephalineren Interneurone werden durch A- δ -Afferenzen stimuliert, die vor allem aus der Haut, aber auch aus Gelenken, Muskeln und Sehnen stammen. Sie liegen ebenfalls in enger räumlicher Beziehung zu den Wide-dynamic-range-Neuronen im Hinterhorn des Rückenmarks und werden z. B. durch Akupunktur und auch durch Kältereize erregt. Die ebenfalls im periaquäduktalen Grau und den Raphe-Kernen gebildeten Enkephaline und Endorphine erreichen auf dem Blutwege diese Interneurone und können durch Besetzung der entsprechenden Rezeptoren hier eine Downregulation des spinothalamischen Projektionsneurons erreichen, was wieder zu einem Schutz vor nozizeptiver Überlastung im Sinne der Gate-control-Theorie führt. Sowohl die Freisetzung endogener Morphine wie auch die Zufuhr von Opiaten oder Opioiden kann über die genannte Gruppe von Interneuronen auf der segmentalen Ebene die Schmerzfortleitung abschwächen. Hier werden auch Schmerzen erreicht, die nicht der neurogenen Entzündung entstammen, wie z. B. neuropathische Schmerzen oder zentral verursachte Schmerzen.

Die opioidergen Interneurone können durch sehr massive Schmerzreize geschädigt oder abgetötet werden, wodurch eine Enthemmung der Schmerzfortleitung eintritt. Diese Phänomene werden als Grundlage der Entstehung von Phantomschmerzen oder der Ausbildung eines Schmerzgedächtnisses nach massiven Schmerzreizen (z. B. Amputation mit Nervendurchtrennung in Allgemeinaesthetik) diskutiert (Apoptose). Durch regelmäßige Aktivierung opioidergener Interneurone kann auch eine Chronifizierungsprophylaxe oder auch ein Rückbau neuroplastisch fixierter Schmerzchronifizierung erreicht werden. Ebenso ist die Aktivierung

opioidergener Interneurone durch geeignete Maßnahmen von entscheidender Bedeutung bei zu erwartenden länger dauernden neuropathischen Schmerzen (Bandscheibenvorfall mit Wurzelkompression).

Therapeutische Konsequenzen

Früheinsatz von Opioiden oder Opiaten ist immer dann gerechtfertigt, wenn heftige und langandauernde Schmerzzustände zu erwarten sind, wie z. B. bei Zoster-Neuralgie, Wurzelkompression, toxischer oder diabetischer Neuritis, akuter Nervenwurzelkompression durch Fraktur oder schwere Dysfunktion mit Engpass oder auch Engpasssyndrome peripherer Nerven, um frühest möglich neuroplastische fixierte Chronifizierungsvorgänge zu unterbinden. Auch Akupunktur, die nicht unbedingt den Gesetzen der traditionellen chinesischen Meridianlehre folgen muss, sondern die im Schmerzfalle auch eine Gruppe von A- δ -Neuronen, die auf das betroffene Wide-dynamic-range-Neuron konvergieren, erreichen kann, kann das Gesamtniveau der Aktivität am Wide-dynamic-range-Neuron reduzieren. Akupunktur wird hier zu einem sehr wertvollen adjuvanten schmerztherapeutischen Agens. Auch Kältereize erreichen nachgewiesenermaßen A- δ -Fasern und führen darüber zu einer Aktivierung des opioidergen oder enkephalineren Interneuronsystems.

GABAergen inhibitorischen Interneurone

Die GABAergen inhibitorischen Interneurone stehen ebenfalls in Verbindung mit dem sog. Wide-dynamic-range-Neuron (spinothalamisches Projektionsneuron) und werden durch A- β -Afferenzen stimuliert. Diese Afferenzen entstammen Berührungsezeptoren der Haut, Spannungs- und Bewegungsrezeptoren aus Sehnen und Muskeln sowie einer großen Zahl von Stellungsrezeptoren der Wirbelgelenke. Diese Afferenzen sind ihrer Natur nach nicht nozizeptiv und kommen im ganzen Organismus in sehr großer Zahl, vor allem z. B. in der Subokzipitalregion in den Gelenkkapseln der Wirbelsäule und auch im Bindegewebe der Haut in peripheren Gelenken, vor. Das inhibitorische A- β -System wird von allen therapeutischen Maß-

nahmen erreicht, die entsprechend der obigen Beschreibung imstande sind, genannte Systeme zu aktivieren, vor allem Massagen, Bindegewebsmassagen, Bewegungstherapie, Mobilisationen und ein großer Teil der osteopathischen Techniken bedienen sich dieser segmentalen Wege der Schmerzabschwächung. Eine Sonderstellung nimmt die Manipulation ein, wobei durch Tiefenkontakt und Vorspannung in die freie Richtung eine Synchronisation und gemeinsame Rekrutierung von A- β -Fasern bis an einen Schwellenwert erreicht wird, der dann durch den manipulativen Impuls summatorisch überschritten wird und zu einem massiven kurzdauernden A- β -Einstrom auf das Wide-dynamic-range-Neuron und seine Dendriten führt, die dort zu einem krisenhaften Zusammenbruch der nozizeptiven Erregung führen können. Diese Beobachtungen erklären die oft überraschende detonisierende und schmerzlindernde Wirkung korrekt durchgeführter Manipulationen, auch wenn es im betroffenen Gelenk oder Wirbelgelenk nicht zu dem bekannten mechanischen „Knackphänomen“ gekommen ist. Die longitudinale Verschaltung der Wide-dynamic-range-Neurone und das summatorische Einwirken von A- β -Aktivität aus der Peripherie erklärt auch den insgesamt schmerzlindernden und detonisierenden Effekt plurisegmental eingreifender manualtherapeutischer Maßnahmen, wie wir sie als sog. unspezifische Mobilisationen oder auch unspezifische Manipulationen in den verschiedenen Wirbelsäulenabschnitten als „chirotherapeutische Ganzbehandlung“ täglich erleben.

Therapeutische Konsequenzen

Aus diesen Erkenntnissen leitet sich ab, dass die Indikation zur manuellen Therapie neben der Behebung segmentaler Dysfunktionen mit ihrer eigenen Symptomatologie auch in der Schmerztherapie am Bewegungsorgan im Sinne einer schmerzinhibitorischen Allgemeinmaßnahme eine sehr große Bedeutung gewinnt. Auch zweit- oder drittgradig chronifizierte Schmerzzustände, die sich nicht zwingend auch in monosegmentalen Dysfunktionen manifestieren müssen, sind hier als erweiterte Indikation zur manuellen Therapie zu betrachten.

Die Therapie von sog. „Begleitblockierungen“ dürfte ihren Nutzen in

erster Linie über die oben beschriebenen Vorgänge erfahren. Nicht zu unterschätzen ist die serielle Anwendung von kombinierter A- β -Stimulation durch Mobilisierung, Manipulation und Massage, wie sie in den Lehrbüchern und Kursen der manuellen Therapie bisher vor allem mit empirischen Erklärungen empfohlen und gelehrt werden. Übrigens beruht auch die analgetische Wirkung der transkutanen elektrischen Nervenstimulation TENS auf einer spezifischen Stimulation von A- β -Afferenzen und der zugehörigen inhibitorischen Interneurone. Diese Art der neurophysiologischen Betrachtungen rückt auch die Indikationsstellung zur Verordnung von Massagen, Bindegewebsmassagen und Lymphdrainagen in ein völlig verändertes Licht, da der Rückzug auf die argumentative Position der bloßen Steigerung des Wohlbefindens nicht mehr haltbar ist und auch diesen – lege artis durchgeführt – hocheffizienten schmerztherapeutischen Maßnahmen sowohl von seiten der Politik wie auch von seiten der Kostenträger wieder ihr bekannt hoher Stellenwert eingeräumt werden muss. Dasselbe gilt natürlich für alle aufgezählten reflextherapeutischen Verfahren, die als höchst wirksam, weitestgehend ungefährlich und im optimalen Sinne als natürlich gelten dürfen und denen eine noch weitere Verbreitung und noch höhere Anerkennung, als sie bisher schon haben, gerechterweise zusteht.

Fazit für die Praxis

Die Kenntnis all dieser Vorgänge erleichtert entscheidend die Gestaltung von differenzierten Therapieplänen mit dem Ziel sinnvoller Kombination additiv wirkender Schmerztherapieverfahren unter Ausnutzung peripherer, segmentaler und zentraler Angriffspunkte. Sie ermöglicht erst die Kombination von pharmakologischer, physikalischer, physiotherapeutischer und naturheilkundlicher Behandlung, ohne sich ständig dem Vorwurf planloser Polypragmasie aussetzen zu müssen. Genauso finden lokale Injektionen, Akupunktur und Psychotherapie ihre begründbaren Angriffspunkte in den obgenannten Systemen und fließen zu einer optimalen, naturwissenschaftlich begründeten schmerztherapeutischen Strategie zusammen.

Literatur

1. Baldry PE (1997) Akupunktur, Triggerpunkt und muskuloskeletale Schmerzen. Medizinisch literarische Verlagsgesellschaft, Uelzen
2. Besson JM (1994) Der Schmerz. Artemis & Winkler, München
3. Bischoff HP (1997) Chirodiagnostische und chirotherapeutische Technik, 3. Aufl. Spitta, Balingen
4. Bogduk N (1997) Clinical anatomy of the lumbal spine and sacrum. Churchill Livingstone, New York
5. Forth W, Henschler O (Hrsg) (1998) Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, 7. Aufl. Spektrum, Heidelberg, Berlin
6. Jänig W (1993) Biologie und Pathobiologie der Schmerzmechanismen. In: Zenz M, Jurna J (Hrsg) Lehrbuch der Schmerztherapie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart
7. Locher H (1997) Die Behandlung des chronischen Rückenschmerzpatienten in der Praxis. Praktische Orthopädie, Bd 28: Wirbelsäule und Statik. Thieme, Stuttgart, New York
8. Mense S (1999) Neurobiologische Grundlagen von Muskelschmerz. Schmerz 13: 3–17
9. Meßlinger K (1997) Was ist ein Nozizeptor? Schmerz 11:353–366
10. Schadrack J, Zieglgänsberger W (1998) Pharmacology of pain processing systems. Z Rheumatol 57 (Suppl 2):1–4
11. Wiesendanner M (1997) Motorische Systeme. In: Schmidt-Thewes RF, Thews G (Hrsg) Physiologie des Menschen, 27. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg, New York, Tokyo
12. Zieglgänsberger W (1986) Central control of nociception. In: Mountcastle VB, Bloom FE, Geiger SR (eds) Handbook of physiology – The nervous system IV. William & Wilkins, Baltimore
13. Zimmermann M (1993) Physiologische Grundlagen des Schmerzes und der Schmerztherapie. In: Zenz M, Jurna J (Hrsg) Lehrbuch der Schmerztherapie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart