

# An-Er-Kennen Sie Schmerz?

Kausale Zusammenhänge und anatomische Ursachen zur richtigen Diagnose und Therapie.  
Von Dr. med. et med. dent. Nenad Lukic, Dr. med. et med. dent. Dominik Ettl, Zürich



Dem Schmerz als Sinnes- und Gefühlserlebnis begegnen wir als Zahnärzte täglich. Die Kommunikation zwischen Patient und Behandler findet verbal und non-verbal statt. Empathie spielt dabei eine wichtige Rolle als bindendes Element. Wir anerkennen damit das Erleben und Verhalten der Patienten. Andererseits treten wir als Experten im Bereich der Dentition und des Kiefers sachlich an den Patient und (er-)kennen mittels Anamnese und klinischer Zeichen die kausalen Zusammenhänge zwischen Schmerzklagen und zugrunde liegender Pathophysiologie. Es gilt dabei hauptsächlich die sensorischen Informationen des Nervus trigeminus zu entschlüsseln, um so die präzise Diagnose zu stellen und adäquate Therapien einzuleiten. Zahnschmerzen sind in dem Sinne einzigartig, dass unabhängig von der Art der Reizung oder Noxe praktisch alle überschwelligsten Stimulationen als Schmerz wahrgenommen werden. Das Anerkennen therapieresistenter Schmerzen ist hingegen in unserem Beruf schwierig. Schliesslich ist es ja unsere primäre Aufgabe, genau dies zu verhindern. Die Signale im Versorgungsgebiet des Nervus trigeminus verbinden uns unmittelbar mit weiteren Fachdisziplinen wie der Neurologie, der Otorhinolaryngologie, der Rheumatologie, der Dermatologie, der Ophthalmologie und der Psychotherapie. Den Grundstein für die Kommunikation untereinander und die Wahl der diagnostischen bzw. therapeutischen Strategie legt das pathophysiologische Verständnis.

## Der N. trigeminus – V. Hirnnerv

Der Kernkomplex des N. trigeminus liegt wie bei allen Hirnnerven im Bereich des Hirnstammes. Als dickster Hirnnerv tritt er seitlich am Hirnstamm im Bereich der Pons aus, zieht in die mittlere Schädelgrube, bildet



hier ein grosses sensibles Ganglion aus, um sich im Anschluss in seine drei grossen Äste N. ophthalmicus, N. maxillaris und N. mandibularis zu teilen. Jeder einzelne Ast tritt dann durch eine separate Öffnung in der Schädelbasis in die Peripherie und versorgt mit seinen sensiblen Fasern drei streng voneinander trennende Bereiche des Gesichts sowie der Mund- und Nasenschleimhaut. Alle geben sie einen Ast ab zur sensiblen Innervation der Hirnhäute. Der N. mandibularis führt als einziger neben den sensiblen auch motorische Anteile für die Kaumuskulatur mit.

## Schmerzschwelle und Sensibilisierung

Das Schmerzempfinden ist inter- und intraindividuell sehr verschieden. Das spricht für eine multifaktorielle Beeinflussung. Ein Schmerzreiz, der an einem Tag zu einer hefti-

gen Schmerzreaktion führt, wird an einem anderen Tag nur als störend empfunden. Schon bei kurz andauernden, akuten Schmerzreizen sind komplexe biologische Wechselwirkungen zwischen der Nervenzelle und dem umliegenden Gewebe zu beobachten. Dadurch können Schmerzempfindungen verstärkt werden. Die Nozizeptoren werden empfindsamer, aufnahmefähiger, damit die Schmerzschwelle entsprechend verändert und es kommt zu einer gesteigerten Erregbarkeit, was wir als Hypersensibilität beobachten. Im Extremfall können nicht schmerzhafte Reize Schmerzen verursachen, was wir klinisch als Allodynie bezeichnen. Hält der noxische Reiz weiter an, dann vermehrt der Zellkern die Produktion von schmerzreizenden Substanzen und die Sensibilisierung der Nervenzelle und des umliegenden Gewebes wird dadurch ver-

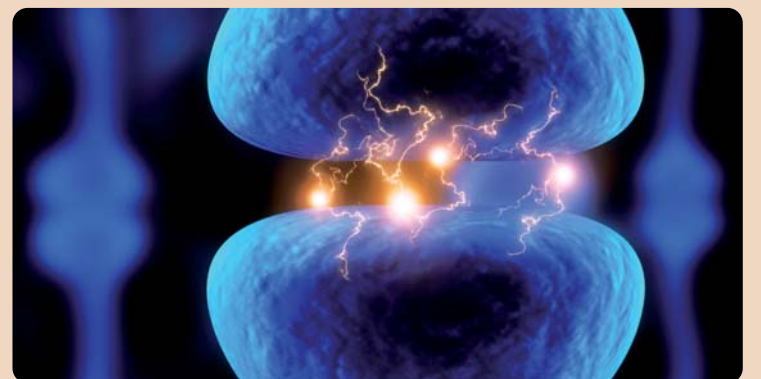
längert oder gar noch verstärkt. Die Freisetzung der Schmerzstoffe bewirkt zudem eine Veränderung der Durchlässigkeit der Gefässwände und hat Auswirkungen auf Zellen des Bindegewebes und des Immunsystems. Die gesamte chemische Umgebung des Nozizeptors wird also auf vielfältige Art verändert. Es ist daher nicht weiter verwunderlich, dass bei

Patienten mit starken präoperativen Schmerzen stärkere postoperative Schmerzen beobachtet werden.

## Schmerznerfenzellen

Die vom Nozizeptor in der Peripherie erfassten Schmerzreize werden vom Nervus trigeminus in elektrische Aktionspotenziale umgewandelt. Die Nervenzellen, die Schmerzreize vermitteln, haben keine oder nur eine dünne Myelinscheide und leiten daher relativ langsam (ca. 1 bis 5 m/s). Dabei wird die Schmerzstärke durch die Frequenz der elektrischen Impulse bestimmt. Starke Schmerzen bedeuten eine hohe Impulsfrequenz, schwächere Schmerzen werden durch eine geringere Impulsfrequenz übermittelt. Die elektrische Leitfähigkeit wird unter anderem durch die Membranleitfähigkeit der Zelle geregelt, welche wiederum über die Kanäle für Natrium-, Kalium- und Kalziumionen vermittelt wird. Es gibt Hinweise, dass geschädigte Nervenzellen mehr Ionenkanäle besitzen als gesunde, was zu einer erhöhten Empfindlichkeit beitragen könnte.

Zu den Medikamenten, welche diese Ionenkanäle und damit die Leitfähigkeit blockieren können, gehören zum Beispiel die Lokalanästhetika. Es gibt aber auch Medikamente in Tablettenform mit ähn-



## Schmerz-Update 2012

Neue Fortbildungsreihe der zumstein dental academy GmbH, Luzern

Komplexe Beschwerdebilder im Zahn-, Mund- und Gesichtsbereich sind oft eine Herausforderung für Zahnmedizin, Medizin, Psychologie und angrenzende Fachgebiete. Entsprechend könnte man – analog zu Politik und Wirtschaft – von einer Globalisierung der Zahnmedizin sprechen, d.h. von einer Einbindung unseres Fachgebietes in eine grenzübergreifende Gemeinschaft. Denn wie in Politik und Wirtschaft gilt es geteilte Verantwortung wahrzunehmen und vernetzt zu agieren. Dies ist zwar eine Binsenwahrheit, aber dennoch stellt sich die Frage: Wie leben wir in unserem Praxisalltag die Interdisziplinarität? Kennen und anerkennen wir die Möglichkeiten anderer Fachdisziplinen, die sich, gleich wie die Zahnmedizin, ständig weiterentwickeln?



Diese Gedanken haben mich bewogen, eine neue Fortbildungsreihe der zumstein dental academy zu lan-

zieren. Denn die idealen Plattformen zum intensiven Austausch untereinander sind gemeinsame Kongresse und Fortbildungen. Für den Auftakt konnte ich einen kompetenten Vertreter der vernetzten Zahnmedizin gewinnen: Dominik Ettl leitet als Arzt/Zahnarzt mit grossem Erfolg das Team der interdisziplinären orofazialen Schmerzsprechstunde am Zentrum für Zahnmedizin der Universität Zürich. Überweisende der ganzen Schweiz schätzen diesen Service für Patienten mit komplexen Schmerzbeschwerden bzw. Kau-funktionsstörungen.

Am 25. und 26. Mai 2012 ist es soweit: Das Team der Schmerzsprechstunde gibt zusammen mit einem hochkarätigen, internationalen Expertenteam im KKL Luzern Einblicke



in die Schmerzgrundlagen sowie ins praxisnahe Schmerzmanagement. Reservieren Sie sich den Termin schon heute!

Dr. med. dent. Thomas Zumstein,  
Luzern

licher Wirkung, die sich daher auch wirkungsvoll in der Schmerztherapie einsetzen lassen, wie Antikonvulsiva oder Antidepressiva. Bei den mit Nozizeptoren bestückten Nervenfasern unterscheidet man vorwiegend zwei Typen mit unterschiedlicher Leitungsgeschwindigkeit, die für zwei unterschiedliche Arten von Schmerz zuständig sind. Es sind dies die schnell leitenden A-delta-Fasern (2–30 m/s) und die langsam leitenden C-Fasern (weniger als 2 m/s). Die A-delta-Fasern vermitteln den hellen, stechenden Schmerz, der zum Beispiel bei einem Nadelstich entsteht. C-Fasern leiten den eher dumpfen, häufig tieferen Schmerz weiter. Im alltäglichen Schmerzerleben werden meistens beide Fasern gleichzeitig aktiviert und die erwähnte Unterscheidung ist bei speziellen klinischen Schmerzsyndromen wichtig.

### Deafferenzierungsschmerz

Der Deafferenzierungsschmerz oder auch Phantomschmerz entsteht meist nach lokalen Traumata wie Zahnextraktionen, chirurgi-

sch oder endodontischen Eingriffen. Die dabei erfolgte Schädigung oder Durchtrennung der Nervenfasern (Deafferenzierung) führt unter anderem zu einem Informationsmangel im zentralen Nervensystem. Es besteht zunächst eine Unempfindlichkeit im traumatisierten Bereich.

Im Verlauf entsteht eine schmerzhafte oder brennende Schmerzempfindung, die spontan auftreten kann und meist durch lokale Reize oder Wetterwechsel verstärkt wird. Der Zahn, die Haut oder Schleimhaut der betreffenden Region ist schon gegen leichte Berührung überempfindlich.

Es treten aber auch Fremdkörpergefühl oder Phantomschmerz auf mit lebhaften Empfindungen bei differenzierten Berührungen. Solche Empfindungsstörungen sind Ausdruck einer Übererregbarkeit der zentralen sensorischen Repräsentation der betreffenden Region. Dabei können hartnäckige und sehr quälende Schmerzen erlebt werden.

Folglich muss ein umschriebener Schmerz nicht immer in der Peripherie ausgelöst und nach zentral geleitet werden. Solche Schmerzen können auch zentral entstehen und anhand der somatotopi-

sch Gliederung im zentralen Nervensystem in die Peripherie projiziert werden. Dies muss mit berücksichtigt werden, wenn beim Versagen einer Schmerzbehandlung weitere therapeutische Massnahmen in Erwägung gezogen werden.

### Schmerzbahnen und Umschaltstationen

Der Schmerzreiz gelangt erst nach Umschaltungen über mehrere nacheinander und auch parallel geschalteter Neurone vom Nozizeptor, über den N. trigeminus in Richtung Grosshirn, zum Bewusstsein. Im Hirnstamm ist die erste Umschaltstation. Hier treffen die Fasern des N. trigeminus mit anderen sensiblen Bahnen zusammen und ziehen durch den Hirnstamm zum Thalamus. Hier werden die Impulse wiederum verarbeitet und zu unterschiedlichen Hirnzentren weitergeleitet, u.a. zum Endhirn, zum Hypothalamus und zur Hypophyse. Bei jeder erwähnten Umschaltstation erfolgt die Erregung der nachfolgenden Zelle mittels chemischer Erregung durch biologisch aktive Substanzen. Das bedeutet, dass Schmerzimpulse auf ihrem Weg zum Gehirn immer wieder in chemische Signale umgewandelt werden, um dann von der nächsten Zelle wieder elektrisch fortgeleitet zu werden, bis zur folgenden Umschaltung. Prozesse der Sensibilisierung, wie sie bezüglich Schmerzrezeptoren und -fasern oben angesprochen wurden, können auch auf dieser Ebene stattfinden. Eine verstärkte Erregung der Schmerzfasern am Ort der Schädigung hat somit auch einen Einfluss auf die zentralen schmerzleitenden Fasern. Dies kann einerseits zur Schmerzverstärkung (Hyperalgesie) wie auch zur beschriebenen Allody-

nie beitragen und andererseits zur Schmerzausbreitung über das geschädigte Gebiet hinaus. Die moderne Schmerzforschung zielt unter anderem auf eine Modulation dieser chemischen Prozesse ab. Wichtig zu wissen ist auch die Tatsache, dass man mit psychologischen Methoden diese biologischen Prozesse ebenfalls modulieren kann, was therapeutisch bereits erfolgreich genutzt wird. Schmerzimpulse erregen im menschlichen Gehirn gleichzeitig unterschiedliche Areale, die miteinander in enger funktioneller Verbindung stehen. Demnach ist das Schmerzerlebnis multidimensional. Es werden sensorische wie auch emotionale Reaktionen ausgelöst. Die vom autonomen Nervensystem gesteuerten Funktionen selbstständiger Organe wie Herz, Darm und Schweißdrüsen stehen ebenfalls unter diesem Einfluss. Das Schmerzerleben wird bewertet und steht in engem Zusammenhang mit der Schmerzverarbeitung, wobei nebst der Schmerzdauer auch kulturelle Aspekte, Ausdrucksmöglichkeiten und frühere persönliche Erfahrungen eine wichtige Rolle spielen.

### Chronifizierung von Schmerz

Wenn die anfängliche Schmerzursache behoben scheint, kann der Schmerz den normalen Heilungsprozess überdauern. In einer solchen Situation ist er zum chronischen Schmerz geworden und hat seine Schutz- und Warnfunktion verloren. Dabei spielen unter anderen genetische, biologische, psychische, soziale und kulturelle Faktoren eine Rolle. Diese Vielschichtigkeit muss bei der Behandlung mit berücksichtigt werden. Eine rein körperliche Behandlung reicht meist nicht aus. Diese Er-



Kontakt

**KD Dr. med. et Dr. med. dent. Dominik Ettl**  
Klinischer Dozent



**Dr. med. et med. dent. Nenad Lukic**  
Oberarzt

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Zürich  
8032 Zürich  
Tel.: 044 634 32 31

kenntnis ist sowohl für den Arzt, als auch für den Patienten von entscheidender Bedeutung. Sind chronische Schmerzen erst zu einer eigenständigen Schmerzkrankheit geworden, so ergeben sich für den Patienten weitreichende Folgen. Die Schmerzkrankheit rückt das Schmerzverhalten in den Mittelpunkt und bestimmt das Leben des Patienten. Daraus leitet sich die Wichtigkeit ab, Schmerzen frühzeitig und bei längerer Dauer auch interdisziplinär, d. h. im Team mit vielfältigen Fachkompetenzen, zu behandeln, wobei das therapeutische Augenmerk weiterhin auf die behandelbaren körperlichen Störungen gerichtet sein muss. **DI**

Dr. Thomas Zumstein und sein Team freuen sich, für Sie nach einer „kreativen“ Pause eine weitere Fortbildung zu organisieren:

# SCHMERZ-UPDATE 2012



25. und 26. Mai 2012 im KKL Luzern

### Moderation:

*KD Dr. med. et Dr. med. dent. Dominik A. Ettl*

Leiter der Interdisziplinären Schmerzsprechstunde an der Klinik für Kaufunktionsstörung, abnehmbare Rekonstruktionen, Alters- und Behindertenzahnmedizin des Zentrums für Zahnmedizin der Universität Zürich



struktionen, Alters- und Behindertenzahnmedizin des Zentrums für Zahnmedizin der Universität Zürich.

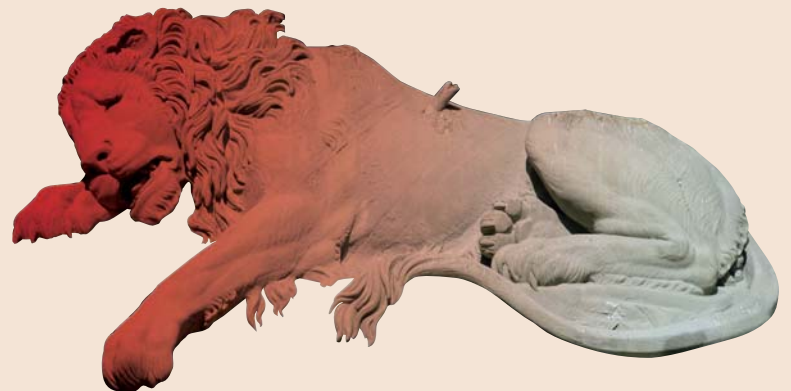
*PD Dr. rer. biol. hum. Walter Magerl*  
Lehrstuhl für Neurophysiologie, Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg

*Dr. med. Konrad Maurer*  
Oberarzt am Institut für Anästhesiologie des UniversitätsSpital Zürich, Leiter experimentelle Schmerzforschung

*PD Dr. med. Peter Sandor*  
Leitender Arzt Neurologie Kantonsspital Baden, Leiter Akutnahe Neurorehabilitation RehaClinic (Bad Zurzach, Baden, Braunwald, Glarus)

*Dr. med. Christian Schopper*  
Ärztlicher Direktor und Chefarzt an der Psychosomatischen Klinik „Sonneneck“ in Badenweiler

*Prof. Dr. med. Bernhard Schuknecht*  
Diagnostische, vaskuläre und interventionelle Neuroradiologie und craniofaziale Bildgebung am Medizinisch Radiologischen Institut MRI Zürich



*Dr. med. Corine M. Visscher*  
Assistant Professor Academic Centre of Dentistry Amsterdam (ACTA), Niederlande

**Zeit:**  
25. Mai, Freitag: 09.00–17.30 Uhr  
26. Mai, Samstag: 09.00–15.45 Uhr  
16.15–17.00 Uhr  
Konzert mit See Siang Wong im KKL

**Anmeldung und Information:**  
zumstein dental academy gmbh  
6003 Luzern  
Tel.: 041 249 30 55  
Fax: 041 249 30 59  
info@zumstein-dental-academy.ch  
www.zumstein-dental-academy.ch

### Referenten:

*Prof. Dr. med. André G. Aeschlimann*  
Chefarzt/CMO der RehaClinic in Bad Zurzach, Titularprofessor der Universität Basel für Innere Medizin, speziell Rheumatologie, Präsident der Schweizerischen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes

*Prof. Dr. med. Michele Curatolo*  
Leiter des Bereichs für Schmerztherapie des Inselspitals in Bern.

*PD Dr. med. Tobias Kleinjung*  
Leitender Arzt an der ORL Klinik des UniversitätsSpital Zürich, Leiter Tinnitusprechstunde

*Dr. med. et med. dent. Nenad Lukic*  
Oberarzt der Interdisziplinären Schmerzsprechstunde an der Klinik für Kaufunktionsstörung, abnehmbare Rekon-