

Patientenatlas Schmerz

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

eine kompetente, umfassende und dokumentierte Aufklärung des Patienten über seine Schmerzerkrankung, das mögliche ärztliche Vorgehen, Alternativen und Risiken sind ein wichtiger Bestandteil unserer ärztlichen Praxis. Dies gilt sowohl für die konservative Behandlung in der Schmerztherapie als auch für geplante invasive Eingriffe.

Eine „Basisaufklärung“ zu pathophysiologischen Mechanismen, Einflussfaktoren und allen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen ermöglicht ein besseres Schmerz-Verständnis, eine höhere Therapie-Akzeptanz des Patienten und unterstützt eine gute Arzt-Patienten-Kommunikation, die unverzichtbar für eine effektive Behandlung von Schmerzen ist. Gerade bei chronifizierten Schmerzpatienten ist eine vertrauensvolle Zusammenarbeit die Grundlage für eine langfristige, manchmal lebenslange Therapie, die einem gemeinsam erstellten individuellen Therapieplan folgt.

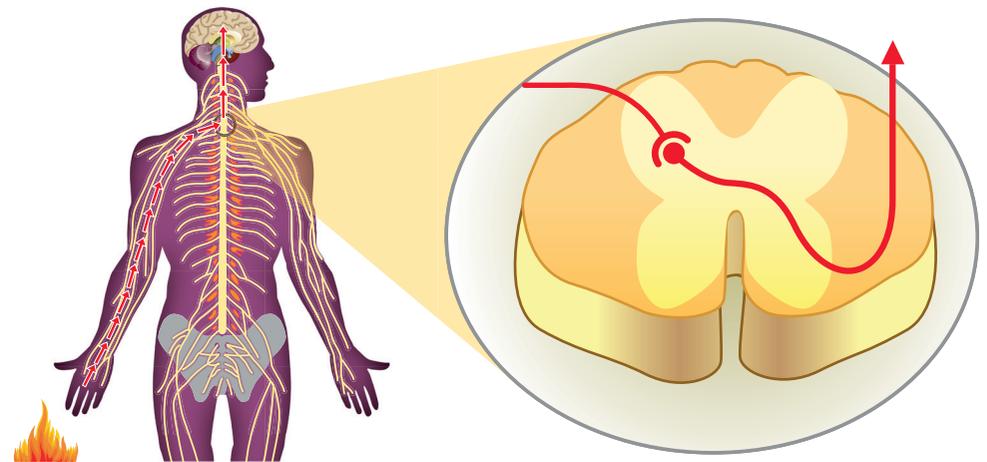
Dieser Patientenatlas wurde mit einem multidisziplinären Co-Autorenteam erstellt und berücksichtigt den multifaktoriellen Charakter von chronischen Schmerzen und den damit verbundenen multimodalen therapeutischen Ansatz bei verschiedenen Schmerzentitäten.

Die Inhalte wurden zusätzlich von mehreren Patientengruppen auf Laien-Verständnis der Darstellungen und der Erklärungen geprüft.

Der Atlas umfasst die häufigsten Schmerzindikationen, deren Behandlung und zusätzliche Informationen zur Schmerzentstehung und Schmerzverarbeitung sowie relevanten Einflussfaktoren. Neben psychologischen und sozialen Aspekten wird auch auf vorbeugende und begleitend aktivierende Maßnahmen eingegangen.

Dieser Patientenatlas soll Sie beim Gespräch mit Ihren Schmerzpatienten durch leicht verständliche Darstellungen und Erläuterungen unterstützen.

Dorothea von der Laage



Impressum

Herausgeber:

©2012 Grüenthal GmbH, Aachen, Deutschland
Alle Rechte vorbehalten

Autorin:

Dr. Dorothea von der Laage
Oberärztin der Klinik für Anästhesiologie
Leiterin der Schmerzambulanz
Universitätsklinikum Aachen
Pauwelsstr. 30
52074 Aachen

Co-Autorin:

Silvia Starke

Unter Mitarbeit von:

Dr. Klaus Böhme, Dr. Rainer Düll, Dr. Norbert Griebinger, Dr. Stefan Ries,
Dipl.-Psych. Peter Mattenklodt, Dr. Carsten Schumann, Dr. Hermann
Schwarz, Dr. Reinhard Sittl

Konzeption und Gestaltung:

IFEM Multimedia GmbH

Inhaltsverzeichnis

Allgemeiner Teil

- | | |
|---|--|
| 01 Akuter Schmerz - eine Schutzfunktion | 06 Nozizeptiver und neuropathischer Schmerz |
| 02 Wie wird der Schmerzimpuls zum Gehirn geleitet? | 07 Was ist chronischer Schmerz? |
| 03 Die Schmerzempfindung entsteht im Gehirn und wird von ihm reguliert | 08 Wie entsteht chronischer Schmerz? |
| 04 Schmerzempfindung ist individuell unterschiedlich | 09 Die Behandlung chronischer Schmerzen |
| 05 Schmerzkomponenten und Schmerzqualitäten | |
-

Spezieller Teil

- | | |
|---|---|
| 10 Kopf- und Gesichtsschmerz - Leitsymptome | 26 Osteoporose-bedingter Rückenschmerz |
| 11 Migräne - wie entsteht sie? | 27 Arthrose - Entstehung |
| 12 Migräne - Symptome, Auslöser und Behandlung | 28 Arthrose - Betroffene Gelenke und Schmerzursachen |
| 13 Spannungskopfschmerz | 29 Arthrose - Behandlung |
| 14 Cluster-Kopfschmerz | 30 Rheumatoide Arthritis (Chronische Polyarthritits) |
| 15 Medikamenten-Kopfschmerz | 31 Spondylitis ankylosans (Morbus Bechterew) |
| 16 Trigeminusneuralgie | 32 Fibromyalgie |
| 17 Bau und Funktion der Wirbelsäule - die 24 beweglichen Wirbel | 33 Myofaszielles Schmerzsyndrom |
| 18 Bau und Funktion der Wirbelsäule - Bandscheiben, Muskeln, Bänder und Nerven | 34 Muskelschmerzen (Myalgie) bei Muskelerkrankungen (Myopathien) |
| 19 Rückenschmerzen - Überblick | 35 Neuropathien und neuropathischer Schmerz |
| 20 Nackenschmerzen (Zervikalsyndrom, HWS-Syndrom) | 36 Zosterneuralgie (Gürtelrose) und Postzosterneuralgie |
| 21 Lumbago - Nicht-spezifische Kreuzschmerzen | 37 Schmerzhaftes diabetische Polyneuropathie |
| 22 Chronische Rückenschmerzen - die Teufelskreis-Krankheit | 38 Engpass-Syndrome (am Beispiel eines Karpaltunnelsyndroms) |
| 23 Wurzelreizsyndrom nach Bandscheibenvorfall | 39 Komplexes regionales Schmerzsyndrom (CRPS I [M. Sudeck], CRPS II [Kausalgie]) |
| 24 Facettensyndrom (aktivierte Spondylarthrose) | 40 Phantomschmerz |
| 25 Spinalkanalverengung | 41 Haupt-Angriffspunkte von Schmerzmitteln |
-

Akuter Schmerz - eine Schutzfunktion

Schmerz hat eine Bedeutung, nämlich uns schädigende Einflüsse bewusst zu machen und den **Organismus vor Dauerschäden zu bewahren**.

A Schmerzreize von außen

Typische **schmerzauslösende Reize** sind thermische Reize (sehr heiß oder sehr kalt), mechanische Reize und chemische Reize.

B Schmerzreize durch körpereigene Substanzen

Neben den Schmerzreizen, die von außen auf den Körper einwirken, gibt es auch körpereigene Substanzen - sogenannte Schmerzmediatoren - die chemische Reize auslösen können.

Sie entstehen beispielsweise nach Verletzungen und bei Entzündungen, da Körperzellen dann eine **Kaskade biochemischer Reaktionen** auslösen.

C Nozizeptoren

Diese Reize werden von „**Schmerzfühlern**“, den sog. **Nozizeptoren** aufgenommen.

Nozizeptoren sind **freie Nervenendigungen**, die sich in der Haut und fast allen Organen befinden.

Häufig sind sie polymodal, d.h. sie können auf mehrere Reize (mechanisch, thermisch, chemisch) reagieren.

Für die verschiedenen Reizarten befinden sich spezielle Rezeptoren auf der Oberfläche des Nozizeptors.

Bei Entstehung eines Reizes (z. B. sehr hohe Temperatur) wird der entsprechende

Rezeptor aktiviert, so dass er Signale entstehen lässt, die ans Rückenmark geleitet werden.

Einige Rezeptoren auf den Nozizeptoren können in der Gegenwart von Entzündungsstoffen **empfindlicher werden** und Reize verstärkt weiterleiten.

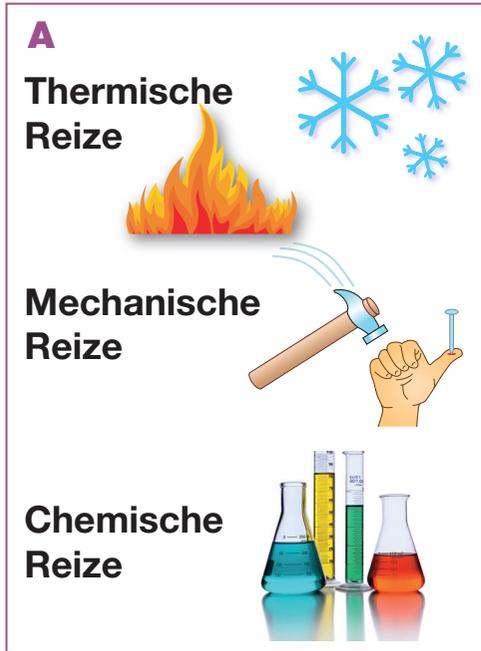
D Schmerzweiterleitung

Schmerzreize werden - von den Nozizeptoren ausgehend - über Nervenbahnen via Rückenmark ins Gehirn geleitet und dort verarbeitet.

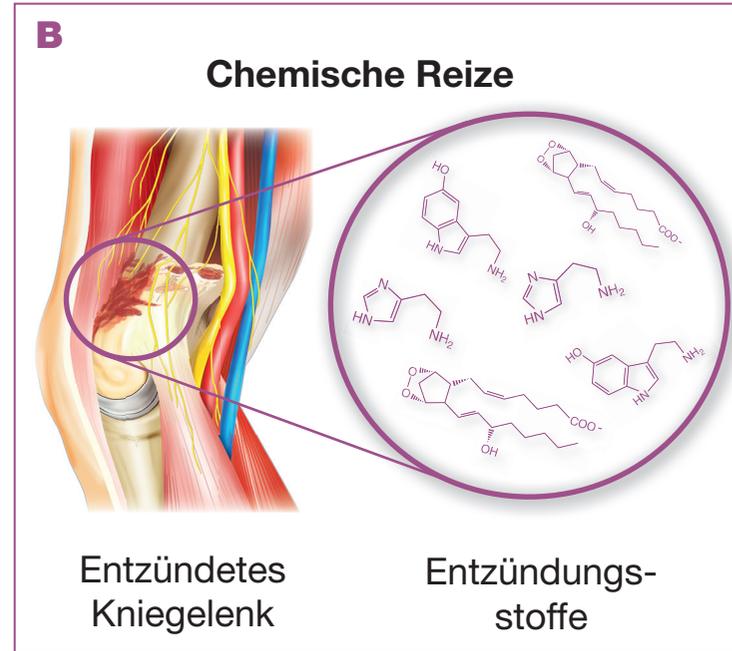
Die eigentliche Schmerzempfindung entsteht erst im Gehirn.

Akuter Schmerz - eine Schutzfunktion

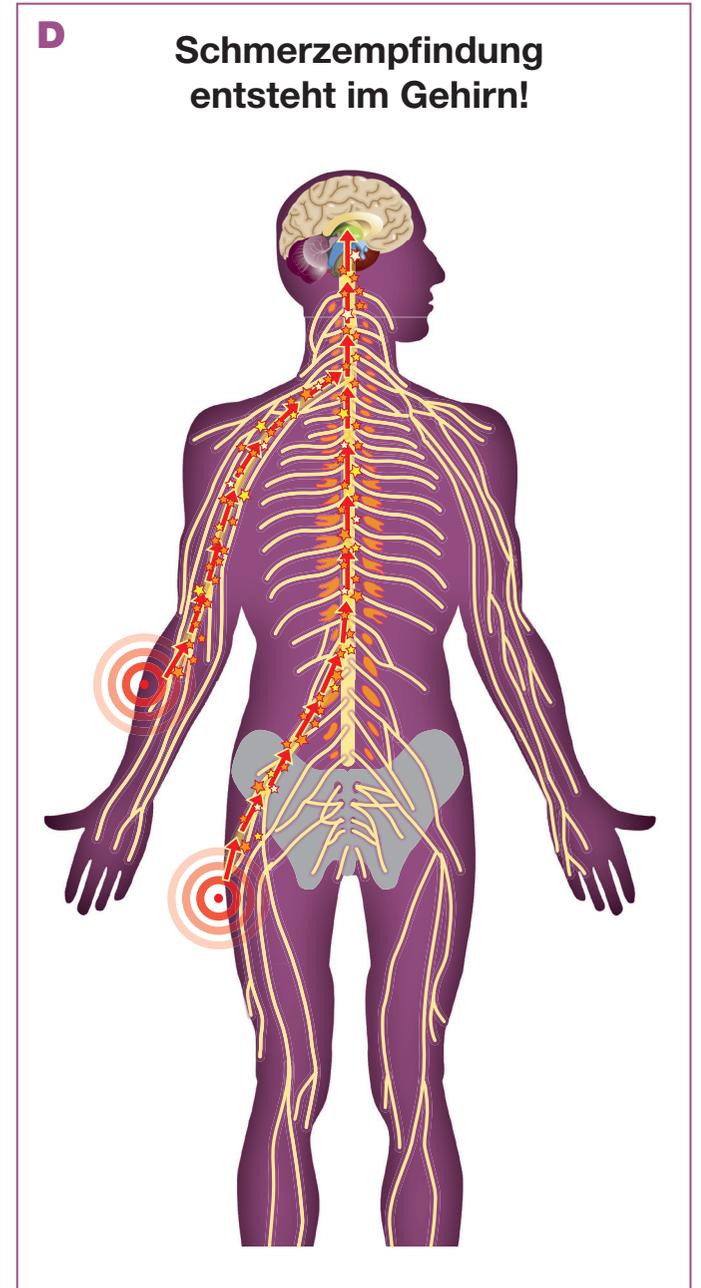
Schmerzreize von außen



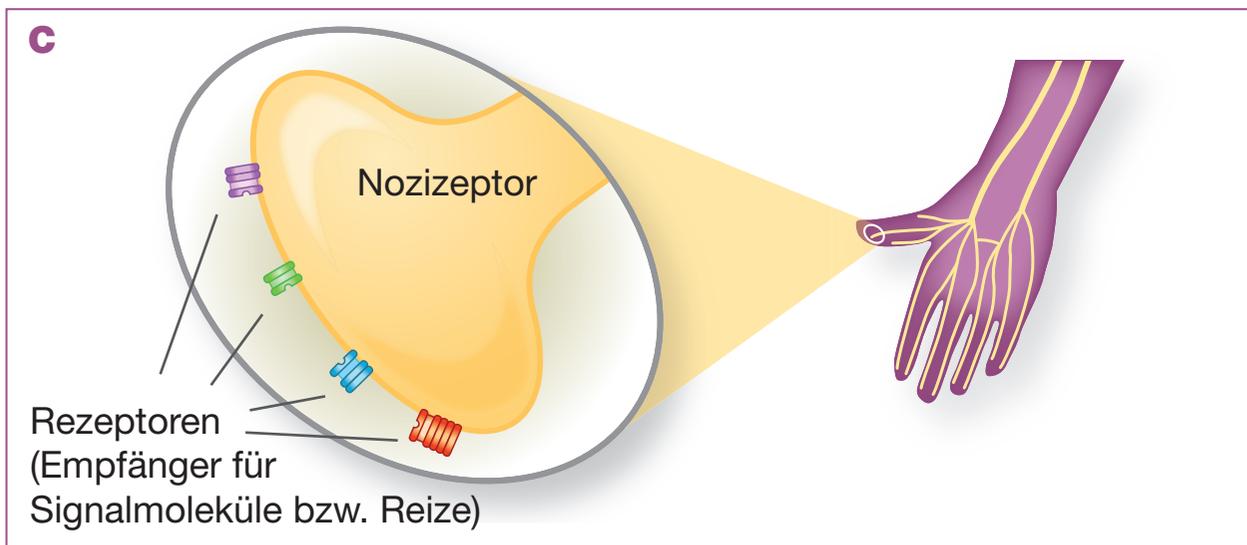
Schmerzreize durch körpereigene Substanzen



Schmerzweiterleitung



Nozizeptoren, unsere „Schmerzfühler“



Wie wird der Schmerzimpuls zum Gehirn geleitet?

A Schmerzleitende Nervenfasern

Es gibt „dicke“ und „dünne“ Nervenfasern.

Dicke, z. B. A-Delta-Fasern, leiten Reize schnell und bewirken - z. B. bei einem Nadelstich oder gestoßenen Bein - einen sofortigen hellen, ersten Schmerz.

Dünne, z. B. C-Fasern leiten langsam und führen zu einem dumpfen, anhaltenden zweiten Schmerz.

B Schaltstelle Rückenmark

Je nach Gewebe-Schädigung und Grad der Sensibilisierung ist das **Schmerzsignal stärker oder schwächer.**

Es wird zunächst ins Rückenmark geleitet, wo die Nervenfaser im Hinterhorn endet und durch eine sog. **Synapse** mit der nächsten Faser verknüpft wird.

Diese leitet dann das Schmerzsignal zum Gehirn weiter.

Synapsen sind hochkomplexe, wichtige Nervenschaltstellen, die durch verschiedenste Einflüsse reguliert werden.

Ankommende Signale können weitergeleitet oder gestoppt, verstärkt oder abgeschwächt werden.

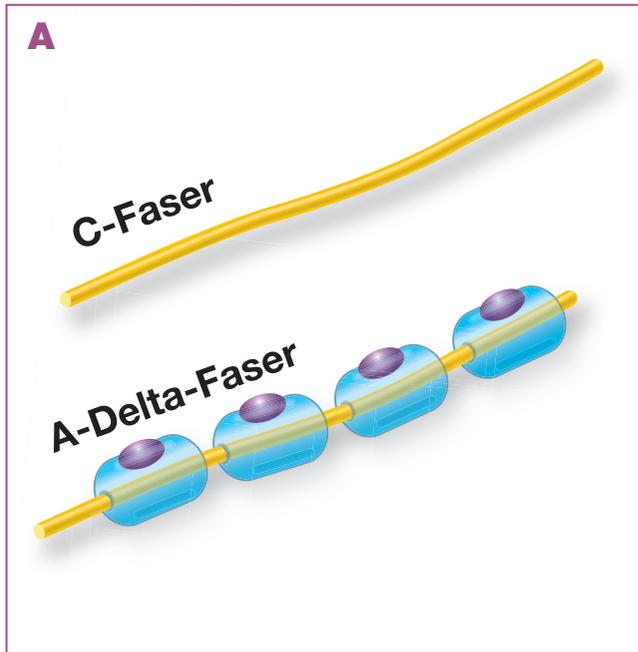
C Synapse im Hinterhorn des Rückenmarks

So funktioniert eine Synapse: Ein ankommendes Signal führt zur Ausschüttung von **Neurotransmittern** (Botenstoffen) in den synaptischen Spalt (Zwischenraum zwischen 2 Nervenendigungen).

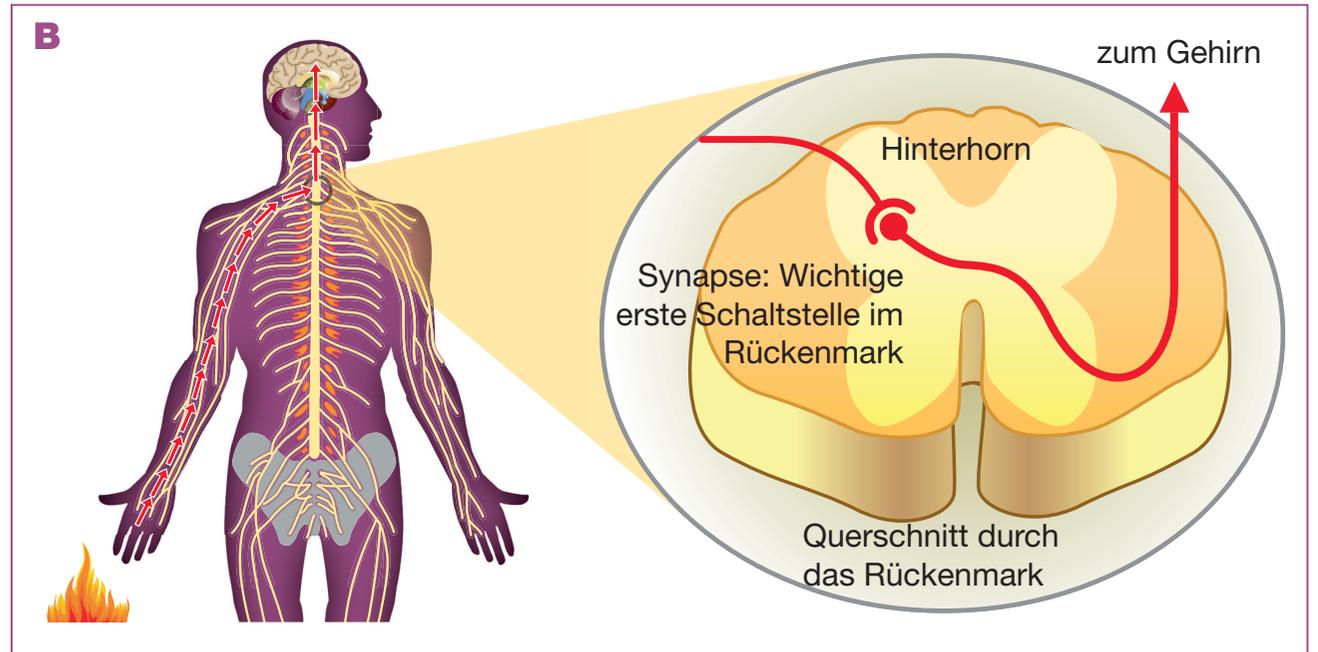
Die Neurotransmitter treffen auf der anderen Seite des synaptischen Spalts auf Rezeptoren einer 2. Nervenzelle, die verschiedene biochemische Prozesse auslösen und damit das Signal weiterleiten.

Wie wird der Schmerzimpuls zum Gehirn geleitet?

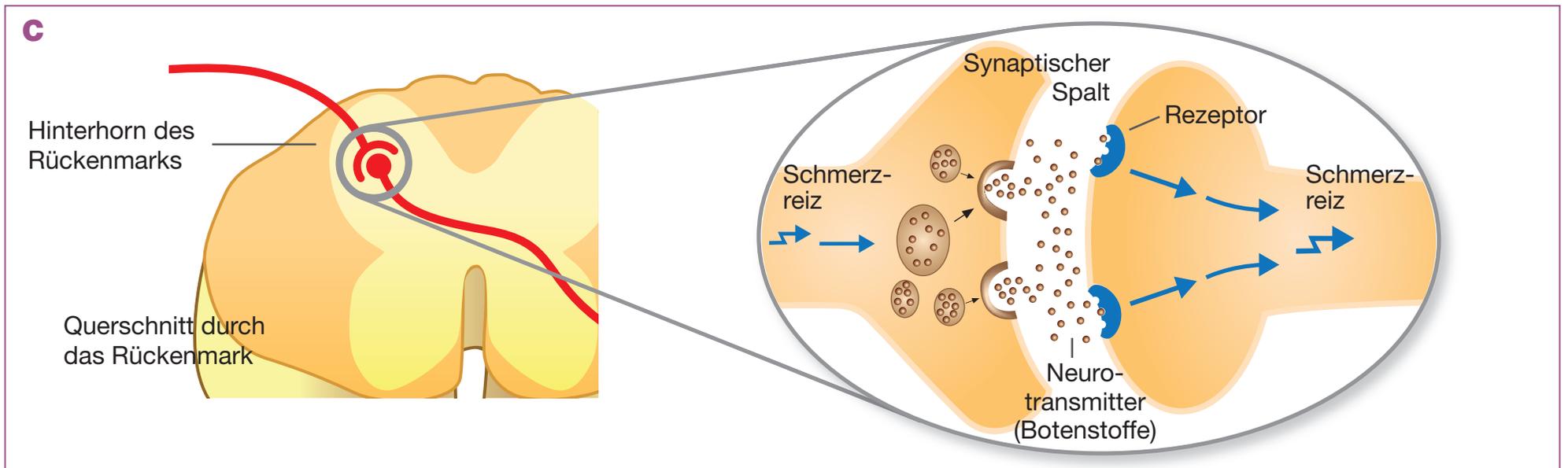
Schmerzleitende Nervenfasern



Schaltstelle Rückenmark



Synapse im Hinterhorn des Rückenmarks



Die Schmerzempfindung entsteht im Gehirn und wird von ihm reguliert

A Entstehung der Schmerzempfindung

Das Schmerzsignal wird über das Rückenmark zum Gehirn und hier in verschiedene Areale geleitet. Hier entsteht die Schmerzempfindung.

Unbewusst führt der Schmerz zu **verschiedenen Reaktionen** (Blutdruck erhöht, Atmung beschleunigt).

Leichte Schmerzen führen zu vermehrter Aufmerksamkeit, extrem starke Schmerzen können zu Bewusstlosigkeit führen.

B Hemmung der Schmerzempfindung

Das Gehirn verfügt über hocheffiziente Systeme, Schmerzen zu reduzieren:

▶ **Körpereigene Opiode** werden überwiegend in verschiedenen Regionen des zentralen Nervensystems (Gehirn und Rückenmark) von Interneuronen (regulierenden „Zwischen-Nervenzellen“) ausgeschüttet. Dieser Mechanismus wird von entsprechenden Funktionsbereichen des Gehirns kontrolliert.

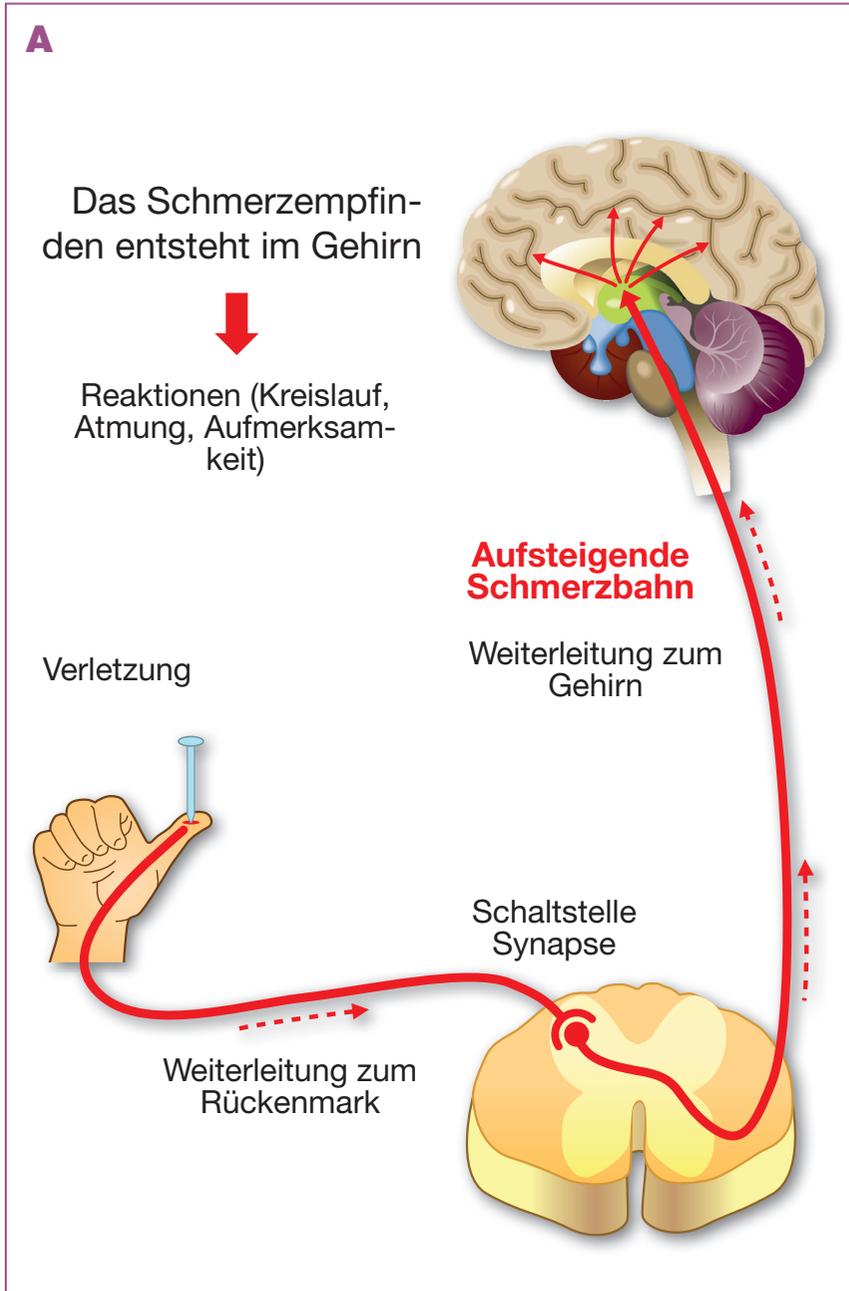
Opiode blockieren an der Synapse im Rückenmark die Schmerzweiterleitung.

▶ **Das absteigende schmerzhemmende System** sendet hemmende Nerven-Signale vom Gehirn direkt zur Synapse im Rückenmark. Hier werden dadurch hemmende Substanzen ausgeschüttet, die die Weiterleitung des Schmerzsignals blockieren, z. B. Noradrenalin.

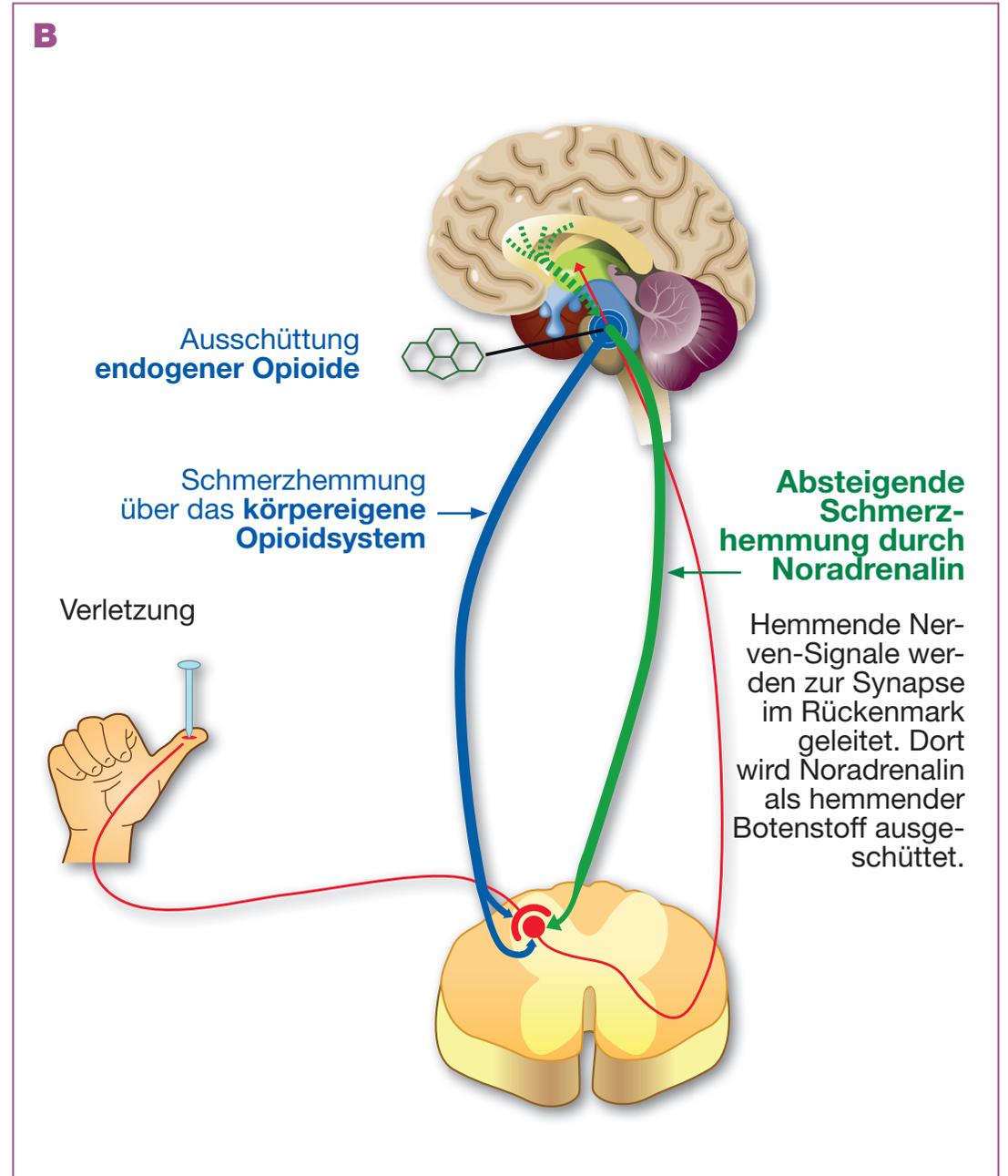
In Extremsituationen, z. B. nach einem Unfall, kann die Schmerzempfindung sogar komplett ausgeschaltet werden, um den Organismus möglichst handlungsfähig zu erhalten.

Die Schmerzempfindung entsteht im Gehirn und wird von ihm reguliert

Entstehung der Schmerzempfindung



Hemmung der Schmerzempfindung



Schmerzempfindung ist individuell unterschiedlich

A Die Schmerzempfindung hängt von vielen Faktoren ab

Das Schmerzerleben ist nicht nur von der eigentlichen Schmerzursache abhängig.

Vielmehr bewertet das Gehirn die Schmerzen und verstärkt sie oder schwächt sie ab (Modulation).

Die Schmerzverarbeitung hängt u.a. von der **Erziehung, dem soziokulturellen Umfeld und der Psyche ab.**

B Numerische Ratingskala (NRS)

Jede Schmerzwahrnehmung ist subjektiv. Daher gibt es **keine Methode, Schmerzen objektiv zu messen.**

Ein geläufiges Instrument, die Schmerzintensität dennoch für Vergleiche und Verläufe erfassbar zu machen, ist die **numerische Ratingskala (NRS).**

Die regelmäßige Schmerzbestimmung ist für die Führung eines Schmerztagebuchs von großer Bedeutung.

C Schmerztagebuch

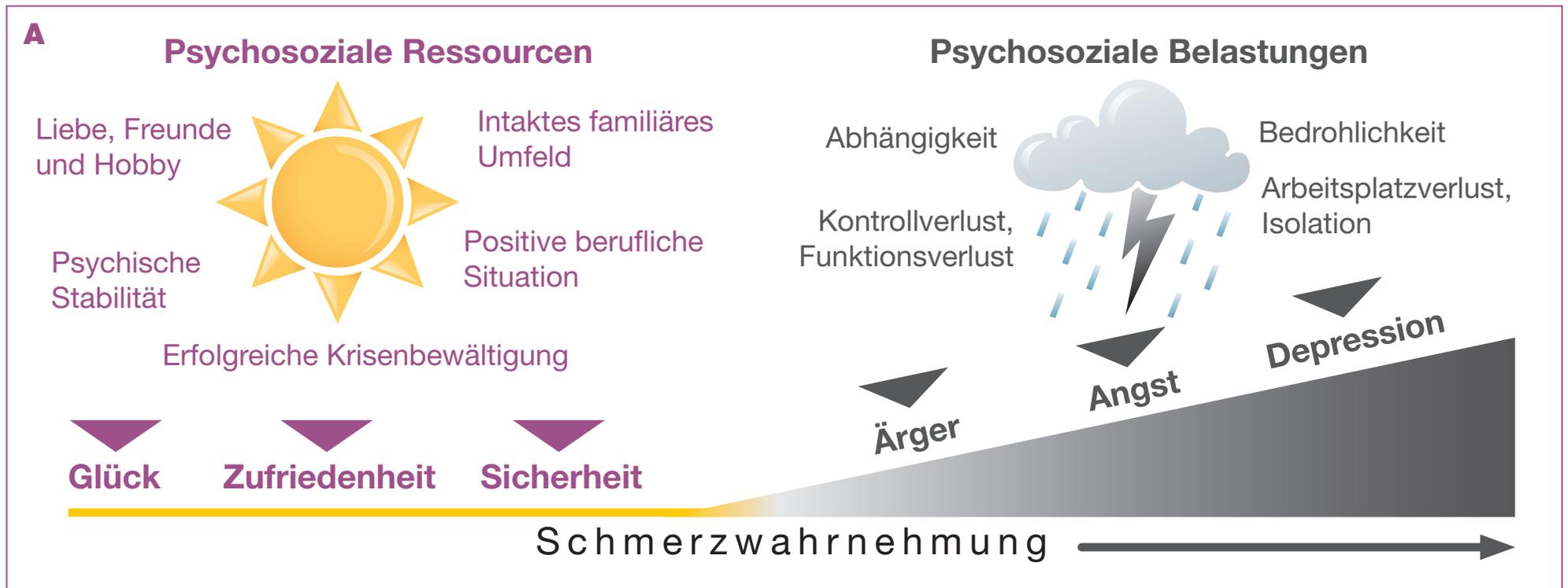
Mit Hilfe des Schmerztagebuches soll dokumentiert werden, wann, wo und wie stark die Schmerzen auftreten.

Damit dient es als **Erfolgskontrolle der laufenden Schmerztherapie.**

Ganz wichtig ist es, das Tagebuch zeitnah zu führen und aktuell zu halten, da Schmerzstärken oft verfälscht sind, wenn sie aus der Erinnerung eingetragen werden.

Schmerzempfindung ist individuell unterschiedlich

Die Schmerzempfindung hängt von vielen Faktoren ab



Numerische Ratingskala (NRS)

B

CHANGE PAIN® SKALA

Kein Schmerz Stärkster vorstellbarer Schmerz

Aktuelle Schmerzstärke

0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10

Tolerierbare Schmerzstärke

GRÜNENTHAL

Schmerztagebuch

C

Name: _____

THERAPIEPROTOKOLL SCHMERZ

TAG	MONTAG			DIENSTAG			MITTWOCH			DONNERSTAG			FREITAG			SAMSTAG			SONNTAG		
DATUM	ZEIT			ZEIT			ZEIT			ZEIT			ZEIT			ZEIT			ZEIT		
Stärkster Schmerz	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Schmerzstärke	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Schmerzfrei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stuhl	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Schlaf	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Stimmung	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Übelkeit	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Zusatz-medikation	Wann?	Was?	Wann?	Was?	Wann?	Was?	Wann?	Was?	Wann?	Was?	Wann?	Was?	Wann?	Was?	Wann?	Was?	Wann?	Was?	Wann?	Was?	Wann?

Quelle: Professor T. Schotten, AK Hagen

Schmerzkomponenten und Schmerzqualitäten

A Schmerzqualitäten

Oberflächenschmerzen entstehen in der Haut. Beispiel Nadelstich:

Der 1. Schmerz ist ein heller, gut lokalisierbarer Schmerz, der schnell wieder abklingt (A-Delta-Faser, s. auch Kapitel 1 - „Akuter Schmerz - eine Schutzfunktion“).

Der 2. Schmerz ist dumpfer, brennender und schwerer zu lokalisieren (C-Faser). Er setzt in der Regel kurz darauf ein. Oberflächenschmerzen lösen Abwehrreflexe aus.

Tiefenschmerzen entstehen in Knochen, Gelenken, dem Bindegewebe und den Skelettmuskeln. Sie fühlen sich dumpf an, strahlen oft in die Umgebung aus und sind meist schlecht zuzuordnen.

Eingeweideschmerzen sind eher dumpf und können sehr intensiv sein. Sie treten beispielsweise bei starker Dehnung oder Muskelkrämpfen (Koliken) eines Hohlorgans (Gallenblase oder Nierenbecken) auf. Typische begleitende Symptome: Übelkeit, Schweißausbrüche und starke Krankheitsgefühle.

B Schmerzkomponenten

Sensorisch-diskriminative Komponente:

Analysiert nach Ort, Intensität, Dauer und Art.

Affektive Komponente:

Schmerz ist mehr oder weniger stark mit Gefühlen verbunden, z. B. Angst, Unlust oder Hilflosigkeit.

Vegetative Komponente:

Schmerz führt zu Reaktionen des vegetativen Nervensystems (Vegetativums), z. B. Erhöhung von Blutdruck und Pulsfrequenz oder Übelkeit.

Motorische Komponente:

Schutzreflexe (z. B. Zurückziehen der Hand), Schonhaltungen, Muskelverspannungen.

Kognitive Komponente:

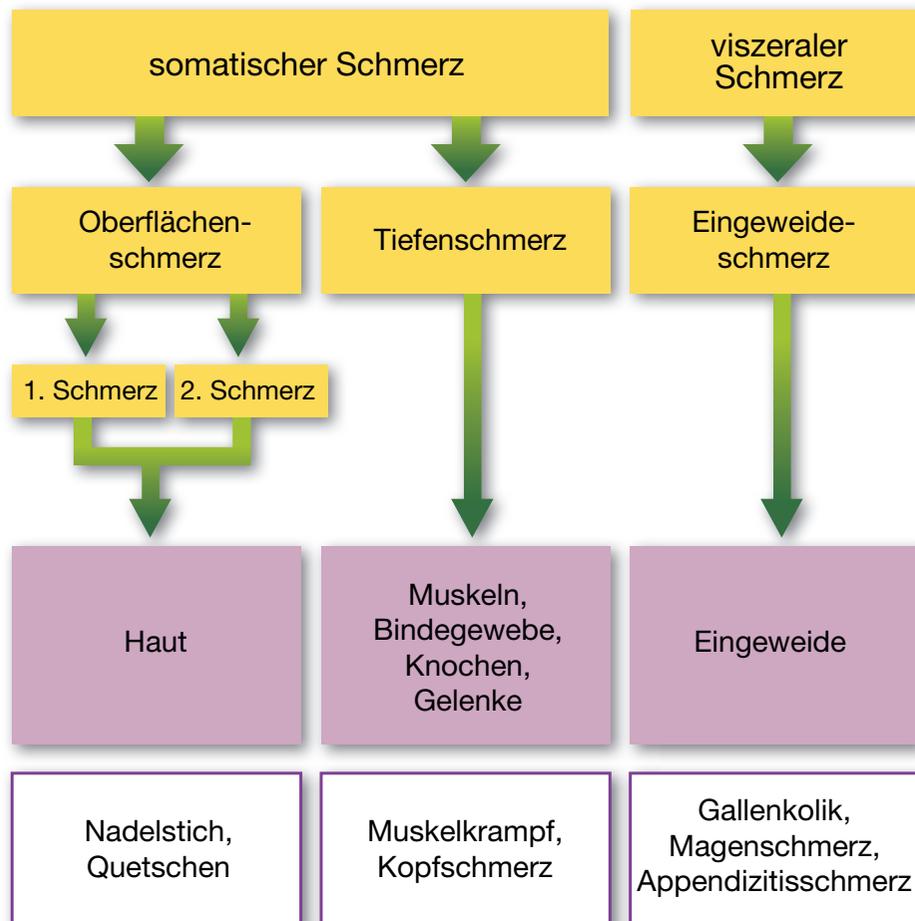
Schmerz wird anhand früherer Erfahrungen, Beobachtungen oder Informationen eingeordnet und bewertet.

Schmerzkomponenten und Schmerzqualitäten

Schmerzqualitäten

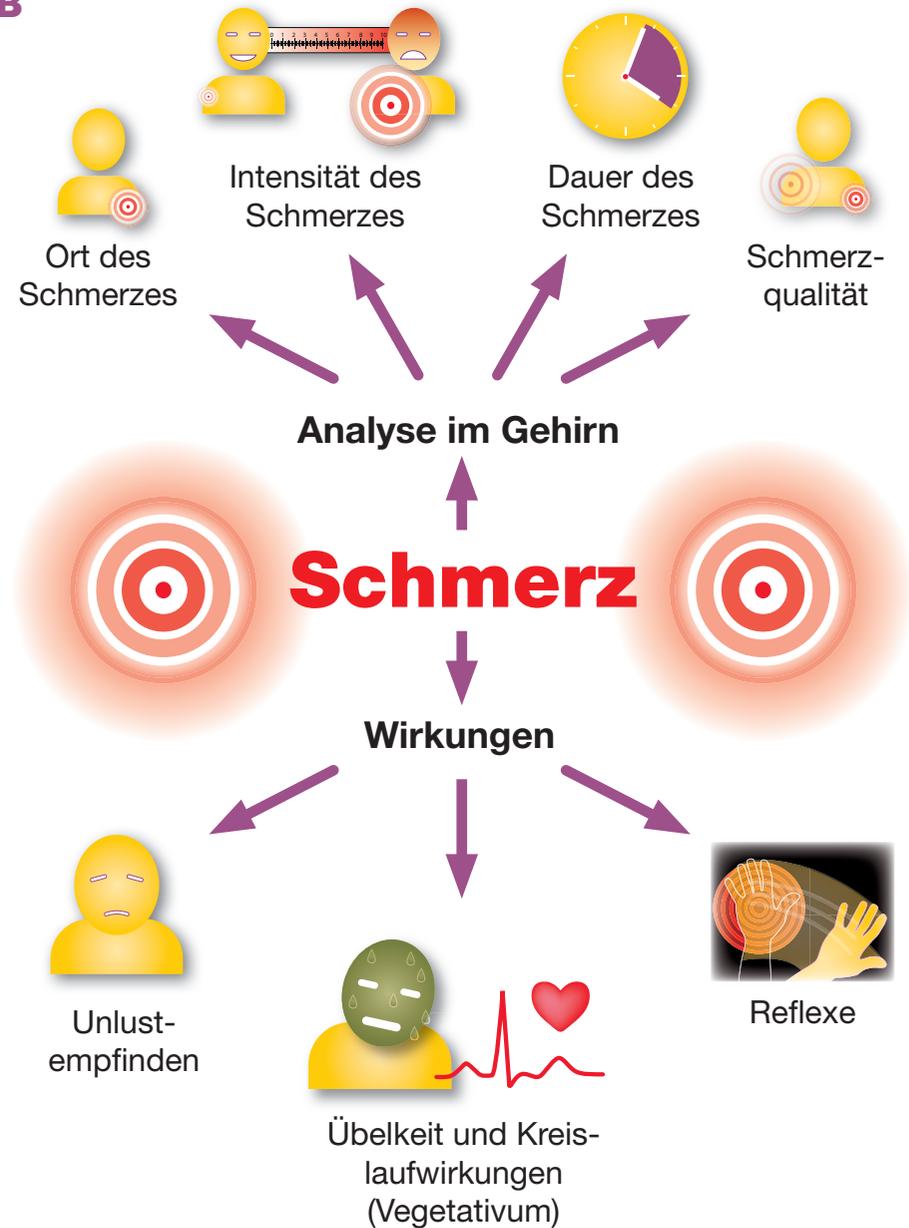
A

Wie fühlt sich Schmerz an und woher kommt er?



Schmerzkomponenten

B



Nozizeptiver und neuropathischer Schmerz

A Nozizeptiver Schmerz

Stimulation der Nozizeptoren („Schmerzfühler“) durch mechanische, thermische oder chemische Reize oder durch Läsionen (wie in Kap. 1-3 beschrieben)

Er kann in nahezu allen Geweben ausgelöst werden. Nozizeptiver Schmerz entsteht nach schmerzzeugenden Reizen durch Aktivierung des gesunden peripheren Nervensystems. Beispiele sind Schmerzen nach Operationen, Knochenbrüchen, Hautverletzung oder Gelenkerkrankungen.

B Was ist neuropathischer Schmerz?

Neuropathischer Schmerz ist ein Nervenschmerz, der auf der Basis von Verletzungen bzw. Schädigungen verschiedener Nervenfasern entsteht.

Da die C-Fasern sehr fein und empfindlich sind, können sie sehr leicht beschädigt werden. Alkoholmissbrauch, dauerhafte Stoffwechselentgleisungen (z. B. Diabetes mellitus), Viren (z. B. Herpes), anhaltende mechanische Einflüsse (defekte Bandscheiben, Tumoren), Entzündungen oder Autoimmunerkrankungen (Guillain-Barré-Syndrom, Multiple Sklerose) können zur Neuropathie führen.

Neuropathischer Schmerz entsteht durch Schädigungen des zentralen und peripheren Nervensystems, die zu einer gestörten Schmerzverarbeitung führen.

C Wie äußert sich neuropathischer Schmerz?

Der Neuropathie begegnet die Nervenzelle mit „überschießenden“ Reparaturprozessen, zu denen die Ausbildung neuer Moleküle gehört, die die Reizleitung steigern (Rezeptoren und Ionenkanäle). Nervenfasern können dadurch hyperaktiv werden.

Dies führt zur Herabsetzung der Schmerzschwelle (periphere Sensibilisierung) und in der Folge zu Hyperalgesie (übermäßige Schmerzempfindlichkeit), Allodynie (Schmerzempfinden bei nicht schmerzhaften Reizen) und ektopischen Entladungen (Schmerzreize ohne Ursache).

Neuropathische Schmerzen sind häufig einschießend, brennend oder stechend und stehen in der Regel in keinem direkten Zusammenhang zu einem noxischen Reiz.

Neuropathische Schmerzen neigen zur Chronifizierung, da durch die Sensibilisierung ständig unkontrolliert Schmerzreize generiert werden (s. auch Kap. 7-8). Hierdurch kann es zusätzlich zu einer peripheren auch zu einer zentralen Sensibilisierung kommen.

Nozizeptiver und neuropathischer Schmerz

Nozizeptiver Schmerz

A

Nozizeptiver Schmerz entsteht durch mechanische, thermische oder elektrische Stimulation der Schmerzrezeptoren (Nozizeptoren). Die schmerzleitenden Nerven sind in der Regel nicht geschädigt.

Schmerzentstehung im Gehirn



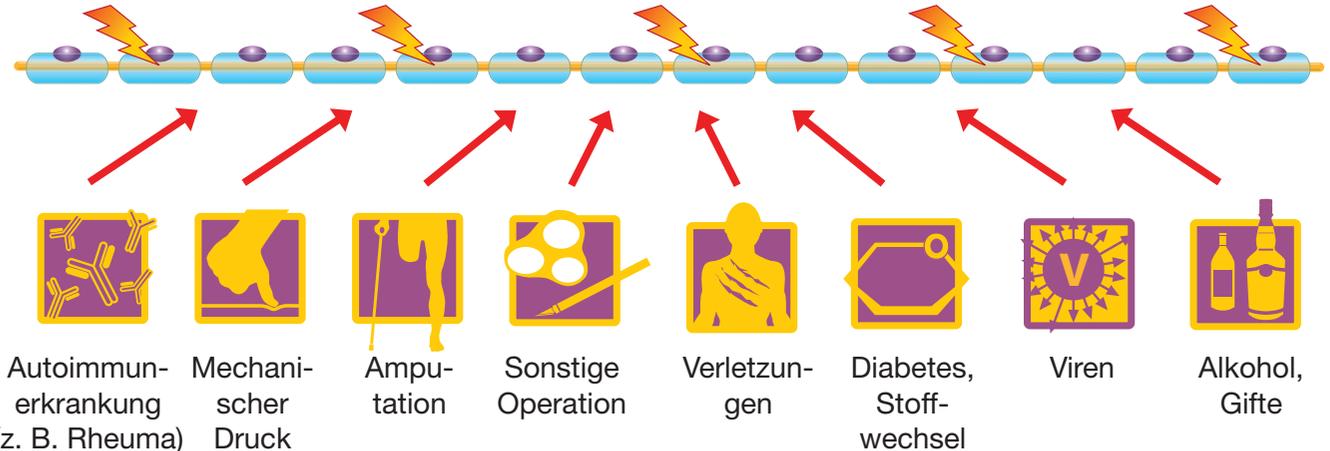
Schädigender Einfluss

Zeichnung:
Buch über René Descartes

Was ist neuropathischer Schmerz?

B

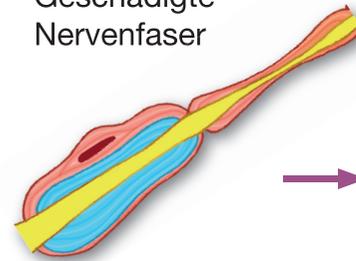
Krankhafter Nervenschmerz infolge einer gestörten Schmerzverarbeitung durch Nervenschädigung



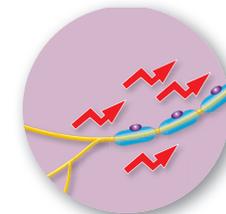
Wie äußert sich neuropathischer Schmerz?

C

Geschädigte Nervenfasern



Nervenschäden werden „überrepariert“



Überaktivität der Nervenfasern
Verstärkte oder grundlose Schmerzreize



Brennender Schmerz



Elektrisierender Schmerz



Stechender Schmerz

Was ist chronischer Schmerz?

Akuter Schmerz entsteht beispielsweise als **Folge einer Verletzung oder Erkrankung**

Er hat eine Warnfunktion.

Die **Schmerzverarbeitung** im zentralen Nervensystem **ist intakt**.

Chronischer Schmerz ist eine **eigenständige Erkrankung**.

Er hat seine Warnfunktion **vollständig verloren**.

Er ist eine sinnlose **Fehlfunktion des zentralen Nervensystems**.

A Ursache sind ständige Schmerzreize

Ständige und unzureichend behandelte Schmerzreize führen zu einer **Erschöpfung des körpereigenen Schmerzhemmsystems**. Außerdem verändern sie die Verschaltungen im zentralen Nervensystem, so dass die Schmerzen chronisch werden.

Chronische Schmerzen entstehen nicht mehr als Antwort auf einen Reiz der Nozizeptoren („Schmerzfühler“), sondern als Folge des jeweiligen Verschaltungszustands der Synapsen im zentralen Nervensystem (ZNS), also in Gehirn und Rückenmark. Das ZNS kann von sich aus das Schmerzempfinden verändern, verstärken oder initial auslösen.

Das ZNS lernt „Schmerzzustände“ ebenso wie die Koordination beim Radfahren und bildet ein Schmerzgedächtnis aus. Je länger Schmerzen anhalten, umso schneller wird das Signal als Schmerz interpretiert.

B Psyche und Schmerz sind eng miteinander verknüpft

Wegen der komplexen neuronalen Verschaltungen zwischen den verschiedensten Hirn-Regionen hängt das Ausmaß der Chronifizierung und die **individuelle Bewertung des Schmerzgeschehens stark von der psychischen Verfassung ab**.

Von besonderer Bedeutung scheinen die Verschaltungen mit dem limbischen System zu sein, einer Funktionseinheit des Gehirns, die für die Verarbeitung von Emotionen zuständig ist.

Es sind zahlreiche psychosoziale Faktoren bekannt, die ein besonders hohes Chronifizierungsrisiko anzeigen. Dazu gehören eine depressive Stimmungslage, ungünstige Formen des Umgangs mit Schmerzen sowie chronische Stressoren in beruflichen und privaten Alltag.

Was ist chronischer Schmerz?



Akuter Schmerz entsteht beispielsweise als **Folge einer Verletzung oder Erkrankung**

Er hat eine **Warnfunktion**.

Die **Schmerzverarbeitung** im zentralen Nervensystem **ist intakt**.

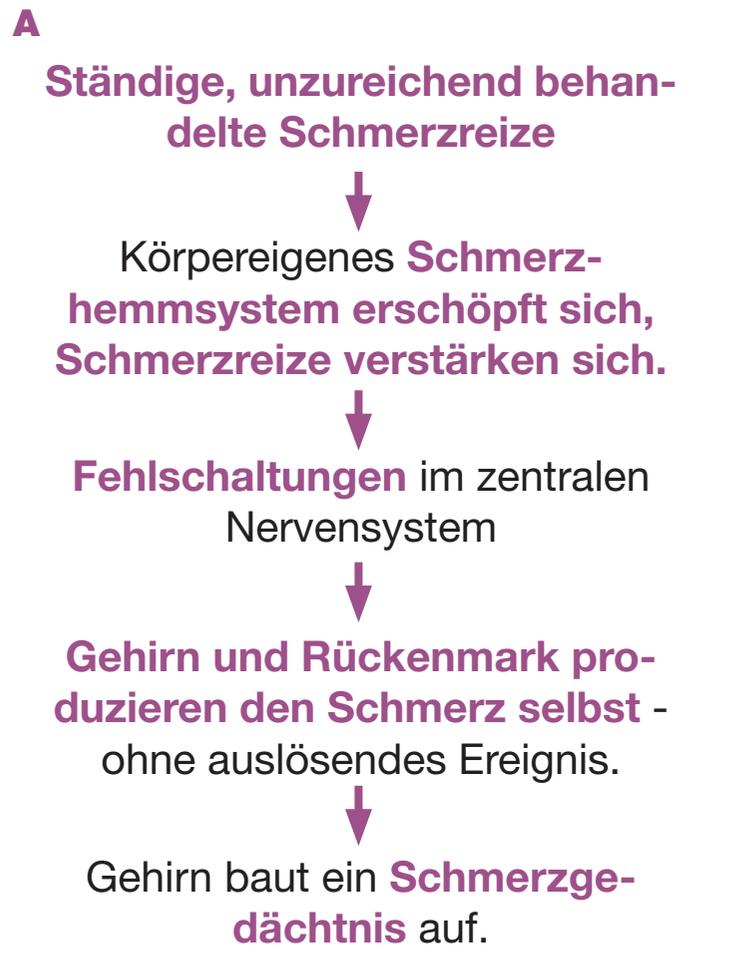


Chronischer Schmerz ist eine **eigenständige Erkrankung**.

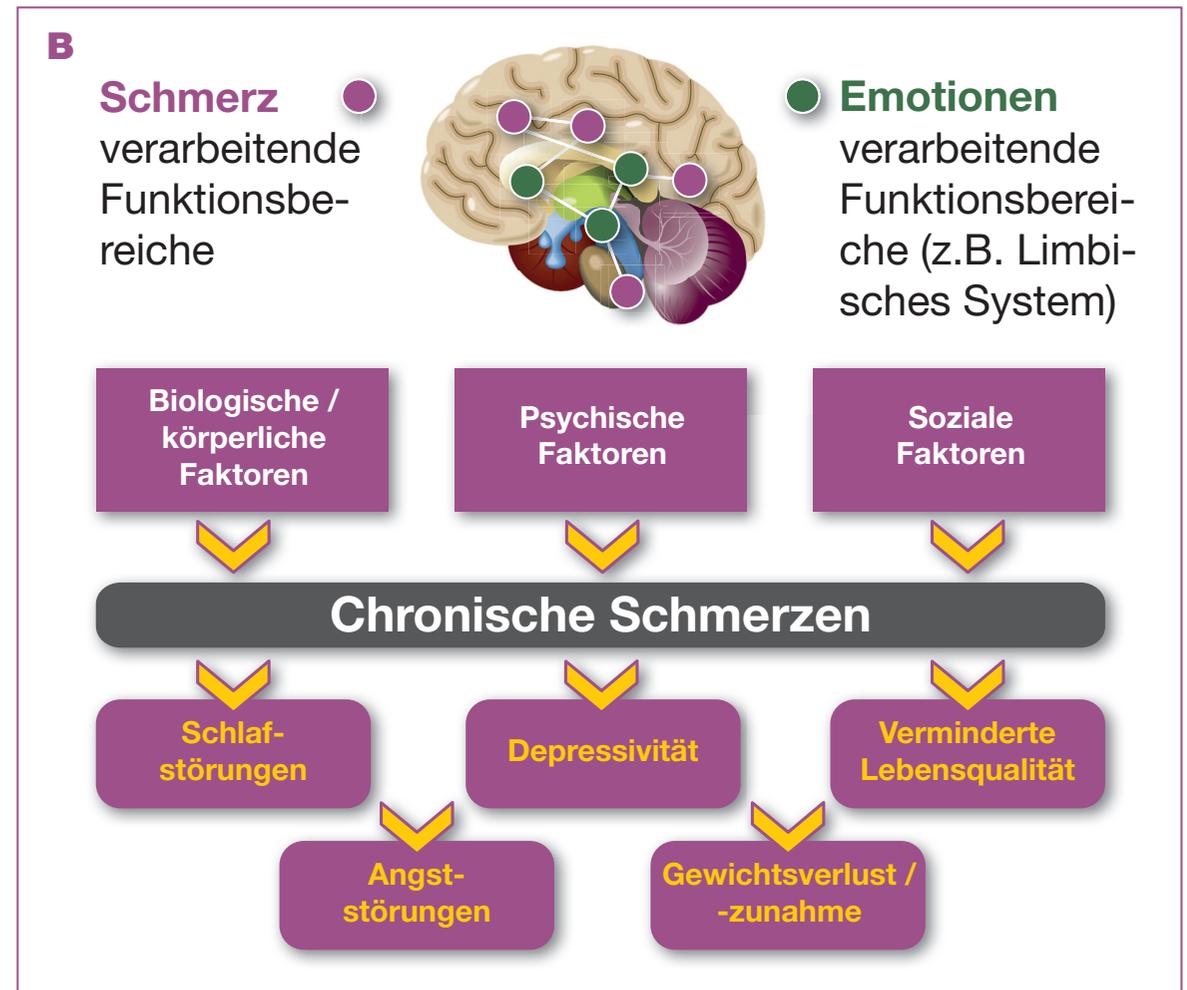
Er hat seine **Warnfunktion vollständig verloren**.

Er ist eine sinnlose **Fehlfunktion des zentralen Nervensystems**.

Ursache sind ständige Schmerzreize



Psyche und Schmerz sind eng miteinander verknüpft



Wie entsteht chronischer Schmerz?

A Ausgangspunkt: unzureichend behandelte anhaltende Schmerzen

Werden schmerzleitende C-Fasern anhaltend erregt, führt dies zu einem permanenten „Beschuss“ des zentralen Nervensystems (Gehirn und Rückenmark) mit Schmerzreizen.

B Dieser wird noch dadurch verstärkt, dass periphere Nervenfasern durch Läsionen und Entzündungen sensibilisiert werden und dadurch verstärkt Schmerzsignale feuern (periphere Sensibilisierung).

C Der Beschuss führt zu funktionellen, strukturellen, adaptiven (neuroplastischen) **Veränderungen in Gehirn und Rückenmark**, die sich im weiteren Verlauf verselbständigen (zentrale Sensibilisierung). In der Folge besteht der Schmerz unabhängig weiter, auch wenn die Schmerzursache beseitigt ist.

Beispielsweise werden im Hinterhorn des Rückenmarks postsynaptisch neue Rezeptoren gebildet und dadurch die Reaktion auf Schmerzreize gesteigert (wind-up).

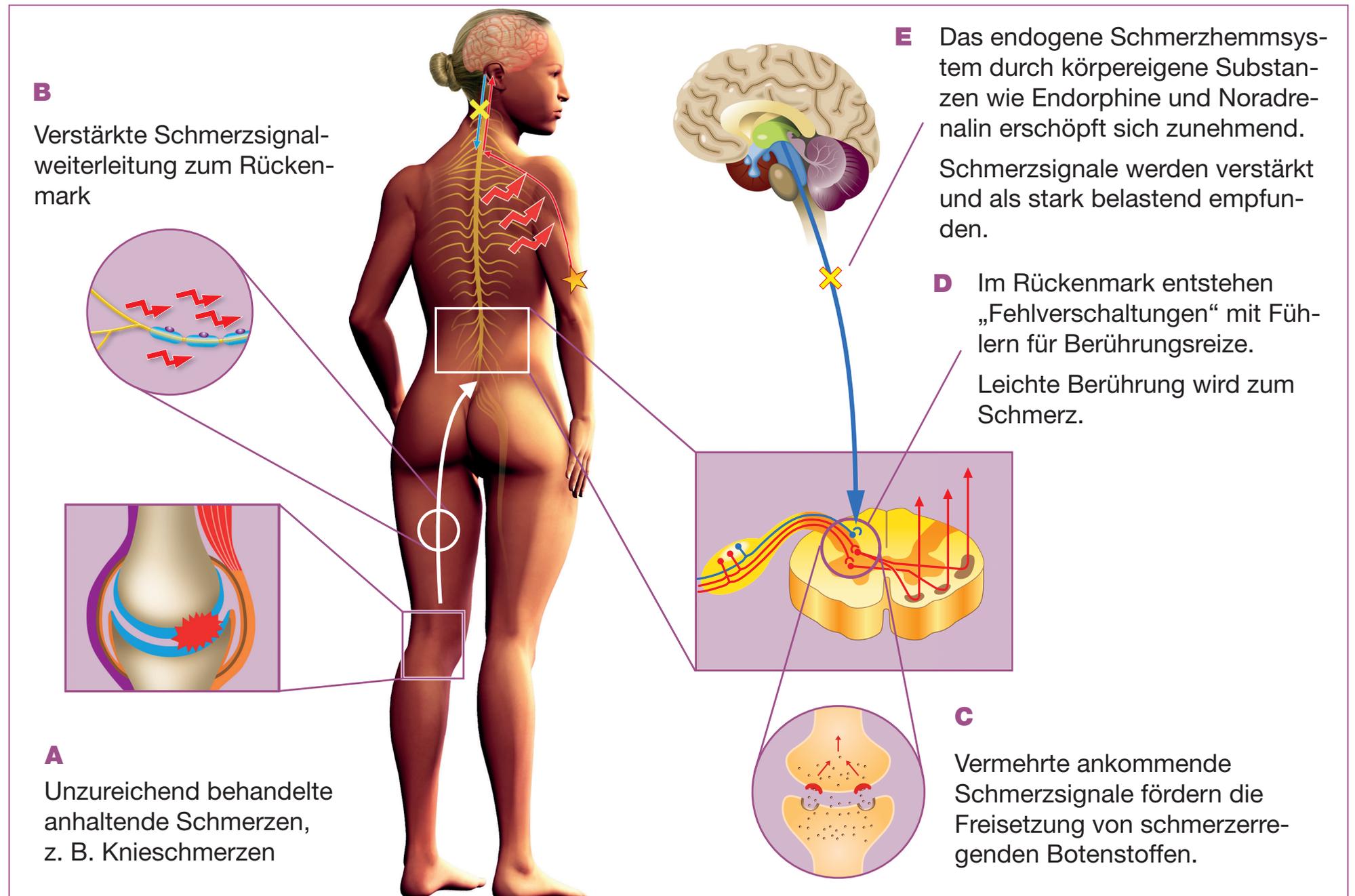
D Bei weiterem Fortschreiten können C-Fasern (feine Schmerzfasern) komplett zerstört werden. Intakte A-beta-Fasern (Fasern für nicht schmerzhafte mechanische Druckreize) können neue anatomische Verbindungen zu Nervenzellen im Rückenmark ausbilden, die dort für die Schmerzverarbeitung zuständig sind. **Diese Fehlverschaltungen führen dann dazu, dass jeder Berührungszreiz als Schmerz empfunden wird.**

E Das endogene **Schmerzhemmsystem im Rückenmark mit körpereigenen Hemmsubstanzen wie Endorphinen und Noradrenalin erschöpft sich** immer mehr, je länger die erhöhte Reiz-Aktivität anhält. Dadurch werden Schmerzimpulse ungebremst und teilweise sogar verstärkt an das Gehirn weitergeleitet.

Somit koppelt sich der Schmerz immer mehr von der Ursache, einer ursprünglichen Verletzung, ab, und eine eigene Krankheit entsteht.

Wie entsteht chronischer Schmerz?

Von ständigen Schmerzreizen zum chronischen Schmerz



Die Behandlung chronischer Schmerzen

A Physikalische Maßnahmen

Aktivierung und Bewegung (Stimulation, Ablenkung, verbesserte Durchblutung) beeinflussen die körpereigene Schmerzhemmung positiv.

Außerdem wird die Belastbarkeit und Funktionsfähigkeit der Gewebe erhöht - z. B. Muskulatur oder Bandscheiben.

B Entspannung

Entspannungstechniken sind sehr wichtig, um verspannten Muskeln den Kampf anzusagen und das physiologische Erregungsniveau zu senken. Wirksam sind beispielsweise Lesen, Musik hören, sich mit Freunden treffen, meditieren, tanzen, spazieren gehen. Wirksam sind auch spezielle Entspannungstechniken wie die progressive Muskelentspannung oder autogenes Training. Entspannung muss erlernt werden, und sie lässt sich nicht erzwingen!

C Psychotherapie

In der psychologischen Schmerztherapie geht es darum, **die eigenen Möglichkeiten im Umgang mit den Schmerzen besser zu nutzen als bisher**. Dazu lernt man Strategien kennen, die Schmerzen verringern. Darüber hinaus lernt man, Denk- und Verhaltensweisen zu

verändern, die Schmerzen verstärken. Ziel ist es, dass die Schmerzen die Lebensführung weniger beherrschen und andere wichtigere Lebensbereiche wieder mehr in den Mittelpunkt treten können.

D Medikamente

Eine frühzeitige und ausreichende medikamentöse Schmerztherapie ist unabdingbar um:

- die permanenten Schmerzreize zu reduzieren, die die neuroplastischen Veränderungen (Anpassungen des zentralen Nervensystems) verursachen,
- hyperaktive Nervenfasern zu beruhigen,
- die körpereigene Schmerzhemmung zu unterstützen.

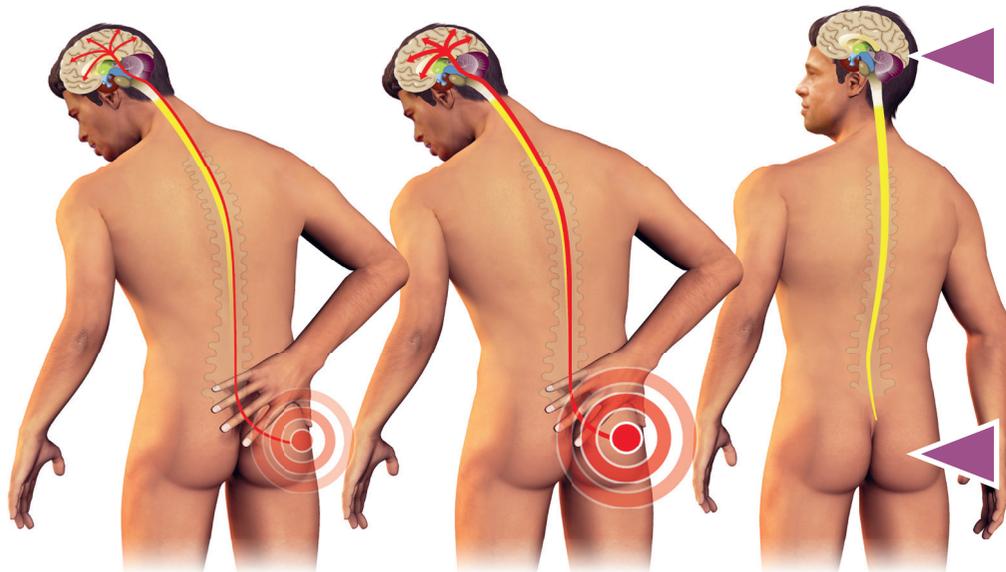
Darüber hinaus erleichtert die medikamentöse Schmerzlinderung alle anderen Maßnahmen, da die Aufmerksamkeit nicht ständig auf die Schmerzen gelenkt ist.

Die Kombination aus körperlichen, übenden, psychotherapeutischen und medikamentösen Behandlungsverfahren wird als **multimodale Schmerztherapie** bezeichnet. Sie wird in der Regel interdisziplinär (fachübergreifend) durchgeführt.

Die Behandlung chronischer Schmerzen

➤ **Langfristiges Ziel:**
Rückbildung der neuroplastischen Veränderungen des Nervensystems.

Therapeutische Maßnahmen bei chronischen Schmerzen

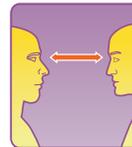


D



- Schmerzreize reduzieren
- Hyperaktivität der Nerven senken
- Körpereigene Schmerzhemmung fördern

C



- Schmerzbewältigung verbessern
- Schmerzgedächtnis löschen und Schmerzerleben und -hemmung neu lernen

B



- Verspannungen lösen
- Schmerzaufmerksamkeit reduzieren
- Ablenkung

A



- Belastbarkeit und Funktion der Gewebe verbessern

Kopf- und Gesichtsschmerz - Leitsymptome

A Migräne ohne Aura (Wahrnehmungsstörungen)

Wiederkehrende einseitige, pulsierende und hämmernde Kopfschmerzattacken, die 4 bis 72 Stunden anhalten. Sie werden durch Bewegung verstärkt. Weitere Symptome: Übelkeit oder Licht- und Lärmempfindlichkeit.

Häufig gleichzeitig Nackenverspannungen, allerdings ist die Halswirbelsäule nicht Ursache der Migräne.

B Migräne mit Aura

In etwa 20% der Fälle gehen den Attacken Wahrnehmungsstörungen voraus (Aura). Sie äußern sich in Sehstörungen mit gezackten Figuren (Fortifikationen), Kribbelgefühlen, Lähmungen, Schwindel u. a.

Die Aura entwickelt sich langsam über 5 bis 10 Minuten und kann bis zu 60 Minuten anhalten.

C Spannungskopfschmerz

Dumpf drückende beidseitige Kopfschmerzen in der Stirn-, Schläfen- und/oder Scheitelregion. Werden häufig als „zu en-

ger Hut“ beschrieben. Kaum Begleiterscheinungen. Dauer der Schmerzattacke: mehrere Stunden bis zu Tagen.

D Cluster-Kopfschmerz

Kopfschmerzen, die sich in einem bestimmten Zeitraum häufen, also in „Clustern“ auftreten. Häufigkeit der Attacken: einmal in zwei Tagen bis zu achtmal täglich für jeweils 15 Minuten bis zu 3 Stunden. Cluster-Kopfschmerz ist immer einseitig und betrifft die Augenhöhle und die Schläfenregion.

E Medikamenten-Kopfschmerz

Dauerschmerzen, die meist beidseitig den ganzen Kopf betreffen. Sie treten meist täglich auf, mindestens an 15 Tagen pro Monat.

F Trigeminusneuralgie

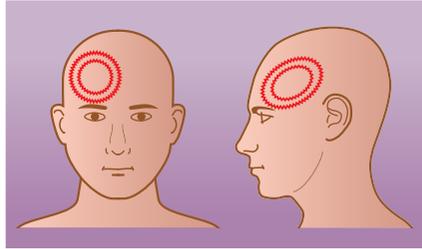
Attackenartiger, streng einseitiger, elektrisierender, sehr heftiger Schmerz im Versorgungsgebiet eines oder mehrerer Trigeminusäste. Die Attacken können bis zu 200 mal pro Tag auftreten und halten in der Regel wenige Sekunden an. Auslösende Reize: z. B. Kauen, Zähneputzen, Sprechen.

Kopf- und Gesichtsschmerz - Leitsymptome

Migräne ohne Aura (Wahrnehmungsstörungen)

A

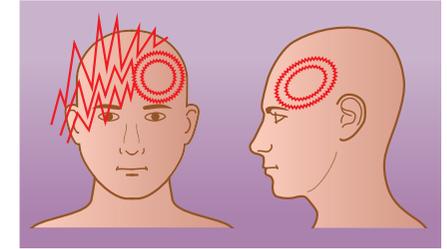
Wiederkehrende Kopfschmerzattacken, die 4 bis 72 Stunden anhalten.



Migräne mit Aura

B

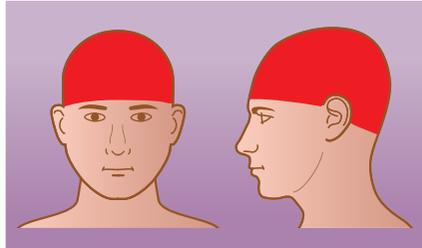
Zusätzlich Wahrnehmungsstörungen (z. B. Sehen von gezackten Figuren).



Spannungskopfschmerz

C

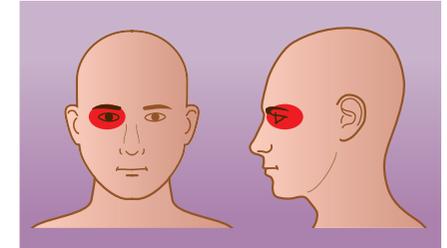
Dumpf drückende beidseitige Kopfschmerzen („zu enger Hut“).



Cluster-Kopfschmerz

D

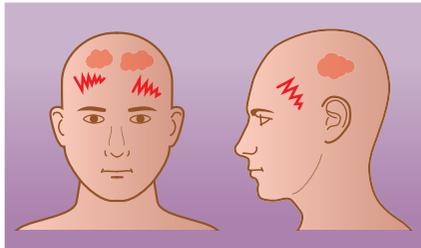
Einseitige, heftige Schmerzattacken, die in einem Zeitraum gehäuft („ge-clustert“) auftreten.



Medikamenten-Kopfschmerz

E

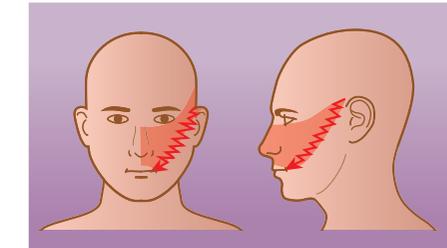
Dauerschmerzen, die meist beidseitig den ganzen Kopf betreffen.



Trigeminusneuralgie

F

Schlagartig auftretende einschießende, sehr heftige Schmerzen im Bereich des Gesichtsnervs.



Migräne - wie entsteht sie?

Die Migräne-Entstehung ist ein komplexes Geschehen, dessen Mechanismen nur teilweise geklärt sind. Die hier dargestellten Abläufe geben die aktuellen Erkenntnisse modellhaft und vereinfacht wieder.

A Entzündung

Auslösende Faktoren führen zu verstärkter Aktivität der Nervenzellen im Gehirn. Durch Ausschüttung von Neurotransmittern und Entzündungsmediatoren entsteht eine Entzündung.

B Aura

Infolge der Entzündung nimmt die Durchblutung des Gehirns vorübergehend ab. Die Minderdurchblutung scheint eine Ursache für Wahrnehmungsstörungen zu sein, die den Schmerzen vorausgehen.

Die Minderdurchblutung „wandert“ mit einer Geschwindigkeit von 3-4 mm/min von den hinteren zu den vorderen Hirnregionen - parallel zu der Ausbreitung der Aura im Gesichtsfeld.

C Wahrnehmungsstörungen bessern sich

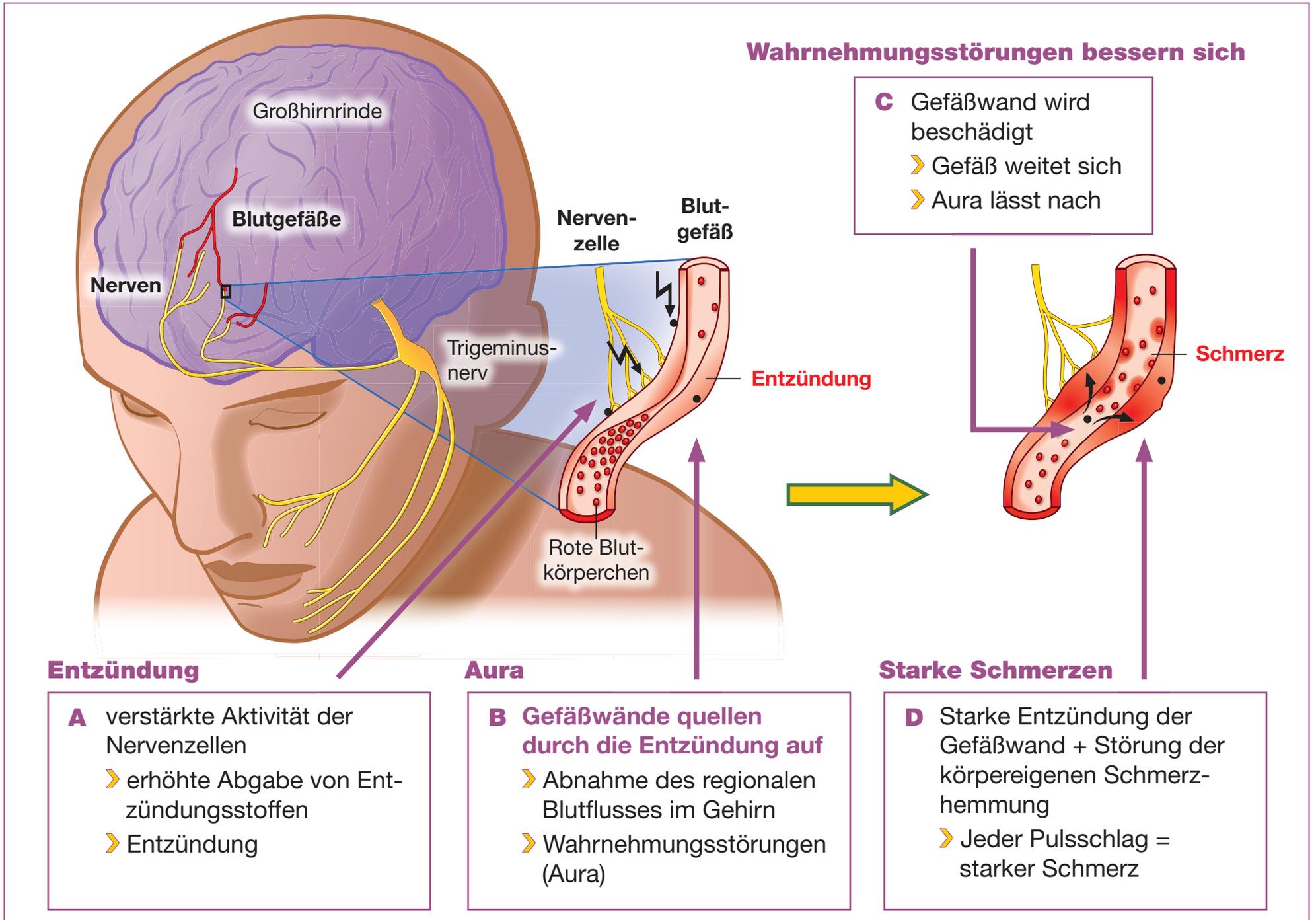
Durch die Schädigung der Gefäßwand und gefäßerweiternde Nervenimpulse wird die normale Hirndurchblutung wieder hergestellt, so dass die Aura nachlässt.

D Starke Schmerzen

2 Mechanismen sind für die starken Schmerzen verantwortlich. Zum einen sind die Schmerzfühler durch die Entzündung in den Gefäßen sensibilisiert (überempfindlich). Zum anderen ist bei Migräne das körpereigene schmerzhemmende System gestört.

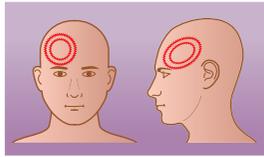
Zusammen führen die Mechanismen dazu, dass jeder Pulsschlag als starker Schmerz empfunden wird.

Migräne - wie entsteht sie?

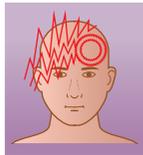


Migräne - Symptome, Auslöser und Behandlung

A Symptome



4 bis 72 Stunden anhaltende, wiederkehrende Kopfschmerzattacken. Pulsierender „Halbseitenkopfschmerz“.



In 15% - 20% der Fälle kommen Wahrnehmungsstörungen (Aura) hinzu. Typisch ist das Sehen gezackter Figuren.



Licht- und Lärmempfindlichkeit.



Übelkeit, allgemeines Krankheitsgefühl

B Auslöser



Regelblutung



Alkoholgenuss



Aktuelle oder vorangegangene Stresssituationen



Änderung des Schlaf-Wach-Rhythmus



Koffeinentzug



Wetterwechsel

C Vorbeugung



Entspannungsverfahren wie beispielsweise die progressive Muskelentspannung



Akupunktur



Vorbeugende Medikamente, z. B. Betablocker (wie Metoprolol), Calciumantagonisten (wie Flunarizin) oder Antiepileptika (wie Valproinsäure)

D Behandlung



Reizabschirmung in abgedunkeltem, geräuscharmem Raum



Lokale Eisbehandlung



Schlaf

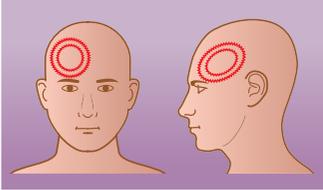


Arzneimittel gegen Übelkeit und leichte Schmerzmittel (z. B. Acetylsalicylsäure und Paracetamol) bei leichten bis mittleren Attacken. Triptane bei schweren Attacken (2 pro Tag / 3 Tage hintereinander, nur bei weniger als 10 Attacken pro Monat)

Migräne - Symptome, Auslöser und Behandlung

Symptome

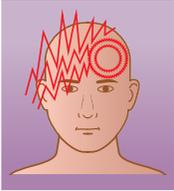
A



4 bis 72 Stunden anhaltende, wiederkehrende Kopfschmerzattacken
Pulsierender „Halbseitenkopfschmerz“.



Licht- und Lärmempfindlichkeit



In 15% - 20% der Fälle kommen Wahrnehmungsstörungen (Aura) hinzu. Typisch ist das Sehen gezackter Figuren.



Übelkeit, allgemeines Krankheitsgefühl

Auslöser

B



Regelblutung



Alkoholgenuss



Aktuelle oder vorangegangene Stresssituationen



Koffeinentzug



Änderung des Schlaf-Wach-Rhythmus, „Wochenend-Migräne“



Wetterwechsel

Vorbeugung

C



Entspannungsverfahren



Akupunktur



Vorbeugende Medikamente, z. B. Betablocker, Calciumantagonisten oder Antiepileptika

Behandlung

D



Reizabschirmung in abgedunkeltem, geräuscharmem Raum



Lokale Eisbehandlung



Schlaf



Arzneimittel gegen Übelkeit und leichte Schmerzmittel bei leichten bis mittleren Attacken.
Triptane bei schweren Attacken
(2 pro Tag / 3 Tage hintereinander, nur bei weniger als 10 Attacken pro Monat)

Spannungskopfschmerz

A Symptome

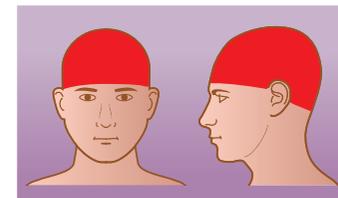
Dumpf drückende beidseitige Kopfschmerzen (empfunden als „zu enger Hut“).

Betroffen: ganzer Kopf, Hinterkopf, Scheitelregion oder Stirn. Gefühl des **Nicht-klar-denken-könnens**.

Kaum Begleitscheinungen

Dauer der Schmerzattacken: mehrere Stunden bis 1 Tag.

Schmerzstärke: leicht bis mittelstark.



B Formen

Episodischer Spannungskopfschmerz:

Auftreten an bis zu 15 Tagen pro Monat und bis zu 180 Tagen pro Jahr

Chronischer Spannungskopfschmerz:

Auftreten öfter als an 15 Tagen pro Monat oder 180 Tagen pro Jahr. Dauer unbehandelt: 30 Minuten bis Tage

D Behandlung akuter Phasen



Lokale Eisbehandlung, bei leichten Formen: Pfefferminzöl an die Schläfe



Medikamente an max. 10 Tagen pro Monat: Acetylsalicylsäure (3000 mg/Tag), Paracetamol (4000 mg/Tag), nicht-steroidale Antirheumatika (z. B. Ibuprofen 1200 mg/Tag).

C Auslöser



Stress



Wetterwechsel



Fieberhafter Infekt

Auch ohne Auslöser

E Behandlung der chronischen Form



Entspannungsübungen, Stressbewältigungstraining, kognitive Verhaltenstherapie



Medikamente zur Vorbeugung: Trizyklische Antidepressiva, z. B. Amitriptylin



Ausdauersport / Joggen



Akupunktur



TENS (transkutane elektrische Nervenstimulation) ist die Anwendung von elektrischen Impulsen, die über die Haut Nerven stimulieren und dadurch schmerzhemmend wirken.

Spannungskopfschmerz

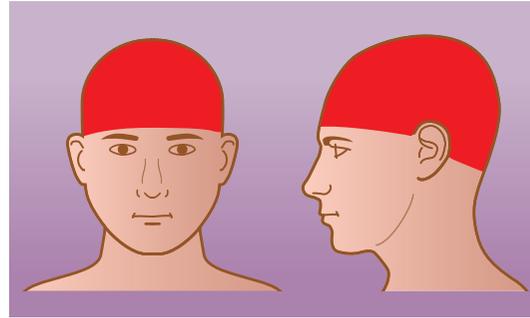
Symptome

A **Dumpf drückende beidseitige** Kopfschmerzen (empfohlen als „zu enger Hut“).

Betroffen: ganzer Kopf, Hinterkopf, Scheitelregion oder Stirn.

Gefühl des **Nicht-klar-denken-könnens**.

Kaum Begleiterscheinungen



Dauer der Schmerzattacken: Stunden bis Tage.

Schmerzstärke: leicht bis mittelstark.

Formen

B



Episodischer Spannungskopfschmerz:
Auftreten an bis zu 15 Tagen pro Monat und bis zu 180 Tagen pro Jahr



Chronischer Spannungskopfschmerz:
Auftreten öfter als an 15 Tagen pro Monat oder 180 Tagen pro Jahr
Dauer unbehandelt: 30 Minuten bis Tage

Auslöser

C



Stress



Fieberhafter Infekt



Wetterwechsel

Auch ohne Auslöser

Behandlung akuter Phasen

D



Lokale Eisbehandlung, bei leichten Formen:
Pfefferminzöl an die Schläfe



Medikamente an max. 10 Tagen pro Monat: Acetylsalicylsäure, Paracetamol, nicht-steroidale Antirheumatika wie Ibuprofen.

Behandlung der chronischen Form

E



Entspannungsübungen, Stressbewältigungstraining, kognitive Verhaltenstherapie



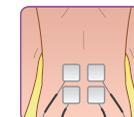
Medikamente zur Vorbeugung: Trizyklische Antidepressiva, z. B. Amitriptylin



Ausdauersport / Joggen



Akupunktur



TENS

Cluster-Kopfschmerz

A Symptome

Einseitige, heftige Schmerzattacken,

Auftreten jeweils periodisch gehäuft („geclustert“) im Frühjahr und Herbst, bevorzugt nachts. Das Durchschnittsalter beträgt 20-40 Jahre, Männer sind 3-mal so häufig betroffen wie Frauen.

Episodischer Clusterkopfschmerz (81%): 1 bis 8 Attacken/Tag. Episoden mit Kopfschmerzen (wenige Wochen bis Monate) werden von schmerzfreien Zeitspannen unterbrochen.

Chronischer Clusterkopfschmerz (ca. 13%): Andauernde Clusterperiode (mehr als 1 Jahr) ohne spontane Besserung oder Besserungsphasen unter 1 Monat.

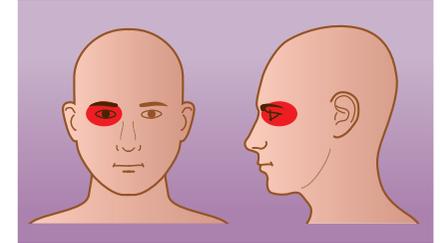
Bei 6% liegt eine **kombinierte Form** vor.

Betroffen: Bereich der Augenhöhle und dahinter bis zur Schläfe.

Dauer der Schmerzattacken: 15 Minuten bis 3 Stunden.

Schmerzstärke: stark

Zusatzsymptome: Gerötete Blutgefäße in der Bindehaut, tränende Augen, Schwellung der Nasenschleimhaut, laufende Nase, herabhängendes Augenlid, verengte Pupillen.



B Auslöser

Bekannte Auslöser sind **Histamin, Nitroglycerin und Alkohol**. Mit diesen Substanzen können Attacken provoziert werden.

Darüber hinaus werden zahlreiche Auslöser wie Käse, Glutamat, Nitrit, Gerüche, und Schlafen tagsüber vermutet. Patienten reagieren aber sehr unterschiedlich, teilweise überhaupt nicht.

C Behandlung von Attacken

Die gängigen peripher und zentral wirksamen Analgetika (Schmerzmittel) **sind in der Regel unwirksam**. Außerdem ist die Attacke meist abgeklungen, bevor die Substanz wirken könnte.

Am besten lassen sich die Cluster mit 100% medizinischem Sauerstoff (Gesichtsmaske) oder durch die Gabe eines Triptans unterbrechen (als Nasenspray oder in die Unterhaut gespritzt).

D Vorbeugung

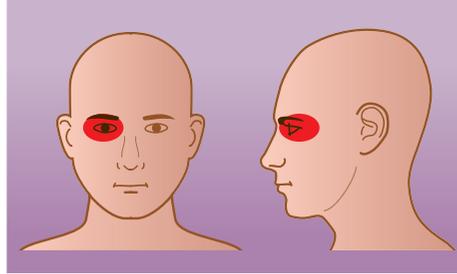
Der Calciumantagonist Verapamil ist Mittel der ersten Wahl zur Prophylaxe. Verapamil erweitert die Gefäße und fördert die Durchblutung. Seine Wirkung setzt bei schrittweiser Dosissteigerung aber erst verzögert ein.

Daher werden die Cluster mit Prednison oder Prednisolon unterbrochen, das nach 5 Tagen ausgeschlichen wird.

Cluster-Kopfschmerz

Symptome

- A** **Einseitige, heftige Schmerzattacken, Auftreten** jeweils periodisch gehäuft („ge-clustert“) im Frühjahr und Herbst. Bei 81% episodischer Kopfschmerz, bei 13% chronischer Kopfschmerz, bei 6% eine kombinierte Form.
- Betroffen:** Bereich der Augenhöhle und dahinter bis zur Schläfe.



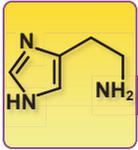
Dauer der Schmerzattacken: 15 Minuten bis 3 Stunden.

Schmerzstärke: stark

Zusatzsymptome: Gerötete Blutgefäße in der Bindehaut, tränende Augen, Schwellung der Nasenschleimhaut, laufende Nase, herabhängendes Augenlid, verengte Pupillen.

Auslöser

B



Histamin (entsteht z. B. bei Allergie)



Nitroglycerin (Medikament bei Angina pectoris)



Alkohol

Vermutete weitere Auslöser, auf die Patienten sehr unterschiedlich reagieren:

z. B. Käse, Glutamat (Geschmacksverstärker), Nitrit (Pökelsalz), Gerüche, Schlafen tagsüber ...

Behandlung von Schmerzattacken

C



Inhalation von 100 % medizinischem Sauerstoff (Gesichtsmaske)

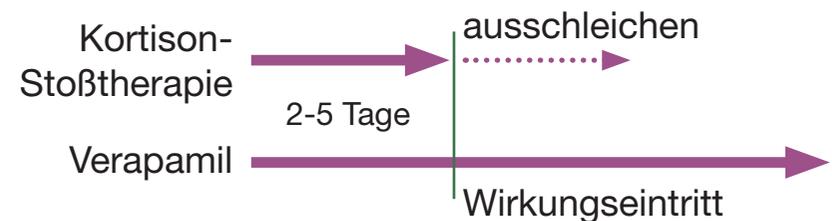


Triptane als Nasenspray oder in die Unterhaut gespritzt

Übliche Schmerzmittel sind meist unwirksam!

Vorbeugende Behandlung

D



Medikamenten-Kopfschmerz

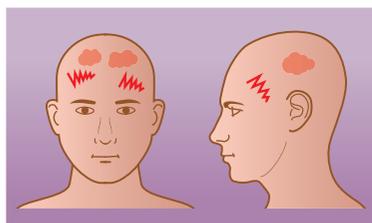
A Ursache

Ursache ist meist die regelmäßige Einnahme von Schmerzmitteln, insbesondere bei Migräne oder Spannungskopfschmerz. Frauen sind deutlich häufiger betroffen als Männer.

Es entstehen 2 „Teufelskreise“:

1. Die dauerhafte Einnahme senkt die Schmerzschwelle und führt damit zu einer **verstärkten Schmerzwahrnehmung**. Es tritt ein „Lernprozess“ ein, „frühzeitig“ ein Schmerzmittel zu nehmen.
2. Absetzen des Schmerzmittels führt zur Schmerzverstärkung (**Rebound-Effekt**). Auch dies kann zu einer verstärkten Einnahme führen.

B Symptome



Dauerschmerzen, die meist **beidseitig den ganzen Kopf** betreffen.

Sie treten meist täglich auf, mindestens an 15 Tagen pro Monat. Schmerzen sind meist **dumpf bohrend oder drückend**, seltener stechend oder pulsierend.

Schmerzstärke: mittelstark bis stark

Begleitscheinungen: Häufig Übelkeit, Ruhebedürfnis und Licht- oder Geräuschempfindlichkeit.

C Behandlung

Ziel ist die Durchbrechung des „Teufelskreises“. Dies ist nur durch die einzig wirksame Maßnahme, den **Medikamentenentzug** möglich.

Eine begleitende verhaltenstherapeutische Behandlung (**Stressbewältigung, progressive Relaxation**) **erhöht die Erfolgsaussichten.**

Entscheidend für den Erfolg des Entzugs sind darüber hinaus die Aufklärung und Einbeziehung des Lebenspartners und eine **intensive Betreuung durch Arzt und Psychotherapeut.**

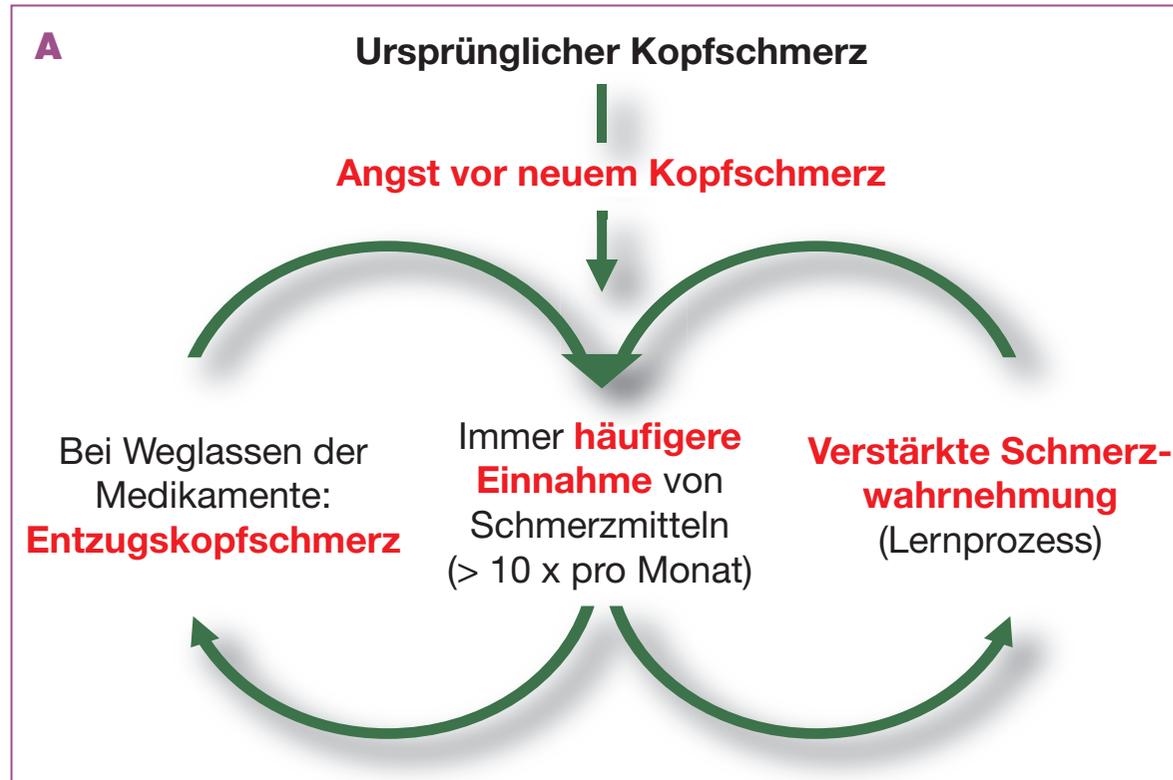
Unter Berücksichtigung der Gesamtproblematik ist in der akuten Phase die Gabe eines **Antidepressivums** sinnvoll.

Bei hoher Motivation und guter sozialer Einbindung kann der Entzug ambulant stattfinden, ansonsten in einer Spezialklinik.

Um einen Rückfall zu vermeiden, ist eine professionelle **Nachbehandlung** und **vorbeugende Behandlung der ursprünglichen Schmerzen** notwendig.

Medikamenten-Kopfschmerz

Ursache



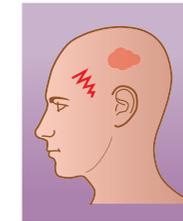
Symptome

B



Dauerschmerzen, die meist beidseitig den ganzen Kopf betreffen.

Sie treten meist täglich auf, mindestens an 15 Tagen pro Monat.



Schmerzen sind meist dumpf bohrend oder drückend, seltener stechend oder pulsierend.

Schmerzstärke: mittelstark bis stark

Begleiterscheinungen: Häufig Übelkeit, Ruhebedürfnis und Licht- oder Geräuschempfindlichkeit.

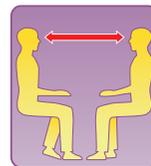
Behandlung

C

Durchbrechen des Teufelskreises durch Medikamentenentzug



+ Stressbewältigungstraining und Entspannung

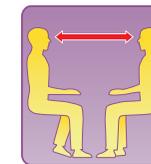


Ambulant mit intensiver Betreuung durch Arzt und Psychotherapeut

oder



in einer **Tagesklinik** bzw. **stationär**



Nachbehandlung und **vorbeugende Behandlung** der ursprünglichen Schmerzen

Trigeminusneuralgie

A Entstehung und Symptome

Der Trigeminus-Gesichtsnerv ist zuständig sowohl für die **Sensibilität** im Gesicht als auch die Steuerung der **Gesichtsmuskulatur** (z. B. Kauen).

Durch bestimmte **Auslöser** entstehen anormale Spontanreizungen in bestimmten Bereichen bzw. Ästen des Nervs.

Die Reizungen / Schädigungen / Entzündungen führen zu **blitzartigen, einschießenden Schmerzen im Versorgungsgebiet des jeweiligen Trigeminus-Astes** (Stirn, Oberkiefer, Unterkiefer). Es können auch mehrere Bereiche oder die gesamte Gesichtshälfte betroffen sein.

Der Schmerz hält meist für wenige Sekunden an. Mehrere solcher Attacken (bis zu 200) treten pro Tag über Wochen und Monate auf.

Nach der Attacke zeigen sich gelegentlich **vegetative Erscheinungen** im Versorgungsgebiet des entsprechenden Trigeminusastes: Rötung, Sekretion der Tränen-, Nasen- und/oder Speicheldrüsen.

B Formen und Ursachen

Klassisch: Vermutete Ursache ist ein „trigemino-vaskulärer Mechanismus“, der durch räumliche Nähe von Blutgefäßen und Nervenstamm gefördert wird. Dabei werden Nervenfasern zusammengedrückt.

Sekundär: Ursache sind andere Erkrankungen wie Multiple Sklerose oder Herpes zoster, die zu Nervenschädigungen führen.

C Auslöser

Kauen, Schlucken, Sprechen, Zähneputzen, Luftzug sowie die Berührung bestimmter Hautpartien im Gesicht (Triggerzonen).

D Behandlung

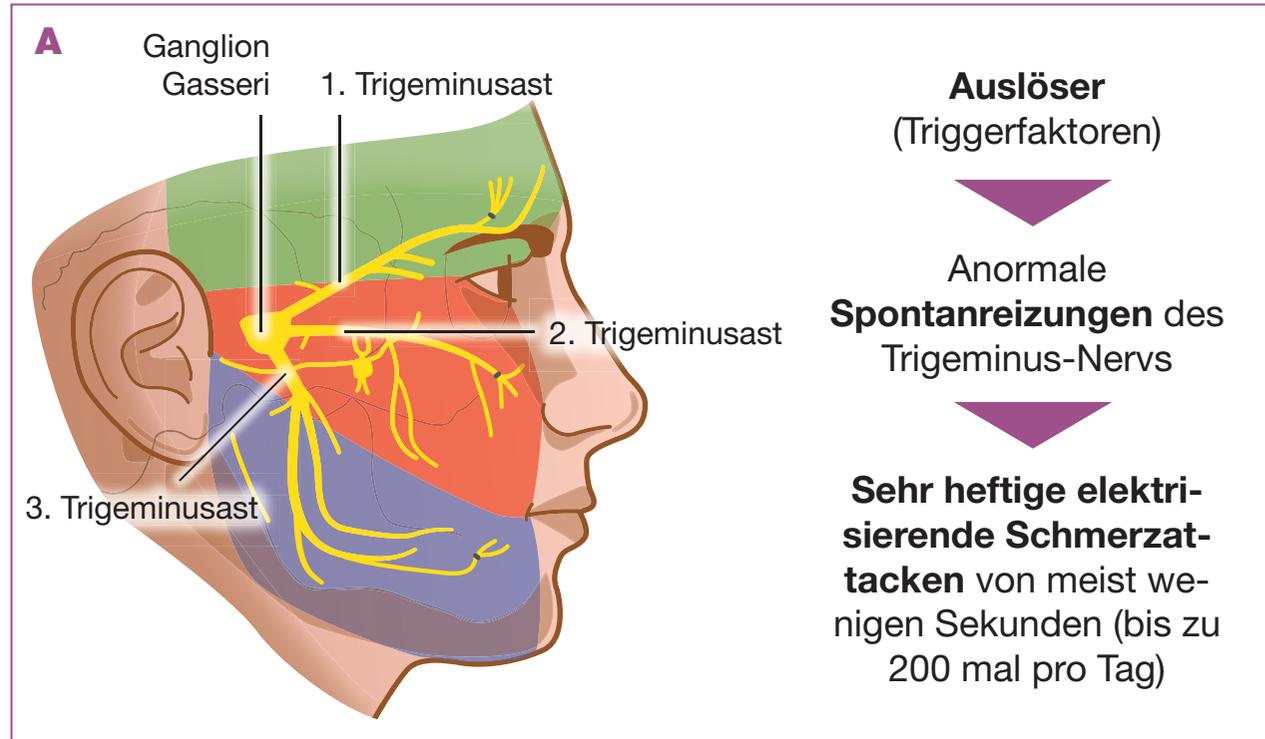
Die klassische Trigeminusneuralgie spricht als neuropathisches Schmerzsyndrom in der Regel gut auf Antiepileptikum (Antikonvulsiva) an (1. Wahl: Carbamazepin und Phenytoin; 2. Wahl: Pregabalin und Gabapentin).

Operative Verfahren kommen bei nicht ausreichender bzw. nachlassender Wirksamkeit in Betracht.

Ein häufig angewandtes Verfahren ist die mikrovaskuläre Dekompression (Operation nach Jannetta), bei der die schmerzverursachenden Kontakte zwischen Arterien und Hirnnerven beseitigt werden. Dazu wird ein Teflon-Schwämmchen zwischen die betroffenen Blutgefäße und Nerven in der hinteren Schädelgrube gelegt.

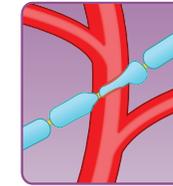
Trigeminusneuralgie

Entstehung und Symptome



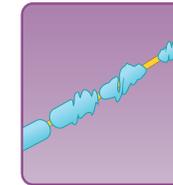
Formen und Ursachen

B



Klassisch

Vermutete Ursache: Blutgefäße drücken auf den Nerven.



Sekundär

Ursache: Eine andere Erkrankung wie Multiple Sklerose oder Herpes zoster führt zu Nervenschädigungen.

Häufig lässt sich kein Auslöser identifizieren.

Auslöser

C



Kauen,
Schlucken,
Sprechen



Luftzug



Zähneputzen



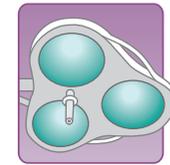
Berührung bestimmter
Hautpartien im
Gesicht

Behandlung

D



Antiepileptikum,
z. B.
Carbamazepin



Operative Verfahren bei nicht-ausreichender Wirksamkeit und wenn eine operable Ursache wahrscheinlich ist.

Bau und Funktion der Wirbelsäule - die 24 beweglichen Wirbel

A Wirbelsäule

Die Wirbelsäule besteht aus 24 beweglichen Wirbeln (7 Halswirbel, 12 Brustwirbel, 5 Lendenwirbel). Im Kreuzbein und Steißbein sind Wirbelanlagen miteinander verwachsen.

Durch die charakteristische Krümmung (S-Form) ist die Wirbelsäule sehr stabil und elastisch, so dass mechanische Erschütterungen abgefangen und gleichmäßig verteilt werden.

Die Wirbelsäule schützt das Rückenmark, das durch den Wirbelkanal verläuft.

B Aufbau der Wirbel

Wirbelkörper (1) sind dicke, rundliche, belastbare „Knochen-scheiben“. Sie stabilisieren die Wirbelsäule und sind mit ihrem Knochenmark wichtige Lieferanten von Blutzellen.

Der Wirbelkanal (2) wird von den Wirbelbögen umschlossen. Durch den Wirbelkanal verläuft - gut geschützt - das Rückenmark.

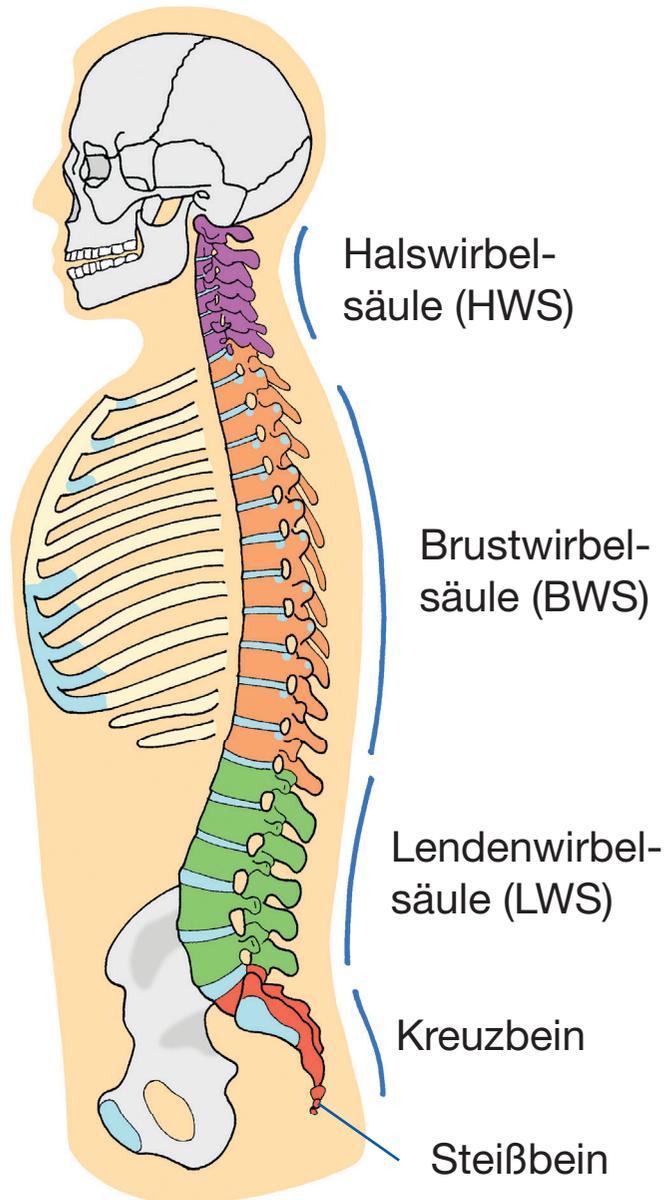
Dem Wirbelbogen entspringen 2 Gelenkfortsätze (3) nach oben und unten, die das Wirbelbogengelenk (Facettengelenk) bilden. Hierdurch werden die Wirbel miteinander verbunden und die Beweglichkeit der Wirbelsäule ermöglicht. Facettengelenke sind „Schiebegelenke“, an denen die Bewegung parallel zu den Gelenkflächen erfolgt.

Ebenfalls vom Wirbelbogen entspringen 3 Knochenfortsätze (Dornfortsatz [5] und Querfortsätze [4]), die Bändern und Muskeln als Ansatzstellen dienen. Die Knochenfortsätze haben eine Hebelfunktion, die die Wirkung der verbundenen Muskeln unterstützt.

Bau und Funktion der Wirbelsäule - die 24 beweglichen Wirbel

Wirbelsäule

A



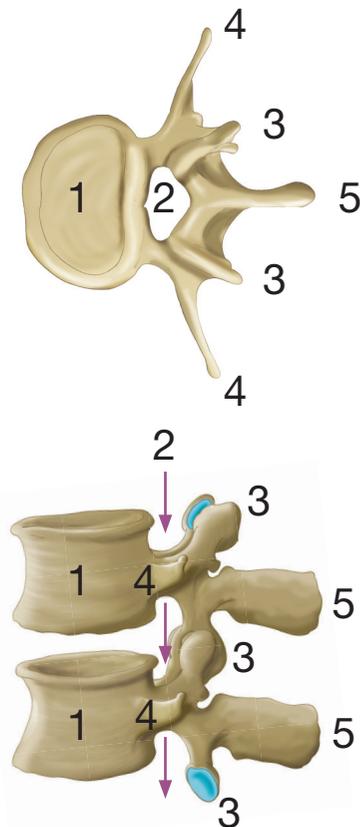
Die Wirbelsäule besteht aus **24 beweglichen Wirbeln**.

Sie hat eine **charakteristische Krümmung (S-Form)**. Dadurch werden eine hohe Stabilität und Elastizität gewährleistet.

Sie bietet **Schutz für das Rückenmark**.

Aufbau der Wirbel

B



Wirbelkörper (1): Sie verleihen Stabilität. Sie sind durch Bandscheiben (s. nächste Seite) verbunden, die als Stoßdämpfer wirken.

Wirbelkanal (2): Hier verläuft - gut geschützt - das Rückenmark.

Gelenkfortsätze (3): Sie bilden die Wirbelbogengelenke (Facetengelenke) und sichern dadurch die Beweglichkeit.

An **Querfortsätzen (4)** und **Dornfortsatz (5)** setzen Muskeln und Bänder an.

Bau und Funktion der Wirbelsäule - Bandscheiben, Muskeln, Bänder und Nerven

A Bandscheiben

Bandscheiben haben die wichtige Funktion eines Stoßdämpfers. Sie bestehen aus einem festen, stützenden Außenring (Annulus fibrosus) und einem weichen, wasserhaltigen Gallertkern (Nucleus pulposus).

Bandscheiben bilden elastische Verbindungen der Wirbelkörper und ermöglichen die enorme Beweglichkeit der Wirbelsäule.

Sie erhalten ihre Nährstoffe nicht durch Durchblutung, sondern durch den ständigen Wechsel von Be- und Entlastung. Dadurch werden Flüssigkeiten und Nährstoffe zwischen den Bandscheiben und deren Umgebung ausgetauscht. Das gleiche gilt für den Abtransport von Abbauprodukten.

Daher ist es eminent wichtig, in Bewegung zu bleiben - ansonsten werden Alterungsprozesse beschleunigt, der Flüssigkeitsgehalt der Bandscheiben nimmt ab, sie werden dünner und spröder, und sie verlieren ihre Funktion.

Defekte Bandscheiben sind **nur eine** Ursache für Rückenschmerzen.

B Rückenmuskulatur

Eine kräftige, funktionstüchtige Rückenmuskulatur ist entscheidend für die Stabilität der Wirbelsäule, außerdem federt sie einen Großteil des Gewichts ab, das auf der Wirbelsäule lastet. Chronische Rückenschmerzen werden häufig durch eine verkümmerte Muskulatur verursacht.

C Bänder

Mehrere Bänder halten die Wirbelsäule mit ihren vielen Elementen zusammen. Sie laufen innen und außen entlang der Wirbelkörper und -gelenke und haben eine wichtige stabilisierende Funktion.

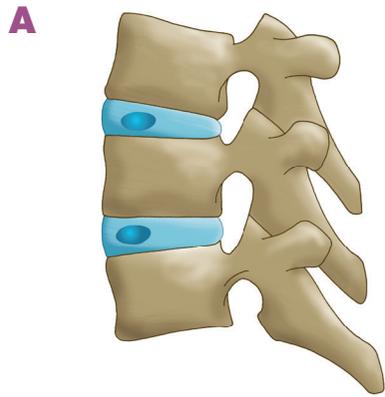
D Nerven

Aus dem Wirbelkanal, durch den das Rückenmark läuft, treten zwischen den einzelnen Wirbelkörpern Nervenstränge aus, welche die unterschiedlichsten Körperregionen versorgen.

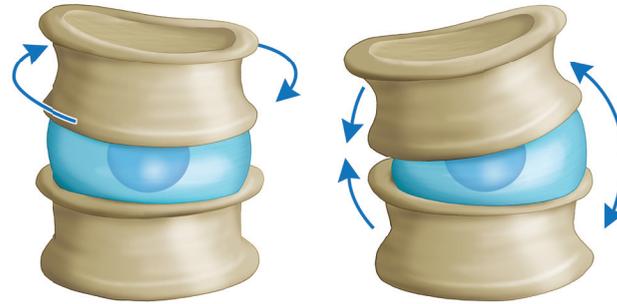
Defekte Bandscheiben oder Verengungen an den Nervenaustrittsstellen können diese Spinalnerven reizen und so zu Schmerzen führen. Außerdem können sich entzündliche Reaktionen einstellen.

Bau und Funktion der Wirbelsäule - Bandscheiben, Muskeln, Bänder und Nerven

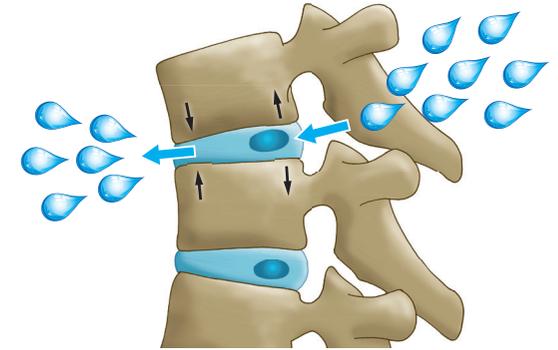
Bandscheiben



Bandscheiben wirken als Stoßdämpfer.

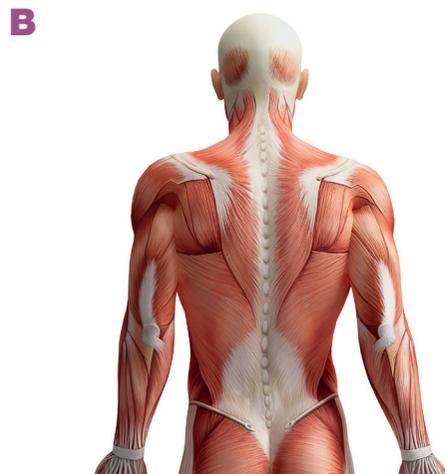


Bandscheiben ermöglichen die enorme Beweglichkeit der Wirbelsäule.



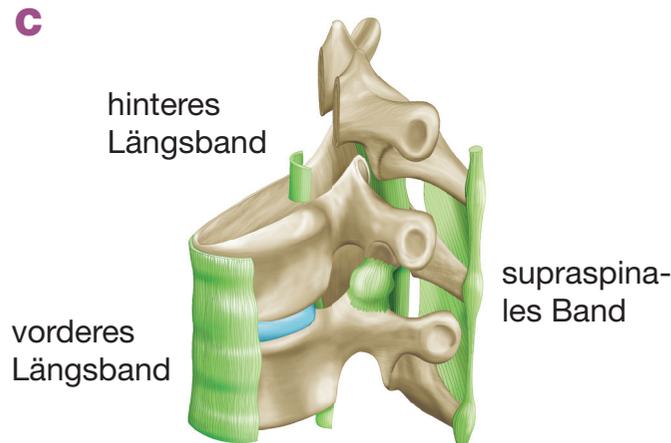
Bandscheiben werden über Diffusion durch Be- und Entlastung ernährt.

Rückenmuskulatur



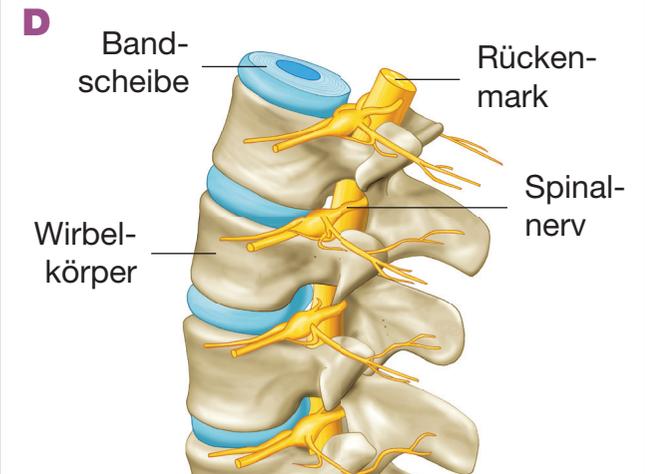
Die Rückenmuskulatur hat eine wichtige Stützfunktion und federt Gewicht ab.

Bänder



Bänder sichern die Stabilität der Wirbelsäule.

Nerven



Zwischen den einzelnen Wirbelkörpern treten Nervenstränge aus, die dem Rückenmark entspringen.

Dieses komplexe System erfordert regelmäßige und ausreichende Bewegung, um intakt zu bleiben!

Rückenschmerzen - Überblick

A Wo treten Rückenschmerzen auf?

Die meisten Rückenschmerzen betreffen den Lendenwirbelbereich.

B Ursachen meist unklar

Eine klare Ursache findet sich nur in ca. 10% der Fälle. Beispiele sind Osteoporose mit Wirbelkörperbrüchen, Bandscheibenvorfall, Rheuma, Infektionen oder Tumoren.

In 90% ist der Mechanismus nicht eindeutig zu benennen, und es handelt sich um Funktionsstörungen durch Fehlbelastung und/oder mechanische Abnutzung. Dabei spielen Sitzhaltung, mangelnde Fitness der Muskulatur und die Psyche eine wesentliche Rolle.

C Risikofaktoren für Rückenschmerzen

Zahlreiche Risikofaktoren wie eine sitzende Tätigkeit, Körpergröße, starke Vibrationen (z. B. Presslufthammer) oder schlechte Sitzhaltung können zu einer dauerhaften Über- oder Fehlbelastung der Bandscheiben führen.

Mangelnde Bewegung führt auch zu einer schwachen Rumpfmuskulatur und zu einer Mangelernährung der Bandscheiben.

Auch altersbedingt nimmt die Funktionsfähigkeit der Bandscheiben ab. Ausreichende Bewegung kann dem Verschleiß entgegenwirken.

Ein ganz entscheidender Faktor bei unspezifischen Rückenschmerzen ist die psychische Kondition (s. auch D - Rückenschmerzen im Zeitverlauf). Hier gibt es einen psychophysischen Zusammenhang aus Stress, Anspannung und Muskelverspannung.

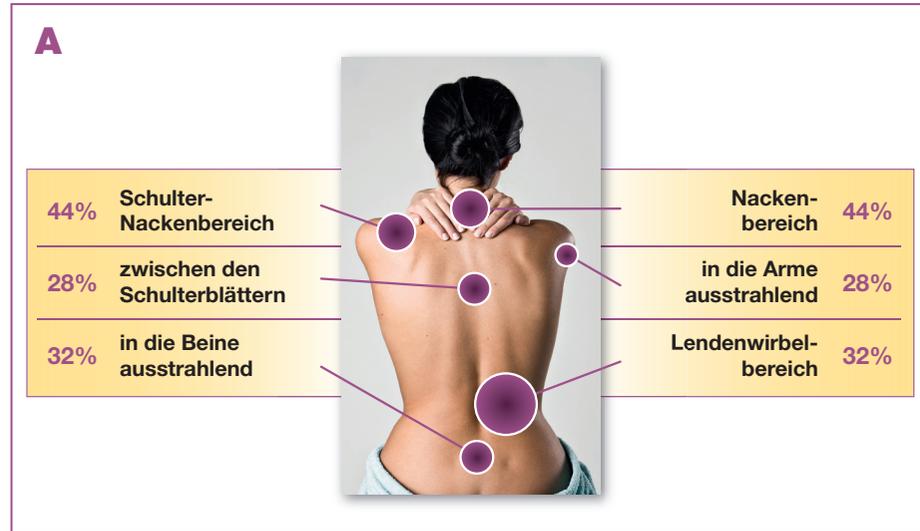
D Rückenschmerzen im Zeitverlauf

Von akuten Rückenschmerzen spricht man, wenn sie einmalig auftreten und innerhalb weniger Wochen abheilen. Rezidivierende Rückenschmerzen treten wiederholt auf, meist mehrfach im Jahr.

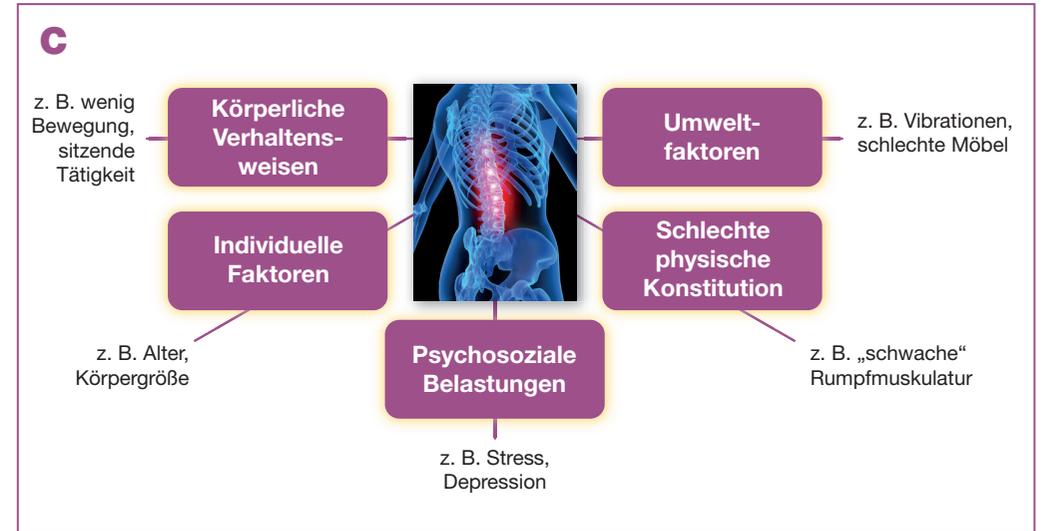
Bei chronifizierten Rückenschmerzen treten die Schmerzen ständig auf und sind zum eigenständigen Krankheitsbild geworden. Die Chronifizierung wird gerade durch seelische Probleme stark gefördert. Dies gilt es zu verhindern!

Rückenschmerzen - Überblick

Wo treten Rückenschmerzen auf?



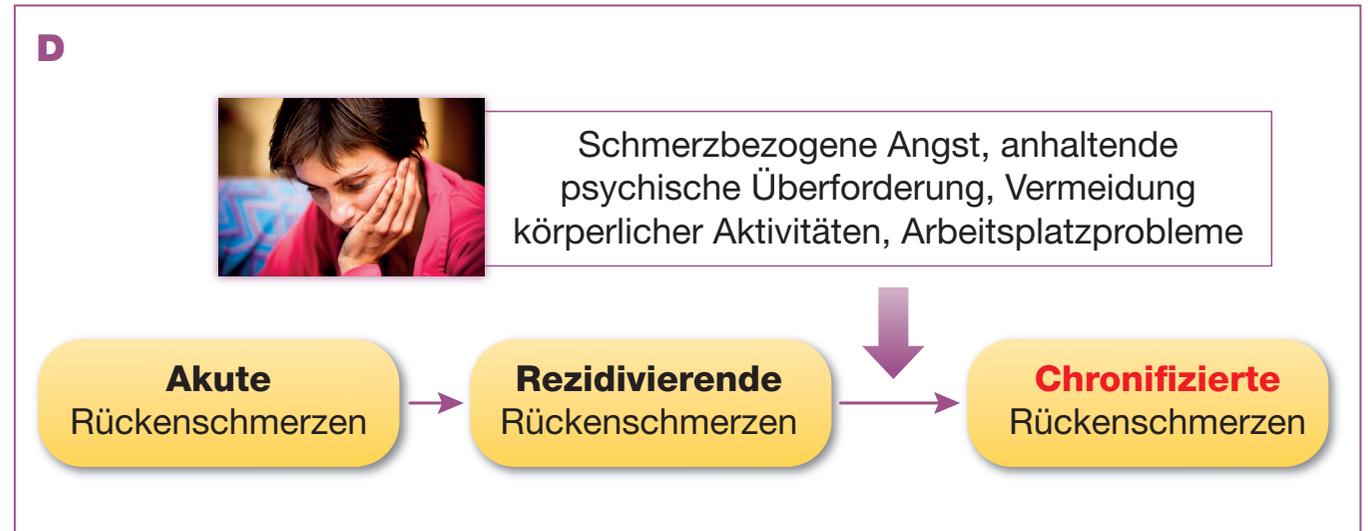
Risikofaktoren für Rückenschmerzen



Ursachen meist unklar



Rückenschmerzen im Zeitverlauf



Nackenschmerzen (Zervikalsyndrom, HWS-Syndrom)

A Unspezifische Form

90% der HWS-Schmerzen sind unspezifisch. Sie entwickeln sich meist langsam durch andauernde (einseitige) Fehlbelastung.

Fehlende Arbeitspausen und fehlende gegensteuernde körperliche Aktivitäten führen zu einer gestörten Balance zwischen An- und Entspannung und damit zu schmerzhaften Muskelverspannungen.

Auch Verschleiß der Bandscheiben und Wirbelbogengelenke (durch mangelnde Bewegung oder altersbedingt) kann zu Schmerzen führen, typischerweise durch Muskelverspannungen.

Die Schmerzen können unscharf begrenzt in Hinterkopf, Stirn, Nacken, Schultern und Oberarm ausstrahlen (pseudoradikuläre Form).

B Reizung der Nervenwurzel

Ursache der radikulären Form ist eine Reizung der Nervenwurzel, z. B. durch einen Bandscheibenvorfall oder durch knöchernen Ausläufer, die infolge von Verschleißprozessen entstehen.

Bei dieser Form werden Schmerzen scharf begrenzt entlang der Nervenbahnen empfunden, und es kann zu neurologischen Ausfällen kommen (Missempfinden, Taubheit, Fehlfunktion der Muskulatur).

C Behandlung

Die Therapie der unspezifischen Form besteht in der Beibehaltung normaler Aktivität und einer Physiotherapie sowie Schmerzmitteln (Nicht-Opioide oder ggf. zentral wirksame Analgetika wie beispielsweise Opioide und Muskelrelaxanzien) und ggf. der transkutanen elektrischen Nervenstimulation (TENS). Bei verzögertem Verlauf können lokale Infiltrationen eines Lokalanästhetikums sinnvoll sein.

Bei chronischen Beschwerden und zur Verhinderung einer Chronifizierung sind Entspannungsverfahren und Schmerzbehältigungstrainings zu empfehlen.

Bei der radikulären Form können Kortikoid-Injektionen in die Nähe der Nervenaustrittsöffnungen hilfreich sein.

Nackenschmerzen (Zervikalsyndrom, HWS-Syndrom)

Unspezifische Form (ca. 90% der Fälle)

A

Anhaltend falsche Haltung, Fehlbelastungen

Wechsel zwischen An- und Entspannung der Muskulatur gestört

Muskelverspannungen

Verschleiß / Schädigung der Wirbelgelenke

Instabilität

Muskelverspannungen



Schmerz kann unscharf begrenzt in Hinterkopf, Stirn, Nacken, Schultern und Oberarm ausstrahlen

Reizung der Nervenwurzel

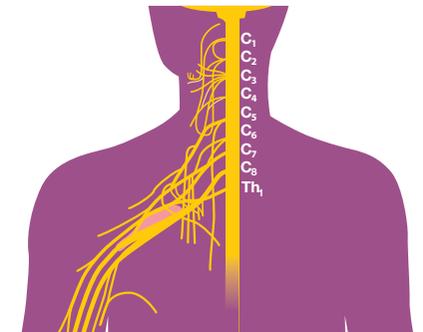
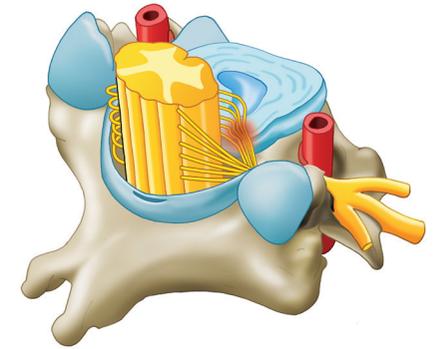
B

Bandscheibenvorfall oder verengter Spinalkanal

Schmerz durch Reizung der Nervenwurzel

Schmerzempfinden scharf begrenzt entlang der Nervenbahnen

Ggf. neurologische Ausfälle (Missempfinden, Taubheit, Fehlfunktion der Muskulatur)



Behandlung

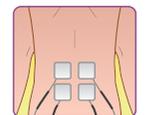
C



Schmerzmittel und ggf. muskelentspannende Medikamente, ggf. **Infiltration** eines Lokalanästhetikums



Physiotherapie und Beibehaltung normaler Aktivität



TENS

Bei anhaltenden Beschwerden zusätzlich:



Psychologische Schmerztherapie, z.B. Schmerzbewältigungstraining und Entspannungsverfahren

Bei Reizung der Nervenwurzel zusätzlich:



Injektion eines Kortikosteroids in die Nähe der Nervenaustrittsöffnungen

Lumbago - Nicht-spezifische Kreuzschmerzen

A Entstehung

Mangelnde Bewegung, Fehlbelastungen und Fehlhaltung können zu den 2 wichtigsten Ursachen nicht-spezifischer Kreuzschmerzen führen: **mangelnde „Muskel-Fitness“ und degenerierte Bandscheiben.**

Die mangelnde Muskelfitness führt zu Instabilität mit Muskelverspannungen, die durch seelische Probleme und Stress verstärkt werden können. Muskelverspannungen und Wirbelblockierungen führen zu Schmerzen, die ihrerseits den seelischen Druck verstärken können. Dieser Teufelskreis aus seelischen Problemen und Schmerz ist der wichtigste Grund für eine Chronifizierung!

Unterernährte Bandscheiben degenerieren schneller als solche, die ständig wechselnd be- und entlastet werden. Bandscheiben verschleißten aber auch unabhängig von einem Bewegungsmangel mit dem Alter, außerdem sind Menschen unterschiedlich anfällig für eine Bandscheibendegeneration.

Wegen der Bandscheibendegeneration kurbelt der Organis-

mus Reparaturprozesse an, so dass in der Folge Nervenendigungen in die Bandscheibe einsprossen. Die Bandscheibe wird damit selbst schmerzempfindlich. Außerdem entstehen massenhaft Entzündungsstoffe. Dieser Schmerz hat sowohl nozizeptive als auch neuropathische Komponenten (mixed pain / gemischter Schmerz, s. auch Kap. 6)

B Behandlung

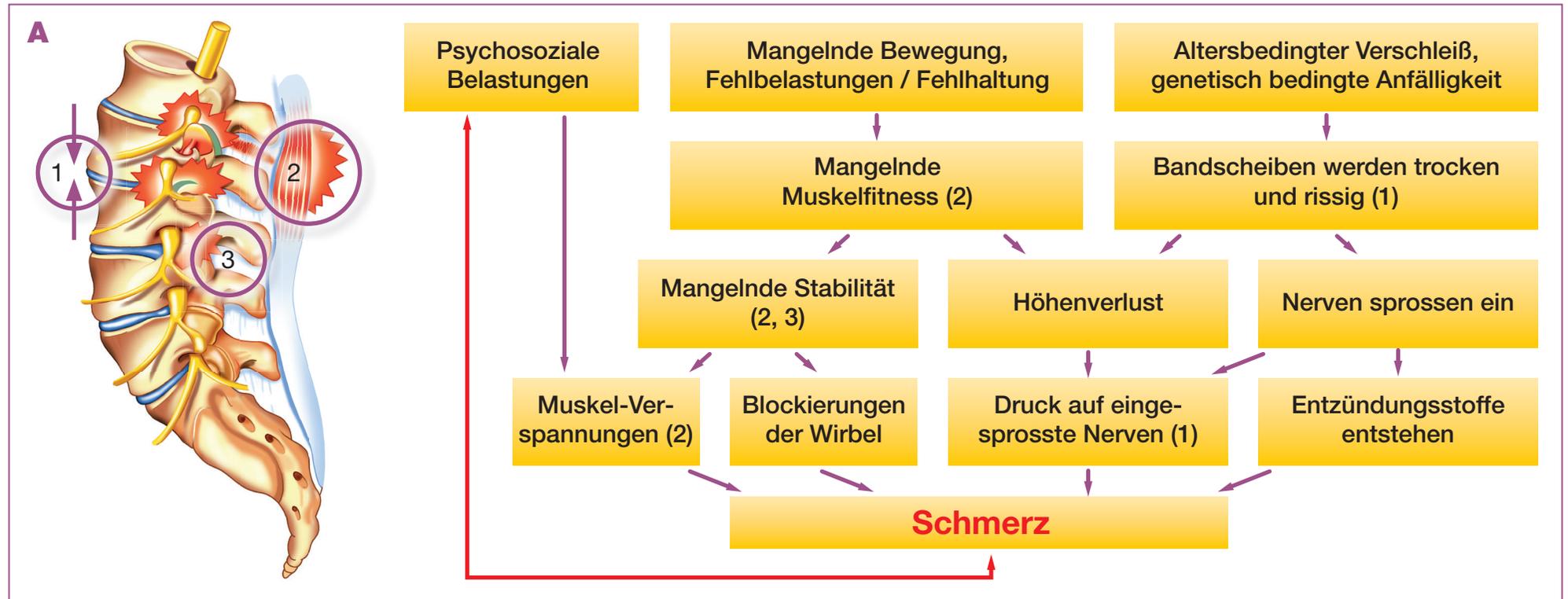
Eine längere Bettruhe ist kontraproduktiv, da sie das Ungleichgewicht zwischen verspannten und nicht verspannten Muskeln nur verstärken würde.

Die Therapie der akuten Form besteht aus Maßnahmen zur Steigerung der Fitness, einer physikalischen Therapie, Training zur Verbesserung der Körperwahrnehmung und Schmerzmitteln, um die Durchführung der anderen Maßnahmen zu erleichtern.

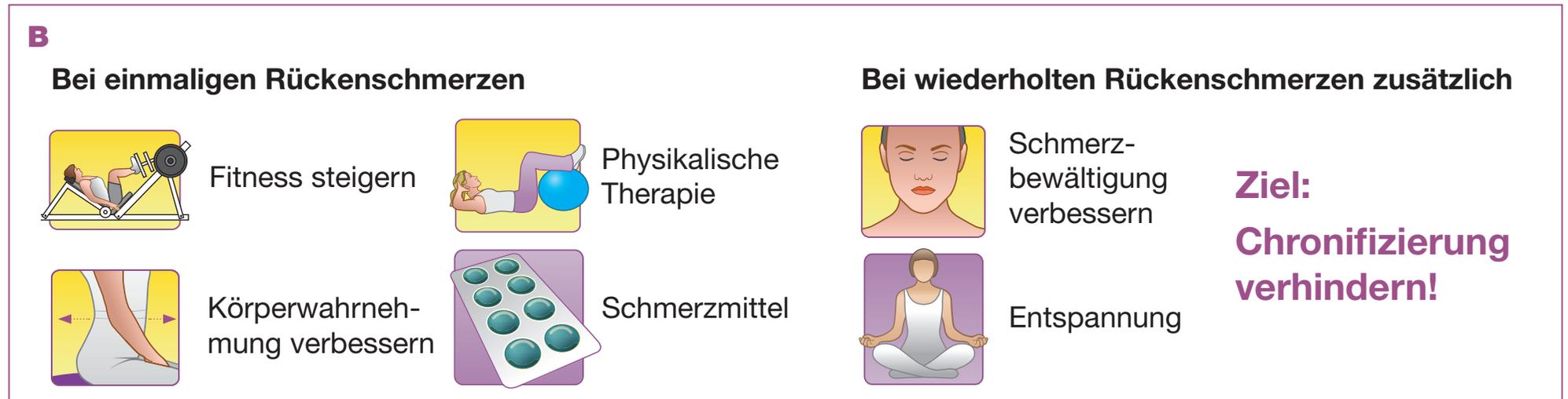
Bei wiederholten Rückenschmerzen ist das wichtigste Ziel, eine Chronifizierung zu verhindern. Hier sind die auf die seelischen Aspekte gerichteten Maßnahmen von allergrößter Bedeutung: Training zur Verbesserung der Schmerzbewältigung sowie Entspannungsübungen (z. B. progressive Muskelentspannung nach Jacobson).

Lumbago - Nicht-spezifische Kreuzschmerzen

Entstehung



Behandlung der akuten und subakuten Form



Chronische Rückenschmerzen - die Teufelskreis-Krankheit

A Entstehung

Chronische Schmerzen sind vom ursprünglichen Schmerz-Auslöser entkoppelt, d.h. es entsteht eine eigenständige Krankheit mit einem Teufelskreis, bei dem die Schmerzfolgen zu neuen Schmerzursachen werden.

Bei den körperlichen Schmerzfolgen handelt es sich beispielsweise um nachlassende Leistungsfähigkeit und zentrale Sensibilisierung (s. Kap. 8), in deren Folge sich der Schmerz verselbständigt.

Aber auch schmerzbedingte Schlafstörungen und Gewichtszunahme können in der Folge selbst zur Aufrechterhaltung der Schmerzen beitragen.

Auch auf der psychischen Ebene führen Schmerzen häufig zu Veränderungen (Angst vor Bewegung, Zukunftssorgen, Verringerung von Lebensfreude und Selbstwert, Depression). Diese Veränderungen können zum sozialen Rückzug führen und die Schmerzwahrnehmung verstärken.

Tritt infolge der Schmerzen Arbeitsunfähigkeit ein, sind ein weiterer Verlust von Kontakten und Selbstbestätigung und oft auch finanzielle Sorgen die Folge. Je mehr Aktivitäten und Aufgaben wegen der Schmerzen aufgegeben werden, um so mehr rückt der Schmerz in den Mittelpunkt.

B Behandlung

Ziel der Therapie ist die Durchbrechung dieses Teufelskreises.

Die multimodale Schmerztherapie ist die wirksamste Therapieform bei chronischen Rückenschmerzen.

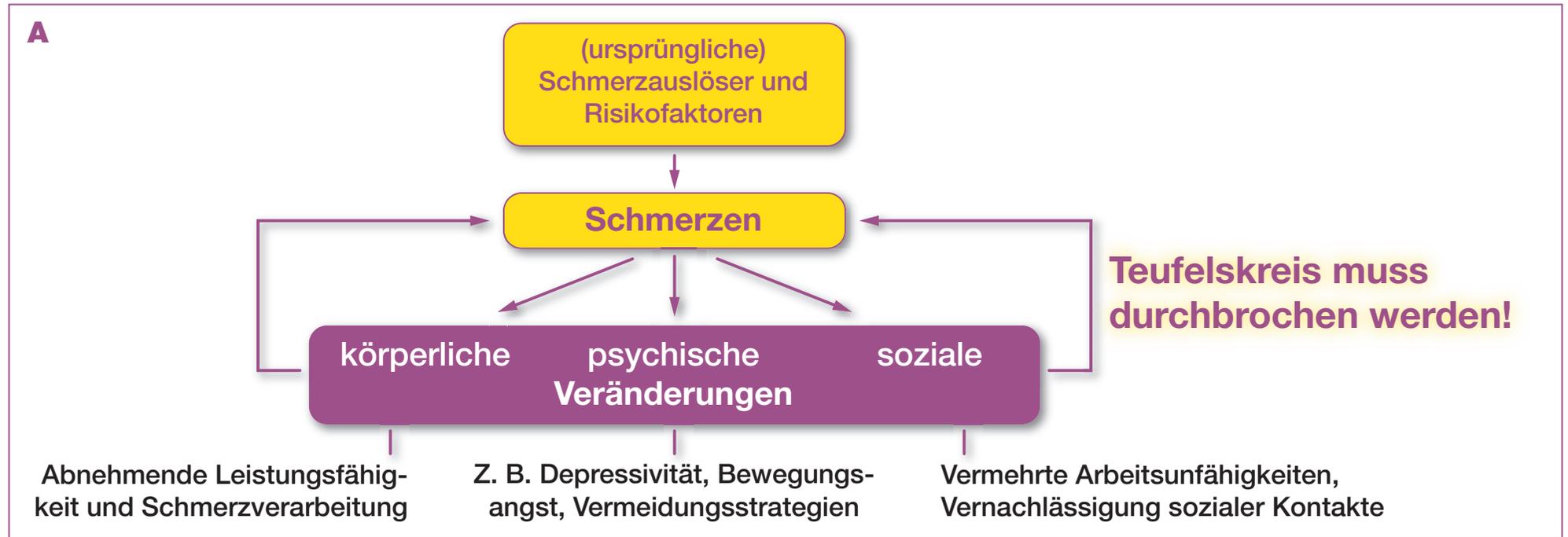
Sie beinhaltet die gleichzeitige, inhaltlich eng abgestimmte Behandlung durch Therapeuten verschiedener Fachdisziplinen (medizinische Behandlung, Information und Schulung auf der Basis eines biopsychosozialen Schmerzmodells, körperliche Aktivierung, psychotherapeutische Behandlungsmaßnahmen und ergotherapeutische Behandlung).

Ziele der multimodalen Schmerztherapie sind:

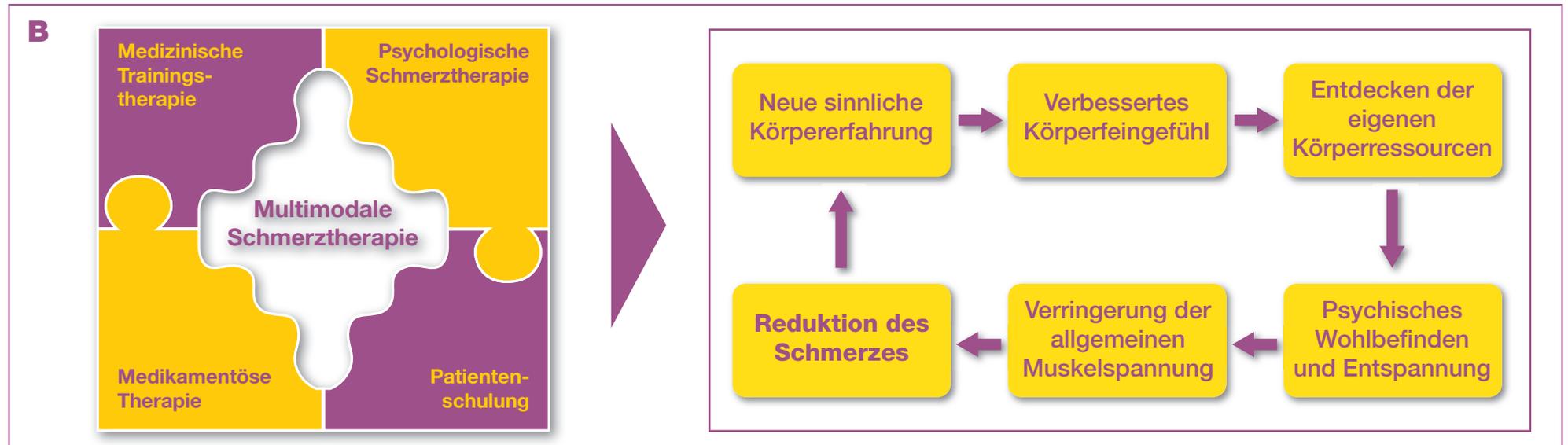
- Schmerzreduktion, nicht Schmerzfreiheit,
- Veränderung des Schmerzerlebens,
- Lernen von aktiven Bewältigungsstrategien,
- Funktionsverbesserung,
- Geringere Inanspruchnahme des Gesundheitssystems,
- Rückkehr zum Arbeitsplatz,
- Verbesserung der Lebensqualität.

Chronische Rückenschmerzen - die Teufelskreis-Krankheit

Entstehung



Behandlung



Wurzelreizsyndrom nach Bandscheibenvorfall

A Entwicklung eines Bandscheibenvorfalls

Als **Protrusion** wird die Vorwölbung der Bandscheibe bezeichnet. Sie kann nach Ermüdung des äußeren Faserrings (Anulus fibrosus) entstehen.

Prolaps ist der Bandscheibenvorfall. Der Faserring reißt, und Gallertmasse wird in die Zwischenwirbellöcher und den Spinalkanal gepresst.

Sequestration ist die Ablösung von Bandscheibenmaterial.

B Wurzelreizung

Ein Bandscheibenvorfall tritt am häufigsten im Bereich der Lendenwirbelsäule auf. Gründe sind Überlastung, mangelnde Nährstoffversorgung der Bandscheibe durch mangelnde Bewegung und genetisch bedingte Prädisposition (Anfälligkeit).

Die geschädigte Bandscheibe drückt die Nervenwurzel zusammen (Kompression), so dass diese gereizt oder verletzt werden kann und stark schmerzt. Neben den lokalen Rückenschmerzen führt die Nervenreizung zu einer Ausstrah-

lung der Schmerzen in das von dem Nerven versorgte Bein. Im Bein werden die Schmerzen stärker empfunden als im Rücken.

Der Schmerz wird als stechend, ziehend und oft als „elektrischer Schlag“ empfunden. Darüber hinaus zeigen sich häufig Sensibilitätsstörungen (Kribbeln oder „Ameisenlaufen“ entlang der Nervenbahn).

C Konservative Behandlung

Bei akuten Schmerzen: zunächst Nicht-Opioide und Injektionen von Kortikosteroiden und örtlichen Betäubungsmitteln in die Nähe der Wurzel (periradikulär).

Bei chronischen Schmerzen: Schmerzmittel gegen nozizeptive und neuropathische Schmerzen, Physiotherapie und TENS.

D Operative Verfahren

Das wichtigste Verfahren ist die minimal-invasive Entfernung des Bandscheibenvorfalls unter mikroskopischer Kontrolle (mikroskopische Nucleotomie).

Wurzelreizsyndrom nach Bandscheibenvorfall

Entwicklung eines Bandscheibenvorfalles Wurzelreizung

A

Gesunde Bandscheibe Protrusion

Vorfall Sequestration

B

Die geschädigte Bandscheibe reizt die Nervenwurzel mechanisch

Ausstrahlender Schmerz im Bein stärker als im Rücken

Konservative Behandlung

C

bei akuten Schmerzen:

Schmerzmittel

Injektion eines Kortikosteroids und/oder örtlichen Betäubungsmittels in die Nähe der Nervenwurzel

bei chronischen Schmerzen:

Schmerzmittel gegen nozizeptive und neuropathische Schmerzen

Physiotherapie

TENS (Transkutane Elektrische Nervenstimulation)

Operative Verfahren

D

Minimal-invasive Entfernung des vorgefallenen Bandscheibengewebes unter mikroskopischer Kontrolle (mikroskopische Nucleotomie)

Facettensyndrom (aktivierte Spondylarthrose)

A Entwicklung

Veränderungen der Wirbelgelenke sind eine der häufigsten Ursachen von Beschwerden, die ab 50 Jahren hauptsächlich an der Halswirbel- und der Lendenwirbelsäule auftreten. Durch die mechanische Belastung kommt es mit zunehmendem Alter zu einer Schädigung des Gelenkknorpels. Es liegt hier ein echter Gelenkverschleiß vor, eine Arthrose.

Diese Schädigung wird beispielsweise durch eine vermehrte Fehlhaltung im Sinne eines Hohlkreuzes verursacht. Im Hohlkreuz werden die Facettengelenke im Lendenwirbelbereich verstärkt zusammengepresst mit der Folge einer zunehmenden Knorpelzerstörung.

Das Facettensyndrom äußert sich zunächst in Verspannungsschmerzen. Bei zunehmender Knorpelschädigung der Facettengelenke entstehen Schmerzen im Nacken oder Rücken durch mechanische und entzündliche Reizung von Nozizeptoren. Die Schmerzen strahlen nur wenig aus (meist nur bis zum Kniegelenk), neurologische Ausfälle treten nicht auf.

Das Facettensyndrom kann die Ursache für andere Krankheitsbilder wie die Spinalkanalstenose sein.

B Behandlungsverfahren

Die Behandlung ist fast immer nicht-operativ.

Basis sind eine mobilisierende, stabilisierende sowie aktiv aufrichtende Physiotherapie und ggf. ein entlastendes Mieder, das die nach vorn gerichtete Krümmung der Lendenwirbelsäule (Lordose) reduziert.

Um eine Chronifizierung zu vermeiden, ist eine frühe Schmerzbehandlung wichtig. Zu Beginn werden Medikamente eingesetzt, die sowohl schmerzlindernd als auch entzündungshemmend wirken.

Eine Infiltrationstherapie wird durchgeführt, um die lokal sich selbst erhaltenden schmerzhaften Prozesse zu unterbrechen. Dazu wird beispielsweise ein Lokalanästhetikum in Kombination mit einem Glukokortikoid dicht an das betroffene Wirbelbogengelenk gespritzt. Das lokale Betäubungsmittel hat einen sofort schmerzlindernden Effekt, das Kortison hat eine entzündungshemmende Langzeitwirkung.

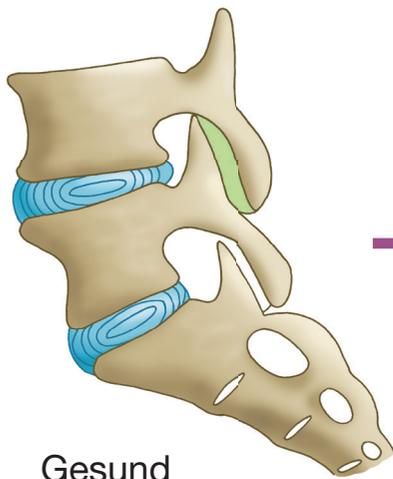
Koagulationsverfahren:

Unter CT- oder Bildwandlerkontrolle wird eine Elektrode an das Wirbelgelenk platziert und für 90 Sekunden auf 75-80°C erhitzt. Hierdurch werden die das Gelenk versorgenden, schmerzleitenden kleinen Nerven verkocht (Koagulation). Ähnlich können mit einem Kryoverfahren die schmerzleitenden Nerven „vereist“ werden.

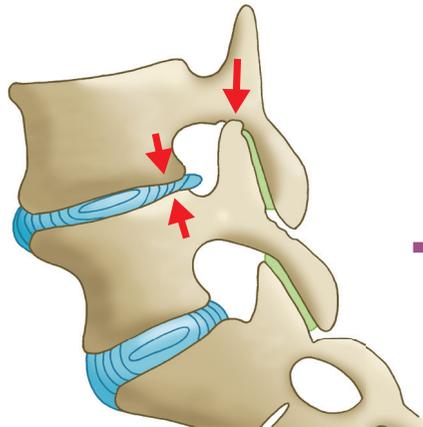
Facettensyndrom (aktivierte Spondylarthrose)

Entwicklung

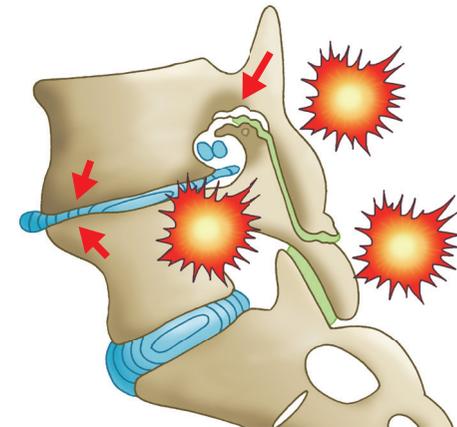
A



Gesund



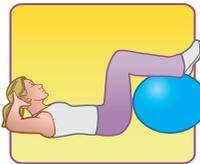
Durch Verschleiß der Bandscheiben werden die Wirbelgelenke ineinander gedrückt, so dass sie sich abnutzen.



Die degenerierten Gelenke (Spondylarthrose) führen zu Rücken- bzw. Nackenschmerzen.

Behandlungsverfahren

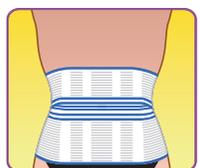
B



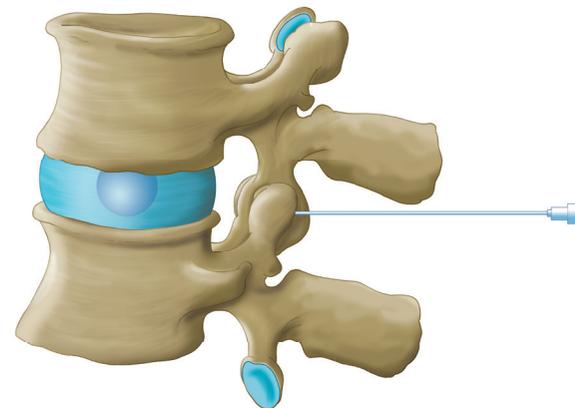
Physiotherapie



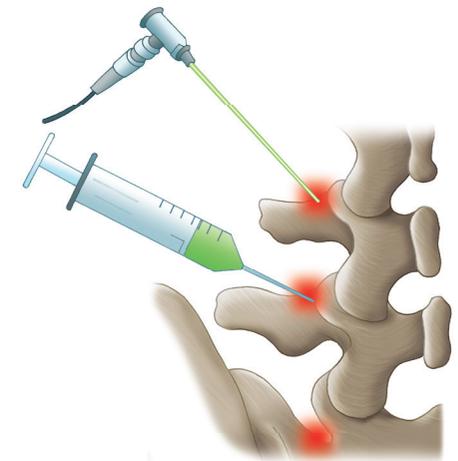
Schmerzmittel



Entlastendes Mieder, das die Wirbelsäulen-Krümmung reduziert



Infiltrationstherapie



Koagulationsbehandlung der Wirbelgelenke

Spinalkanalverengung

A Entstehung

Bei einem fortgeschrittenen Facettensyndrom entstehen knöcherne Ausläufer an den Wirbelkörpern (Spondylophyten). Darüber hinaus verlieren die Bandscheiben auch im Rahmen des normalen Alterungsprozesses an Stabilität, so dass es zu Vorwölbungen (Protrusionen) der Bandscheiben kommen kann.

Diese Kombination kann zu einer Einengung des Spinalkanals (Spinalkanalstenose) führen. Zudem gibt es Menschen mit einem angeborenen engen Spinalkanal. Meist ist mit der Enge des Spinalkanals auch eine Enge der Foramina (Nervenaustrittslöcher) verbunden.

Der ständige Druck auf die Spinalnerven führt zu Reizungen mit Schmerzen, die entlang der Nervenbahn ausstrahlen.

Es handelt sich um einen gemischten Schmerz (nozizeptiv und neuropathisch), der zum einen durch die Arthroseschäden der Wirbelgelenke und zum anderen durch die Reizung / Verletzung der Nervenwurzel entsteht.

Weitere Symptome der Spinalkanalverengung sind Schwächegefühl der Beine und das Symptom der Claudicatio spinalis: Ziehende Schmerzen an der Vorder- oder Rückseite der Beine nach einer kurzen Geh-Strecke. Die Schmerzen bessern sich beim Hinsetzen oder Vorbeugen des Oberkörpers.

B Konservative Behandlung

Beratung, Physiotherapie, schmerzlindernde und/oder antiinflammatorische Medikamente, entlordosierendes Mieder/Korsett - ggf. mit TENS-Funktion (TENS-Gürtel).

Abschwellend und schmerzlindernd können auch gezielte Injektionen (meist unter Einsatz von Kortison) in die Nähe des Rückenmarks oder der Nervenwurzeln wirken (epidurale oder episacrale Injektionen).

C Operative Verfahren

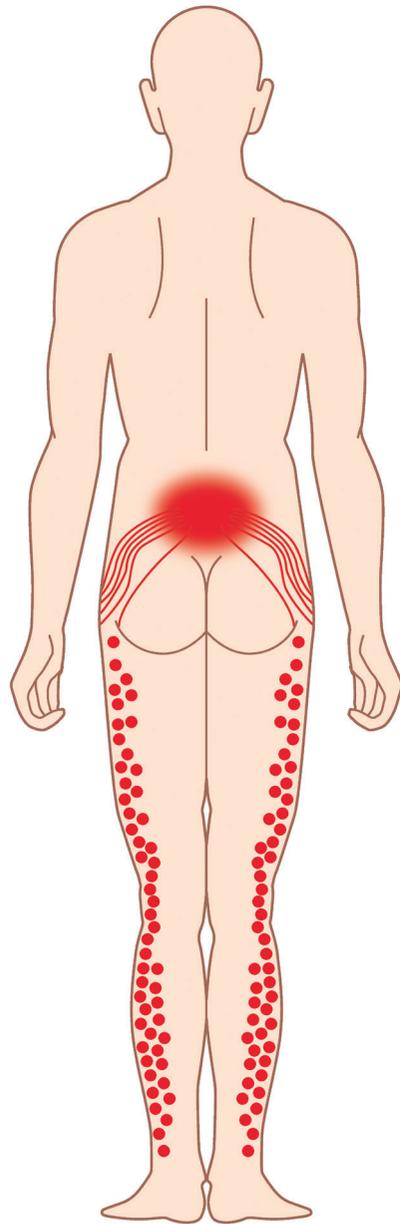
Bei der **mikrochirurgischen Dekompression** des Nervenkanals wird das Gewebe, das den Rückenmarkskanal und die Nerven einengt, unter mikroskopischer Kontrolle entfernt.

Wegen häufig komplizierter und vielfältiger Schmerzursachen bei Spinalkanalverengung ist eine operative Behandlung immer sorgfältig abzuwägen.

Spinalkanalverengung

Entstehung

A



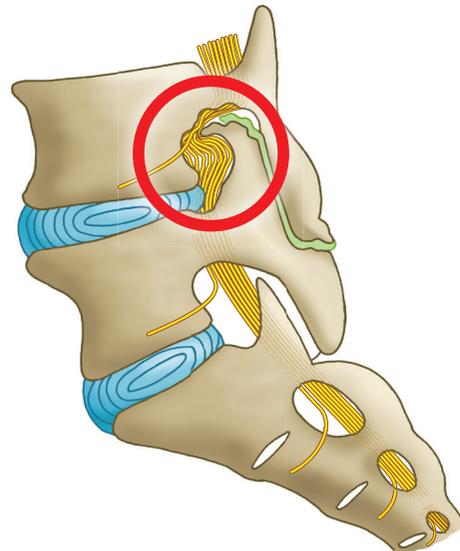
Facettensyndrom



Es entstehen Ausziehungen an den Wirbelkörpern (Spondylophyten).



Zusammen mit Vorwölbungen der Bandscheiben entsteht eine Einengung des Spinalkanals.



Ausstrahlung der Schmerzen in beide Beine entlang der Nervenbahn.



Schwächegefühl der Beine, Bewegungseinschränkung, verkürzte Gehstrecke

Konservative Behandlung

B



Physiotherapie



Schmerzmittel



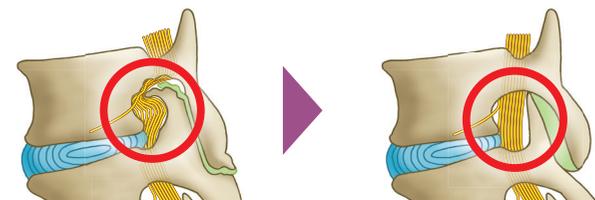
Entlastendes Mieder, das die nach vorn gerichtete Krümmung der Lendenwirbelsäule reduziert (ggf. in Kombination mit TENS)



Lokale Injektionen in die Nähe der Verengung (Periduralraum)

Operative Verfahren

C



Mikrochirurgische Dekompression des Nervenkanals

Osteoporose-bedingter Rückenschmerz

A Entstehung

Knochensubstanz wird durch spezielle Zellen kontinuierlich abgebaut und wieder neu gebildet (Osteoklasten bauen Knochensubstanz ab, Osteoblasten bilden sie neu).

Diese ständige Erneuerung („Knochen-Turnover“) findet lebenslang statt. Bei Osteoporose ist dieses Gleichgewicht gestört, so dass der Knochen an Substanz verliert und so instabil wird.

Wegen der geringen Festigkeit können osteoporotische Wirbelkörper sehr leicht brechen - beispielsweise durch leichtes Stoßen oder eine ruckartige Bewegung. Meistens werden die Wirbel jedoch langsam zusammengedrückt, was Schmerzen verursacht und als „schleichender Knochenbruch“ zu verstehen ist.

Wirbelsäulenbrüche beeinträchtigen die Körperstatik und können zu Buckelbildung und durch die Verformung der Wirbelsäule zu sehr starken und chronischen Rückenschmerzen führen.

Bei sehr seltener Kompression des Rückenmarks oder der Nerven kann es zu starken Schmerzen in den Beinen kommen.

Frauen leiden häufiger an Osteoporose als Männer. Mehr als ein Drittel aller Frauen über 60 Jahre ist betroffen. Die häufigste Ursache bei Frauen ist der Östrogenmangel nach den Wechseljahren. Es gibt eine ganze Reihe weiterer Risikofaktoren für die Osteoporose. Ausführliche Informationen hierzu gibt die Patientenleitlinie für Osteoporose unter www.dv-osteologie.de

B Konservative Behandlung

Vitamin D spielt eine wesentliche Rolle bei der Regulierung des Kalzium-Spiegels im Blut und beim Knochenaufbau.

Folgende Medikamente werden zur Behandlung der Osteoporose und Verhinderung weiterer Knochenbrüche eingesetzt: Bisphosphonate hemmen den Knochenabbau, Parathormon fördert den Knochenaufbau. Strontium hemmt den Knochenabbau und steigert den Knochenaufbau, sog. selektive Estrogenrezeptormodulatoren üben auf Knochen einen Östrogeneffekt aus, Denosumab ist ein monoklonaler Antikörper, der die komplexe Regulation aus Knochenab- und aufbau in Richtung Knochenaufbau moduliert.

Eine Schmerzbehandlung ist unbedingt notwendig, damit man üben und sich belasten kann. Inaktivität ist das größte Gift für den Knochen und verstärkt die Osteoporose am meisten.

C Operative Verfahren

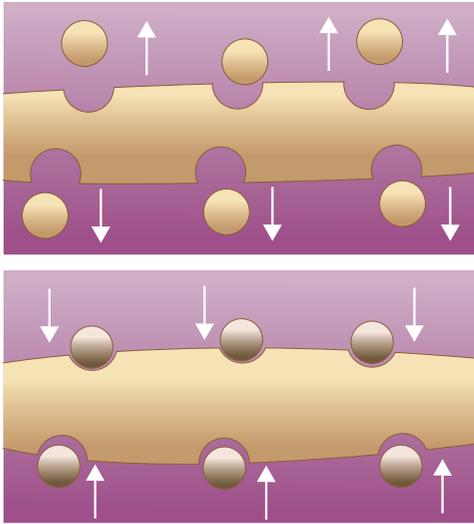
Bei der Vertebroplastik wird unter Röntgenkontrolle und örtlicher Betäubung flüssiger Knochenzement in den defekten Wirbelkörper gespritzt.

Bei der risikoärmeren Kyphoplastik wird mit einem Ballonkathetersystem zunächst eine Höhle geschaffen, in die ein dickflüssigerer Zement mit niedrigem Druck eingebracht wird. Das Risiko von Zementaustritten ist bei diesem Verfahren geringer.

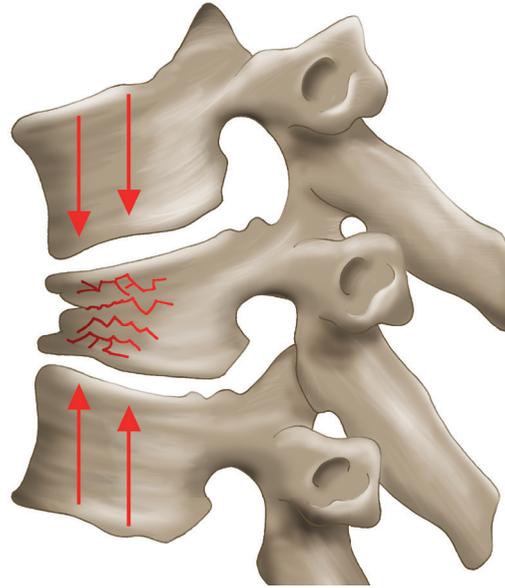
Osteoporose-bedingter Rückenschmerz

Entstehung

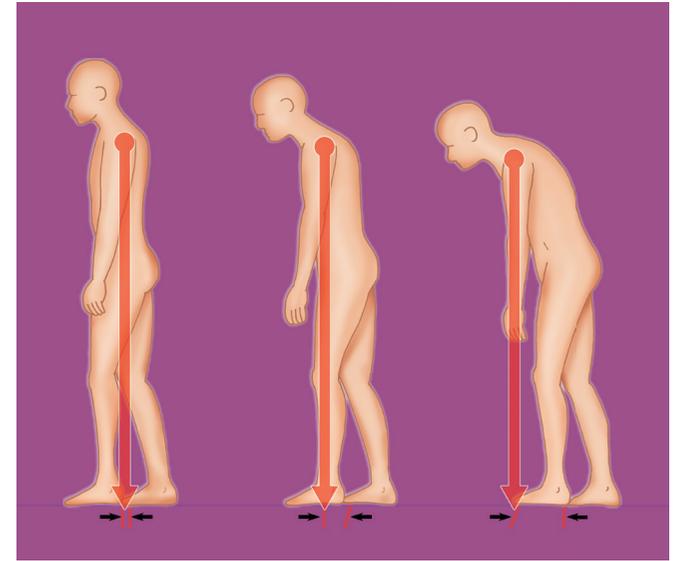
A



Osteoporose: Ungleichgewicht zwischen Auf- und Abbau von Knochensubstanz



Brüche in den Wirbelkörpern führen zu Schmerzen, Deformierungen und Körpergrößenverlust, zu Inaktivität und Sturzrisiko



Konservative Behandlung

B



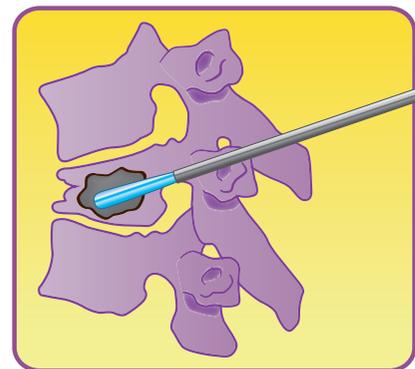
Muskelkräftigung und Koordinationstraining



Kalzium und Vitamin D3
Arzneimittel, die den Knochenabbau bremsen und den Knochenaufbau steigern
Schmerzmittel

Operative Verfahren

C



Reparatur des Wirbelkörpers mit Knochenzement (Vertebroplastik oder Kyphoplastik)

Arthrose - Entstehung

A Gesundes Gelenk

Aufgaben der Gelenke sind Bewegung und Kraftübertragung.

Das Knorpelgewebe fungiert dabei als Stoßdämpfer und Lastüberträger und sichert ein reibungsarmes Gleiten der Gelenkteile.

Alle funktionellen Anteile des Gelenks wie Knorpelflächen, Gelenkhöhle und stabilisierende Bänder befinden sich in der Gelenkkapsel.

Die Innenschicht der Gelenkkapsel, die Gelenkinnenhaut (Synovialis) ist gefäß- und nervenreich und produziert die Synovia (Gelenkflüssigkeit).

Die Synovia ernährt das Knorpelgewebe und schmiert die knorpeligen Gelenkflächen.

Knorpel wird vor allem auch durch Diffusion ernährt, die nur bei regelmäßiger Bewegung (Be- und Entlastung) in ausreichendem Maße erfolgt.

B Arthrose

Arthrose hat zahlreiche Ursachen wie Fehlstellungen, Überlastung, Übergewicht, Alterung und genetische Faktoren.

Vom Gelenkknorpel mit oberflächlichen Schädigungen ausgehend kann das gesamte Gelenk befallen werden und charakteristische Veränderungen aufweisen. Im fortgeschrittenen Stadium sind schwere Gelenkzerstörungen möglich.

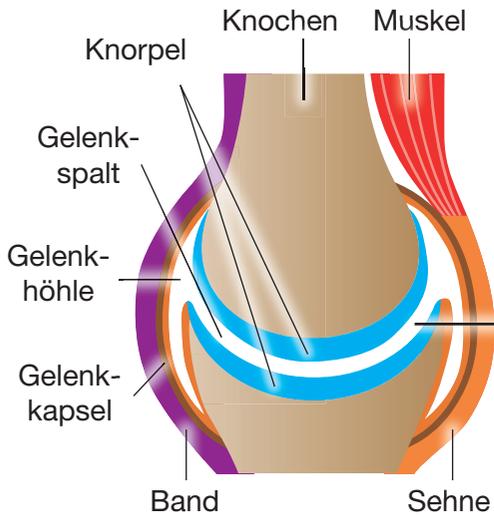
Im Röntgenbild zeigen sich bei fortgeschrittener Arthrose charakteristische Veränderungen:

- Durch den Knorpelverlust Fehlstellung und schmaler Gelenkspalt;
- durch den verstärkten Druck auf den Knochen Osteophyt(en) und Knochenverdichtungen (Sklerosierung).

Arthrose - Entstehung

Gesundes Gelenk

A Gelenke ermöglichen Bewegung und Kraftübertragung. Knorpel dienen dabei als Stoßdämpfer und sichern ein reibungsarmes Gleiten.



Die Synovialflüssigkeit ernährt und schmiert die Knorpelflächen

Arthrose

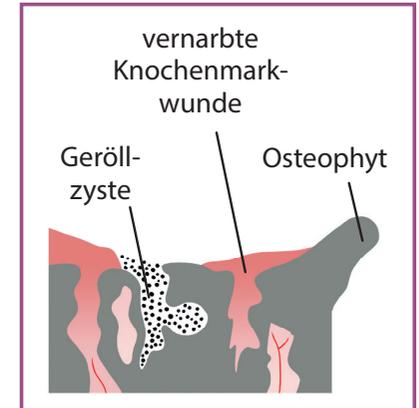
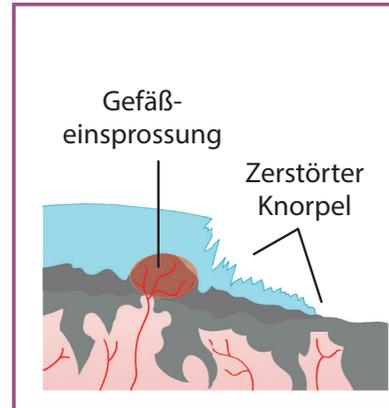
B

Fehlstellungen, Überlastung, Übergewicht, Alterung, genetische Faktoren

Zunächst **oberflächliche Knorpelschäden**

Später kann das **gesamte Gelenk** Schaden nehmen

Im fortgeschrittenen Stadium sind schwere **Gelenkzerstörungen** möglich



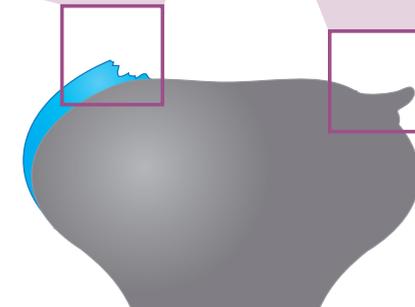
Gesundes Kniegelenk



Kniegelenk mit fortgeschrittener Arthrose



Fehlstellung
Schmaler Gelenkspalt
Osteophyt
Knochenverdichtung (Sklerosierung)



Arthrose - Betroffene Gelenke und Schmerzursachen

A Betroffene Gelenke

Häufig betroffen sind: Schultergelenk, Fingergelenke, Hüft- und Kniegelenk sowie Wirbelbogengelenke.

Eher selten sind Ellbogen-, Hand und Fußgelenke betroffen.

B Arthroseschmerzen im Frühstadium

Im Frühstadium sind die wichtigsten Schmerz-Ursachen: Reizzustände durch Zelltrümmer, Entzündungen durch Zelltrümmer (aktivierte Arthrose), Kapseldehnung (Erguss), Minderbelastbarkeit des Knochens, Muskelverspannung.

Diese Ursachen führen zum typischen Schmerzbild im Frühstadium, das sich in Anlauf-, Ermüdungs- und Belastungsschmerz äußert.

Ein wichtiges Therapieziel in diesem Stadium ist die Verhinderung einer Schmerz-Chronifizierung.

C Arthroseschmerzen im Spätstadium

Im Spätstadium sind die wichtigsten Schmerzursachen: Freiliegender Gelenkknochen mit Defekten, Reizerguss, Gelenkfehlstellungen und -deformierungen mit Bildung von Knochenausläufern (Osteophyten), dauerhafte schmerzhaft funktionseinschränkende und bewegungseinschränkende Verkürzung umliegender Weichteile (Muskeln, Sehnen und Bänder).

Diese Ursachen führen zu Dauerschmerz, Nachtschmerz und Muskelschmerz.

Individuell lassen sich das Schmerzbild und die Schmerzstärke nicht vorhersagen. Auch entspricht der Umfang der Beschwerden oft nicht dem Röntgenbefund. Die empfundenen Beschwerden können bei leichter Arthrose erheblich sein, während sie selbst bei fortgeschrittener Arthrose gering sein können.

Arthrose - Betroffene Gelenke und Schmerzursachen

Betroffene Gelenke

A



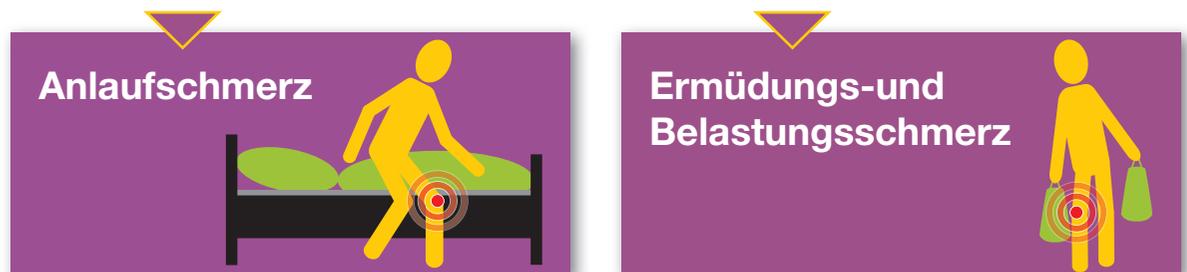
○ **Häufig:** Schultergelenk, Fingergelenke, Hüft- und Kniegelenk, Wirbelbogengelenke

○ **Selten:** Ellbogen-, Hand und Fußgelenke

Arthrose-Schmerzen im Frühstadium

B

Reizzustände durch Zelltrümmer
Entzündungen, ausgelöst durch Zelltrümmer (aktivierte Arthrose),
Kapseldehnung (Erguss),
Minderbelastbarkeit des Knochens,
Muskelverspannung



Arthrose-Schmerzen im Spätstadium

C

Freiliegender Gelenkknochen mit Defekten,
Reizerguss,
Gelenkfehlstellungen und Knochenausläufer (Osteophyten),
Schmerzhafte Funktions- und Bewegungseinschränkung



Individuell ist das Schmerzbild nicht vorhersagbar!

Arthrose - Behandlung

A Schützendes Verhalten

- Eventuelles Übergewicht reduzieren (senkt die mechanische Belastung)
- Aktiv bewegen ohne Überbelastung oder Überanstrengung (z. B. Radfahren oder Schwimmen - verbessert die Knorpelversorgung durch abwechselnde Be- und Entlastung)
- Erlernte Gymnastik regelmäßig mit entspannter Muskulatur durchführen
- Ebene Wege gehen
- In aufrechter Haltung gehen
- Schuhe mit Weichpufferabsätzen (reduzieren die Belastung der Gelenke)
- Warmhalten der Gelenke (Mikroklima)
- Ggf. Gehstock auf der Gegenseite (Entlastung)

B Konservative Behandlung

Chondroprotektiva sollen knorpelabbauende Substanzen hemmen und zu einer Regeneration von Knorpelsubstanz und zu einer Entzündungshemmung führen.

Als Schmerzmittel werden topische nicht-steroidale Anti-phlogistika (Schmerzgel) und nicht-opioide orale Wirkstoffe eingesetzt. Bei nicht ausreichender Wirkung kommen Opioide zum Einsatz.

Eine effektive Schmerztherapie ist von großer Bedeutung, um eine Schmerzchronifizierung zu verhindern.

Bei aktivierter Arthrose (entzündete Gelenkinnenhaut) wird ein Glukokortikoid ins Gelenk (intraartikulär) appliziert.

Krankengymnastik zielt auf eine Entlastung der Gelenke, die Beseitigung von Bewegungseinschränkungen und Verbesserung der Nährstoffversorgung der Gelenke.

Zu den Maßnahmen der physikalischen Therapie gehören in erster Linie Kälte-, Wärme und Elektrotherapie sowie Massagen.

C Operative Verfahren

Durch eine Korrektur von Fehlstellungen soll die ursprüngliche Arthroseursache beseitigt werden

Die Entscheidung zur Implantation eines künstlichen Gelenks (Endoprothese) hängt u.a. vom Ausmaß der Gelenkveränderungen sowie dem Leidensdruck und dem Alter des Patienten ab.

Arthrose - Behandlung

Schützende Verhaltensweisen

A



Eventuelles Übergewicht reduzieren



Ebene Wege gehen
In aufrechter Haltung gehen
Schuhe mit Weichpufferabsätzen und ggf. mit achskorrigierenden Einlagen



Aktiv bewegen ohne Überbelastung (Radfahren, Schwimmen ...)
Gymnastik mit entspannter Muskulatur durchführen



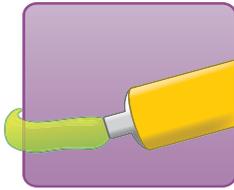
Warmhalten der Gelenke
Ggf. Gehstock auf der Gegenseite

Konservative Behandlung

B



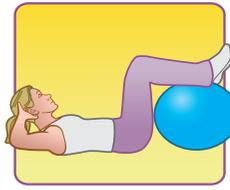
Chondroprotektiva (z. B. Hyaluronsäure)



Schmerzgel zum Einreiben



Schmerzmittel



Krankengymnastik



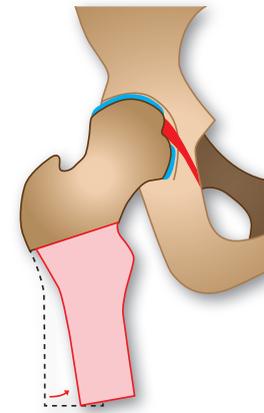
Physikalische Therapie



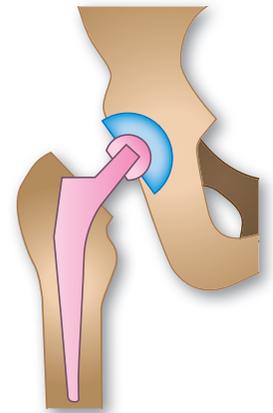
bei entzündlicher Aktivierung: Injektion eines Glukokortikoids in das entzündete Gelenk

Operative Verfahren

C



Korrektur von Fehlstellungen



„Künstliches Gelenk“

Rheumatoide Arthritis (Chronische Polyarthritits)

A Ursachen, Entstehung und Folgen

Die rheumatoide Arthritis (=chronische Polyarthritits) ist eine chronische und meist fortschreitend verlaufende entzündliche Erkrankung der Gelenke.

Als Ursache werden autoimmune Fehlsteuerungen angenommen (das Immunsystem richtet sich gegen körpereigene Substanzen), die durch Viren oder Bakterien ausgelöst sein könnten.

Dabei kann auch eine Prädisposition (genetisch bedingte Veranlagung für die Erkrankung) eine Rolle spielen.

Die rheumatoide Arthritis manifestiert sich mit einem aggressiv wuchernden Wachstum der Synovialzellen (Zellen der Gelenkinnenhaut) in fremde Gewebe hinein, das zu Destruktion von Knochen und Knorpel führt. Typisch ist die symmetrische Polyarthritits mit Bevorzugung der kleinen Gelenke.

Die Krankheit führt zu Knochenschwund, Entkalkung, Schwellungen, Versteifungen und Verrenkungen/Fehlstellungen der Gelenke. Zusammen mit den Schädigungen des Bandapparats führen sie zu charakteristischen Deformierungen.

Es handelt sich um eine Systemerkrankung, die auch andere Organe befällt, z. B. Blutzellen und -gefäße, Augen, Haut, Lunge, Herz, Leber, Nieren und Nervensystem.

B Konservative Behandlung

Behandlungs-Ziele sind Schmerzlinderung und langsames Fortschreiten der Krankheit.

Glukokortikoide wirken antientzündlich und werden systemisch und intraartikulär (ins Gelenk) appliziert.

Basistherapeutika wirken langfristig krankheitskontrollierend. Hierzu gehören Methotrexat, zahlreiche weitere Wirkstoffe und neuere Therapeutika, die molekularbiologisch das Krankheitsgeschehen beeinflussen sollen wie Antikörper, lösliche Rezeptoren und Antagonisten gegen entzündungsvermittelnde Eiweißstoffe.

Bewegungstherapie ist unverzichtbar! Alle Gelenke müssen mindestens einmal täglich (möglichst in warmem Wasser) bewegt werden. Inaktivität führt zu schnellerem Fortschreiten der Krankheit!

Bei der Radiosynoviorthese (Strahlenbehandlung der Gelenkinnenhaut) werden Beta-Strahler in die Gelenke injiziert. Die Strahlung führt zu einer bindegewebigen Umwandlung der Gelenkinnenhaut. Dadurch soll das tumorähnliche Wachstum der Synovialzellen gebremst werden.

C Operative Verfahren

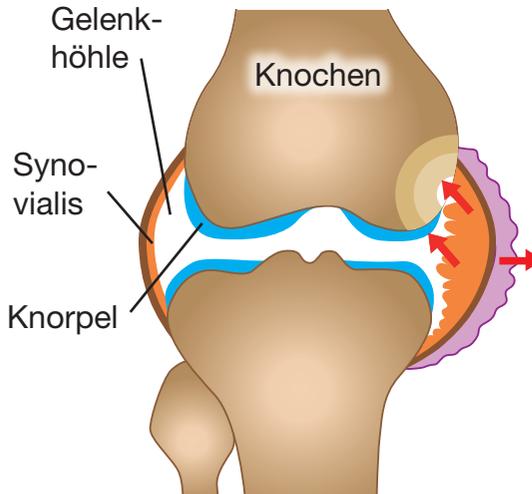
Bei der Synovektomie (im Frühstadium) wird die Gelenkinnenhaut entfernt, um deren Zellwachstum zu bremsen. Dieses Verfahren ist auch sinnvoll in Kombination mit der Radiosynoviorthese.

Ziele von Gelenkersatz, Versteifung und Gelenkentfernung sind eine bessere Stabilität und geringere Schmerzen.

Rheumatoide Arthritis (Chronische Polyarthritis)

Ursachen, Entstehung und Folgen

A



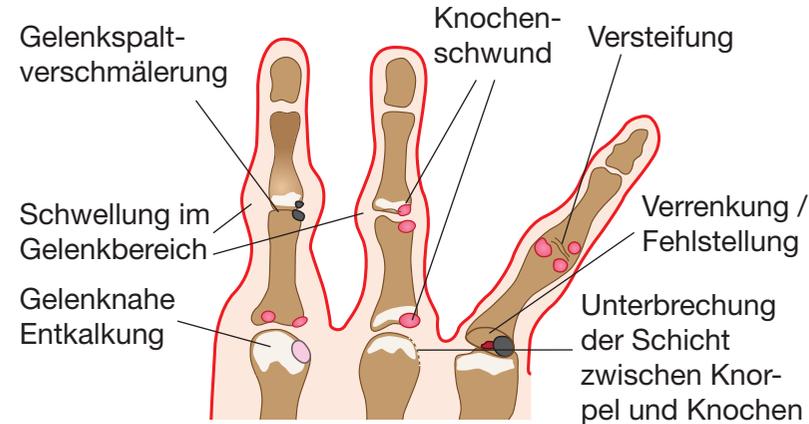
**Autoimmunprozess?
Ausgelöst durch eine Infektion?**

Zellen der Gelenkinnenhaut (Synovialis) vermehren sich aggressiv wuchernd in fremde Gewebe

Knorpel und knorpelnahe Knochengewebe werden angegriffen und können zerstört werden

Schmerzen und Entzündungen

Typische Knorpel- und Knochen-schäden bei rheumatoider Arthritis:



Außerdem können zahlreiche andere Organe beteiligt sein!

Konservative Behandlung

B



Schmerzmittel
Glukokortikoide oral



Glukokortikoide intraartikulär (ins Gelenk)



„Basistherapeutika“ (langwirksame Antirheumatika und krankheitskontrollierende Medikamente mit verschiedenen Wirkmechanismen)



Physikalische Therapie (z. B. Kältetherapie, Bewegungstherapie)



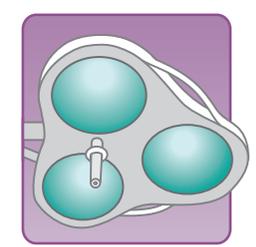
Ergotherapie



Radiosynoviorthese (Strahlenbehandlung der Synovialis)

Operative Verfahren

C



Zur Behandlung der Gelenkschäden:
Synovektomie (Entfernung der Gelenkinnenhaut), Gelenkersatz, Versteifung, Gelenkentfernung

Spondylitis ankylosans (Morbus Bechterew)

A Ursachen, Entstehung und Veränderungen an der Wirbelsäule

Die Spondylitis ankylosans ist eine chronisch entzündliche rheumatische Erkrankung mit Schmerzen und Versteifung vorwiegend im Wirbelsäulen- und Beckenbereich.

Wie bei anderen rheumatischen Erkrankungen werden autoimmune Fehlsteuerungen als Ursache angenommen (das Immunsystem richtet sich gegen körpereigene Substanzen), die durch Viren oder Bakterien ausgelöst sein könnten.

Die Erkrankung beginnt meist mit entzündlichen Veränderungen der unteren Wirbelsäule, Entzündungen der Sehnenansätze und starken Kreuzschmerzen.

Charakteristisch sind Verknöcherungen der Bandscheibenfaserringe und des bandscheibennahen Gewebes. Die Verknöcherungen entwickeln sich zunächst zu feinen Ausziehungen an den Wirbelsäulenkanten, die im weiteren Verlauf aufeinander zuwachsen und dann miteinander verwachsen (Syndesmophyten). Im Endstadium versteift sich die gesamte Wirbelsäule bambusstabförmig.

B Mögliche Folgen für die Körperhaltung

Ohne Behandlung ändert sich die Körperhaltung: Die Lordose (Vorwärtskrümmung) der Lendenwirbelsäule verschwindet, und die Kyphose (Rückwärtskrümmung) der Brustwirbelsäule wird stärker. Es kann zum typischen Rundrücken kommen. Dieser kann heute durch eine frühzeitige effektive Behandlung weitgehend verhindert werden.

C Konservative Behandlung

Antientzündliche Schmerzmittel (Nichtsteroidale Antirheumatika, Coxibe) wirken gegen Schmerz und Entzündung.

TNF-Hemmer sind Hemmstoffe des Signalstoffs Tumornekrosefaktor (TNF), der an der Steuerung des Immunsystems beteiligt ist.

Physiotherapeutische Maßnahmen, insbesondere Dehnübungen und die Kräftigung der Muskulatur durch Bewegung sind entscheidend, um die Gelenke möglichst lange beweglich zu halten und der Entwicklung eines Rundrückens entgegenzuwirken.

D Operation

Aufrichtungsosteotomien zur Korrektur einer Kyphose sind angezeigt, wenn eine Einsteifung in hochgradiger Fehlstellung vorliegt.

Spondylitis ankylosans (Morbus Bechterew)

Ursachen, Entstehung und Veränderungen an der Wirbelsäule

A

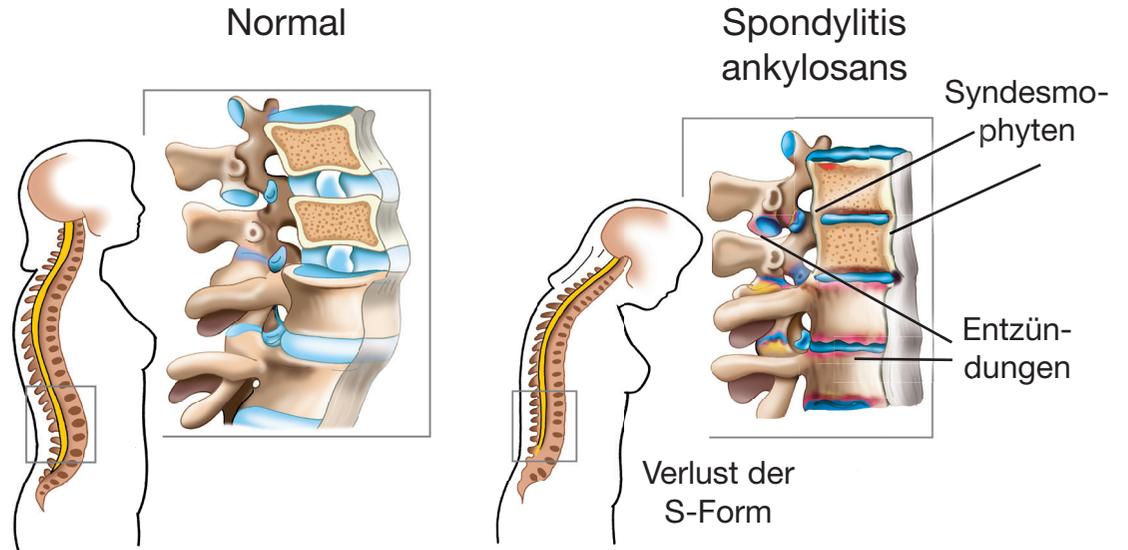
**Autoimmunprozess?
Ausgelöst durch eine Infektion?**

Beginn der Erkrankung meist mit entzündlichen Veränderungen der unteren Wirbelsäule und starken Kreuzschmerzen

Verknöcherung der Bandscheiben-Faserringe + Kapsel- und Bandverkalkungen

Verknöcherungen verwachsen miteinander (Syndesmophyten)

Stark variabler, meist schubhafter Verlauf!



Mögliche Folgen für die Körperhaltung

B



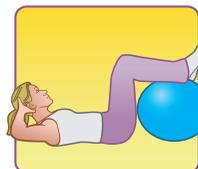
Ohne Behandlung entstehen durch die Schädigungen charakteristische Veränderungen in der Körperhaltung.

Konservative Behandlung

C



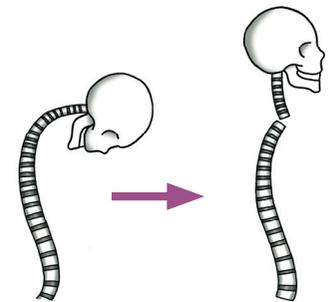
Antientzündliche
Schmerzmittel
TNF-Hemmer



Physiotherapie

Operation

D



Aufrichtungs-
osteotomie

Fibromyalgie

A Ursachen

Die Ursachen der Fibromyalgie sind meist ungeklärt. Man vermutet bei der Erkrankung eine Störung im schmerzverarbeitenden System durch Reduktion der schmerzhemmenden Botenstoffe und Senkung der Schmerzschwelle.

Auch scheinen eine Dysfunktion der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse, periphere Schmerzgeneratoren und ein proinflammatorisches Zytokinprofil eine Rolle zu spielen.

Früher Stress wird als wichtiger Faktor bei der Entstehung vermutet. Er kann in Beziehungs- und Selbstwertstörungen sowie Störungen der Stressverarbeitung münden. Anhaltende biologische oder psychosoziale Belastungen können dann zum Fibromyalgie-Syndrom führen.

B Schmerzen und Krankheitszeichen

Die Krankheit beginnt mit unspezifischen Beschwerden wie Abgeschlagenheit, Schlafstörungen oder Magen-Darm-Beschwerden.

Später kommen Schmerzen im Bereich der Hals- oder Lendenwirbelsäule hinzu, die sich zu Dauerschmerzen in mehreren Körperregionen entwickeln.

Typische Krankheitszeichen sind u.a. Druckschmerzen in definierten Druckpunkten (Tender points).

Heftige Schmerzattacken werden von schmerzfreen Intervallen abgelöst. Kälte, Nässe oder äußere Belastungen und Infekte können zur Verschlimmerung führen.

C Begleiterscheinungen

Mit dem Dauerschmerz entwickeln sich auch typische Begleiterscheinungen. Die häufigsten sind: Müdigkeit, Muskelverspannung, Schlafstörungen, Morgensteifigkeit, Missempfindungen, Ängstlichkeit, Depressivität, Kopfschmerzen, Kältegefühl, Nachtschweiß, Augentrockenheit, Magenprobleme und Kieferschmerzen.

D Behandlung

Eine multimodale Schmerztherapie (fachübergreifende Durchführung von körperlichen und übenden, psychotherapeutischen und medikamentösen Behandlungsverfahren) ist allen Einzeltherapien überlegen. Sie ist von größter Bedeutung, um eine Chronifizierung zu verhindern.

Pfeiler der Behandlung sind Schulung und Information, eine psychologische Begleittherapie, Schmerzbewältigungs- und Entspannungsverfahren, eine medizinische Trainingstherapie und eine medikamentöse Behandlung mit Antidepressiva, die die körpereigene Schmerzhemmung verbessern.

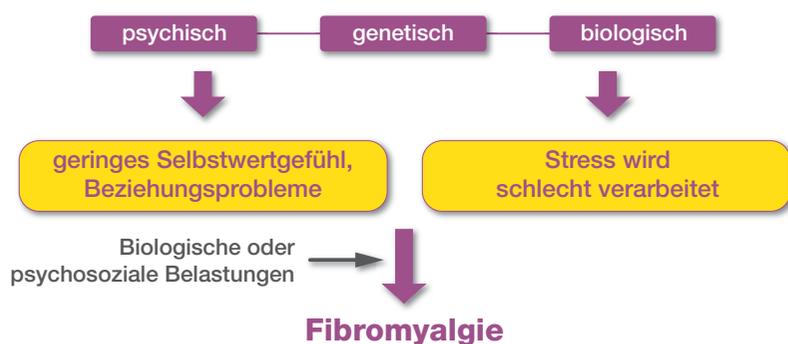
Bewährt haben sich bei den physikalischen Therapieverfahren ein leichtes Ausdauertraining in Form von Walking, Radfahren, Ergometertraining und leichtes Krafttraining. Auch Funktionstrainings im Form von Wasser- und Trockengymnastik eignen sich ebenso gut wie Thermalbäder.

Fibromyalgie

Ursachen

A

Ursachen sind meist ungeklärt. Störungen der individuellen Schmerzverarbeitung scheinen eine wichtige Rolle zu spielen.



Schmerzen und Krankheitszeichen

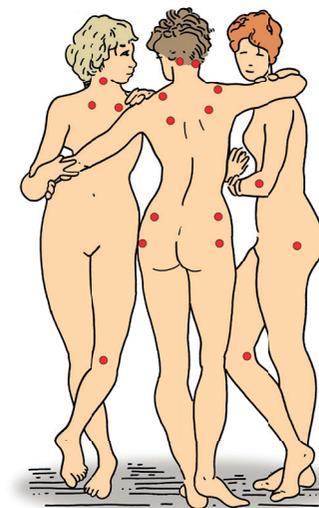
B

Zu Beginn: **Unspezifische Beschwerden** wie Abgeschlagenheit oder Schlafstörungen

Später: Schmerz im Bereich der **Hals- oder Lendenwirbelsäule, der Muskeln und Weichteile**

Dauerschmerz in mehreren Körperregionen (rechts und links, ober- und unterhalb der Taille)

Druckschmerzen in zahlreichen definierten Druckpunkten (Tender points)



Tender points

Begleitscheinungen

C

Müdigkeit	Depressivität
Muskelverspannung	Kopfschmerzen
Schlafstörungen	Kältegefühl
Ausgedehnte Schmerzen	Nachtschweiß
Gelenkschmerzen	Augentrockenheit
Morgensteifigkeit	Magenprobleme
Parästhesien	Kieferschmerzen
Ängstlichkeit	

Behandlung

D

Multimodale Schmerztherapie

- › Information
- › Patientenschulung
- › Medizinische Trainings-therapie
- › Psychotherapie
- › Schmerzbewältigung
- › Entspannung
- › Antidepressiva

Physiotherapeutische und physikalische Maßnahmen

- › Ausdauertraining (z. B. Walking, Radfahren)
- › Krafttraining (geringe bis mäßige Intensität)
- › Funktionstraining (Trocken- und Wassergymnastik)
- › Thermalbäder



Myofaszielles Schmerzsyndrom

A Ursachen und Krankheitszeichen

Beim myofasziellen Schmerzsyndrom liegt ein lokal begrenzter Schmerzzustand vor, der infolge von Muskelüberlastungen entsteht.

Ausgangspunkt für Muskelüberlastungen können Stress, kleinste Schäden durch ständig wiederkehrende Bewegungen, Mangel- und Fehlernährung (z. B. Eiweißunterversorgung, Vitaminmangel), hormonelle Störungen, Immobilität, Muskelschwäche, Krämpfe oder neurologische Schäden (Schädigungen einzelner Nervenwurzeln) sein.

Die Überlastung eines Muskels führt zu einer anhaltenden Kontraktion in einzelnen winzigen Grundbausteinen des Muskels. Dabei kommt es zu einer lokal begrenzten Sauerstoff-Unterversorgung und in deren Folge zu einer Dauerkontraktion (Kontraktur). Dieser überempfindliche Herd wird als Triggerpunkt bezeichnet. Verhärtungen von muskulären Faserbündeln sind an diesem Punkt tastbar (Taut Band).

Druck auf den Triggerpunkt führt über die Ausschüttung von Botenstoffen zu einem örtlich begrenzten Schmerz, der sich durch Reflexe auf benachbarte Muskelbezirke ausdehnen kann (übertragene Schmerzen). Übertragene Schmerzen haben nichts mit Schmerzen zu tun, die entlang eines Nerven infolge einer Nervenverletzung austrahlen.

Bei Druck auf den Triggerpunkt kommt es auch zu einem reflektorischen Zucken der dortigen Muskelfasern. Zudem besteht eine eingeschränkte Beweglichkeit und Muskelschwäche des Gebietes.

B Behandlung

Wichtig sind physiotherapeutische Maßnahmen wie Massagen zur Verringerung der Muskelspannung und Wärmeanwendungen zur Verbesserung der Muskeldurchblutung und Beseitigung der lokalen Sauerstoffmangelversorgung.

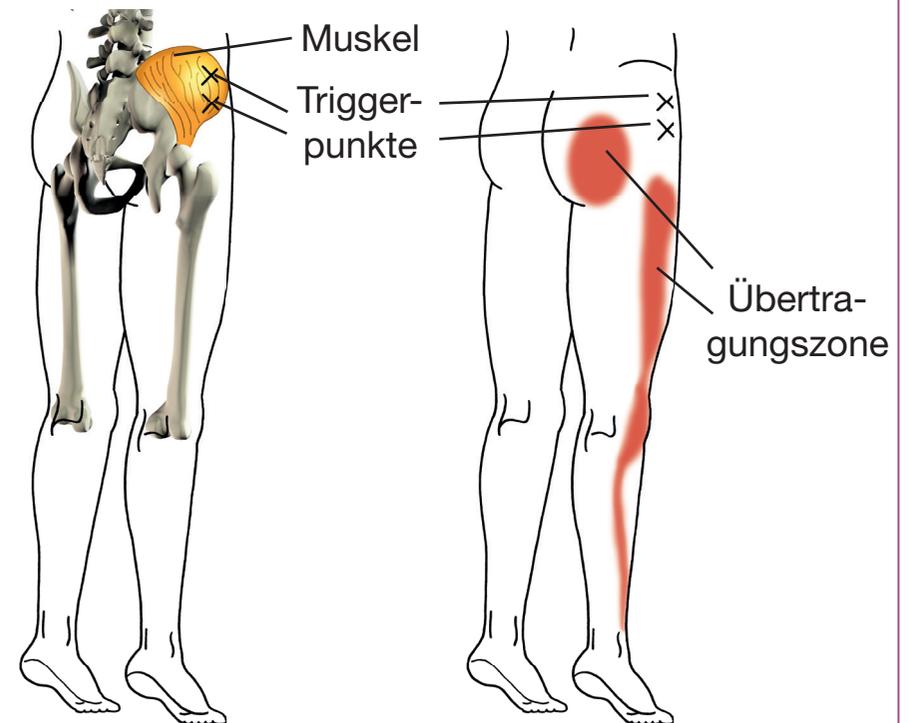
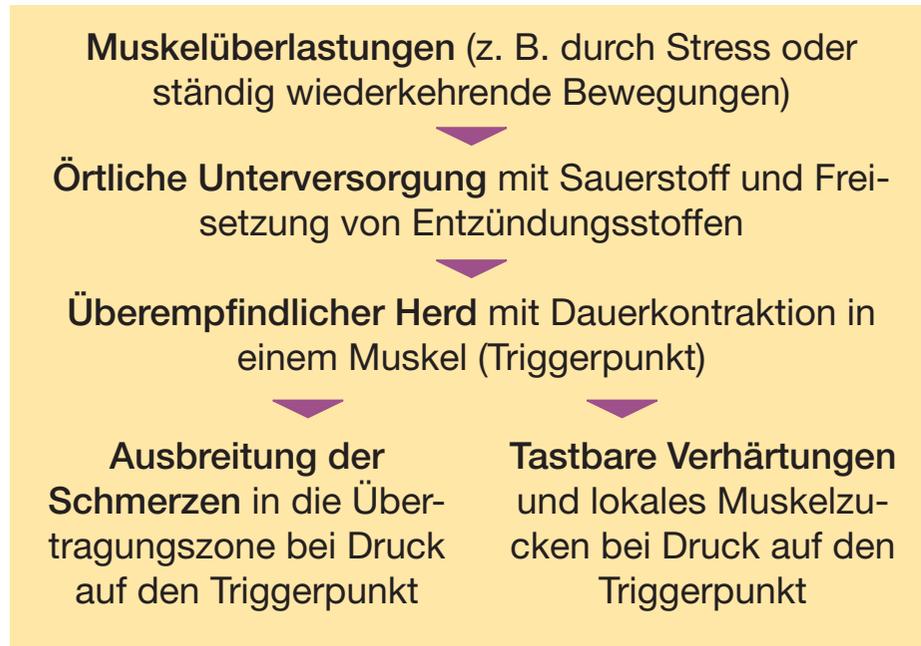
Dehnungsübungen können meist nur bei Anwendung schmerzstillender Kühlsprays durchgeführt werden. Unterstützend werden muskelentspannende Arzneimittel und Muskelrelaxationstechniken eingesetzt.

Bei therapieresistenten Formen kommt das „dry needling“ zum Einsatz (Zerstörung des Triggerpunkts durch wiederholtes fächerförmiges Vor- und Zurückschieben einer Nadel in den Triggerpunkt), z. B. mit Akupunkturnadeln. Die Wirksamkeit kann durch Injektion von NaCl-Lösung (zur Verdünnung der schmerzauslösenden Substanzen im Triggerpunkt) oder Lokalanästhetika verstärkt werden.

Myofaszielles Schmerzsyndrom

Ursachen und Krankheitszeichen

A



Behandlung

B



Massagen zur Verringerung der Muskelspannung



Wärmeanwendungen zur Verbesserung der Durchblutung

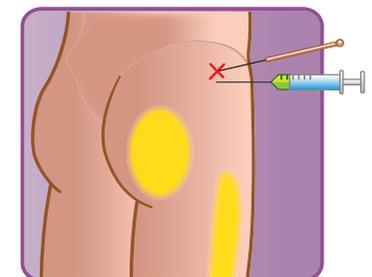


Dehnungsübungen



Muskelentspannende Arzneimittel

In hartnäckigen Fällen:



„Dry needling“ und Infiltrationen von Kochsalz oder Lokalanästhetika in die Triggerpunkte

Muskelschmerzen (Myalgie) bei Muskelerkrankungen (Myopathien)

Myopathien im engeren Sinne sind Erkrankungen der Skelettmuskulatur, deren Leitsymptom (typisches Krankheitszeichen) die Muskelschwäche ist.

Die typischen **Muskelschmerzen entstehen durch Krämpfe, eine dauerhafte Muskelanspannung und eine verzögerte Muskelentspannung.**

Jede Myopathie wird individuell behandelt, da die Beschwerden sehr unterschiedlich ausgeprägt und die verschiedensten Muskeln betroffen sein können. Wenn möglich, richtet sich die Therapie nach der zugrunde liegenden Erkrankung - z. B. können toxische Myopathien durch Eliminierung der auslösenden Substanzen behandelt werden, Stoffwechsel-Myopathien durch Ersatz fehlender Stoffwechselprodukte. Leider können die Ursachen nicht immer bekämpft werden.

Daher zielt die Behandlung in der Regel auf eine symptomatische Linderung der Krämpfe und Schmerzen.

A Muskeldystrophien

Muskeldystrophien entstehen durch Fehler im Erbgut, die zu fehlerhaft zusammengesetzten Eiweißstoffen oder einem Eiweißmangel führen. Die Folgen sind Muskelschwäche und Muskelschwund.

Je nach Veränderung im Erbgut gibt es zahlreiche verschiedene Muskeldystrophien, bei denen jeweils typische Verteilungsmuster der betroffenen Muskeln entstehen. Zu den häufigsten gehören die Typen Duchenne, Becker-Kiener, die Gliedergürtel-Dystrophie (Schulter- und Beckengürtel), die fazio-skapulo-humerale Dystrophie (Gesichts-, Schultergürtel- und Oberarmmuskulatur) und die distale Dystrophie (Hände und Füße).

B Myopathien mit anderen Ursachen

Myopathien können auch als Folge anderer Erkrankungen auftreten.

Myopathie bei hormonellen Erkrankungen: z. B. Schilddrüsen-Überfunktion, Cortisol-Überproduktion bei Morbus Cushing oder bei einer Unter- oder Überfunktion der Nebenschilddrüsen.

Myopathie bei Stoffwechselerkrankungen: Sie treten insbesondere bei Störungen des Energiestoffwechsels auf, da die Muskulatur viel Energie benötigt. Beispiele sind die Glykogenspeicherkrankheiten und die Lipidspeicherkrankheiten.

Toxische Myopathien werden durch schädliche Stoffe ausgelöst, die dem Körper zugeführt werden. Beispiele sind Alkohol und Nebenwirkungen bestimmter Medikamente (z. B. Statine, Glukokortikoide).

Entzündliche Myopathien können beispielsweise bei Autoimmunerkrankungen auftreten, bei denen ein fehlgesteuertes Immunsystem die eigene Muskulatur angreift - z. B. bei Polymyositis oder Dermatomyositis. Auch eine Infektion (z. B. Trichinose) kann zu einer entzündlichen Myopathie führen.

Muskelschmerzen (Myalgie) bei Muskelerkrankungen (Myopathien)



Myalgien entwickeln sich als Leit- oder Begleitsymptom verschiedener Myopathien.

Alle Myopathien gehen mit einer Schwäche der Muskulatur einher.

Schmerzen entstehen durch Krämpfe, dauerhafte Muskelanspannung und verzögerte -entspannung.

Jede Myopathie wird je nach Ursache individuell behandelt.

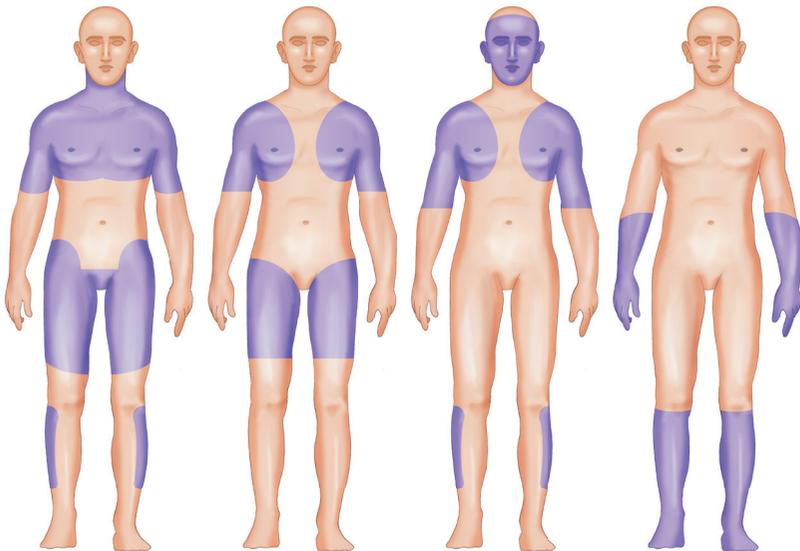
Muskeldystrophien

A

Erbkrankheit

Defekte oder Mangel an Muskeleiweißen

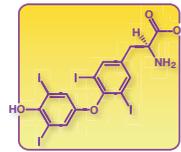
Muskelschwäche und Muskelschwund



Verteilungsmuster bei verschiedenen Veränderungen im Erbgut.

Myopathien mit anderen Ursachen

B



Myopathie durch hormonelle Erkrankungen

z. B. Schilddrüsenüberfunktion, Cortisol-Überproduktion.



Myopathie durch Stoffwechsel-Erkrankungen

z. B. Glykogenspeicherkrankheit, Lipidspeicherkrankheit.



Toxische Myopathie

z. B. durch Alkohol oder bestimmte Medikamente ausgelöst (Statine, Cortison, Diuretika u.a.)



Entzündliche Myopathie

Autoimmune Muskelentzündungen (Gestörtes Immunsystem greift die eigene Muskulatur an) oder als Folge von Infektionen.

Neuropathien und neuropathischer Schmerz

A Was sind Neuropathien?

Neuropathien sind Erkrankungen peripherer und zentraler Nerven. Sie treten selten als eigenständige (primäre) Erkrankung auf, meist als Folge anderer Erkrankungen (sekundär). Häufig sind mehrere oder viele Nerven betroffen (Polyneuropathie).

Bei Neuropathien ist die Nervenfaser geschädigt und zwar auf der Ebene des Axons (Axonopathie) oder der Myelinscheide (Myelinopathie). Bei einer Axonopathie sind häufig auch die Blutgefäße, die die Nervenfaser versorgen, geschädigt.

Bekannte Ursachen sind beispielsweise: Diabetes mellitus, Alkohol, Vitamin B12-Mangel und eine Vitamin B6-Überdosierung.

B Wie entsteht neuropathischer Schmerz und wie wird er empfunden?

Der Neuropathie begegnet die Nervenzelle mit „überschießenden“ Reparaturprozessen. Nervenfasern können dadurch hyperaktiv werden und Schmerzreize ohne Ursache generieren.

Neuropathische Schmerzen sind häufig stechend, brennend, elektrisierend oder bohrend und haben keinerlei Warnfunktion.

Zusätzliche Folge der Nervenschädigung sind meist Missempfindungen wie Kribbeln, „Ameisenlaufen“ und eine veränderte Berührungsempfindlichkeit im Versorgungsgebiet der betroffenen Nerven.

Schwäche, Muskelschwund und Taubheitsgefühle können auch vorkommen.

C Sympathisch unterhaltener Schmerz

Der Sympathikus bildet zusammen mit seinem Gegenspieler Parasympathikus das nicht willentlich beeinflussbare autonome (vegetative) Nervensystem.

Durch die Schädigung bzw. Verletzung von Schmerzfasern kann es zu „Kurzschlüssen“ zwischen den schmerzleitenden Nervenfasern und Fasern des Sympathikus kommen. Man vermutet eine „Aussprossung“ der sympathischen Nerven an die schmerzleitenden Fasern.

Dies bedeutet, dass Schmerz entsteht, sobald der Sympathikus aktiv wird (z. B. bei Stress). Damit unterhält der Sympathikus den neuropathischen Schmerz dauerhaft. Wegen der anhaltenden Schmerzimpulse neigen neuropathische Schmerzen dazu, chronisch zu werden.

D Behandlung neuropathischer Schmerzen

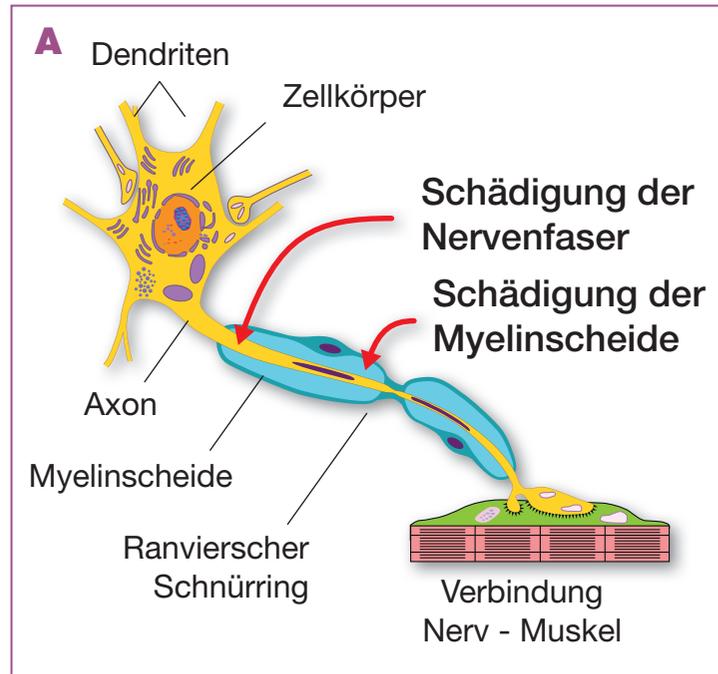
Die wichtigste Maßnahme ist - wenn möglich - die **Beseitigung der Ursache**, z. B. eine normnahe Blutzuckereinstellung bei Diabetes.

Co-Analgetika (Antidepressiva zur Unterstützung der körpereigenen Schmerzhemmung und Antikonvulsiva zur Hemmung der Erregbarkeit von Nervenzellen und der Erregungsweiterleitung in Gehirn und Rückenmark) sowie ggf. **Opioid**e sind stark wirksame Substanzen.

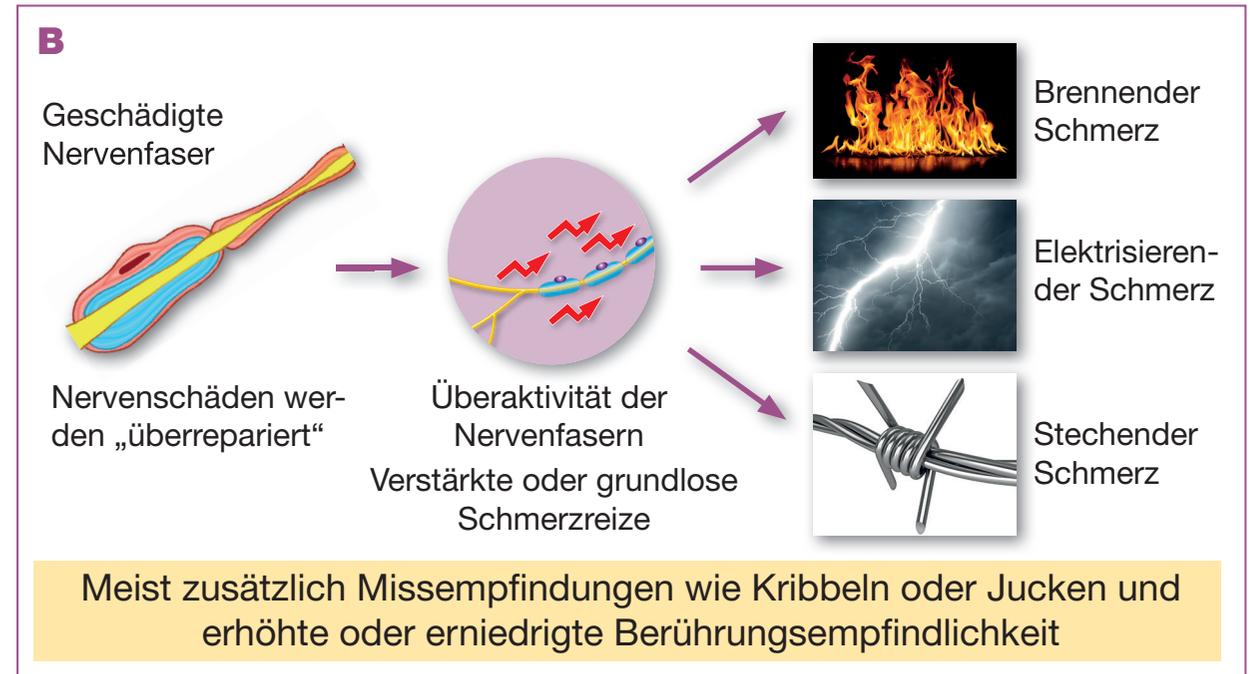
Sympathikusblockaden (nur bei sympathisch unterhaltenem Schmerz). Hierbei wird ein Teil des sympathischen Nervensystems mit Lokalanästhetika oder Opioiden blockiert, damit der Teufelskreis des sympathisch unterhaltenen Schmerzes unterbrochen wird. Die Abbildung zeigt eine Blockade des Ganglion stellatum. Sollten die Schmerzen auch mit adäquater Behandlung nicht ausreichend zu lindern sein, sollte eine psychologische Schmerztherapie mit einbezogen werden.

Neuropathien und neuropathischer Schmerz

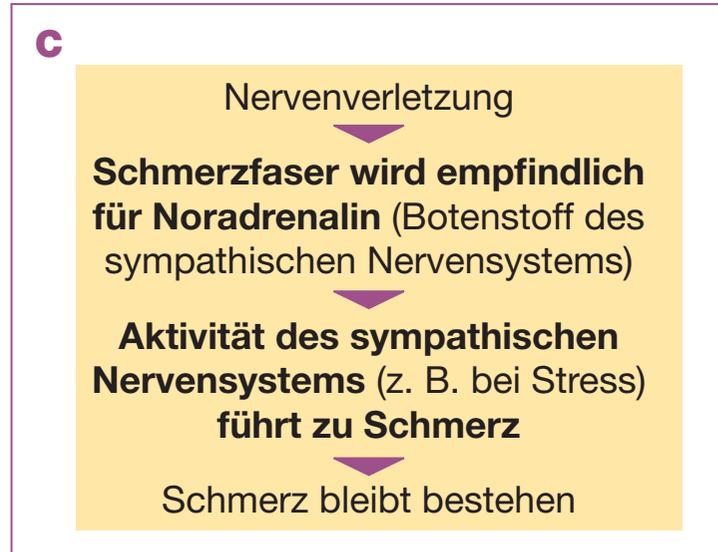
Was sind Neuropathien?



Wie entsteht neuropathischer Schmerz und wie wird er empfunden?



Sympathisch unterhaltener Schmerz



Behandlung neuropathischer Schmerzen



Zosterneuralgie (Gürtelrose) und Postzosterneuralgie

A Wie entstehen Zoster und Postzosterneuralgie?

Nach einer Windpocken-Infektion in der Kindheit **schlummern die Varizella-zoster-Viren in den Spinalganglien** (dies sind Ansammlungen von Nervenzellkörpern in der hinteren Nervenwurzel des Rückenmarks) [1].

Pro Jahr werden diese Viren bei ca. 40.000 bis 100.000 Menschen reaktiviert [2].

Die Viren verursachen dann eine **Entzündung** im Nerv, die zunächst zu Schmerzen, Missempfindungen und Kribbeln führt [3].

Nach ein bis zwei Tagen - gelegentlich aber auch noch später - entstehen die typischen Symptome eines Herpes zoster (Gürtelrose): Hautrötung und Bläschenbildung [4]. In der Regel heilt die akute Gürtelrose nach 2 bis 4 Wochen ab.

Bei jeder 5. Gürtelrose führt die Entzündung des Nervs zu einer erheblichen Nervenschädigung - insbesondere bei unzureichender Behandlung der akuten Phase und bei älteren Patienten.

Dabei kommt es zu komplexen Umbauprozessen im Nervensystem und in deren Folge zur Postzosterneuralgie mit starken neuropathischen Schmerzen, die nach Abheilung der akuten Gürtelrose auftreten und zwischen einem Monat und vielen Jahren anhalten können.

B Behandlung der Zosterneuralgie

Virostatika (Mittel gegen die Vermehrung der Viren) spielen eine entscheidende Rolle. Ihre Anwendung senkt das Risiko, dass sich die Viren weiter ausbreiten und damit eine Postzosterneuralgie verursachen.

Gegen die Schmerzen werden Schmerzmittel (Analgetika) und Co-Analgetika eingesetzt (Antidepressiva zur Unterstützung der körpereigenen Schmerzhemmung und Antikonvulsiva [=Antiepileptika] zur Hemmung der Erregbarkeit von Nervenzellen und der Erregungsweiterleitung in Gehirn und Rückenmark). Kühlung und Zinkpaste wirken entzündungshemmend.

C Behandlung der Postzosterneuralgie

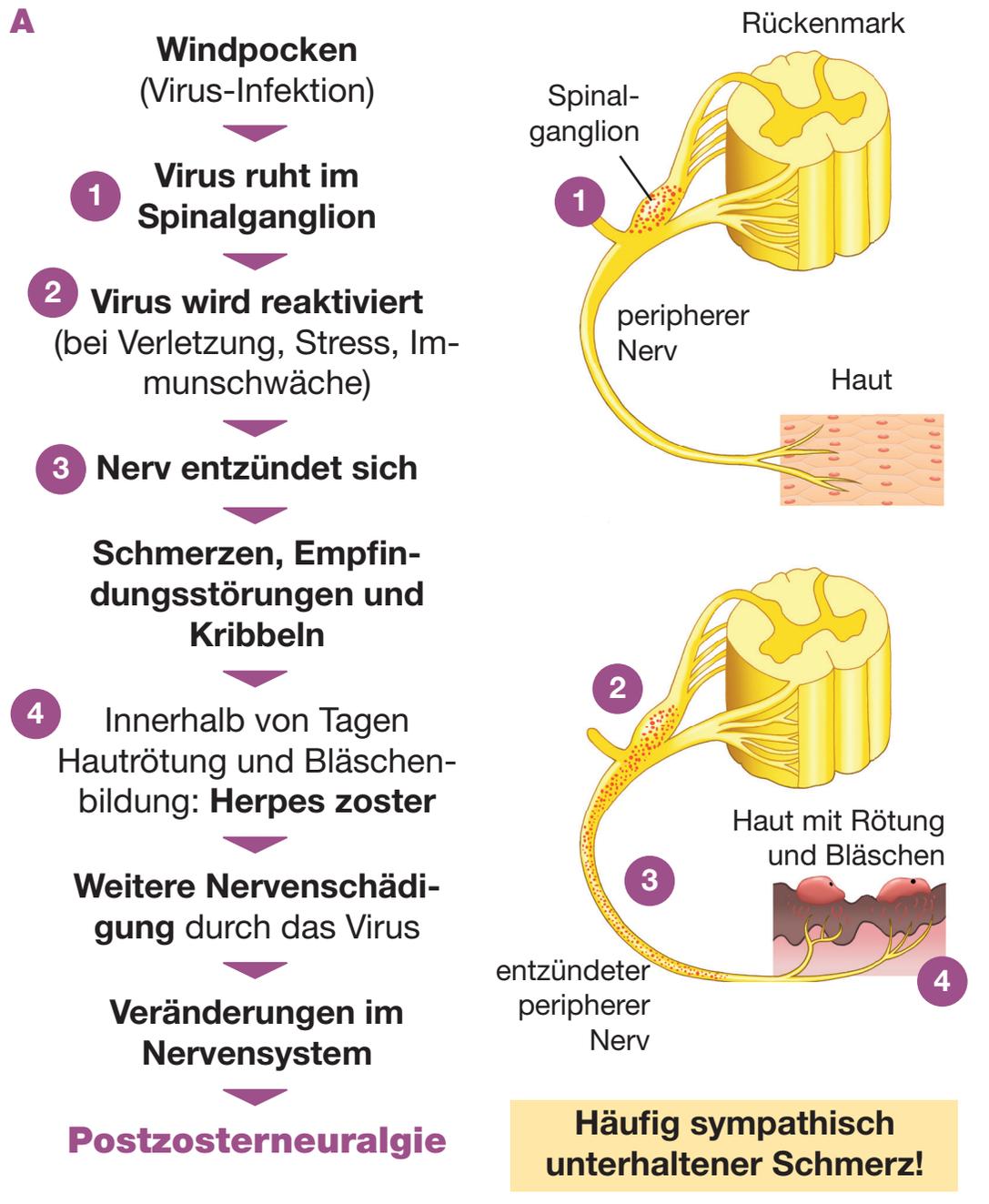
Ist die postzosterische Neuralgie einmal entstanden, sind Virostatika wirkungslos.

Zur effektiven Schmerzlinderung können Lidocain-Hydrogel-Pflaster auf das schmerzende Areal geklebt werden.

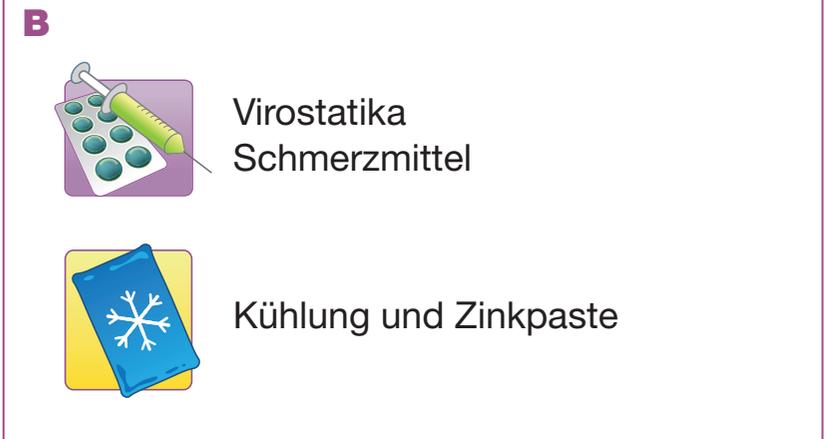
Weitere Maßnahmen sind Schmerzmittel und Co-Analgetika, TENS (transkutane elektrische Nervenstimulation) und Entspannungstechniken.

Zosterneuralgie (Gürtelrose) und Postzosterneuralgie

Wie entstehen Zoster und Postzosterneuralgie?



Behandlung der Zosterneuralgie



Behandlung der Postzosterneuralgie



Schmerzhafte diabetische Polyneuropathie

A Wie entsteht eine diabetische Polyneuropathie?

Nervenfaser-Bündel enthalten eigene Blutgefäße (Vasa nervorum), die die einzelnen Nervenfasern versorgen. Ist diese Versorgung eingeschränkt, werden die Nervenfasern geschädigt. Insbesondere die dünnen C-Fasern sind sehr empfindlich.

Durch hohe Blutzuckerspiegel entstehen spezielle **Veränderungen der kleinen Gefäße (Mikroangiopathie)** mit Ablagerungen und Wand-Verdickungen. Als Folge dieser Gefäßschäden werden die Nervenfasern nicht mehr ausreichend mit Sauerstoff versorgt.

Die Mangelversorgung führt zu Schäden an zahlreichen peripheren Nerven, der diabetischen Polyneuropathie.

B Krankheitszeichen

Meist sind (zunächst) die Nerven betroffen, die Füße und Unterschenkel versorgen - darüber hinaus auch häufig die Handnerven.

Typisch sind **Missempfindungen** wie Kribbeln, „Ameisenlaufen“, Taubheit, Kälte- oder Wärmegefühl sowie **neuropathische Schmerzen** (stechend, schneidend, einschießend oder brennend).

Als Folge von Schädigungen dicker Nervenfasern, die die Muskulatur steuern, können Muskelschwund, Krämpfe oder Zuckungen auftreten.

Sehr häufig ist das vegetative Nervensystem beteiligt, beispielsweise mit Hautverfärbungen, vermehrtem oder verringertem Schwitzen und Herzrhythmusstörungen.

Darüber hinaus können körperliche Warnfunktionen eingeschränkt sein, beispielsweise kann ein Herzinfarkt schmerzlos verlaufen oder eine Unterzuckerung zu spät bemerkt werden, weil die unangenehmen Begleiterscheinungen gering ausfallen.

C Behandlung

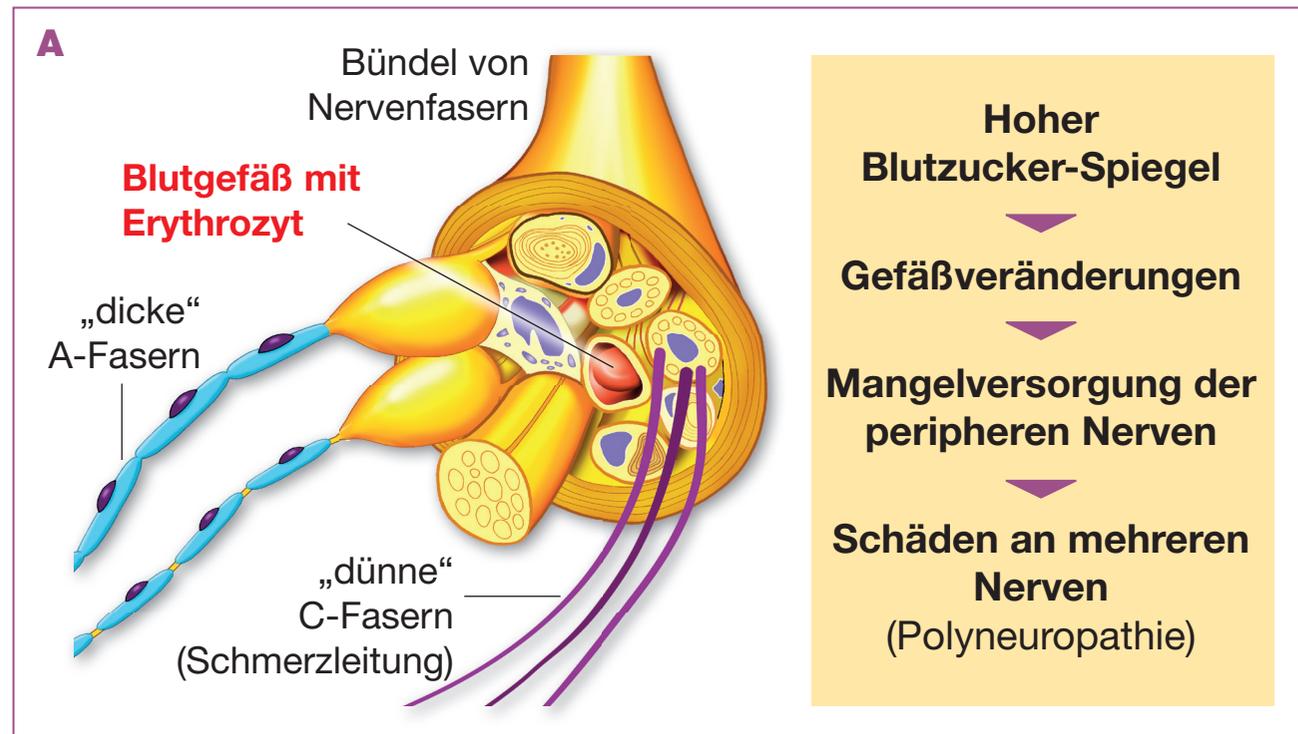
Vorrangig ist die **normnahe Blutzucker-Einstellung**. In einem frühen Stadium kann die diabetische Neuropathie dadurch rückgängig gemacht werden.

Co-Analgetika: Antidepressiva zur Unterstützung der körpereigenen Schmerzhemmung und Antikonvulsiva [=Antiepileptika] zur Hemmung der Erregbarkeit von Nervenzellen und der Erregungsweiterleitung in Gehirn und Rückenmark.

Bei sehr starken Schmerzen kann ein Wirkstoff der neuen Substanzklasse **MOR-NRI** (Opioid und Noradrenalin-Wiederaufnahmemhemmer in einem Molekül) eingesetzt werden oder die **Co-Analgetika mit einem Opioid kombiniert** werden.

Schmerzhafte diabetische Polyneuropathie

Wie entsteht eine diabetische Polyneuropathie?



Krankheitszeichen

- B**
- **Missempfindungen** wie Kribbeln, „Ameisenlaufen“, Kälte- oder Wärmegefühl in Füßen und Händen (symmetrisch), Taubheitsgefühl
 - **Stechende, schneidende, einschießende oder brennende Schmerzen**
 - **Muskelschwund**
 - Beteiligung des vegetativen Nervensystems
 - Kreislauf-Fehlregulationen
 - Körperliche Warnfunktionen können eingeschränkt sein (z.B. schmerzloser Herzinfarkt)!



Behandlung

C



Gute Blutzuckerkontrolle



Co-Analgetika
(Depressionsmittel, die die körpereigene Schmerzhemmung unterstützen, und Epilepsiemittel, die Nervenmembranen stabilisieren)

bei sehr starken Schmerzen:



Opioid-Schmerzmittel mit gleichzeitiger Wirkung auf das körpereigene schmerzhemmende System



Lang wirksame Opioid-Schmerzmittel in Kombination mit Depressionsmitteln oder Epilepsiemitteln

Engpass-Syndrome (am Beispiel eines Karpaltunnelsyndroms)

A Der Karpaltunnel

Der Karpaltunnel ist ein Durchgang für Muskeln, Sehnen und den Medianus-Nerv, der Daumen, Zeige- und Mittelfinger und den daumenseitigen Anteil des Ringfingers versorgt. Das Karpalband bildet das „Dach“ des Tunnels. **Beschwerden werden durch eine Enge im Karpaltunnel hervorgerufen, die zu einer Druckschädigung des Nerven führen kann.**

B Ursachen eines Karpaltunnelsyndroms

Neben einer angeborenen Enge gibt es **zahlreiche Ursachen**. Häufig spielen entzündliche Prozesse mit Schwellungen eine Rolle, die den Tunnel verengen.

Ursachen sind beispielsweise Verletzungen, handgelenksnahe Brüche, wiederkehrende mechanische Belastungen des Handgelenkes, Sehnenscheidenentzündungen, altersbedingte Verschleißerscheinungen und Geschwülste (z.B. Lipom). Auch eine rheumatoide Arthritis kann zu Sehnenscheidenentzündungen führen. Bei einer Schwangerschaft kann durch Gewichtszunahme und Wassereinlagerungen eine Enge im Karpaltunnel entstehen.

C Krankheitszeichen

Typische Krankheitszeichen sind **Taubheit und Kribbeln** im Versorgungsgebiet des durch den Tunnel verlaufenden Nervus medianus.

Die zum Teil heftigen nächtlichen **Schmerzen sind die Folge einer vermehrten Schwellung im Karpaltunnel in liegender Position**. Die Schmerzen können gelegentlich bis in die Schulter oder sogar bis in den Nacken ausstrahlen.

Bei fortgeschrittenem Karpaltunnelsyndrom bildet sich meist die Daumenballenmuskulatur zurück, so dass die Greif-Funktion eingeschränkt ist. Außerdem können Taubheit und Kribbeln dauerhaft bleiben.

D Konservative Behandlung

In der Frühphase: Schmerzmittel und ggf. Kortikoide sowie die Verwendung einer **nächtlichen Lagerungsschiene** zur Ruhigstellung.

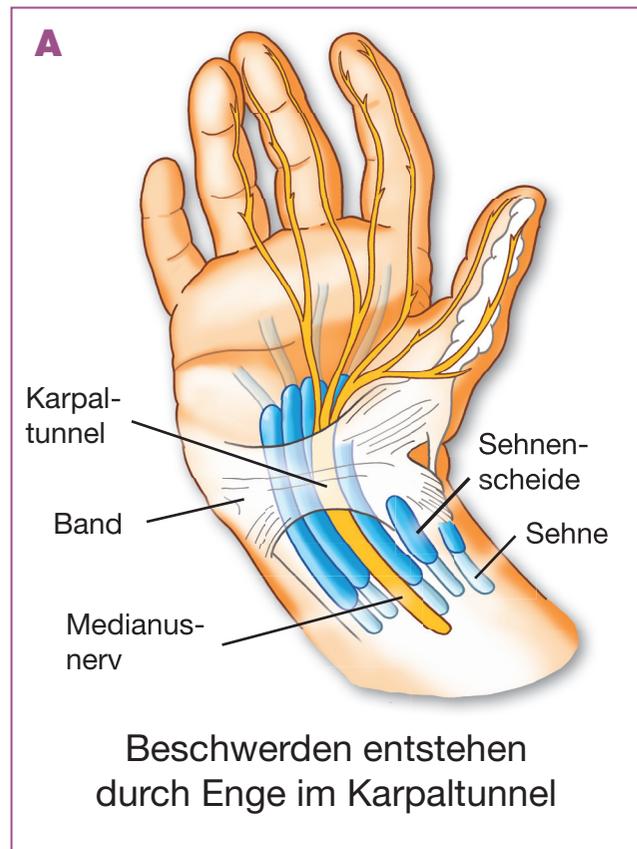
Bei starken Schmerzattacken: Injektion einer Glukokortikoid-Lösung in die Nähe des Nerven. Wegen Gefahr der Nerv- oder Sehnenschädigung sollte dieses Verfahren nur in Ausnahmefällen angewandt werden.

E Operation

Operation: Durchtrennung des Karpalbands (offen oder minimal-invasiv). Dadurch wird der Karpaltunnel erweitert, so dass der Nerv entlastet wird und sich regenerieren kann.

Engpass-Syndrome (am Beispiel eines Karpaltunnelsyndroms)

Der Karpaltunnel



Ursachen eines Karpaltunnelsyndroms

- B**
- Angeborener enger Karpaltunnel
 - Verletzungen
 - Handgelenksnahe Brüche
 - Wiederkehrende mechanische Belastungen des Handgelenks
 - Sehnscheidenentzündung
 - Altersbedingte Verschleißerscheinungen
 - Geschwülste (z. B. Lipom)
 - Rheumatische Erkrankungen
 - Schwangerschaft

Krankheitszeichen



Konservative Behandlung



Operation



Komplexes regionales Schmerzsyndrom (CRPS I [M. Sudeck], CRPS II [Kausalgie])

A Mögliche Entstehung und Krankheitszeichen eines CRPS

Ein CRPS entsteht typischerweise nach Verletzungen oder operativen Eingriffen. Am häufigsten geht dem CRPS eine distale Radiusfraktur (Bruch der Speiche nahe dem Handgelenk) voraus. Man spricht von einem CRPS I (Morbus Sudeck), wenn keine Nervenverletzung vorliegt, und von einem CRPS II (Kausalgie), wenn eine Nervenverletzung nachgewiesen ist.

Charakteristisch für das CRPS ist, dass der Schweregrad der Krankheitszeichen (Symptome) in keinem Verhältnis zum Schweregrad der Ausgangsverletzung steht. Man vermutet neben anderen Faktoren eine reduzierte körpereigene Schmerzhemmung.

Mögliche Entstehung:

Ausgangspunkt ist eine Verletzung [1], die ein Schmerzsignal generiert [2], das zum Gehirn geleitet wird. Das Gehirn leitet steuernde Impulse über das Rückenmark [3] unter anderem zum Sympathikus [4]. Es folgen zunächst die normalen Reaktionen des Sympathikus wie Gefäßverengung und Schweißsekretion [5]. **Beim CRPS scheint allerdings eine komplexe Fehlfunktion des Sympathikus vorzuliegen, die möglicherweise im Erbgut festgelegt ist.**

Diese Fehlfunktion führt zu starken Schwellungen und einer besonders starken und anhaltenden Verengung der Gefäße, die zu einer Unterversorgung des Gewebes mit Sauerstoff führt. Es entstehen vermehrt saure Abbauprodukte (Azidose), die zu einer **Schmerzverstärkung** beitragen [6].

Das verstärkte Schmerzsignal wird ans Gehirn geleitet und ein **Teufelskreis aus Schmerz und Schwellungen** entsteht [7].

Krankheitszeichen im akuten Stadium: Nach einer vergleichsweise harmlosen Verletzung entstehen starke neuropathische Spontan-Schmerzen, Hyperalgesie (Überempfindlichkeit für Schmerzen) **und Hyperästhesie** (Überempfindlichkeit für Berührung). Darüber hinaus zeigen sich starke Schwellungen mit Flüssigkeitseinlagerungen (Ödeme) und massive vegetative Begleitscheinungen wie ungewöhnlich starkes Schwitzen.

Häufig sind die Fähigkeiten zur Bewegung eingeschränkt. Durch die veränderte Hautdurchblutung werden auch die Temperatur und die Farbe der Haut verändert. In vielen Fällen findet man bei fortgeschrittener Erkrankung trophische Störungen der Nägel und Haare (vermehrtes Wachstum), des Unterhautgewebes und der Knochen, wobei das Knochenvolumen durch erhöhten Knochenumsatz vermindert ist (high turnover Osteoporose).

Die Schwäche und geringe Beweglichkeit der betroffenen Gliedmaßen sind zunächst durch Schmerzen und Schwellungen bedingt, später im chronischen Stadium durch schwere Schäden an Muskeln, Sehnen, Bändern und Knochen.

B Behandlung

Ziele der Behandlung: Frühzeitige fachübergreifende Therapie zur Wiederherstellung einer korrekten Funktion der Nervensysteme.

Medikamentöse Behandlung mit Glukokortikoiden, Analgetika (Schmerzmitteln), Bisphosphonaten sowie Antikonvulsiva [=Antiepileptika] zur Hemmung der Erregbarkeit von Nervenzellen und der Erregungsweiterleitung in Gehirn und Rückenmark und Antidepressiva zur Unterstützung der körpereigenen Schmerzhemmung.

Darüber hinaus werden **Sympathikusblockaden** in der Frühphase zur Reduzierung der Fehlfunktion des sympathischen Nervensystems eingesetzt. Tritt trotz adäquater Therapie keine Besserung ein, kann die rückenmarksnahe Elektrostimulation (spinal cord stimulation) in Erwägung gezogen werden.

Weitere Therapieoptionen sind die Physiotherapie zur Verbesserung der Funktion, **TENS** (transkutane elektrische Nervenstimulation) zur Erhöhung der Schmerzschwelle, **Schmerzbewältigungstraining** zur besseren Kontrolle über die Schmerzen. **Spiegeltherapie** wirkt schmerzreduzierend, indem durch einen Spiegel die optische Illusion zweier gesunder Körperteile hervorgerufen wird.

Mit **Ergotherapie** (Einüben alltäglicher Handlungen mit dem Ziel einer selbstbestimmten Teilhabe am sozio-kulturellen Leben) und **Sozialberatung** lässt sich die Lebensqualität nachhaltig verbessern.

Komplexes regionales Schmerzsyndrom (CRPS I [M. Sudeck], CRPS II [Kausalgie])

Mögliche Entstehung und Krankheitszeichen eines CRPS



Behandlung

B Ziele der Behandlung:

- › Schmerzreduktion
- › Reduktion der Entzündung / Schwellung
- › Verbesserung der Muskelfunktion und Beweglichkeit
- › Fehlfunktion des vegetativen Nervensystems bremsen
- › Veränderungen in Gehirn und Rückenmark verhindern



Glukokortikoide, Schmerzmittel, Bisphosphonate, Co-Analgetika (Depressionsmittel zur Unterstützung der körpereigenen Schmerzhemmung und Epileptika zur Stabilisierung der Nervenmembranen)



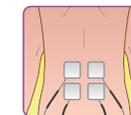
Sympathikusblockaden (zur Reduzierung der Fehlfunktion des sympathischen Nervensystems in der Frühphase)



Physiotherapie, Ergotherapie



Spiegeltherapie



TENS



Schmerzbewältigungs-Training bei chronischen Verläufen

Phantomschmerz

A Mögliche Entstehung von Phantomschmerzen

Wie Phantomschmerzen im Detail entstehen, ist ungeklärt. Die dargestellten Mechanismen scheinen eine wesentliche Rolle zu spielen.

[1] Der Körper will die durchtrennten Nerven reparieren, schießt dabei aber häufig über das Ziel hinaus. Es können beispielsweise **Neurome** (gutartige Verklumpungen von Nervengewebe) entstehen, die hyperaktiv sind, überreagieren und druckempfindlich sind. In der Folge entstehen sinnlose **spontane Schmerzimpulse**, die als einschließender neuropathischer Schmerz empfunden werden.

[2] Das zentrale Nervensystem wird durch den ständigen Beschuss mit Schmerzimpulsen überempfindlich - man spricht von **zentraler Sensibilisierung**. Dabei verändern sich die Nerven auch in ihrer Struktur, z. B. durch den Einbau neuer Ionenkanäle. Schmerzleitende Nervenfasern induzieren elektrisch (ohne Transmitter) nicht leitende Fasern (Ephapsen). Solche spontanen Aktivitäten können Krämpfe verursachen.

In der Folge werden Schmerzen stärker als normal empfunden. Die wahrgenommenen Schmerzqualitäten (z. B. brennend, einschließend, stechend etc.) sind sehr unterschiedlich.

[3] Durch die Schädigung bzw. Verletzung von Schmerzfasern kann es zu „Kurzschlüssen“ zwischen den schmerzleitenden Nervenfasern und Fasern des Sympathikus kommen. Man vermutet eine „Aussprossung“ der sympathischen Nerven an die schmerzleitenden Fasern.

Dies bedeutet, dass Schmerz entsteht, sobald der Sympathikus aktiv wird (z. B. bei Stress). Damit unterhält der Sympathikus den neuropathischen Schmerz dauerhaft. Wegen der anhaltenden Schmerzimpulse neigen neuropathische Schmerzen dazu, chronisch zu werden.

[4] Durch die Amputation fallen die entsprechenden Sinnesimpulse zum Gehirn aus, und Signale zu den entfernten Muskeln laufen ins Leere. **Die entsprechenden Regelkreise im Gehirn**

(Signal zur Muskelkontraktion und Rückmeldung über das Ergebnis) **sind nicht mehr intakt. [5]** Um dieses Problem zu lösen, organisiert das Gehirn die entsprechenden Zuordnungen in den Hirnregionen neu. Dies führt dazu, dass dann benachbarte Hirnregionen Empfindungen im amputierten Körperteil auslösen können. **„Konflikte“ in den Zuordnungen könnten möglicherweise Schmerzen auslösen.**

B Behandlung

Calcitonin führt bei Phantomschmerz meist zu einer effektiven Schmerzlinderung. Der Wirkmechanismus ist nicht geklärt.

Co-Analgetika (Antidepressiva und Antikonvulsiva) wirken gegen den neuropathischen Schmerz durch Unterstützung der körpereigenen Schmerzhemmung. **TENS** (transkutane elektrische Nervenstimulation) kann als Gegenirritationsverfahren die Schmerzschwelle erhöhen.

Die **Spiegeltherapie** ist ein sehr wirksames Verfahren zur Schmerzlinderung und Entspannung, bei dem durch einen Spiegel die optische Illusion zweier gesunder Körperteile hervorgerufen wird und in dieser Konstellation verschiedene Übungen durchgeführt werden. Durch die Spiegeltherapie sollen Fehler in der Umorganisation des Gehirns korrigiert werden.

Sympathikusblockaden werden eingesetzt, um die Sympathikusaktivität zu blockieren und damit den Teufelskreis des sympathisch unterhaltenen Schmerzes zu unterbrechen. Dieses Verfahren wird eher selten und wenn überhaupt, dann in der frühen Phase des Phantomschmerzes angewandt.

Wenn diese Verfahren nicht ausreichend wirken, können bei sehr starken Schmerzen **Opioid-Schmerzmittel in Kombination mit Co-Analgetika** eingesetzt werden.

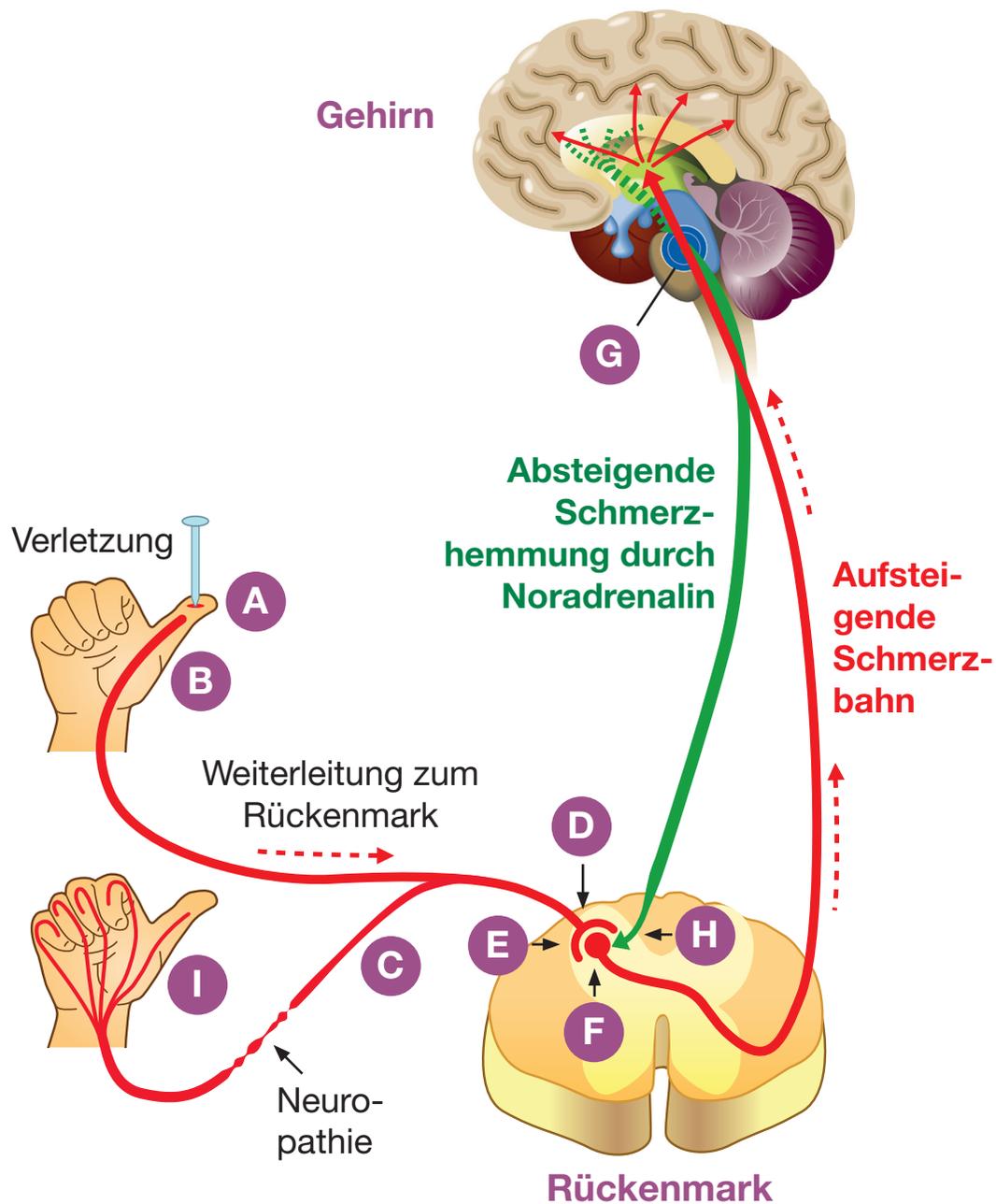
Haupt-Angriffspunkte von Schmerzmitteln

- A Lokalanästhetika** bewirken eine örtliche Betäubung. Sie blockieren an der Zellmembran von Nervenzellen den Einstrom von Natrium in die Zelle und damit die Weiterleitung von Schmerzsignalen in Richtung Rückenmark.
- B Nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR)** hemmen das Enzym Cyclooxygenase (COX). Dadurch wird die Entstehung von entzündungsfördernden und damit schmerzauslösenden Stoffen vermindert.
- C Antikonvulsiva vom Typ Natriumkanalblocker** blockieren die bei neuropathischem Schmerz überaktiven Natriumkanäle an der Nervenzellmembran. Dadurch wird die Membran stabilisiert und Schmerz reduziert.
- D Antikonvulsiva vom Typ Calciumkanalblocker** reduzieren den Calcium-Einstrom in die Nervenzelle. Dadurch wird die Ausschüttung des schmerzerzeugenden Transmitters Glutamat in die Synapse vermindert.
- E- Opiode und MOR-NRI*** wirken an 3 Stellen. Sie hemmen das Schmerzsignal bereits vor der Synapse (**E**), und sie hemmen die Erregbarkeit der Nervenfaser hinter der Synapse (**F**). Außerdem stimulieren sie im Gehirn die körpereigene Schmerzhemmung (**G**).
- H MOR-NRI*, trizyklische Antidepressiva und Antidepressiva vom Typ SNRI** (selektive Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer) hemmen die Wiederaufnahme von Noradrenalin. Wiederaufnahme ist ein Mechanismus zur Beendigung der Wirkung des Botenstoffs. Dadurch dass die Wiederaufnahme gehemmt wird, bleibt Noradrenalin länger und konzentrierter im synaptischen Spalt und kann länger und stärker schmerzhemmend wirken.

Antidepressiva vom Typ SSRI (selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer) sind nicht gegen Schmerzen wirksam.
- I Capsaicin 8%** in einem kutanen Pflaster wird zur Behandlung peripherer neuropathischer Schmerzen bei erwachsenen Nicht-Diabetikern eingesetzt. Capsaicin wirkt durch Überstimulation bestimmter Rezeptoren in den Nozizeptoren der behandelten Region. Diese Überstimulation bewirkt eine vorübergehende Deaktivierung dieser Schmerz verursachenden Nervenfasern.

***MOR-NRI** (μ -Opioid-Rezeptor-Agonist + Noradrenalin-Reuptake-Inhibitor) ist eine neue Substanzklasse mit Wirkung als Opioid und als Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer in einem Molekül.

Haupt-Angriffspunkte von Schmerzmitteln



- A** Lokalanästhetika
- B** Nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR)
- C** Antikonvulsiva vom Typ Natrium-Kanalblocker
- D** Antikonvulsiva vom Typ Calcium-Kanalblocker
- E** Opioide, MOR-NRI
- F** Opioide, MOR-NRI
- G** Opioide, MOR-NRI
- H** Antidepressiva (Trizyklische Antidepressiva und selektive Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer), MOR-NRI
- I** Capsaicin