

Wundnetz Allgäu e.V. Dr. M. Knestele

## Schmerztherapie in der Wundversorgung

Dr. M. Knestele  
Wundzentrum Allgäu  
Kliniken Ostallgäu-Kaufbeuren  
m-a.knestele@t-online.de  
www.wundnetz-allgäu.info



1

Wundnetz Allgäu e.V. Dr. M. Knestele

## Schmerz in Deutschland

- 12-15 Millionen leiden an länger andauernden oder wiederkehrenden Schmerzen
- 4-5 Millionen sind stark beeinträchtigt (Deutsche Schmerzliga e.V.)
- Jährliche Kosten für Schmerzbehandlung geschätzt bei 15,3 Milliarden €
- Allein der chronische Rückenschmerz verursacht ca. 3,6 Milliarden €

4

Wundnetz Allgäu e.V. Dr. M. Knestele

## Schmerz, was ist das?

„Eine unangenehme sensible und emotionale Erfahrung, die in Zusammenhang mit einer tatsächlichen oder potenziellen Gewebeschädigung steht oder im Sinne einer solchen Schädigung beschrieben wird“

(International Association for the study of pain (IASP))

2

Wundnetz Allgäu e.V. Dr. M. Knestele

## Häufigster Schmerz

- Kopfschmerzen
- Rückenschmerzen
- Tumorschmerzen
- Rheumatoide Arthritis
- Arthrose/Gelenkschmerzen
- Etc.
- Wundschmerzen?

5

Wundnetz Allgäu e.V. Dr. M. Knestele

## Schmerz, was ist das?

Schmerz ist das, was der Betroffene über die Schmerzen mitteilt.

Sie sind vorhanden, wenn der Patient mit Schmerzen sagt, dass er Schmerzen hat.

(Margo McCaffery, 1968)

3

Wundnetz Allgäu e.V. Dr. M. Knestele

## Funktion des Schmerzes

- Schmerz ist wichtig als Warnfunktion für Schädigung (Knochenbruch, Ileus, pAVK, KHK, etc.)

→ unverzichtbarer physiologischer Mechanismus

6

**Schmerzwahrnehmung**

- Nozizeptoren (freie Nervenendigungen) dienen als Schmerzrezeptoren in sämtlichen Bereichen des Körpers
- Einige reagieren auf mechanische Reize (Hitze, Druck...)
- Andere reagieren auf körpereigene chemische Substanzen (Entzündungsmediatoren, zerstörte Zellen)
  - Prostaglandine, Serotonin, Histamin etc.

7

**Schmerzweiterleitung**

Kommt es zur Erregung der Schmerzrezeptoren (Verletzung, Schädigung) wird diese über „afferente“ Fasern als Nervenimpuls an das Rückenmark (Hinterhorn) und dann an das zentrale Nervensystem weitergeleitet

10

**Schmerzwahrnehmung**

Nozizeptor...

- Wird auch Nozizeptor oder Nozisor genannt
- ist ein Rezeptor, der auf eine Verletzung des Körpergewebes reagiert und deshalb auch als Schmerzsinn bezeichnet wird
- Nozizeptoren liegen als freie Nervenendigungen in der Haut und in den tiefen Gewebeschichten

8

**Schmerzweiterleitung**

A-delta-Fasern

- leiten schnell, 10-25 m/s
- sind myelinisiert
- lösen Fluchtreflex aus
- gut lokalisierbarer Sofortschmerz
- Durchmesser 1-4µm

11

**Schmerzwahrnehmung**

Mechanonozizeptor

- Aktivierung durch mechanische Reize

Thermonozizeptor

- Aktivierung durch thermische Reize

Polymodaler Nozizeptor

- Ansprechen auf mechanische, thermische und chemische Reize

9

**Schmerzweiterleitung**

C-Fasern

- leiten langsam, 0,5-2 m/s
- schlecht lokalisierbarer dumpfer Schmerz
- Durchmesser 0,3-1,3µm

12

**Schmerzweiterleitung**

- Im Hinterhorn erfolgt eine Umschaltung → kontralateraler Seitenstrang
- Projektionsneuronen leiten die Schmerzimpulse zum Thalamus, zum limbischen System und zum Mittelhirn
- Wichtigste aufsteigende Schmerzbahn ist der Tractus spinothalamicus

13

13

**Schmerzsensibilisierung**

Periphere Sensibilisierung

- Funktionsänderungen peripherer nozizeptiver Neuronen
- Es reicht eine geringe Depolarisation aus um ein Aktionspotential auszulösen
- Erregerschwelle wird gesenkt

Zentrale Sensibilisierung

- Steigerung der Empfindlichkeit von Neuronen im ZNS durch vorangegangene noxische Stimulation
- Chronifizierung

16

16

**Schmerzunterdrückung**

Körpereigene Hemmung

- Im Rückenmark:
  - Hemmsysteme können die Weiterleitung vermindern oder ganz unterdrücken
- Im Gehirn:
  - Körpereigene Substanzen mit morphinartiger Wirkung (Endorphine/Serotonin) sorgen dafür, dass Schmerzreize nicht zur Unterbrechung lebensnotwendiger Handlungen führt
  - Endorphine kommen im Rückenmark, im Gehirn und in peripheren Organen vor

14

14

**Schmerzunterschiede**

Akuter Schmerz

- Warnsystem → physiologische, sinnvolle, lebenserhaltende Funktion
- Kleiner 1 Monat

Chronischer Schmerz

- Keine physiologische Bedeutung
- Keine Warnfunktion
- Eigenständige Erkrankung im Sinne einer Schmerzkrankheit
- Emotionale, psychische, soziale und ökonomische Belastung
- Länger 3 Monate

17

17

**Schmerzkomponenten**

- Sensorische-diskriminative Komponente
- Affektive Komponente
  - Aktivierung limbisches System → Gefühlsaspekt
- Vegetative Komponente
  - Schwitzen, Tachykardie etc.
- Kognitive Komponente
  - Verarbeitung des Schmerzes und Bewertung
- Motorische Komponente
  - „Wegziehreflex“, Muskelverspannungen

15

15

**Schmerzunterschiede**

<p><b>Akuter Schmerz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauert Tage bis Wochen</li> <li>• Ursache vorhanden</li> <li>• Kausale Therapie</li> <li>• Biologische Warnfunktion</li> <li>• Lernfunktion</li> <li>• Postoperativer Schmerz, Trauma, Infarktschmerz</li> </ul>	<p><b>Chronischer Schmerz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauer meist ab Monate bis Jahrzehnte</li> <li>• Sinnloser Schmerz</li> <li>• „Ohne Funktion“</li> <li>• Schmerzempfindlichkeit wird höher</li> <li>• Ursache häufig nicht mehr vorhanden</li> <li>• Verminderung der Lebensqualität</li> <li>• Schwächung des Immunsystems</li> <li>• Senkt Compliance</li> </ul>
--	--

18

18

**Weitere Schmerzarten**

**Psychogener Schmerz**

- Ausgelöst von Furcht/Angst, Stress
- Auch seelische Schmerzen können chronisch werden
- Allein der Gedanke verursacht wieder Schmerz  
→ Circulus vitiosus

www.vdkpafk.de

19

19

**Schmerzformen**

**Neuropathischer Schmerz**

- Verursacht durch *Nervenläsionen* (D.M., Alkohol, etc.)
- Gewebe intakt
- Peripher: Polyneuropathie, Phantomschmerz
- Zentral: „Thalamusschmerz“ nach Apoplex
- Positiv- und Negativsymptome
- (fehlender) Schmerz/Neuropathie als Ursache von Ulzerationen

- klassische Medikation wie Metamizol, Diclofenac, Paracetamol wirken kaum

22

22

**Weitere Schmerzarten**

**Mediterraner Schmerz?**

- Alter
- Kultureller Hintergrund
- Verschiedenes Schmerzempfinden
- Unterschiedliche Wortwahl

→ Patient Glauben schenken

20

20

**Was ist neuropathischer Schmerz?**

Krankhafter Nervenschmerz infolge einer gestörten Schmerzverarbeitung durch Nervenschädigung:

- Autoimmunerkrankungen (Rheuma...)
- Mechanischer Druck
- Amputation, Operationen
- Verletzungen
- Diabetes mellitus
- Viren, Infekt
- Alkohol, Medikamente, Gifte
- pAVK
- angeboren

23

23

**Schmerzformen**

**Nozizeptiver Schmerz**

- Verursacht durch *Gewebeläsionen*
- Nervenleitbahnen intakt
- Peripher: Ulcus, Wunde
- Viszeral: Pankreatitis
- Schmerz als Folge von Ulzerationen

www.algemenant-ortho.de

21

21

**Schmerzformen**

Mischformen möglich

- Geschädigte Nervenfasern
- Nervenschäden werden überrepariert
- Überaktivität der Nervenfasern
- Verstärkte oder grundlose Nervenreize

- ❖ Brennender Schmerz
- ❖ Elektrisierender Schmerz
- ❖ Stechender Schmerz

24

24

**Schmerzformen**

Positivsymptomatik beim neuropathischen Schmerz:

- Parästhesien (Ameisenlaufen)
- Dysästhesien (unangenehme Missempfindung)
- Hyperalgesie (verstärkte Schmerzempfindung)
- Allodynie (Schmerz auf nichtschmerzhaften Reiz, z.B. Pinselstrich)

25

25

**Expertenstandard zum Schmerzmanagement**

„Jeder Patient/Betroffene mit akuten oder tumorbedingten chronischen Schmerzen sowie zu erwartenden Schmerzen erhält ein angemessenes Schmerzmanagement, das dem Entstehen von Schmerzen vorbeugt, sie auf ein erträgliches Maß reduziert oder beseitigt.“  
(Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP))

28

28

**Schmerzformen**

Negativsymptomatik beim neuropathischen Schmerz

- Hypästhesie (Taubheit)
- Hypalgesie
- Thermhypästhesie
- Pallyhypästhesie (Vibration)

26

26

**Expertenstandard**

- Unterschied zwischen akutem und chronischem Schmerz
- Übergang häufig fließend und nicht immer leicht zu unterscheiden
- Lt. Einer Umfrage gaben 86% der Ärzte und 46% des Pflegepersonals an in Sachen Schmerztherapie nicht richtig ausgebildet zu fühlen  
→ deswegen Leitlinien und Expertenstandard

29

29

**Neuropathischer Schmerz - Was ist das?**

„...seit Wochen kann ich nicht mehr schlafen. Sobald ich im Bett liege, habe ich so ein unangenehmes Kribbeln und Brennen in den Beinen. Ich steh dann auf und mach kalte Beingüsse. Dann wird es besser. Kaum bin ich im Bett, geht es wieder los. Mich überfällt ein unglaublicher Drang die Beine zu bewegen. Ich kann kaum noch durchschlafen....ich kratze an meinen Beinen - auch mit Stricknadeln....mein Arzt meint, ich solle mich nicht so anstellen, er hat mir Schlaftabletten verschrieben, manchmal würde ich am liebsten aus dem Fenster springen.....“

27

27

**Expertenstandard**

als Entwurf zum... zu haben. Ein konsistentes, angepasstes, präventives Schmerzmanagement ist ein unverzichtbarer Bestandteil der pflegerischen Versorgung.

<p><b>14a</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14b</b> Die Bewertung erfolgt unter Berücksichtigung der individuellen Schmerzempfindlichkeit und der Schmerzempfindlichkeit der betroffenen Person.</p> <p><b>14c</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14d</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14e</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14f</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p>	<p><b>14g</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14h</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14i</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14j</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14k</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14l</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14m</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p> <p><b>14n</b> Die Pflegekraft verfügt über die Kompetenz zur systematischen Schmerzbewertung, einschließlich der Differenzierung zwischen akutem und chronischem Schmerz.</p>
--	---

© Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP)

30

30

**Schmerzanamnese**

- Wo? (Lokalisation)
- Wie schlimm? (Intensität)
- Seit wann?
- Was tut gut, was ist schlecht?
- Hat die bisherige Medikation geholfen?
- Was tritt zusätzlich zu den Schmerzen auf?

31

31

**Schmerzdokumentation**

Schmerzskala

- Optisch (VAS)
- Numerisch
- verbal

34

34

**Schmerzsymptomatik**

- Dumpf
- Bohrend
- Brennend
- Ziehend
- Stechend
- Krampfartig
- Etc.

www.nkgpfa.de

32

32

**Schmerzdokumentation**

NRS-Werte

- Leichte Schmerzen → 0-4
- Mittelstarke Schmerzen → 5-6
- Starke Schmerzen → 7-10

- Zielwert in Ruhe → 0-3
- Zielwert bei Belastung → unter 5

- Ggf. individuelle Interventionsgrenze festlegen

35

35

**Einschränkungen bei der Schmerzäußerung**

- Bewusstseinsstörung, Bewusstlosigkeit, Koma, Beatmung
- Demenz
- Delir
- Neugeborene, Säuglinge, Kleinkinder
- Geistige Retardierung
- Kommunikationsstörungen
- Etc.

→ ggf. Angehörige, betreuende Personen miteinbinden

33

33

**Subjektive Schmerzzeichen**

- Anstieg von Herzfrequenz und Blutdruck
- Veränderte Mimik und Gestik
- Atypische Atmung (Hyperventilation, Luftanhalten...)
- Schwitzen
- Rötung des Gesichtes
- Motorische Unruhe
- Schonhaltung, erhöhter Muskeltonus

36

36

## Medikamentöse Schmerztherapie Irrtümer, Ängste, Vorurteile

- Schmerztherapie verkürzt das Leben
- Schmerztherapie schwächt das Immunsystem
- Es kommt zur Atemhemmung
- Suchtentstehung
- „Schmerz ist gottgewollt.....was einem auf ertragen...“

www.Novartis.de

37

37

## Medikamentöse Schmerztherapie

### Stufe I: Nicht-Opioid-wirksame Substanzen

- Beachtung der jeweiligen Kontraindikationen (z.B. Ulkus, Gerinnungsstörung, Niereninsuffizienz, Hepatopathie)
- Wechselwirkungen mit einer eventuell vorbestehenden Medikation
- gleichzeitige Gabe von zwei nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) sollte auf Grund der Toxizitätssteigerung unterbleiben
- Beim immunsupprimierten Patienten ist die antipyretische Wirkung der Nicht-Opioidanalgetika mit der Gefahr des verzögerten Erkennens von Infektionen zu berücksichtigen

40

40

## Medikamentöse Schmerztherapie

### WHO Schmerzstufenschema

Stufe III: Starkwirksame Opiode + Nicht-Opioid-Analgetika

Stufe II: Schwachwirksame Opiode + Nicht-Opioid-Analgetika

Stufe I: Nicht-Opioid-Analgetika

+ Co-Analgetika

38

38

## Kombipräparate

- Eine niedrig dosierte Kombination aus Ibuprofen und Paracetamol hat eine sehr gute Wirksamkeit bei verminderter Nebenwirkungsrate und kann als Alternative zur alleinigen Gabe (in höheren Dosen) erwogen werden
- Ibuprofen 200 mg + Paracetamol 500 mg
- Ibuprofen 400 mg + Paracetamol 1000 mg

41

41

## Medikamentöse Schmerztherapie

### Stufe I: Nicht-Opioid-wirksame Substanzen

<b>Paracetamol (Ben-u-ron ®)</b> Nebenwirkung: - Leberversagen bei Überdosierung	<b>Acetylsalicylsäure (Aspirin ®)</b> <b>Diclofenac (Voltaren ®)</b> <b>Ibuprofen (Ibuhexal ®)</b> <b>Arcoxia®</b>
<b>Metamizol = Novaminsulfon (Novalgin ®)</b> Nebenwirkung: - Agranulozytose - Blutdruckabfall	Nebenwirkungen: - Magen-/Darmgeschwüre - Nierenversagen - Allergische Reaktionen

39

39

## Medikamentöse Schmerztherapie

### NSAR = Nichtsteroidale-Antirheumatika (Entzündungshemmer)

- Kontrolle von klopfenden oder anhaltenden Schmerzen nach Beendigung des Verbandswechsels
- Dämpfen die periphere Sensibilität
- 1-2 h vor dem Verbandswechsel
- Vorsicht bei Patienten > 65 Jahren
- Kontraindikationen beachten

www.nov.de

42

42

**Medikamentöse Schmerztherapie**

NSAR = Nichtsteroidale-Antirheumatika (Entzündungshemmer)

- Keine NSAR mit ACE-Hemmer oder Ciclosporin → erhöhte Nephrotoxizität
- Ulzerogenes Risiko 4-5-fach erhöht, in Kombination mit Kortikoiden sogar um das 15-fache
- Zuerst ASS Einnahme, 2 Stunden später NSAR (Wirkmechanismus von ASS eingeschränkt)
- Ggf. Ulcusprophylaxe

43

43

**Medikamentöse Schmerztherapie**

- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder sonstige Bestandteile des Arzneimittels
- Anwendung in folgenden Fällen unter besonderer Vorsicht (d. h. mit einem verlängerten Dosisintervall oder verminderter Dosis):
  - Hepatozelluläre Insuffizienz
  - Chronischer Alkoholmissbrauch
  - Schwere Niereninsuffizienz (GFR < 30 ml/ min)
  - Gilbert-Syndrom (Meulengracht-Krankheit)

46

46

**Medikamentöse Schmerztherapie**

ASS

- Tageshöchstdosis 3000mg
- Nicht unter 12 Jahre → Gefahr des Reye-Syndroms
- Nicht reversible Thrombozytenaggregationshemmung
- Bronchospasmus
- Keine Empfehlung zur Dauertherapie

44

44

**Medikamentöse Schmerztherapie**

- gleichzeitige Einnahme von Medikamenten, die die Leberfunktion beeinträchtigen
- Erkrankungen, die mit einem reduzierten Glutathionspiegel einhergehen können (ggf. Dosisanpassung z. B. bei Diabetes mellitus, HIV, Down-Syndrom, Tumoren)
- Glucose-6-phosphate dehydrogenase Mangel (Favismus)
- Hämolytischer Anämie
- Glutathion-Mangel
- Dehydratation
- Chronische Mangelernährung
- Körpergewicht unter 50 kg
- Ältere Patienten

47

47

**Medikamentöse Schmerztherapie**

Paracetamol

- Höchstgabe 4g/Tag
- Keine Entzündungshemmung
- Leberproblematik ab 7g/Tag
- Harnwegstumore bei chronischer Anwendung?
- CAVE Alkoholmissbrauch
- Steigerung der Toxizität z.B. mit Rifampicin, Carbamazepin, Phenobarbital

45

45

**Medikamentöse Schmerztherapie**

Diclofenac

- Höchstmenge 150-200 mg/Tag
- Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen so hoch wie bei Cox-2-Hemmer → strenge Indikation und nur in geringer Dosis verabreichen
- In Kombination mit nephrotoxischen Substanzen erhöhte Gefahr der Nierenschädigung

48

48



**Medikamentöse Schmerztherapie**

- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder sonstige Bestandteile des Arzneimittels
- bekannte Reaktionen von Bronchospasmus, Asthma, Angioödem, Urtikaria, Rhinitis oder sonstige allergische Erkrankungen nach der Einnahme von NSAR
- bekannte gastrointestinale Blutungen oder Perforation nach der Einnahme von NSAR bestehende oder in der Vergangenheit wiederholt aufgetretene peptische Ulzera oder Hämorrhagien ungeklärte Blutbildungs- und Blutgerinnungsstörungen

49

49

**Medikamentöse Schmerztherapie**

- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder sonstige Bestandteile des Arzneimittels
- bekannte Reaktionen von Bronchospasmus, Asthma, Angioödem, Urtikaria, Rhinitis oder sonstige allergische Erkrankungen nach der Einnahme von NSAR
- bekannte gastrointestinale Blutungen oder Perforation nach der Einnahme von NSAR bestehende oder in der Vergangenheit wiederholt aufgetretene peptische Ulzera oder Hämorrhagien

52

52

**Medikamentöse Schmerztherapie**

- zerebrovaskuläre oder andere aktive Blutungen
- schwere Leber- oder Nierenfunktionsstörungen
- Herzinsuffizienz (NYHA II-IV), ischämische Herzkrankheit, periphere arterielle Verschlusskrankheit und/oder zerebrovaskuläre Erkrankung drittes Trimenon der Schwangerschaft
- Kinder unter 6 Jahren, bzw. 16 Jahren → keine Studien

50

50

**Medikamentöse Schmerztherapie**

- ungeklärte Blutbildungs- und Blutgerinnungsstörungen
- zerebrovaskuläre oder andere aktive Blutungen
- schwere Leber- oder Nierenfunktionsstörungen
- schwere Herzinsuffizienz (NYHA IV)
- schwere Dehydratation
- drittes Trimenon der Schwangerschaft

53

53

**Medikamentöse Schmerztherapie**

Ibuprofen

- Viele Darreichungsformen
- Höchstmenge i.v. deutlich geringer, nur 1200 mg/Tag
- Ansonsten 2400 mg/Tag
- Bei Kindern 40 mg/kg/KG/Tag
- spasmolytisch

51

51

**Medikamentöse Schmerztherapie**

Indometacin

- Max. Dosis 150-200 mg/Tag
- Gute Wahl bei akutem Gichtanfall
- Auch gute schleimhautabschwellende Wirkung

Piroxicam

- Lange Halbwertszeit

Naproxen

- Auch lange Halbwertszeit

54

54

## Medikamentöse Schmerztherapie

Selektive Cyclooxygenase-2-Hemmer (Coxibe)

- Die Prostaglandinsynthese E (über COX1) wird nicht gehemmt
- Celecoxib (Celebrex)
- Etoricoxib (Arcoxia)

55

55

## Medikamentöse Schmerztherapie

Tabella 3. Wechselwirkungen von NSAIDs und anderen Medikamenten

Substanz	Wechselwirkung	Effekt	Empfehlung
NSAIDs	ASS	Abminderung der Broncholyse steigerndemendose Wirkung von ASS (siehe Text)	Regelmäßige Applikation 2 Stunden nach ASS
NSAIDs	Glukokortikoide, Antikoagulantien, thrombozytopenie-induzierende Wirkstoffe, selektive Serotonin-Rezeptorantagonisten, selektive COX-2-Hemmer	erhöhtes Risiko gastrointestinaler Ulzera und Blutungen	zusätzliche gastroprotektive Maßnahmen (z.B. Protonenpumpenhemmer) und/oder Vermeidung auf selektivem COX-2-Hemmer
NSAIDs	Diuretika, Lithium, Methotrexat	Erhöhung der Konzentration dieser Pharmaka durch Vermeidung der renalen Ausscheidung	Kontrolle der Serum-Spiegel
NSAIDs	Diuretika, ACE-Hemmer, Angiotensin II-Antagonisten	Erhöhung der Nierenkreatinin	Überwachung der Nierenfunktion
NSAIDs	Salicylate	Abminderung der analgetischen und antipyretischen Wirkung, Verschlechterung der Nierenfunktion, Magenblutungen	Überwachung der Nierenfunktion und des Blutbildes, ggf. Kontrolle der Kreatininwerte
NSAIDs	Diagnostische Kontrastmittel	Beeinträchtigung des Blutzucker-spiegels	Kontrolle der Blutzuckerwerte
NSAIDs	Pharmazeutische Salicylate, ZNS-Depressiva, ZNS-Exzitotoxika, ZNS-Parasympathomimetika	Verstärkung der Auswirkung am NSAR	Reduktion der NSAR-Dosis
NSAIDs	Vitamin K-Antagonisten	Abminderung der thrombozytopenischen Wirkung	Überwachung des INR, ggf. Anpassung der Dosis
NSAIDs	Diuretika, ACE-Hemmer, Angiotensin II-Antagonisten	Abminderung der diuretischen und antihypertensiven Wirkung	Überwachung der Nierenfunktion und des Blutbildes

58

58

## Medikamentöse Schmerztherapie

Etoricoxib

- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder sonstige Bestandteile des Arzneimittels bekannte Reaktionen von Bronchospasmus, Asthma bronchiale, Angioödem, Urtikaria, Rhinitis oder sonstige allergische Erkrankungen nach der Einnahme von NSAR
- aktives peptisches Ulkus oder aktive gastrointestinale Blutung
- entzündliche Darmerkrankungen
- schwere Leber- oder Nierenfunktionsstörungen
- Herzinsuffizienz (NYHA II-IV), koronare Herzkrankheit, periphere arterielle Verschlusskrankheit und/oder zerebrovaskuläre Erkrankung
- anhaltende Hypertonie > 140/90 mmHg
- Schwangerschaft und Stillzeit
- Kinder und Jugendliche unter 16 Jahren

56

56

## Medikamentöse Schmerztherapie

Metamizol

- Höchstmenge 4g/Tag
- Wirkt zusätzlich spasmolytisch
- Wirkt stark antipyretisch
- Kaum antiphlogistische Wirkung
- 2 Stunden Abstand zwischen ASS Einnahme (Effekt von ASS ist reduziert)
- CAVE: Blutdruckabfall bei i.v. Gabe

59

59

## Medikamentöse Schmerztherapie

NSAR

- Höchstmenge Arcoxia 90 (max. 120) mg pro Tag
- Höchstmenge Diclofenac 150 mg pro Tag
- Höchstmenge Ibuprofen 2400 mg pro Tag

57

57

## Medikamentöse Schmerztherapie

- In manchen Ländern verboten wegen Nebenwirkungen
- Metamizol-assoziierte Agranulozytose → sehr selten (geschätzt wird sie mit 0,96/1 Mio. Anwendern bzw. 1/2 Mio. Anwendungstagen)
- gehäuft in den ersten 7 Tagen nach erster Gabe
- Verschlechterung des Allgemeinbefindens, Fieber, Schüttelfrost, Entzündungen im Bereich der Schleimhäute und Angina tonsillaris mit Halsschmerzen und Schluckbeschwerden
- Bei Patienten unter antibiotischer Therapie können diese Zeichen fehlen
- Regelmäßige Laborkontrollen, Aufklärung

60

60

## Medikamentöse Schmerztherapie

- Vorsicht bei Knochenmarkserkrankungen (u.a. Chemotherapie)
- Nicht im 3. Trimenon der Schwangerschaft

61

61

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Emla®**

- Einwirkzeit 45-60 Minuten unter Okklusion
- Abdeckung nicht mit aufsaugenden Materialien
- Ausreichende Menge applizieren
- Zeitpunkt zwischen Applikation und Behandlung beachten

64

64

## Medikamentöse Schmerztherapie

Substanz	Wechselwirkung mit	Effekt	Empfehlung
Ethinodiol, Drospirenon, Mestranolol	Coloquintid	Wirkung, Verschlechterung der Menstruationszyklen	Überwachung der Nierenfunktion
Ethinodiol, Mestranolol	Lithium, Methotrexat	Erhöhung der Konzentration dieser Pharmaka durch Verdrängung der meisten Hormone	Kontrolle der Serum-Spiegel
Ethinodiol, Mestranolol	Bifosphen (CYP17-Inhibitor)	Senkung der C17-Östrogenbildung	
Ethinodiol, Mestranolol	Enzyme (Kontenzym, Kontrazeptiva)	Erhöhung der Konzentration der oralen Kontrazeptiva und Östrogen	
Ethinodiol, Mestranolol	CYP2C9-Inhibitoren, z.B. Phenytoin	Erhöhung der Plasmakonzentration (CYP2C9-Substrat)	Reduktion der Plasmakonzentration
Metoprolol	ASS	Abweichung der Pharmakodynamik	Metoprolol Applikation 2 Stunden nach ASS
Metoprolol	CYP2D6- und CYP2C19-Substrate, z.B. Buprenorphin, Valproat, Clozapin, Escitalopram	Erhöhung der Konzentration der Pharmaka durch verminderte Metabolisierung (Metoprolol ist ein Inhibitor von CYP2D6 und CYP2C19)	Überwachung des klinischen Ansprechens oder der Wirkstoffspiegel
Metoprolol	Diuretika	Wahrscheinlichkeitsveränderung der Halbwertszeit	
Paracetamol	Vitamin K, Antikoagulantien	Verstärkung der antikoagulativen Wirkung	Überwachung des INR, ggf. Anpassung der Dosis
Paracetamol	Phenacetin	Erhöhung der Paracetamol-Konzentration	Überwachung der Paracetamol-Dosis
Paracetamol	Zidovudin	erhöhter Metabolismus	
Paracetamol	Fluocyclon	erhöhter Metabolismus	

62

62

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Morphinel (Btm-pflichtig)**

- Spezielle Rezeptur (NFR) durch Apotheke angemischt
- Patientenbezogen
- 4 Wochen haltbar

- Morphinhydrochlorid-Trihydrat 0,1g
- Ethylendiamintetraessigsäure-Natriumsalz 0,1g
- Hydroxyethylcellulose 400 4,5g
- Gereinigtes Wasser EuAB ad 100,0g
- Polyhexanid Konzentrat 20% 0,2ml

65

65

## Medikamentöse Schmerztherapie

### Topische Möglichkeiten

- Lidocain/Prilocain 2,5% – Emla®
- Gefühllosigkeit für kurzen Zeitraum
- Nicht dauerhaft und nicht alleine anwenden

63

63

## Medikamentöse Schmerztherapie

Stufe II: Schwach wirksame Opiode (+ Nicht-Opioid-Analgetika)  
Nozizeptiver und neuropathischer Schmerz

**Tramadol (Tramal®)**  
**Tilidin/Naloxon (Valoron®)**  
**Codein**

Charakteristik:

- Dosis nicht beliebig steuerbar
- Kein Btm-Rezept erforderlich (Ausnahme: Tilidinlösung)

**Wichtigste Nebenwirkungen:**

- Übelkeit
- Obstipation

66

66

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Tramadol**

- Häufig Übelkeit und Erbrechen
- Ggf. Dosisanpassung bei Leber-/ Niereninsuffizienz

**Tilidin/Naloxon**

- Weniger Obstipation
- Gut bei Niereninsuffizienz
- Kontraindikation: hochgradige Leberinsuffizienz
- Höchstmenge 400-600 mg/Tag

67

## Medikamentöse Schmerztherapie

### Stufe III: Stark wirksame Opioide (+ Nicht-Opioid-Analgetika) Nozizeptiver und neuropathischer Schmerz

**Morphin (MST Mundipharma®, Morphin-Merck®)  
Fentanyl (Durogesic®-Pflaster)  
Buprenorphin (Temgesic®, Transtec® Pflaster)  
Hydromorphon (Palladon®)  
Oxycodon (Oxygesic®)  
Oxycodon + Naloxon (Targin®)  
Tapentadol (Palexia®)**

**Charakteristik:**

- Dosis nach Schmerzstärke ohne eigentliche Begrenzung steigbar (Ausnahme Buprenorphin)
- Btm-Rezept erforderlich

**Nebenwirkungen:**

- Übelkeit (v.a. zu Therapiebeginn)
- Obstipation
- Schwindel
- Atemdepression
- Dysorthostase
- Müdigkeit
- Halluzinationen
- Schweißausbrüche
- Pupillenerweiterung

70

67

70

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Codein**

- Nur noch als Antitussivum bei trockenem Reizhusten eingesetzt
- 3-4 x täglich 30-60 mg
- Ca. 10% der Bevölkerung können wegen eines Enzymmangels Codein nicht metabolisieren und haben Nebenwirkungen ohne Wirkung

68

68

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Opioide**

- Schwach und stark wirksam
- Lange oder kurze Wirkzeit
- Rasche oder verzögerte Freisetzung
  - Buccal
  - Oral
  - Sublingual
  - Dermal
  - i.v., s.c.

71

71

## Medikamentöse Schmerztherapie

- Tilidintropfen sind Btm-pflichtig wegen häufiger missbräuchlicher Verwendung
- Tilidin hat keine spasmogene Wirkung
- Es gibt auch Kombination aus Paracetamol und Tramadol (325/37,5 mg), bis zu 4x täglich 2 Tabletten

69

69

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Opioide**

- Opioide können zu einer körperlichen Abhängigkeit mit Entzugsphänomenen bei zu abruptem Absetzen führen
- Reduktion stets schrittweise
- Eine lege artis durchgeführte Therapie induziert normalerweise keine psychische Abhängigkeit (Sucht)
- Eine (vor-) bestehende Sucht erschwert eine suffiziente Schmerztherapie, stellt aber keine Kontraindikation dar (eher Oxycodon/Naloxon ret., keine „Akut“präparate, ggf. Erhöhung der Substitutionstherapie nach Rücksprache)

72

72

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Opioide**

- Bei intakten Metabolisierungs-/Eliminationswegen verursacht die orale Opioidgabe selten eine klinisch relevante Atemdepression
- Andererseits wirkt die Gabe eines Opioides bei schwerer Dyspnoe lindernd
- Die Obstipation muss dauerhaft prophylaktisch während einer Opioidtherapie behandelt werden
- Übelkeit und Erbrechen treten insbesondere zu Beginn einer Opioidtherapie bei 20–40% der Patienten auf. Ggf. Gabe eines Antiemetikums für die ersten 7 bis 14 Tage

73

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Applikationswege**

- Transdermal bei Schluckunfähigkeit und stabilem Schmerzniveau ohne ausgeprägte Tagesrhythmik - Beachtung der erheblichen Trägheit des Systems mit langen An- und Abflutzeiten
- in der Terminalphase parenterale Therapie oft notwendig
- subkutane Applikation ist die technisch einfachste und sicherste Methode
- intravenöse Gabe ist bei vorhandenem venösen Dauerzugang auch ambulant möglich
- Vor einer sublingualen Therapie sind die intraoralen Schleimhautverhältnisse zu prüfen

76

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Wechseln des Opioides**

- Zügiger Wechsel auf Stufe 3, wenn Stufe 2 nicht ausreichend ist
- Bei einem ungünstigen Verhältnis von Nebenwirkungen und Analgesie
- bei unzureichender Schmerzlinderung
- Für die Umstellung gilt die 50%-Regel, d.h. die rechnerisch ermittelte äquianalgetische Tagesdosis wird um (30)–50% reduziert

74

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Schmerzeinstellung**

- Bedarfsmedikation immer erforderlich
  - Zur Dosisfindung
  - Bei Schmerzspitzen/Durchbruchsschmerz
- Faustregel:
  - 1/6 der Tagesdosis bei oraler Medikation
  - 1/3 der Tagesdosis bei i.v.-Medikation

77

## Medikamentöse Schmerzmedikation

Substanz	Dosierung in mg										Faktor	
Tramadol (oral / rectal)	150	300	450	600							5	
Tilidin / Naloxon (oral)	150	300	450	600							5	
Dihydrocodon (oral)	120	240	360								4	
<b>MORPHIN (oral / rectal)</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>180</b>	<b>210</b>	<b>240</b>	<b>300</b>	<b>600</b>	<b>900</b>	<b>1</b>
Oxycodon (oral)	20	40	60	80	100	120	140	160	200			0,66
L-Methadon (oral)	7,5											0,25/0,75
Hydromorphon (oral)	4	8	12	16	20	24	28	32	40	80	120	0,13
Buprenorphin (s.l.)	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	0,01	
Tramadol (s.c. / i.m. / i.v.)	100	200	300	400	500							10
<b>MORPHIN (s.c. / i.m. / i.v.)</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>0,33</b>
Hydromorphon (i.v.)	2	4	6	8								0,6
Oxycodon (s.c. / i.v.)	7,5	15	22,5	30								0,75
Piritramid (i.v.)	15	30	45	60								1,5
Pethidin (i.v.)	75	150	225	300								7,5
Buprenorphin (i.v. / i.m. / i.v.)	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	3,0			0,03
Morphin (epidural)	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	25,0	50,0	75,0	0,08
Morphin (intrathekal)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,5	5,0	7,5	0,01
Buprenorphin TDS (µg/h)	30	60	90	120	150	180	210	240	300			0,01
Fentanyl TTS (mg/24h)	-	1,0	-	1,2	-	1,8	-	2,4	3,0	-	9,0	0,01
Fentanyl TTS (µg/h)	-	1,25	-	50	-	75	-	100	125	-	375	0,4

75

## Medikamentöse Schmerztherapie

Bei Opioiden ist Morphin die Referenzsubstanz

- Abbau hauptsächlich in der Leber
- Kumulation bei Niereninsuffizienz möglich (auch schon bei mäßiggradiger Niereninsuffizienz)
  - Atemdepression
  - Chronische Übelkeit
  - Koma
- Anderes Präparat bei Niereninsuffizienz wählen (z.B. Hydromorphon)

78

**Medikamentöse Schmerztherapie**

unerwünschte Wirkungen Opioide

- Übelkeit, Erbrechen
- Schwitzen, Schwindel, Verwirrtheit
- Obstipation, Juckreiz
- Immunsuppression bei Fentanyl, Methadon, Morphin
- Erhöhtes Sturzrisiko
- Miktionsstörungen, Miosis
- Schlafstörungen, Muskelzuckungen, Mundtrockenheit, Impotenz, Zyklusstörungen
- Delir
- Etc.

79

79

**Medikamentöse Schmerztherapie**

**Hydromorphon (Palladon®, Journista®)**

- Geringes Kummulations- und Interaktionsrisiko, da keine Metabolisierung über Cytochrom-P-450
- Weniger Somnolenz und Verwirrtheit
- Gut geeignet bei Niereninsuffizienz
- Bei manchen Patienten (10%) wird kein gleichmäßiger Plasmaspiegel über 24 Stunden aufrechterhalten, meist Schmerzen 1-3 h vor der nächsten Einnahme
- Weniger Obstipation wie Morphin

82

82

**Medikamentöse Schmerztherapie**

**Wirkeintritt**

Nach 5-10 Minuten → Morphin i.v., Fentanyl buccal, Fentanyl s.l./nasal

Nach 15-20 Minuten → Morphin s.c., Hydromorphon akut, Buprenorphin s.l., Oxycodon akut

Nach 45-60 Minuten → Retard Präparate

Durch schnelles Anfluten mit maximalen Wirkstoffspiegel ist bei der Akutmedikation die Missbrauchgefahr erhöht

80

80

**Medikamentöse Schmerztherapie**

**Buprenorphin**

- Stellenweise auch gut bei Substitutionstherapie → eine Steigerung der Dosis bewirkt keine Erhöhung der analgetische Wirkung, jedoch auch keine Steigerung der Atemdepression
- Gibt es auch s.l. → Schluckstörung
- Antagonisierung mit Naloxon nur in sehr hohen Dosen möglich wegen hoher Rezeptoraffinität

83

83

**Medikamentöse Schmerztherapie**

**Oxycodon/Naloxon (Oxygesic®, Targin®)**

- Wirkt gut bei viszeralen und neuropathischen Schmerzen
- Obstipation-Prophylaxe in Kombination mit Naloxon
- Dosisanpassung bei Leber- und Niereninsuffizienz
- Bei Leberinsuffizienz und hoher Naloxondosis (>30 mg) → Schmerzverstärkung (Naloxoneffekt)

81

81

**Medikamentöse Schmerztherapie**

**Schmerzplaster: Fentanyl (Durogesic®), Buprenorphin (Transtec®)**

- Eher ungeeignet da,
  - Langsamens An- und Abfluten
  - Schwierig bei Durchbruchschmerzen und schwankender Schmerzintensität
- Buprenorphin gut bei Niereninsuffizienz
- Gut bei Schluckstörungen oder bestehendem Passagehindernis

84

84

**Medikamentöse Schmerztherapie**

Matrixpflaster

- Manche müssen nur 1/Woche gewechselt werden → Norspan
- CAVE: Buprenorphin hat 2 unterschiedliche Pflaster mit unterschiedlichem Wechselintervall 96h und 1/Woche
- Fentanylpflaster Wechselzeit 72 Stunden, ab dem 2. Lebensjahr möglich
- Wirkstoff ist in der Polymermatrix der Klebeschicht eingebettet → soll eine kontinuierliche Abgabe bewirken, sind silikonbeschichtet
- Haften besser
- Theoretisch teilbar, aber dann Off-label-use da Veränderung des Medikamentes

85

85

**Medikamentöse Schmerztherapie**

Levomethadon

- L-Polamidon
- Methadon ist nur halb so analgetisch wirksam
- Führt bei Substitution häufig zur Unter- oder Überdosierung

• L-Polamidon 5 mg/ml → 20 gtt.=1 ml  
→ 1 Tropfen=0,25 mg

88

88

**Medikamentöse Schmerztherapie**

- CAVE: Verschlucken von Kindern
- Entgegen der Hersteller kann es zu Schwankungen des Spiegels kommen
- Zuerst mit niedriger Dosis beginnen
- Zusätzlicher Bedarf und je nachdem ggf. Anpassen der „Pflasterdosis“ im Verlauf

86

86

**Langzeitanwendung von Opioiden**

- Es gibt keine einheitliche anerkannte Definition
- Kurzfristig: 4-12 Wochen
- Mittelfristig: 13-26 Wochen
- Langfristig: > 26 Wochen
- Langzeitverordnung: 3 aufeinanderfolgende Quartale
- In Deutschland noch keine „Opioidkrise“ wie z.B. in den USA (20 Drogentote/100 000 Einwohner)
- In Deutschland 2 Drogentote/100 000 Einwohner

89

89

**Medikamentöse Schmerztherapie**

Tapentanol (Palexia)

- Tageshöchstdosis 500 mg
- Weiterentwicklung des Tramadols
- Deutlich niedrigere Wirkstärke als Morphin zählt aber zur Stufe III und ist Btm-pflichtig

87

87

**Langzeitanwendung von Opioiden**

- Im Zeitraum von 2006 bis 2016 gab es einen Anstieg der Einzelverordnungen von Opioiden von 4,2% auf 4,9 % in der deutschen Gesamtbevölkerung
- Seit 2016 haben die Gesamtverordnungen von opioidhaltigen Analgetika in der deutschen Gesamtbevölkerung nicht zugenommen
- Prävalenz Diagnose schädlicher Gebrauch/Abhängigkeit liegt bei liegt bei Langzeitbehandlung zwischen 0,8 und 1,8%
- Bei Behandlung > 6 Monate sollte kein Bedarfsmedikation erfolgen

90

90

**Langzeitanwendung von Opioiden und Rückenschmerzen**

- Lt. Leitlinie sollen funktionelle Rückenschmerzen oder psychische Störungen mit dem Leitsymptom Rückenschmerzen nicht mit Opioiden behandelt werden
- Anders bei inoperabler Situation, Spinalkanalstenose etc.
- Die Leitlinie Kreuzschmerzen selbst macht keine Angaben zur Opioidtherapie

91

**Langzeitanwendung von Opioiden und Phantomschmerz**

- Können als Option angeboten werden

94

**Langzeitanwendung von Opioiden und Arthrose**

Leitlinie:

- Versagen nicht-medikamentöser Therapien
- Wirkungslosigkeit bzw. Kontraindikationen anderer Analgetika
- Gelenkersatz nicht möglich oder von Patienten nicht gewünscht

92

**Langzeitanwendung von Opioiden auch möglich bei**

- Rheumatoider Arthritis
- Rückenmarksverletzungen
- Restless Legs Syndrom (Oxycodon/Naloxon)
- Parkinson-Syndrom
- Fibromyalgie-Syndrom (Tramadol)
- pAVK, Dekubitus
- Chronische postoperative Schmerzen
- Trigeminusneuralgie

→ Individueller Therapieversuch, interdisziplinäres Arbeiten

95

**Langzeitanwendung von Opioiden bei diabetischer Polyneuropathie**

- Können als Therapieoption empfohlen werden, wenn die bis lang durchgeführte Therapie nicht ausreichend ist
- Auch Möglichkeit bei Postzosterneuralgie
- Evtl. in Betracht ziehen bei PNP anderer Ätiologie

93

**Keine Empfehlung bei**

- Primären Kopfschmerzen
- Funktionellen Störungen
- Chronischer Schmerz bei psychischen Erkrankungen (Depression, Angststörung, ...)
- Chron. Pankreatitis
- Chron. entzündlichen Darmerkrankungen
- Affektiven Störungen und Suizidalität

96



## Langzeitanwendung von Opioiden

- Auch hier keine Empfehlung zur Monotherapie
- Ausführliche Anamnese
- Auf Nebenwirkungen, Verhütung hinweisen
- Aufklärung über Fahrtüchtigkeit
- Keine Weitergabe etc.
- Realistische Ziele vereinbaren
- Ansprechen bei chronischen Schmerz meist nach 4-6 Wochen
- Es kann zur Toleranz oder Hyperalgesie kommen

97

97

## Langzeitanwendung von Opioiden

### Anticholinerges Syndrom

- Ein anticholinerges Syndrom kann durch einzelne oder eine Kombination von anticholinerg wirkenden Medikamenten (sogenannte anticholinerge Last) hervorgerufen werden
- Besonders ältere Patienten sind empfindlich für anticholinerge Nebenwirkungen. Peripheres anticholinerges Syndrom: Obstipation, Harnverhalt, Tachykardie, Hypertonie, Mydriasis, trockene Haut und Schleimhäute
- Zentrales anticholinerges Syndrom: Minderung der Vigilanz, Aggressivität, Agitiertheit, Halluzinationen, Koma, Schwindel und Dysarthrie.
- Bei in der Schmerzmedizin eingesetzten Substanzen ist vor allem auf eine hohe anticholinerge Last von Opioiden in Kombination mit Antidepressiva (v.a. trizyklisch) und Neuroleptika (u.a. Pipamperon, Risperidon, Quetiapin) zu achten

100

100

## Langzeitanwendung von Opioiden

	Opioid-induzierte Hyperalgesie	Toleranz
Beschreibung	Hyperalgesie als Reaktion auf Opioid Gabe oder erhöhte Opioiddosis	Effekt der Analgetika(dosis) sinkt/ist unerwartet niedrig
Symptome	Paradoxe vermehrter Schmerz, meist akut auftretend Eher diffus, ggf. Ganzkörperschmerz, ggf. neuropathische Schmerzdeskriptoren	Erhöhte Opioiddosis erforderlich, um das gleiche Maß an Analgesie zu erreichen Opioiddosis erhöhen Schmerz eher umschrieben, z.B. an der Operationsstelle bei postoperativen Schmerzen, an der Stelle der vorbestehenden chronischen Schmerzen trotz unveränderter Schmerzursache Nicht diffus
Therapie	Opioiddosis reduzieren Gabe zielgerichteter Adjuvantien (z. B. NMDA-Rezeptor-Antagonisten wie Ketamin*)	Opioiddosis erhöhen, ggf. Opioid rotieren
Verlauf	Tritt eher akut auf, aber chronisch nicht ausgeschlossen	Kann sowohl in akuten als auch in chronischen Situationen auftreten

\*Cave: Suchtentwicklung ebenfalls möglich (wahrscheinlich durch monoaminerge Aktivität)

98

98

## Langzeitanwendung von Opioiden

### Serotonin-Syndrom

- ist selten, aber gefährlich und kann zum Tod führen
- Häufig werden Symptome in einem subklinischen oder leichtgradigen Stadium möglicherweise übersehen und nicht diagnostiziert
- ist im Grunde eine Serotoninintoxikation
- Es liegt pathophysiologisch ein Überangebot des Neurotransmitters Serotonin vor
- **Bewusstseinsstörungen, neuromuskuläre Hyperaktivität und autonome Instabilität** bilden die Trias neuroexzitatorischer Symptome
- Das Serotonin-Syndrom kann zwar häufig auch bei hohen Dosen unter Monotherapie auftreten, die meisten Intoxikationen finden jedoch bei Kombination von zwei oder mehr serotonerg wirkenden Pharmaka statt

101

101

## Fahrtüchtigkeit/Arbeitsfähigkeit

- Allgemein schwierig
- In der Anfangsphase eher zurückhaltend (ersten 4 Wochen)
- Dann „Gewöhnungsphase“
- Bei Auftreten von Nebenwirkungen oder neuer Dosierung Pause

99

99

## Langzeitanwendung von Opioiden

- Häufig in Zusammenhang mit Fentanyl und Johanniskraut, SSRI(u.a. Citalopram), SNRI (u.a. Duloxetine) und MAO-Hemmer (u.a. Selegilin), Dextrometorphan (WICK medina...)
- Angst, Unruhe, Unfähigkeit ruhig zu sitzen → Verwirrtheit, Desorientierung, Halluzinationen → Koma
- Beschrieben bei Fentanyl, Tramadol, Methadon, Pethidin

102

102

Wiederholer  
Allgemeinpraxis  
Dr. M. Kausch

## Langzeitanwendung von Opioiden

- Kombination von neurologischen Symptomen (Rigor, Tremor, Akathisie, Myoklonien, Krampfanfälle, Parästhesien, generalisierte Reflexsteigerung, Verwirrtheit, Somnolenz bis hin zum Koma, Desorientiertheit, Erregungszustände und agitiertes Delir) und vegetativen Symptomen (Schwitzen, Diarrhoe, Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Tachykardie)
- bedingt durch erhöhten Serotoninspiegel
- Die Symptome bilden sich häufig innerhalb von Stunden aus

103

103

Wiederholer  
Allgemeinpraxis  
Dr. M. Kausch

## Coanalgetika

Trizyklische Antidepressiva

- Amitriptylin wird eine analgetische Komponente zugeschrieben, auch in Dosierungen, die keine antidepressive Wirkung zeigen

Antikonvulsiva

- haben auch analgetische Wirkung, Carbamazepin, Gabapentin, Pregabalin
- CAVE Niereninsuffizienz, Abhängigkeitspotential (wirkt anxiolytisch, schlafregulierend)

Glukokortikoide

- hemmt COX2 und somit Prostaglandine und Empfindlichkeit der Nozizeptoren

zentral wirksames Muskelrelaxans

SSRI (Citalopram, Escitalopram, Paroxetin)

- Keine offizielle Zulassung zur Schmerztherapie

106

106

Wiederholer  
Allgemeinpraxis  
Dr. M. Kausch

## Verordnung von Betäubungsmitteln

- Arzt muss bei der Bundesopiumstelle 3-teilige Btm-Rezepte anfordern
- Teil 1 und 3 sind für die Apotheke
- Teil 2 muss vom Verschreibenden 3 Jahre aufbewahrt werden
- Station/Praxis: jeder Zugang/Abgang muss dokumentiert und 3 Jahre aufbewahrt werden
- Für einen Patienten pro 30 Tage max. 2 Btm-Rezepte mit entsprechender Einhaltung der Höchstmenge

104

104

Wiederholer  
Allgemeinpraxis  
Dr. M. Kausch

## Coanalgetika

Bisphosphonate

- Bei Osteoporose oder Tumorschmerzen und Knochenmetastasen

Spasmolytika

- Buscupan
- Schmerzen von Hohlorganen, Magen-Darm-Spasmen, gesteigerte Sekretproduktion

Clonidin

- Zentrale Sympathikolyse und additiver Synergismus zu Opioiden und Lokalanästhetika

Botulinumtoxin A

- Spastiken, chron. Migräne, kindliche Zerebralparese, zervikale Dystonie

107

107

Wiederholer  
Allgemeinpraxis  
Dr. M. Kausch

## Medikamentöse Schmerztherapie

### Co-Analgetika (v.a. neuropathischer Schmerz)

- Trizyklische Antidepressiva (Saroten®)
- Antikonvulsiva (Carbamazepin, Gabapentin, Pregabalin)
- Lokalanästhetika (Capsicain, Versatis-Pflaster)
- Neuroleptika (Risperdal®)
- Glukokorticoide (Dexamethason)
- Serotoninagonisten („Tryptane“)
- Flupirtin (z.B. Katadolon)
- Bisphosphonate

105

105

Wiederholer  
Allgemeinpraxis  
Dr. M. Kausch

## Medikamentöse Schmerztherapie

- Patienten informieren
- Realistische Ziele vereinbaren
- medikamentöse Placeboverabreichungen, über die der Patient nicht informiert und aufgeklärt wurde sind ethisch nicht vertretbar
- Sichtbare Applikation des Schmerzmittels reduziert den Schmerz

108

108

Wiederholer Allgier e.V. Dr. M. Kausch

## Grundprinzipien

- Nicht-invasive Applikation ist vorzuziehen – möglichst orale Gabe
- Individuelle Dosierung
- Regelmäßige Einnahme
  - Nach Zeitplan
  - Vor dem Wiederauftreten von Schmerzen
- Bedarfsmedikation
- Ggf. Dosisanpassung
- Prophylaxe von Nebenwirkungen (Übelkeit, Obstipation...)
- Langzeittherapie ab 3 Monaten Einnahmedauer

109

109

Wiederholer Allgier e.V. Dr. M. Kausch

## Medikamentöse Schmerztherapie

Kernsatz des Stufenschemas

- By the mouth
- By the clock
- By the ladder
- For individual
- Attention to detail
- Oral
- Nach festem Zeitschema
- Nach Stufen
- Individuelle Dosierung
- Beobachtung individueller Besonderheiten

112

112

Wiederholer Allgier e.V. Dr. M. Kausch

## Kernsatz des Stufenschemas

- Oral
- Nach festem Zeitschema
- Nach Stufen
- Individuelle Dosierung
- Beobachtung individueller Besonderheiten

110

110

Wiederholer Allgier e.V. Dr. M. Kausch

## Medikamentöse Schmerztherapie

6-R-Regel

1. Richtiger Patient
2. Richtige Zeit
3. Richtiger Wirkstoff
4. Richtige Dosis
5. Richtige Applikationsform
6. Richtige Dokumentation

113

113

Wiederholer Allgier e.V. Dr. M. Kausch

## Medikamentöse Schmerztherapie

**Grundprinzipien**

- Nicht-invasive Applikation ist vorzuziehen – möglichst orale Gabe
- Individuelle Dosierung
- Regelmäßige Einnahme
  - Nach Zeitplan
  - Vor dem Wiederauftreten von Schmerzen
- Bedarfsmedikation
- Ggf. Dosisanpassung
- Prophylaxe von Nebenwirkungen (Übelkeit, Obstipation...)
- Langzeittherapie ab 3 Monaten Einnahmedauer

111

111

Wiederholer Allgier e.V. Dr. M. Kausch

## Medikamentöse Schmerztherapie

- Das Wissen über den postoperativen Schmerzverlauf sowie die potentielle Beeinflussbarkeit (Kontrollierbarkeit) erhöht die Toleranz gegenüber den Schmerzen und kann präoperative Ängste reduzieren → Patienten darüber informieren
- Realistische Ziele vereinbaren
- medikamentöse Placeboverabreichungen, über die der Patient nicht informiert und aufgeklärt wurde sind ethisch nicht vertretbar
- Sie sollen außerhalb von Studien nicht zur postoperativen Schmerztherapie genutzt werden
- Sichtbare Applikation des Schmerzmittels reduziert den Schmerz

114

114

**Medikamentöse Schmerztherapie**

- Schmerzerfassung sollte durchgeführt werden
- Im Verlauf gleiches Assessmentinstrument verwenden
- Die Zeitintervalle der Erfassung der Schmerzintensität können auf die jeweilige Situation (Schwere des operativen Eingriffs, Ausmaß der Schmerzen, Behandlungsplan) individuell abgestimmt werden
- NSAR, COX-2 Hemmer und Metamizol haben eine gleich gute Analgesiequalität und sollen dem schwächer wirksamen Paracetamol vorgezogen werden

115

115

**Medikamentöse Schmerztherapie  
Medizinisches Cannabis**

- Vor Beginn der Therapie muss eine Genehmigung der Krankenkasse eingeholt werden
- Eine Verordnung mittels Privatrezept kann jederzeit und für jede Indikation unabhängig von einer Genehmigung durch die Krankenkasse erfolgen

118

118

**Medikamentöse Schmerztherapie**

**Medizinisches Cannabis**

- Seit 06.03.2017 verschreibungsfähig mittels Btm-Rezept
- Cannabisblüten und -extrakte
- eine Behandlung mit Cannabis kann auch dann eingeleitet werden kann, wenn theoretisch noch weitere, bisher nicht eingesetzte (zugelassene) Behandlungen zur Verfügung stehen und der Patient noch nicht „austherapiert“ ist

116

116

**Medikamentöse Schmerztherapie  
Medizinisches Cannabis**

- Verschreibungshöchstmenge 100 g/30 Tage
- Cannabisart muss auf Rezept angegeben werden
- Cannabisblüten werden in üblicherweise in 5 oder 10 g abgegeben
- THC (Tetrahydrocannabinol) oder CBD (Cannabidiol)
- Nabilon (synthetisch) → Anorexie/Kachexie bei AIDS-Patienten, chemotherapiebedingte Übelkeit, Erbrechen wenn andere Medikamente nicht ansprechen

119

119

**Medikamentöse Schmerztherapie  
Medizinisches Cannabis**

- Eine offizielle Indikation gibt es nicht
- Indikationen für Cannabis-basierte Medikamente können sein...
  - Chronische, neuropathische Schmerzen
  - Spastik bei Multipler Sklerose
  - Appetitlosigkeit, Übelkeit und Erbrechen
  - hyperkinetische Bewegungsstörungen
  - Neurodermitis, Psoriasis, Akne inversa, Hyperhidrosis
  - Ophthalmologische Erkrankung (Glaukom)
  - Internistische Erkrankungen (Arthritis, Colitis ulcerosa, Morbus Crohn)
  - psychiatrische Erkrankungen/Symptomen (Depressionen, Angststörungen, posttraumatische Belastungsstörung, Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung [ADHS], Schlafstörungen)

117

117

**Medikamentöse Schmerztherapie  
Medizinisches Cannabis**

**TABELLE 1**  
Daziel verschreibungsfähige Sorten von Cannabisblüten

Sorte	Genell. THC*	Genell. CBD*
Budruzan	ca. 22 %	bis zu 1 %
Budrukanol	ca. 13,5 %	bis zu 1 %
Budica granuliert	ca. 14 %	bis zu 1 %
Budidil granuliert	ca. 6,3 %	ca. 8 %
Budidil granuliert	bis zu 1 %	ca. 9 %
Prinoson (MCTK0007)	ca. 16,5 %	bis zu 0,05 %
Prinosonblüten (MCTK0009)	ca. 13,5 %	bis zu 0,05 %
Painolip (MCTK0002)	ca. 6,7 %	bis zu 10,2 %
Angyle (MCTK0005)	ca. 5,4 %	ca. 7 %
Pudonox 2201	ca. 22 %	bis zu 1 %
Pudonox 1811	ca. 18 %	bis zu 1 %
Pudonox 1511	ca. 16 %	bis zu 1 %
Pudonox 6411	ca. 14 %	bis zu 1 %
Pudonox 88	ca. 8 %	ca. 8 %

\*THC= Tetrahydrocannabinol, CBD= Cannabidiol

120

120

**Medikamentöse Schmerztherapie  
Medizinisches Cannabis**

- Cannabis kann inhaliert (Rauchen oder Verdampfen) oder oral, rektal, nasal aufgenommen werden
- Verdampfen besser als Rauchen
- Nebenwirkungen:
  - Euphorie, Angst, Müdigkeit, reduzierte psychomotorische Leistungsfähigkeit
  - Tachykardie, Blutdruckabfall, Schwindel, Synkope
  - Bei regelmäßiger Einnahme tritt meist eine Gewöhnung ein, sodass Cannabis-basierte Medikamente allgemein als gut verträglich gelten

121

121

**Peri-/postoperatives Schmerzmanagement**

- perioperativ soll im Rahmen einer Amputation Ketamin eingesetzt werden, um Akutschmerzen nach der Operation zu vermindern
- Dies kann auch zur Prophylaxe von Phantomschmerzen beitragen
- Zur Prävention von Phantomschmerz sollte Gabapentin perioperativ **nicht** eingesetzt werden
- Für die Akutschmerztherapie nach Amputation kann TENS angewendet werden

124

124

**Medikamentöse Schmerztherapie  
Medizinisches Cannabis**

Der Arzt muss für jeden einzelnen Patienten, der mit Cannabis behandelt wird, anonymisiert Daten zu Alter, Geschlecht, Diagnose, früheren und aktuellen Behandlungen sowie den Verordnungsgrund für die Behandlung mit Cannabis inklusive Dosis, Wirksamkeit, Verträglichkeit und Lebensqualität an das BfArM übermitteln

[https://www.dgs-praxisleitlinien.de/application/files/5815/5445/5600/PLL\\_Cann\\_web\\_k.l.pdf](https://www.dgs-praxisleitlinien.de/application/files/5815/5445/5600/PLL_Cann_web_k.l.pdf)

122

122

**Peri-/postoperatives Schmerzmanagement**

Patientenkontrollierte Analgesie  
z.B. PCA-Pumpe  
Opioid-Bolusgabe und Sperrintervall

Parameter	Oxycodon	Piritramid	Hydromorphon	Morphin
Konzentration	1-2 mg/ml	1,5-3 mg/ml	0,2 mg/ml	1-2 mg/ml
Bolusgröße	1-2 mg	1,5-3 mg	0,2 mg	1-2 mg
Sperrzeit	10-15 min	10-15 min	10-15 min	5-15 min
Basaldosis	--	--	--	--
Maximum	15 mg/d h	15-25 mg/d h	4 mg/d h	10-20 mg/d h

Verändert nach Schäfer und Zöfel (2019) und Pöppke-Zimm (2005)

125

125

**Peri-/postoperatives Schmerzmanagement**

Besonderheit Phantomschmerz

- Amputationen sollte eine periphere Nervenblockade oder eine Periduralanästhesie angewendet werden
- die Wahl des Regionalanalgiesieverfahrens erfolgt nach individueller Nutzen-Risikoabschätzung
- Können spezifische Regionalanästhesieverfahren nicht eingesetzt werden, sollte nach einer Majoramputation intraoperativ ein nervennahe Katheter durch den Operateur eingelegt werden
- Sind epidurale, periphere oder nervennahe Katheterverfahren für die Schmerztherapie postoperativ nicht anwendbar, sollte für die Akutschmerztherapie eine i.v. patientenkontrollierte Analgesie mit einem Opioid genutzt werden

123

123

**Peri-/postoperatives Schmerzmanagement**

Regionalanalgesie

- Ggf. Wundrandinjektion
- Nervenblockaden, Schmerzkatheter
- Periduraler Katheter
- Neurostimulationsverfahren
- Schmerzpumpen

126

126

**Schmerzmedikation im Alter**

WHO Definition

- Über 60 Jahre ältere Menschen
- Über 75 Jahre alte Menschen
- Über 90 Jahre sehr alte Menschen

- Mehr als die Hälfte aller Menschen über 70 Jahre berichten über (chronische) Schmerzen, die die Lebensqualität und den Alltag einschränken

127

127

**Medikamente im Alter  
FORTA Liste - fit-for-the-aged**

A: Arzneimittel wurde schon an älteren Patienten in größeren Studien geprüft, Nutzenbewertung fällt eindeutig positiv aus

- Kalzium, Vit. D, Bisphosphonate, Paracetamol, Macrogol

B: Wirksamkeit ist bei älteren Patienten nachgewiesen, aber es gibt Einschränkungen bezüglich der Sicherheit und Wirksamkeit.

- Metamizol, Lactulose, Opioide bei vorsichtiger Titrierung

C: Es liegt eine ungünstige Nutzen-Risiko-Relation für ältere Patienten vor. Die genaue Beobachtung von Wirkungen und Nebenwirkungen ist erforderlich. Wenn mehr als 3 Arzneimittel gleichzeitig eingenommen werden, wird empfohlen, diese Arzneimittel als erste wegzulassen. Der Arzt sollte nach Alternativen suchen.

- Gabapentin, Pregabalin, SSRI (Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer, z.B. Citalopram)

D: Diese Arzneimittel sollten fast immer vermieden werden. Der Arzt sollte Alternativen finden. Die meisten Substanzen aus dieser Gruppe sind meistens auch auf Negativlisten wie der PRISCUS-Liste zu finden

- Carbamazepin, trizykl. Antidepressiva, NSAR, Cox2

130

130

**Regeln zur Schmerzmedikation im Alter**

- Orale Medikamenteneinnahme und Resorption sind unbeeinträchtigt
- Normaldosis bedeutet häufig Überdosierung, besser niedrig starten und erhöhen
- Einige Medikamente sind vom Albumingehalt abhängig, im Alter häufig reduziert
- Verteilungsvolumen ändert sich bei weniger fettfreier Körpermasse
- Reduzierte Aktivität einiger Enzyme

128

128

**Allgemein**

- Auch auf Myasthenie gravis und ggf. Lactose- und Histaminintoleranz ist zu achten
- Überdosierung von Opioiden kann mit Naloxon i.v. antagonisiert werden, aber Retardpräparate wirken häufig länger als Naloxon selbst → weiteres Monitoring notwendig
- Ca. 2000 Todesfälle wegen GI-Blutung von NSAR im Jahr
  - Risiko steigt bei Patienten zwischen 65 und 75 Jahren auf 25%

131

131

**Regeln zur Schmerzmedikation im Alter**

- GFR/Nierenfunktion nimmt ab
- Durchblutung der Leber nimmt ab → hepatische Clearance um bis zu 50% reduziert
- Arzneimittel mit geringer therapeutischer Breite haben hohes Risiko zu Intoxikationen
- Polypharmazie ist häufig → viele Wechselwirkungen
- Demenzrisiko bei anticholinergen Mitteln (Erkrankungen wie Asthma, Reizdarmsyndrom und Parkinson) ist erhöht

129

129

**Unterstützende nichtmedikamentöse Maßnahmen**

- Ablenkungsstrategien
  - Visuelle Stimulation (Bilder an der Decke)
  - Auditorische Stimulation (Musik)
  - Taktile Stimulation (z.B. Gummipollenbälle)
- Entspannungstechniken
  - Meditation
  - Gebet
  - Progressive Muskelentspannung
- Atemtechniken
- Psychotherapie
- TENS - kutane Aδ Fasern werden gereizt, A-delta und C-Fasern werden inhibiert

132

132

**Wundschmerzen**

- 83 % der Patienten mit arteriellen Ulcera leiden unter Schmerzen (Lindholm 1999)
- 65 % der CVI-Patienten leiden unter Schmerzen (Ryan 2003)
- 48 % der DFS-Patienten haben Schmerzen (Ebbeskog 1996)
- 59 % der Dekubituspatienten klagten über Schmerzen (Dallum 1995)

133

133

**Neu aufgetretener Schmerz**

**Wundmanagement:**

- Wundauflagenunverträglichkeit
- Trockenheit bis Nässe
- Infekt

**Mit Wundursache in Zusammenhang stehende Ursache z.B.**

- Thrombose
- Arterieller Verschluss

**Sonstige Schmerzursachen:**

- Fremdkörper
- Falscher Verband
- Druck, Einschränkungen
- ...

*Immer Ursache suchen!*

136

136

**Schmerzursache beim Wundpatienten**

- pAVK
- Druck
- Schwellung
- Infektion
- Tumor
- Ischämie
- Mazeration

134

134

**Schmerz beim Wundpatienten**

Wunduntersuchung

- Entzündungszeichen
- Haut und Wundumgebung
- Verkleben des Verbandes
- Wundtrockenheit
- Stauungsnäße
- Mazeration

137

137

**Kausale Schmerztherapie**

- pAVK/diabetische Angiopathie:
  - Revaskularisation
- Chronisch venöse Insuffizienz
  - Varizensanierung
  - Kompressionstherapie
- Lymphödem
  - KPE: komplexe physikalische Entstauungstherapie
- Dekubitus
  - Entlastung

135

135

**Schmerz beim Wundpatienten**

Schmerz als Grund für Arztbesuch oder stationäre Aufnahme

138

138

**Schmerz beim Wundpatienten**

- Ungünstig für die Wundheilung
- Beeinflusst die Lebensqualität
- Vermeidbar durch
  - Eingehende Untersuchung
  - Angemessene Verbandsauswahl
  - Qualifizierte Wundbehandlung
  - Individuelle Behandlungsmethode

139

139

**Schmerzreduktion beim Wundpatienten**

- Modernes Wundmanagement — zum Beispiel Safetac Technologie-Mölnlycke
- Kompressionstherapie
- Exsudatmanagement
- Causale Wundtherapie
- Lymphdrainage
- Fußgerechte Schuhversorgung
- Wechselpositionierung, Freilagerung
- TENS (transkutane elektrische Nervenstimulation)
- Akupunktur
- Cave: Wärme /Kälte /Massage

142

142

**Schmerz beim Wundpatienten**

Schmerzfreie Versorgung nicht immer möglich

- Realistische Ziele setzen
- Reduktion auf ein Minimum
- Patient miteinbeziehen
- Pausen vereinbaren

140

140

**Medikamentöse Schmerztherapie beim Wundpatienten**

Dauertherapie nach festem Zeitplan mit langwirksamen Präparaten

- Gründe: Schmerzgedächtnis
- Dosierung ausschöpfen!  
evtl. Therapie von Schmerzspitzen mit kurzwirksamen Präparaten  
– auch vorausschauend z.B. vor Verbandwechsel
- Dauerhafter Schmerz führt zur Veränderungen der Nervenzellen und Synapsen

143

143

**Folgen von Schmerz beim Wundpatienten**

- In Fragestellung des Behandlungskonzeptes durch den Patienten
- Ablehnung des Patienten
- Non-Compliance des Patienten

141

141


**Fallbeispiel medikamentöse Schmerztherapie**

- Basismedikation:
  - Novaminsulfon 500mg 1-1-1-1
  - Oxycodon/Naloxon 10/5 mg 1-0-1
- Therapie der Schmerzspitzen:
  - Oxygesic akut 10 mg b. Bedarf alle 4-6 h
- Co-Medikation
  - Saroten® 25mg 0-0-1
- Begleittherapie - Therapie der Nebenwirkungen
  - Ulcus: PPI Pantozol 20® 1-0-0
  - Obstipation: Macrogol Movicol® Btl. 1-0-0
  - Übelkeit: Haloperidol Haldol® Tropfen 3-3-3

144

144





Dr. M. Kausch

## Quellen

- Wundfotos Fr. Dr. Knestele, Wundzentrum Allgäu
- Protz, Kerstin (2016): Moderne Wundversorgung, 8. Auflage, Elsevier Verlag, München
- Vassel-Biergans, A. und Probst, W. (2010): Wundmanagement. Ein illustrierter Leitfaden für Ärzte und Apotheker, 2. Auflage. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart
- [www.awmf.org](http://www.awmf.org)
- Benrath, Justus (2020): Repetitorium Schmerztherapie, 5. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg
- Schmidt, Simone (2020): Expertenstandards in der Pflege-eine Gebrauchsanweisung, 4. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg

145