



MT Theoriekurs

Kaltenborn-Evjenth-Konzept

1

WER ?

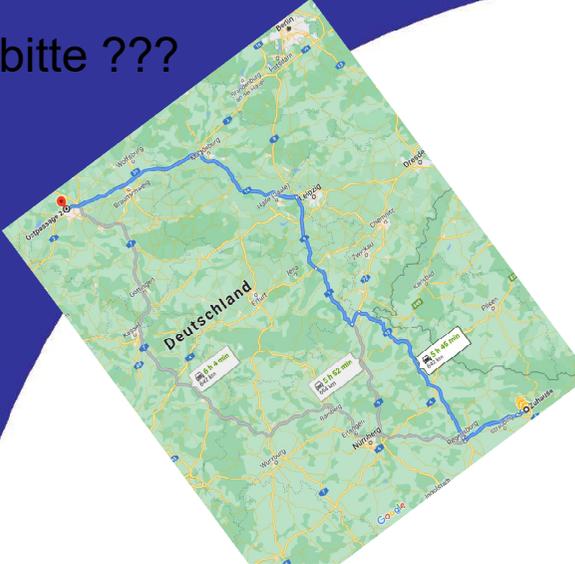
Magnus Ott
FA für PMR
Chirotherapie, MT, MDO
Psychosomatische Grundversorgung

MVZ IsarMed Plattling
ott@isarmed.de



2

Woher bitte ???




3

Die Basics



4

 Kaltenborn - Evjenth Concept

• **Was ist Manuelle Therapie?**

„Das Berühren ist das älteste und wirksamste Werkzeug ärztlichen Handelns. Häufig ist das Gespräch beim ersten Interview recht unpersönlich. Die Beziehung ändert sich aber oft dramatisch nach der körperlichen Untersuchung.“

Lown, Bernhard „die verlorene Kunst des Heilens“

5

 Kaltenborn - Evjenth Concept

- The slightest Touch (nicht von Five Star)
- **Nicht nozizeptive C-Fasern**, die auf sanfte Berührung reagieren (**C-Touch fibers**) vermitteln das Gefühl von sozialer Sicherheit und Wohlbefinden und steigern die Schmerzresilienz.
- H. Olausson et al. (2010), Neuroscience and Biobehavioral Reviews 34, 185-191

6

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Was ist Manuelle Therapie?

„Manuelle Therapie“ ist ein Konzept zur **Untersuchung** und **Behandlung** von Funktionsstörungen des Bewegungsapparates

7

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Was ist eine Funktionsstörung des Bewegungsapparates?

= „somatische Dysfunktion“

= engl. „somatic dysfunction“

Ein Ausdruck aus der Osteopathie

8

Kaltenborn - Evjenth Concept

Symptome von Funktionsstörung des Bewegungsapparates?

a) Veränderungen der Gelenkbeweglichkeit (klinisch)

- Hypomobilitäten
- Hypermobilitäten

b) Symptome (anamnestisch und klinisch)

- Schmerzen
- Schwäche
- Steifheit
- Gefühllosigkeit

c) Gewebeveränderungen (klinisch)

- Ödeme
- Hämatome

9

Kaltenborn - Evjenth Concept

• Kybernetisches Modell

• Ein kleiner Ausflug in die Welt der Regelkreise

Eingriff erfolgt über

- Störgrößen
- Steuergrößen
- Sollwert

10

Kaltenborn - Evjenth Concept

• Kybernetisches Modell der MT

- Das zielgerichtete Funktionieren des Systemes Mensch ist von einem sehr komplexen Zusammenspiel von Afferenzen und Efferenzen auf segmentaler Ebene abhängig.
- Dieses segmentale Zusammenspiel steht unter ständiger Kontrolle durch absteigende Bahnen aus höheren Zentren (Stammhirn und alle darüber liegenden Gehirnanteile).
- Aufsteigende afferente Bahnen tragen Information als Feedback im Sinne von Regelkreisen nach zentral.

11

Kaltenborn - Evjenth Concept

• Kybernetisches Modell der MT

- Wenn es in einem oder mehreren Elementen dieses Zusammenspiels zu Sollwertänderungen kommt, treten initial **reversible**, später **fixierte** Funktionsstörungen und am Ende **strukturelle** Veränderungen auf
- Zahlreiche **klinische Symptome** und Störungsbilder folgen dieser Pathogenese
- Dies gilt nicht nur für die *Funktionen* sondern auch für die **Schmerzkontrolle**.

12

Kaltenborn - Evjenth Concept

Was davon untersucht und behandelt der Manualtherapeut?

- Gelenke und umgebende Weichteile -Objektivierung der Befunde**
Messung von Abweichungen der Beweglichkeit nach der Neutral-Null-Methode
Einschätzung der Hypo- und Hypermobilität
Umfangmasse
- Subjektive Symptome teilweise objektivierbar**
z.B. Schmerzen durch VAS-Skala (visuelle Analogskala)
Sensibilität z.B. mit Pinzel
Vibrationsempfindlichkeit mit Stimmgabel
Muskelkraft nach Janda
- Wissensstand und Befindlichkeit des Patienten**
z.B. mit Fragebogen (SF 36, MSF) zu erfassen
Erkennen und Korrektur der Kausalitätsketten des Patienten

13

Kaltenborn - Evjenth Concept

Wie entstehen Hypo- oder Hypermobilitäten?

- Immobilisation bzw. Nichtgebrauch des kompletten Bewegungsausmasses
- verringerte Belastung
(z.B. Inaktivitätsatrophie, Inaktivitätsosteoporose)
- Langdauernde bzw. wiederholte Bewegungen über das physiologische Bewegungsausmass hinaus
- vermehrte Belastung
(z.B. rezid. Distorsionen, habituelle Luxationen)

14

Kaltenborn - Evjenth Concept

Kleiner Einschub: **Plastizität**

Unsere Organe erhalten sich durch funktionelle und angepasste Inanspruchnahme, dabei sind Struktur und Funktion gegenseitig und umkehrbar voneinander abhängig.

„Die Struktur dirigiert die Funktion und die Funktion kreiert die Struktur“
(A.T.Still)

Die einzelnen Strukturen, die der Manualtherapeut untersucht und behandelt, bestehen zum grössten Teil aus Bindegewebe.
Aber nicht nur.....

15

Kaltenborn - Evjenth Concept

Dokumentation in der Physiotherapie

Mehr als eine lästige Pflicht ?

16

Kaltenborn - Evjenth Concept

Aufgaben der Dokumentation

- Therapiekontrolle
- Kommunikationsmittel
- Leistungsnachweis
- Forensischer Nachweis
- Datenbasis zum **Evidenznachweis** einer Methode
- Mittel zur Erleichterung des QM

17

Kaltenborn - Evjenth Concept

Form der Dokumentation

- Physiotherapeutischer Bericht (auf Anfrage lt. Verordnungsblatt)
- Dokumentationsbogen
- EDV

18

Kaltenborn - Evjenth Concept

- Physiotherapeutischer Bericht
 - Auf Verlangen des Verordners, Minimalform der Dokumentation, erforderlich für die Folgeverordnung
- Dokumentationsbogen
 - Arbeitsintensiv, kostengünstig, erlaubt spätere Auswertung und Leistungsnachweis, bei Therapeutenwechsel unerlässlich
- EDV
 - Kostenintensiv, einfach in der Anwendung erlaubt sofortige und spätere Auswertung mit Leistungsnachweis, bei Therapeutenwechsel unerlässlich,

19

Kaltenborn - Evjenth Concept

Inhalt der Dokumentation

- Patientendaten
- Behandlerdaten
- Anwendungsdaten
- Verlauf
- Ergebnis / Therapievorschlag

Diese sg. Basisdaten werden von den Kostenträgern erfasst und abgeglichen mit Patientenbefragungen



20

Orthopädische
Manuelle Therapie
nach dem
Kaltenborn-Evjenth
Konzept



Indikation und Kontraindikation Der Manuellen Therapie

21



Kaltenborn - Evjenth Concept

Indikationen

„reversible Funktionsstörungen am
Bewegungsapparat“



22



Kaltenborn - Evjenth Concept

Indikationen 1

- Verbesserung und Erhalt der Beweglichkeit von Extremitäten- und WS-Gelenken
- Wiederherstellung der Stabilität von Extremitäten- und WS-Gelenken
- Verbesserung und Erhalt der die Gelenke umgebenden Muskulatur bzw. Weichteile
- Nervensystem ?

23



Kaltenborn - Evjenth Concept

Indikationen 2

- Vorhandensein von Narben und Adhäsionen
- Vorbeugung der Bildung von Narben und Adhäsionen
(z.B. Einflussnahme auf die physiologische Belastbarkeit, Ausrichtung des BG's während der Wundheilung, Nervenmobilisation)

24

Kaltenborn - Evjenth Concept

Indikationen 3

- Verbesserung der Durchblutung
- Schmerzreduktion / Schmerzbeseitigung
- Neuroreflektorische Blockade
- Verbesserung des Lymphabflusses(?)

25

Kaltenborn - Evjenth Concept

Absolute Kontraindikationen

- Frisches Trauma
- Osteoporotische Fraktur
- Bakterielle Entzündung
- Destruierender oder instabilisierender Tumor
- Entzündliche Systemerkrankung im akuten Schub
- Strukturelle Instabilität des Wirbelsäulensegments

26

Kaltenborn - Evjenth Concept

Relative Kontraindikationen

- massive Stabilitätsverluste
- Kongenitale Anomalien
(z.B. Dysplasien, Aplasien, Hyperplasien)
- Pathologische Veränderungen von Gefäßen
- Bewegungseinschränkungen mit verringertem Gelenkspiel und **einem harten , unelastischen Endgefühl**

27

Kaltenborn - Evjenth Concept

- Überbeweglichkeit mit vergrößertem Gelenkspiel und **ungewöhnlich weichem und elastischen Endgefühl**
- **Starke Schmerzen** und Abwehrspannung während der Untersuchung und/oder Behandlung
- Koagulationsstörungen / Risiko der Einblutung
(z.B. Markumar-Patienten, Hämophilie)
- Radikuläre Symptome

28

Kaltenborn - Evjenth Concept

- Hautprobleme (z.B. Dermatomykosen, Ekzeme)
- Neurologische Krankheiten (z.B. Spastizität, Rigor)

Mangelnde Kooperationsbereitschaft oder Kommunikationsfähigkeit des Patienten

29

Kaltenborn - Evjenth Concept

Wichtig!!!

- Indikation zur Behandlung entsteht aus der Beurteilung:
 - des Krankheitsbildes (Arbeitsdiagnose)
 - des Gelenkspiels
 - des Endgefühls
 - der vorhandenen Schmerzen
 - (siehe auch clinical reasoning)



30

Kaltenborn - Evjenth Concept

Abhängig davon:

- Wahl der Technik
- Intensität der Behandlung

Eigentlich nicht schwierig....

31

Kaltenborn - Evjenth Concept

Evidenz

Die internationale Literatur der letzten 15 Jahre sieht eine **moderate Evidenz** für die Wirksamkeit von Wirbelsäulenmobilisationen für

- Chronischen Rückenschmerz
- Akuten Rückenschmerz
- Chronische Zervikogene Kopfschmerzen
- Akute und chronische Nackenschmerzen
- Funktionelle Thoraxschmerzen
- Radikuläre Armschmerzen

32

Kaltenborn - Evjenth Concept

Manipulation - Mobilisation

- Wer macht was? Wer darf was?

WIKIPEDIA: *manipulation is synonymous with Grade V mobilization*

33

Kaltenborn - Evjenth Concept

Grundsätzliches

- Die Diskussion über die Zulässigkeit von "Manipulationen" durch den Physiotherapeuten geistert regelmäßig im Sommerloch durch die entsprechenden Foren
- Leider häufig sehr emotionalisiert
- Fast immer kommerzialisiert

34

Kaltenborn - Evjenth Concept

Gesetzliches I

- "In Deutschland wurde 2003 mit der Novellierung der Weiterbildungsordnung für Ärzte die Zusatzweiterbildung "Manuelle Medizin/Chirotherapie" fixiert. Der Begriff "Chirotherapie" ist Synonym in der internationalen Bezeichnung "Manuelle Medizin" (Definition DGMM)
- Bestimmte Teile der **Manuellen Medizin** sind als **Manuelle Therapie** an Physiotherapeuten delegierbar.

In Deutschland sind neben den Ärzten mit Zusatzbezeichnung "Chirotherapie" auch Heilpraktiker als Chiropraktoren tätig.

- (Lit: J. Dvorak, T.Graf-Baumann, M.Psczolla, G.Sitzer, Manuelle Medizin, Bertelsmann Stiftung 1990)."

35

Kaltenborn - Evjenth Concept

Gesetzliches II

- Es gibt keine Gesetze oder Rechtsnormen, die Physiotherapeuten ausdrücklich verbieten zu „manipulieren“. Alle Äußerungen dazu sind Meinungen und Interpretationen.
- Allerdings ist in der Musterweiterbildungsordnung der Deutschen **Ärztekammer** die Chirotherapie als "Heileingriff" definiert. Ein Heileingriff ist zustimmungs- und aufklärungspflichtig. Diese Aufklärung kann der Physiotherapeut nicht leisten. – Haftungsprozesse gegenüber Ärzten und Physiotherapeuten werden regelmäßig daran aufgehängt. Also cave!!
- Gesetzesähnliche Äußerung dazu findet sich im Heilmittelkatalog. Unter der Beschreibung von "Manueller Therapie" steht „auch impulslos“.

Anyway: Bei manipulationsbedingten (aber auch anderen) Komplikationen sind im Notfall sofortige Massnahmen erforderlich!

36

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Gesetzliches *III*

- Der Heileingriff kann **delegiert** werden, damit übernimmt der delegierende Arzt die Aufklärung und somit auch die Verantwortung für die Behandlung.
- Eine andere Möglichkeit ist eine Behandlung durch den sogenannten sektoralen Heilpraktiker dieser unterliegt im Grunde genommen keiner Aufklärungspflicht, Haftung ist jedoch sehr unklar.

37

 Kaltenborn - Evjenth Concept

• Rechtliches IV

Richter haben immer Recht, das hat aber nix mit gerecht oder richtig zu tun.

- **Das Urteil des Oberlandesgerichts Hamm (26 U 44/14)**
- Die Schadensersatzklage ist erfolglos geblieben. Auch nach Anhörung eines medizinischen Sachverständigen konnte der 26. Zivilsenat des Oberlandesgerichts Hamm keine physiotherapeutische Fehlbehandlung in der Praxis der Beklagten feststellen.
- Der Kläger habe nicht nachweisen können, dass er mit einer nur den Ärzten vorbehaltenen Manipulation behandelt worden sei. Die feststellbaren Behandlungsweisen könnten zulässige Mobilisationsbehandlungen gewesen sein, die von der Physiotherapeutin fachgerecht mit einem Probezug, dem Release, begonnen und dann mangels feststellbarer Schmerzáußerungen des Klägers in richtiger Weise fortgesetzt worden sein.
- **Allein der zeitliche Zusammenhang zwischen der Behandlung und der Dissektion mit Hirninfarkt belege keine unzulässige Manipulation, weil die Arterie des Klägers bereits vorgeschädigt gewesen sein könne. Der Vorwurf einer fehlenden Aufklärung könne der Beklagten ebenfalls nicht gemacht werden, weil eine gesunde Arterie durch eine Mobilisation nicht geschädigt werden könne und eine Aufklärung deswegen nicht erforderlich sei.**
- **Gericht:**
- Oberlandesgericht Hamm, Urteil vom 19.12.2014 - 26 U 44/14

38

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Technisches

“der feine Unterschied“

- Mobilisieren kann man Weichteile und Gelenke
- Manipulieren kann man nur Gelenke, nicht Weichteile
- Das Manipulationsgeräusch sagt nichts über die angewandte Technik oder den Erfolg der Behandlung aus
- Mobilisation mit hoher Geschwindigkeit wird als HVT oder als Manipulation bezeichnet.

39



- Kommunikation
- Clinical Reasoning

40

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Kommunikation Arzt -> Physiotherapeut

- Form und Inhalt des Rezeptes (lt. HMV für den Arzt bindend)
- Ergänzender Arztbrief (guter Stil, dient der Zusatzinformation aber auch der rechtlichen Absicherung)
- Bilder / OP Berichte
- Telefonat (zur schnellen Information und bei Problemen)

41

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Kommunikation Physiotherapeut -> Arzt I

- Bericht (Befundbericht falls durch den Arzt angefordert für ein Folge Rezept obligat)
- Telefonat (zur schnellen Information und bei Problemen)
- Bei akuten Problemen per FAX **mit Sendebericht.**

42

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Kommunikation Physiotherapeut -> Arzt II

- Hinweis auf spezifische Techniken der manuellen Therapie, Hilfsmittel, etc.
- Information über neue Behandlungsmöglichkeiten, möglichst an konkreten Patienten festmachen. "Kann ich den Patienten so und so behandeln ?"
- Netzbildung als Kommunikationsplattform!!!
- „Stammtisch“

43

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Clinical Reasoning / QM

- Um die **Prozessqualität** und den Erfolg einer Therapie zu beurteilen sind Instrumente zur Kontrolle und Steuerung erforderlich.
- Dokumentation zur Verlaufskontrolle, Informationsweitergabe und zur Beurteilung der Prozessqualität
- Clinical Reasoning** als Methode der **Prozesssteuerung.**

44

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Clinical Reasoning in der MT

- Darunter versteht man die Denkvorgänge und die Entscheidungsfindung des Therapeuten während der Untersuchung und Behandlung eines Patienten.

D.h.: Daten sammeln, Hypothese bilden, Hypothese prüfen,

45

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Clinical Reasoning

- Erkennen von Mustern, Reaktionsweisen und Ablaufschemata
- Einbeziehen von Alternativen in die Diagnostik und Therapie. (Brickwall)
- Ständiges Überprüfen und Infragestellen der eigenen Wissensbasis und der eigenen Arbeit **siehe QM**
- Bewußtes Benutzen des "lateralen Denkens"

46

 Kaltenborn - Evjenth Concept

- **Brick-Wall-Konzept**
- Beschreibt das Verhältnis (auch Diskrepanz) zwischen :
 - klinischer Präsentation des Patienten und
 - der medizinischen Diagnose, der Bildgebung, Labor oder sonstigen Untersuchungen
- Man müsse nur genau die Beschwerden und die klinischen Untersuchungszeichen richtig interpretieren und danach behandeln.

Lorimer Moseley (kommt später nochmal dran)

47

 Kaltenborn - Evjenth Concept

- Qualitätsmanagement (Ausflug in den Deming-Zyklus)
- (in dem wir uns ohnehin ständig bewegen)

48

Kaltenborn - Evjenth Concept

QM sinnvoll oder Selbstzweck? PDCA- oder Deming-Zyklus.

- **P**lanen von Abläufen
- **D**urchführen entsprechend der Planung
- **C**heck der Ergebnisse
- **A**gieren um die Planungsziele zu erreichen.

Plan-Do-Check-Act

49

Kaltenborn - Evjenth Concept

QM II

Ein Beispiel

- Es gibt eine Arbeitsanweisung zur Anwendung einer Wärmepackung
- Das Personal wird geschult, Anweisung ist zugänglich und wird abgefragt
- Bei einer Patientenbefragung zeigt sich eine Unzufriedenheit / einer der Angestellten wird ausdrücklich gelobt
- Die Prozedur wird im Team geübt.

50

Kaltenborn - Evjenth Concept

Der Deming-Zyklus. PDCA

The diagram illustrates the Deming Cycle (PDCA) as a continuous loop. It consists of four colored segments arranged in a circle, with a central green circle containing the Chinese characters '持續改善' (Continuous Improvement). The segments are: Plan (Planung) in light blue, Do (Ausführung) in orange, Check (Überprüfung) in red, and Act (Maßnahmen) in yellow. A grey arrow indicates the clockwise flow from Plan to Do, Do to Check, Check to Act, and Act back to Plan.

51

Kaltenborn - Evjenth Concept

Fragen?
Fragen?
Fragen!

52

Kaltenborn - Evjenth Concept

Diagnostisches Vorgehen unter besonderer Berücksichtigung bildgebender Verfahren

(Aus der Sicht des Arztes)

53

Kaltenborn - Evjenth Concept

Diagnostisches Vorgehen aus ärztlicher Sicht

- Anamnese
- Befundung
- Zusatzuntersuchungen

54

Kaltenborn - Evjenth Concept

Anamnese

- Allgemeinanamnese**
 - Erkrankungen / Unfälle
- Familienanamnese**
- Sozialanamnese**
 - Beruf (Belastung oder Erfüllung)
 - Sport (positive und negative Kontextfaktoren)
 - Einbindung / familiäres Umfeld
- Vegetativanamnese**
 - Risikofaktoren
 - Suchtmittel
 - Medikamente
- Spezielle Anamnese**
 - Beschwerdenbezogen
- Schmerzanamnese**
 - wo - wie - seit wann - wobei - wodurch besser - wodurch schlimmer - was wurde bisher gemacht

55

Kaltenborn - Evjenth Concept

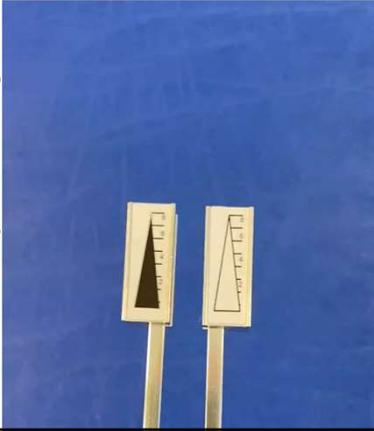
Befundung

- Allgemeinbefund
- Visceralbefund
- Gefäße
- Neurologischer Befund
- Parietalbefund

56

Kaltenborn - Evjenth Concept

- **Einschub: Pallästhesie**, die Sache mit der Stimmgabel
- Der Patient wird aufgefordert, anzugeben, wann er die Vibration nicht mehr spürt.
- Der Zahlenwert ergibt sich aus der Projektion des Keiles auf der Skala



57

Kaltenborn - Evjenth Concept

Zusatzuntersuchungen

- Röntgen
- CT
- MRT
- Szintigramm
- Sonogramm
- EMG / NLG
- Labor
- (Isokinetik)

58

Kaltenborn - Evjenth Concept

Bildgebende Diagnostik (Röntgen)

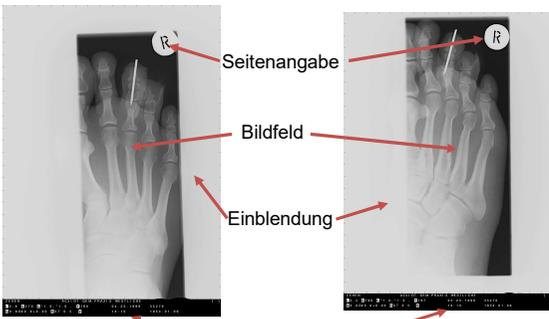
- **Technik:**
 - Mit ionisierender Strahlung wird ein Körper durchstrahlt, ein Teil der Strahlung wird im Körper absorbiert, ein Teil wird abgelenkt, der Rest der Strahlung gelangt auf eine photosensible Folie (Film/Ladungsfolie).

59

Kaltenborn - Evjenth Concept

Röntgentechnik

Bildbestandteile



Labels in the diagram:

- Seitenangabe
- Bildfeld
- Einblendung
- Scribor (Bildaten)

60

Kaltenborn - Evjenth Concept

Anodenröhrentechnik

Strahlungserzeugung

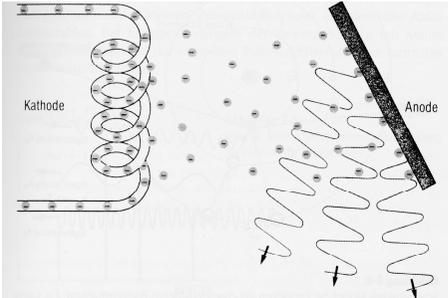


Abbildung 2-2:
Vereinfachte schematische Darstellung der Erzeugung von Röntgenstrahlung. Aus der Kathode treten Elektronen aus und prallen mit hoher Geschwindigkeit auf die Anode, dabei entstehen Röntgenstrahlen.

61

Kaltenborn - Evjenth Concept

- Es lassen sich besonders gut Knochen, Artefakte, Metalle darstellen.
- Kunststoffe und Weichteile werden weniger gut dargestellt



62

Kaltenborn - Evjenth Concept

Röntgentechnik

- Darstellung:
 - scharfe kleine Darstellung: plattennah
 - flaue grosse Darstellung: strahlernah

63

Kaltenborn - Evjenth Concept

Röntgenbegriffe

Bei der Beurteilung von Röntgenbildern ist zu beachten, dass es grundsätzlich um die Beurteilung von Negativbildern geht

- Aufhellung
- Verschattung
- Weichteilschatten

64

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Bildgebende Diagnostik (Röntgen)

- **Indikation I:**
 - Fragestellungen zu knöchernen Strukturen, Fremdkörpern, Implantaten, Stellung der Gelenke, Frakturen, Anomalien und Verlaufskontrollen.
 - Funktionsaufnahmen zur Ermittlung eines Bewegungsumfanges oder einer Instabilität, indirekter Nachweis von Bandläsionen

65

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Bildgebende Diagnostik (Röntgen)

- **Kontraindikation:**
immer wenn keine Indikation vorliegt!
„mal nachschauen“ ist KEINE Indikation!

66

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Bildgebende Diagnostik (Röntgen)

- **Merksatz:** Bildgebende Verfahren sind vor Behandlung und nach klinischer Untersuchung einzusetzen
- So wenig wie möglich - so viel wie nötig
- Strahlenschutz ist zu beachten !

67

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Strahlenschutz

- Gilt für den Untersucher – nicht für den Patienten
- Beschäftigt sich mit den möglichen Schäden ionisierender Strahlung
- Die ionisierende Strahlung setzt sog. "stochastische" Schäden, d.h. Risiko 0 oder 100% für eine Zellschädigung

68

Kaltenborn - Evjenth Concept

Strahlenschutz

- Die Schäden folgen der Wahrscheinlichkeit
- d.h. je höher die Dosis ist, die in Wechselwirkung mit dem Gewebe tritt, um so **wahrscheinlicher** (nicht höher) ist eine Schädigung.

69

Kaltenborn - Evjenth Concept

- Je weicher die Strahlung (wenig kV), um so höher sind die Wechselwirkungen.
- **Absorption, Streuung, Compton-Effekt**
- Diese Wechselwirkungen können eine Schädigung verursachen

70

Kaltenborn - Evjenth Concept

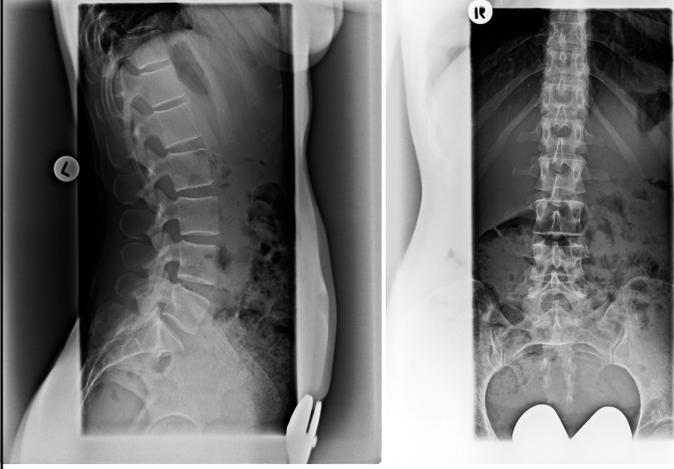
- „unspezifischer Rückenschmerz“



71

Kaltenborn - Evjenth Concept

- Geisterbilder



72

Kaltenborn - Evjenth Concept

Bildgebende Diagnostik (Röntgen)

• Beurteilungsschema:
vorher sind immer klinische Angaben erforderlich!

- Vergleich zum Normalbefund
- Vergleich zur Voraufnahme
- Vergleich zur Gegenseite

73

Kaltenborn - Evjenth Concept

Beurteilungsvorgehen:

- Abstand variieren
- Anzahl der dargestellten Skeletteile
- Kontur und Form betrachten
- Grenzlinien betrachten
- Struktur der dargestellten Elemente
- Relation der Skeletteile zueinander
- Points of interest

74

Kaltenborn - Evjenth Concept

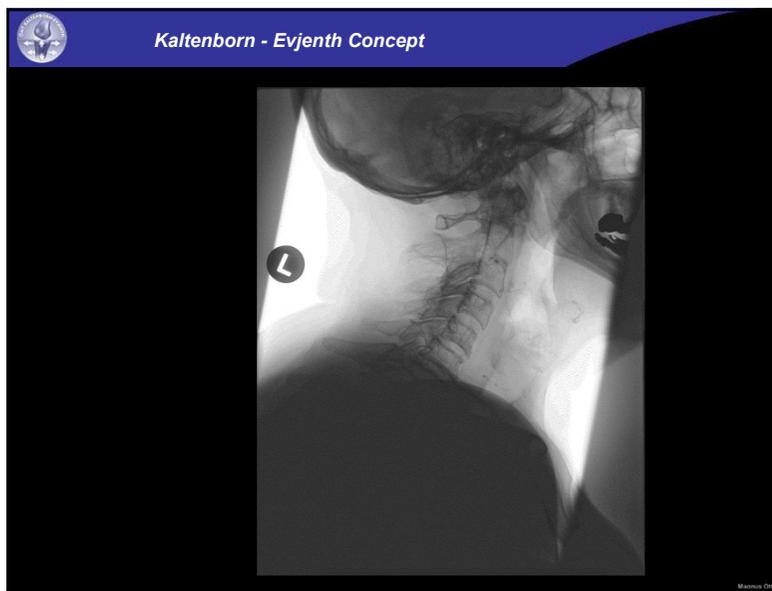
Beispiele Röntgen nach Regionen

75

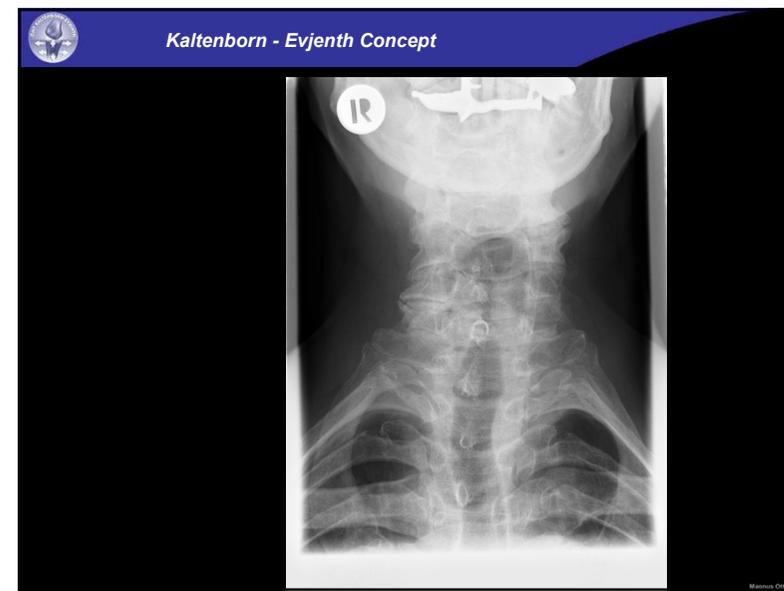
Kaltenborn - Evjenth Concept



76



77



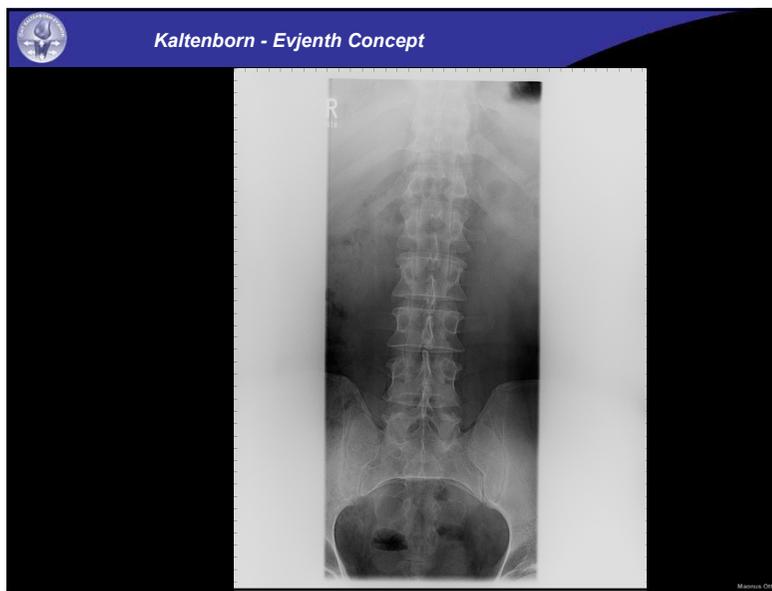
78



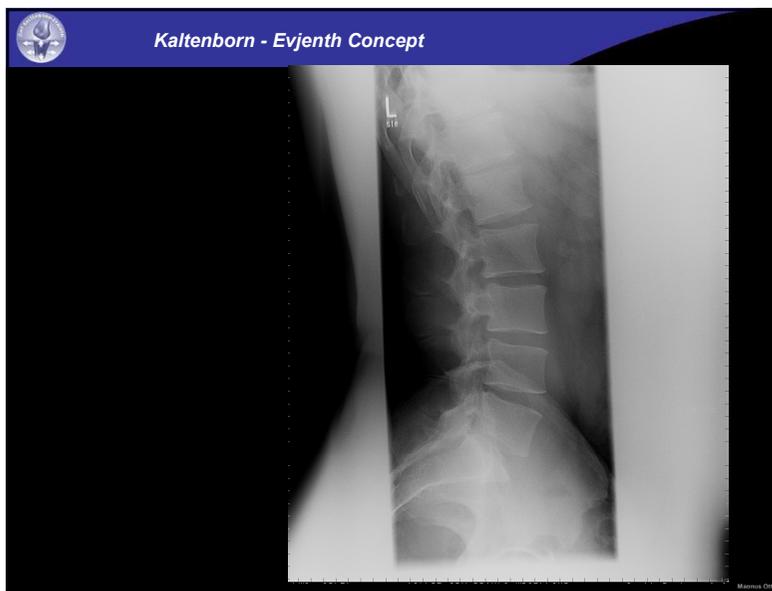
79



80



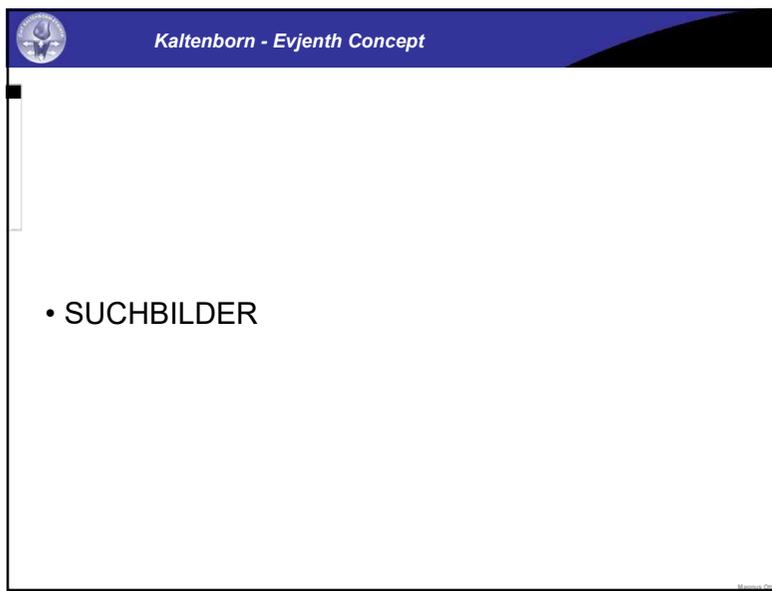
81



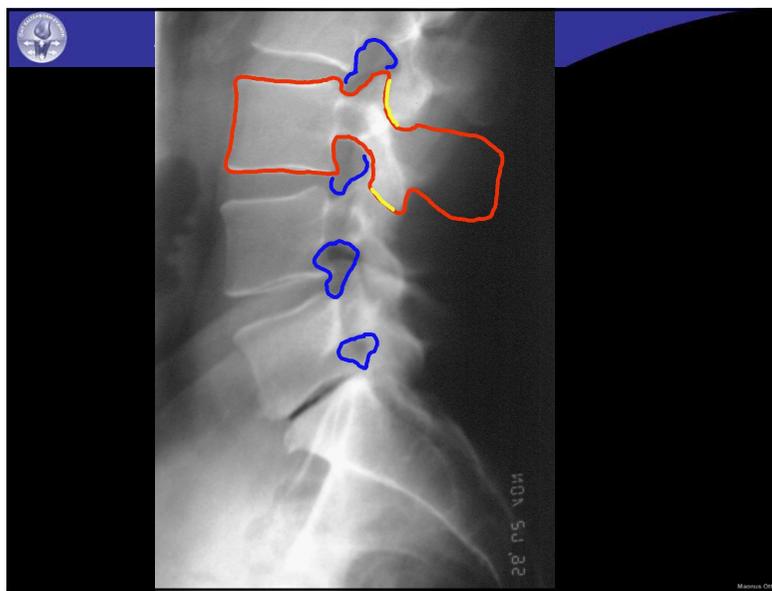
82



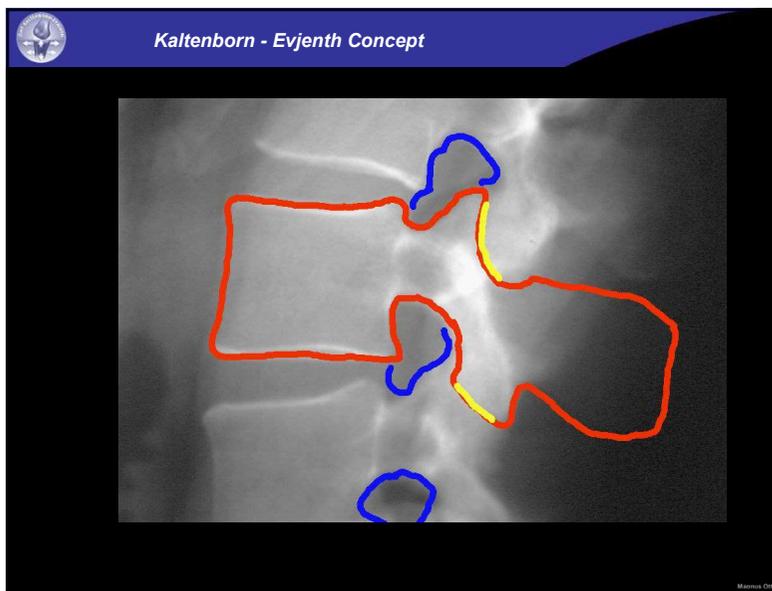
83



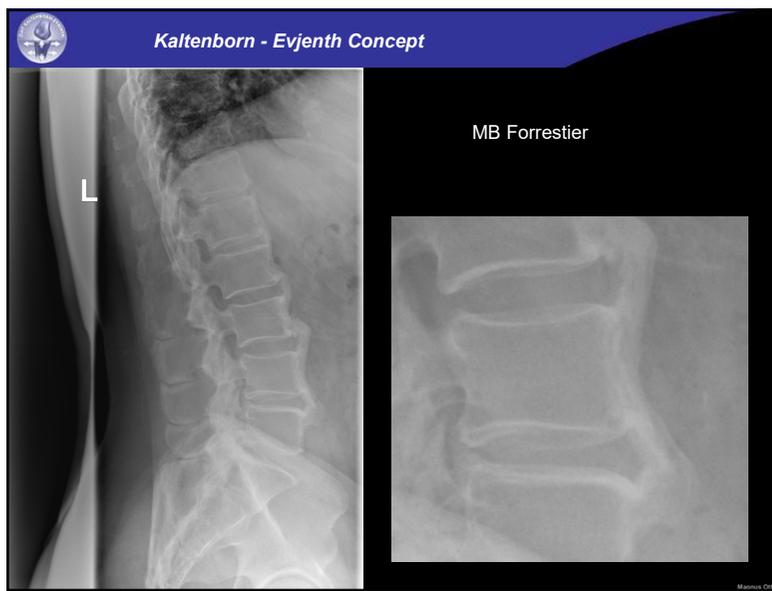
84



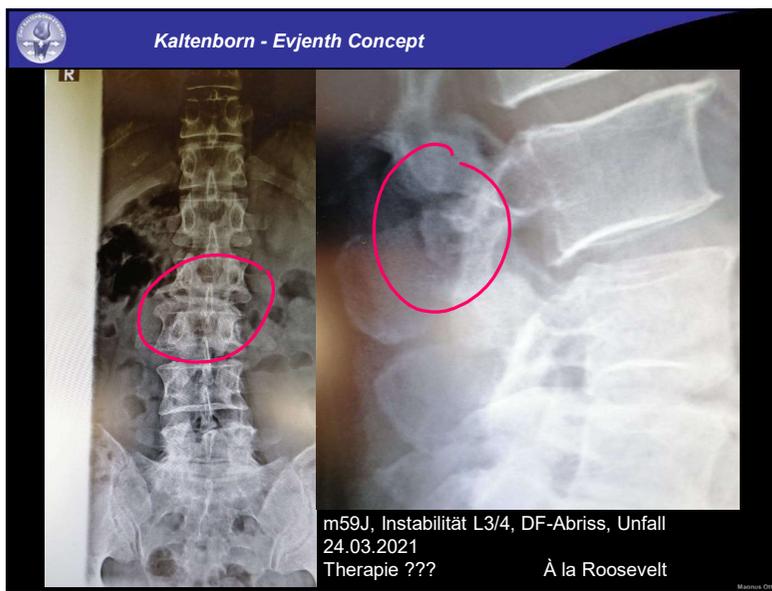
85



86

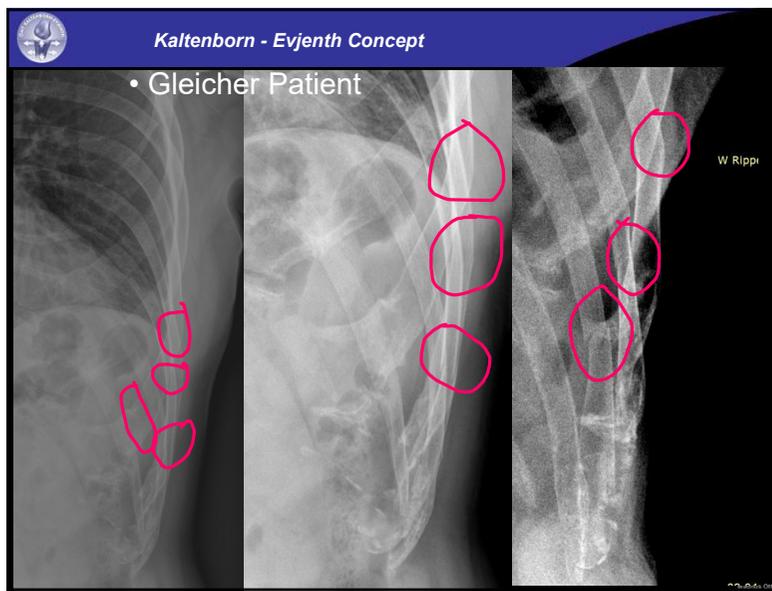


87



88

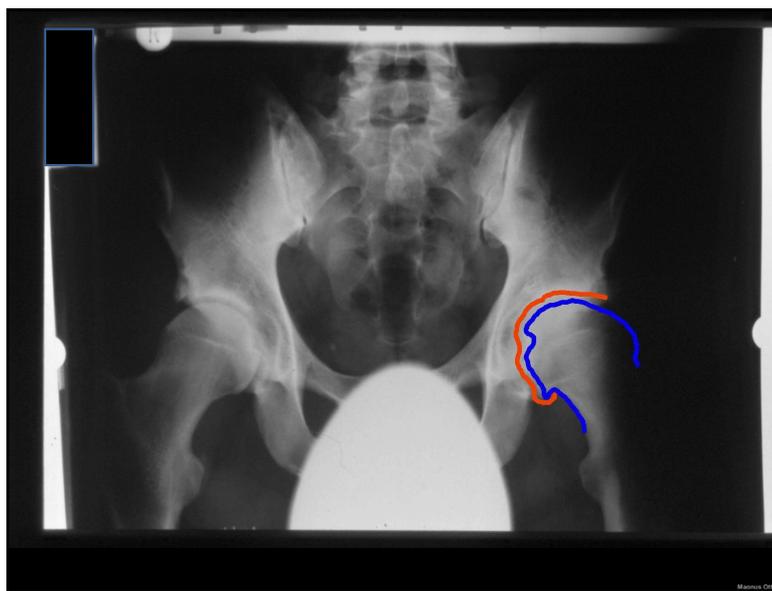
m59J, Instabilität L3/4, DF-Abriss, Unfall
 24.03.2021
 Therapie ???
 À la Roosevelt



89



90



91



92



93



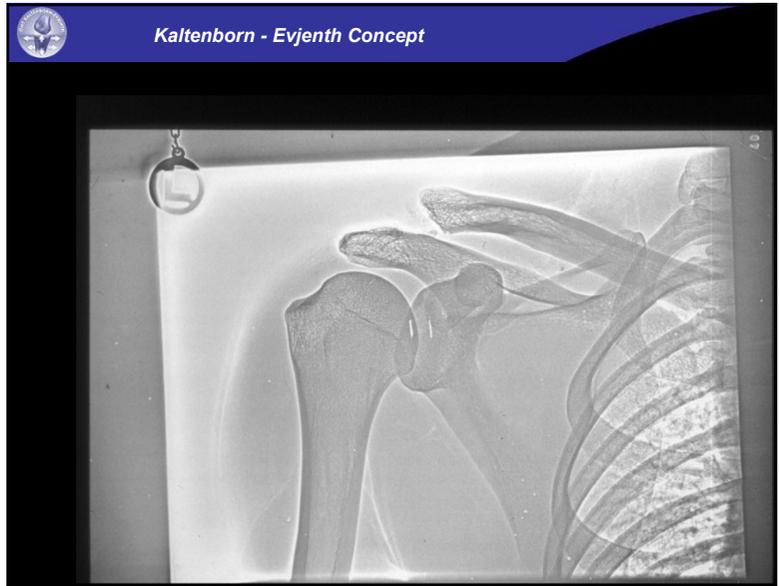
94



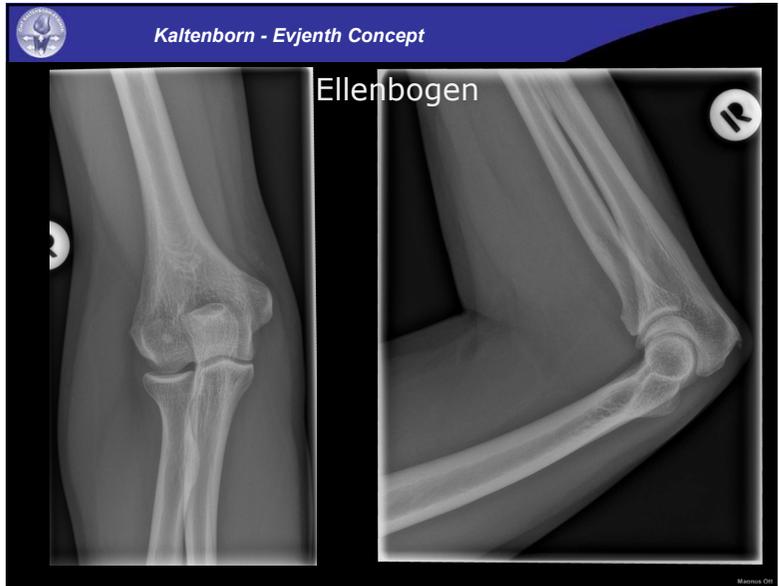
95



96



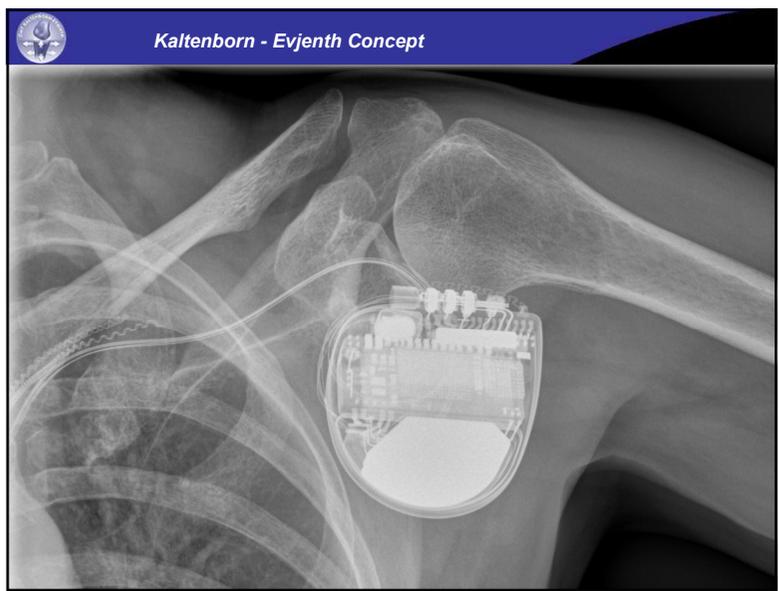
97



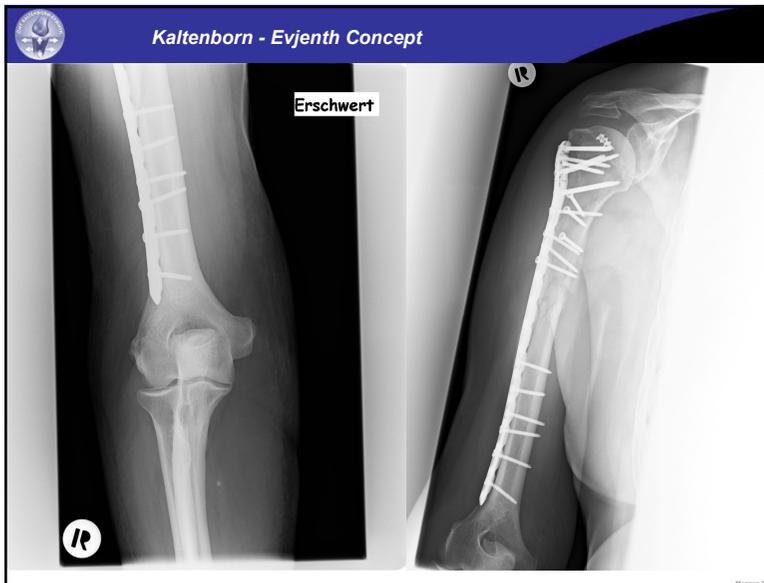
98



99



100



101

Kaltenborn - Evjenth Concept

Weiterführende Untersuchungen (bildgebend)

- Computertomographie
- Kernspintomographie (MRT)
- Szintigraphie
- Sonographie

102

Kaltenborn - Evjenth Concept

Computertomographie

- Strahlenquelle und Detektorreihe werden in Kreisbahnen oder in einer Spiralbahn um den zu Untersuchenden geführt.

103

Kaltenborn - Evjenth Concept

Computertomographie

- Aus dieser Datenmenge lassen sich beliebige Schnitte errechnen.
- Indikation: Knochenprozesse, Tumoren, Metastasen, Frakturen.
- Merke: CT ist eine **Röntgenuntersuchung**, die mit ionisierender Strahlung arbeitet

104

Kaltenborn - Evjenth Concept

• Möglichkeiten der CT-Darstellung

105

Kaltenborn - Evjenth Concept

Kernspintomographie (MRT)

- Bei der **MagnetResonanzTomographie** nutzt man die Dipoleigenschaft des Wassers im Körper.
- Mit einem starken Magnetfeld werden (fast)alle Wassermoleküle im Körper polarisiert.

106

Kaltenborn - Evjenth Concept

die man sich vereinfacht als sehr kleine Magneten vorstellen kann und die im Menschen in großer Zahl vorhanden sind. Im Normalfall sind diese Spins in alle Richtungen gleichmäßig ausgerichtet. Gerät man in ein sehr starkes Magnetfeld, so werden die Spins in die Richtung des Magnetfeldes ausgerichtet. In dieser Richtung ähnlichen einem Kompassnadel aus.

Der überwiegende Teil der Atome richtet sich genau mit dem Feld aus, ein verschwindend kleiner Teil genau entgegengesetzt (um 180° gedreht). Dies kann man sich bei der Untersuchung zu Nutze machen. Physikalisch beschrieben entsteht dabei eine Energiedifferenz (ΔE). Der zu untersuchende Bereich wird nach der magnetischen Ausrichtung mit Radiowellen angeregt und die vom Körper zurückgesandten Signale werden aufgefangen. Auch dies ist nicht schädlich für den Körper. Die Frequenz der Radiowellen ist von der Magnetfeldstärke und der Kernsorte abhängig. Bei der klassischen MR-Bildgebung werden Wasserstoffatome gemessen, wobei die Radiowellen bei 1 Tesla Magnetfeldstärke eine Frequenz von etwa 42MHz haben müssen. Bei 7 Tesla arbeitet man somit mit rund 300MHz.

Schematische und vereinfachte Darstellung der magnetisch ausgerichteten Wasserstoffatome. B ist das angelegte Magnetfeld mit 7 Tesla.

Um den Menschen Schicht für Schicht erfassen zu können, wird mittels zusätzlicher Magnetspulen über die zu messende Strecke ein sukzessiv ansteigend starkes Magnetfeld erzeugt, wodurch sich die Bereiche genau abgrenzen lassen. So wird Schritt für Schritt ein Bild nach dem anderen erstellt und schlussendlich, setzt man alle Bilder zusammen, ein dreidimensionales Bild. Da unterschiedliches Gewebe auch einen unterschiedlich hohen Wasserstoffatom-Anteil besitzt, kann man die einzelnen Bereiche sehr gut unterscheiden. Je höher die räumliche Auflösung dabei ist, abhängig von der maximalen Feldstärke, desto feiner kann man die Organe darstellen. Bei hohem Gehalt an Wasserstoffatomen im Gewebe wird der Bereich im MRT-Bild heller.

107

Kaltenborn - Evjenth Concept

Kernspintomographie II

- durch Anregung der polarisierten Wasserstoffatome mit Radiowellen kann eine Reflexion erzeugt werden, die gemessen werden kann.

108

Kaltenborn - Evjenth Concept

Kernspintomographie (MRT)

- Mit Detektoren werden die Impulse gemessen und in eine Datenmatrix eingetragen, aus der sich Schnitte errechnen lassen. Der Vorteil der MRT gegenüber der CT liegt in der besseren Auflösung (0,5mm) und Darstellung von Weichteilen und Flüssigkeiten.

109

Kaltenborn - Evjenth Concept

Indikationen der MRT:

- Weichteilprozesse
- Weichteilverletzungen
- Tumoren
- Bandscheibenschäden
- Nervenkompressionssyndrome
- Bei Schrittmacherpatienten ist ein geschlossenes MRT kontraindiziert (Antenneneffekt der Elektrode).

110

Kaltenborn - Evjenth Concept

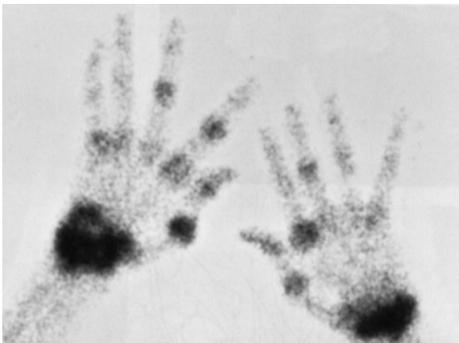
Szintigraphie

- Bei der Szintigraphie werden bestimmte radioaktive Isotope (z.B. Tc99m) injiziert, die sich abhängig von ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaft im Körper einlagern.
- Die Konzentration kann mit einer γ -Kamera gemessen und als Bild ausgegeben werden. So lassen sich Zonen gesteigerten Umbaus in Knochen und Gelenken oder Entzündungen nachweisen.

111

Kaltenborn - Evjenth Concept

Szintigraphie



- Indikationen: Entzündungen, Tumoren, path. Speicherungen, Funktionsdiagnostik

112

Kaltenborn - Evjenth Concept

Sonographie

- Mit Ultraschall werden Grenzschichten im Gewebe dargestellt. Es werden Schallimpulse im Frequenzbereich 3,5 bis 22 MHz ausgesandt. Mit einem Detektor werden die Laufzeiten und die Stärke der Echos gemessen und ein 2D-Bild errechnet.

113

Kaltenborn - Evjenth Concept

• Beispiele der Anwendung von MRT und CT



114

Kaltenborn - Evjenth Concept

Sonographie II

- An harten Grenzschichten wird der Schall totalreflektiert, in Flüssigkeit kann er sich ungehindert ausbreiten.
- **Indikation:** Weichteilprozesse, Blutungen, path. Organbefunde, frische Verletzungen, Frakturen der kleinen Knochen.

115

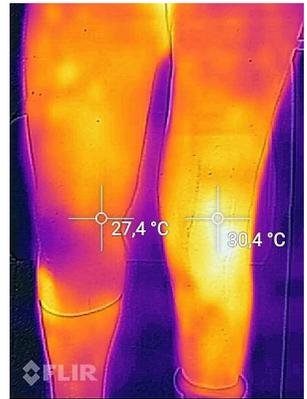
Kaltenborn - Evjenth Concept

Thermographie

Bei der Thermographie werden Bilder im Infrarotbereich angefertigt.

Es stellt sich eine mehr- oder Minderdurchblutung dar

- Entzündungen
- Infekte
- Gefäßanomalien
- CRPS I



116

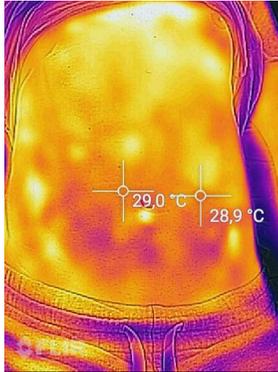
Kaltenborn - Evjenth Concept

Thermographie II

Bei der Thermographie werden Bilder im Infrarotbereich angefertigt.

Es stellt sich eine mehr- oder Minderdurchblutung dar

- Akutes Abdomen



117

Kaltenborn - Evjenth Concept

Thermographie II

Bei der Thermographie werden Bilder im Infrarotbereich angefertigt.

Es stellt sich eine mehr- oder Minderdurchblutung dar

- GRPS I



118

Kaltenborn - Evjenth Concept

Laboruntersuchungen

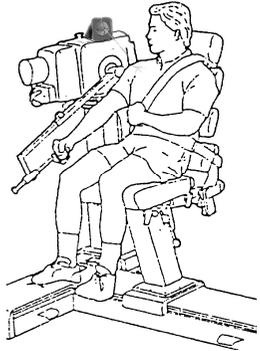
- Entzündungsparameter (BSG, C-reaktives Protein, Diff. Blutbild, Eiweißelektrophorese)
- Spezifische Parameter (HLA27, RF, Alk. Phosphatase, SPP,)

119

Kaltenborn - Evjenth Concept

Isokinetik

- In der Trainingsphysiologie unterscheidet man die isometrische, die auxotone und die isokinetische Methode.



120

Kaltenborn - Evjenth Concept

Isokinetik

- Bei der Isokinetik ist die Bewegungsgeschwindigkeit einer ein Gelenkigen Bewegung über eine Bewegungskette vorgegeben. Dabei setzt die Trainingsmaschine dem Patienten jeweils soviel Widerstand entgegen, wie er braucht um die Bewegung durchzuführen.

121

Kaltenborn - Evjenth Concept

Isokinetik

- Die Kraftkurve zeigt:
 - Winkelbereiche, in denen die Kraft aufgrund struktureller oder funktioneller Störungen "einbricht".
 - Bereiche mit erhöhtem Trainingsbedarf (Seitenvergleich oder Absolutwert)

122

Kaltenborn - Evjenth Concept

Fragen?
Fragen?
Fragen!

123

Kaltenborn - Evjenth Concept

Schmerzphysiologie - Definition

Schmerz ist ein unangenehmes Sinnes- oder Gefühlserlebnis, das mit aktuellen oder potentiellen Gewebsschädigungen verknüpft ist oder *mit Begriffen solcher Schädigungen beschrieben* wird.
(WHO)

Schmerz ist eine unangenehme sensorische und gefühlsmäßige Erfahrung, die mit bereits eingetretenen oder drohenden Verletzungen einhergeht oder *als solche empfunden wird*
(IASP = International Association for the Study of Pain)

Schmerz ist ein Warnsignal des Körpers bei funktionellen und strukturellen Störungen, Schmerz kann sich jedoch auch zu einer eigenen Krankheit, der

"chronischen Schmerzkrankheit"

entwickeln

124

Kaltenborn - Evjenth Concept

Wo können Schmerzen empfunden werden ?

- Rezeptiv
- Bei der Leitung
- Bei der Verarbeitung
- Als Reflexgeschehen
- Im Erleben und in der Wertung

Haut (Rumpf, Glieder)
Nozizeptoren
C-Faser
Aδ-Faser
Motoaxon
Sympathisches Axon
Morbus Sudek (CRPS I)

125

Kaltenborn - Evjenth Concept

Schmerzleitung

- Die Schmerzleitung geht von der primär erregten Zelle
- zum 2. Neuron im Rückenmarkshinterhorn.

Schmerzverarbeitung

- Dort wird eine Umsetzung der eingehenden Impulse vorgenommen.
- Die Impulse des 2. Neurons werden zur
- Formatio reticularis weitergegeben von dort aus zu den aufsteigenden Bahnen.

126

Kaltenborn - Evjenth Concept

Konvergenz

- Afferenzen aus verschiedenen Geweben **konvergieren** auf ein Hinterhornneuron.
- Deshalb auch oft Wide Dynamic Range Neuron (WDR) genannt.

ZNS
Tractus Spinothalamicus
Spinothalamisches Projektionsneuron
RM-Hinterhorn
Afferenzen verschiedener Qualität
Haut
Wirbelgelenk
peripheres Gelenk
Muskel
segmentales inneres Organ
Zwischenwirbelloch

127

Kaltenborn - Evjenth Concept

- Divergenz

128

Kaltenborn - Evjenth Concept

Schmerzverarbeitung

Schmerzverarbeitung ist die neuronale Verschaltung ab dem 1. und 2. Neuron und allen folgenden....

- Ca-vermittelt werden vermehrt Rezeptoren und Kanalproteine stimuliert
- Der dabei verwendete Gate-Control-Mechanismus besteht hauptsächlich in der Aktivierung von **immediate-early genes**, die eine nachhaltige Veränderung der Gentranskription am 2. Neuron bewirken. (siehe Chronifikation)

129

Kaltenborn - Evjenth Concept

• Chronifikation an der Synapse

130

Kaltenborn - Evjenth Concept

Oberflächenrezeptoren

Sowohl aktivierende, als auch hemmende Rezeptoren werden durch immediate early genes exprimiert.

131

Kaltenborn - Evjenth Concept

Eine wichtige Eigenschaft des 2. Neurons ist die Vielzahl von unterschiedlichen Rezeptoren an seiner Oberfläche:

Stimulierend:	Hemmend:
Bradykinin	C-Faser-Reiz
H ⁺ -Ionen	M - (Morphin-Rez.)
Glutamin	C1-, C2- (Cannabinoid-Rez.)
Substance-P	ASS-Rezeptor
Thromboxan	GABA
Serotonin	Serotonin
Erhitzung	OH ⁻ -Ionen
	Kühlung

132



Schmerzwertung

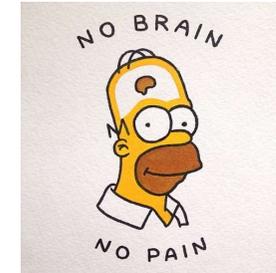
- In den Thalamuskernen (lamina medialis) und in den Projektionsfeldern des Cortex wird der Schmerz gewertet und eine Reaktion ausgelöst.
- Gleichzeitig werden auf absteigenden Bahnen hemmende Afferenzen aus dem Mittelhirn an das 2 (+) Neuron im Hinterhorn (Formatio reticularis) gesandt – Effekt der Endorphine.

133



Kleiner Einschub:

Lorimer Moseley :
**No brain, no pain:
 it is in the mind, so
 test results can
 make it worse**
 Ein lesenswerter Aufsatz



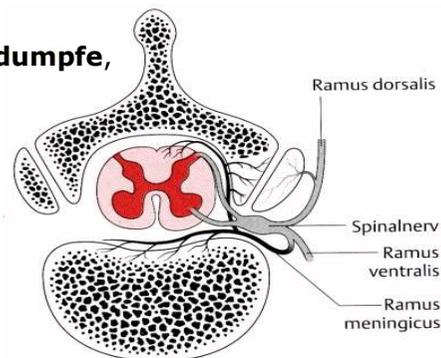
Diagnostic Imaging for Low Back Pain: Advice for High-Value Health Care From the American College of Physicians
 Roger Chou, MD; Amir Qaseem, MD, PhD, MHA; Douglas K. Owens, MD, MS; Paul Shekelle, MD, PhD;
 for the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians

134



Versorgungsgebiete des N. meningeus,- R. meningicus,- N. sinuvertebralis,- N. recurrens,- R. von Luschka

Er kann brennende bis **dumpfe**,
 tiefe, diffuse
 und schlecht
 lokalisierbare
 Gefühlsqualitäten
 multisegmental
 vermitteln !

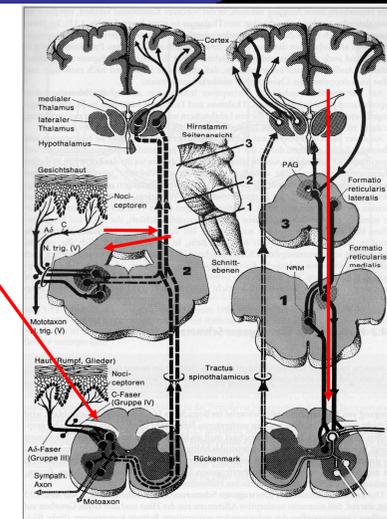


135



Referred Pain

- Im Segment werden über die Kommissurfasern Erregungen in die benachbarten Segmente und auf die Gegenseite geleitet. Im Laufe der Zeit werden Dermatome und Myotome symptomatisch, Dies führt zum Effekt des „referred pain“ und zu den Effekten der Triggerpunkte.



136

Kaltenborn - Evjenth Concept

Schlussfolgerungen unter Beachtung der speziellen Schmerzsyndrome:

- Bei ausstrahlenden Beschwerden kommen verschiedene Strukturen als Schmerzquelle in Frage
- diese stehen in enger Verbindung zueinander
- Informationen welche zur klass. „klinischen Mustererkennung“ führen sind nur bedingt für ein valides Assessment (Einschätzung, Bewertung,) bzw. Reassessment innerhalb des Patientenmanagements geeignet.
- Ergänzend zum manualtherapeutischen Assessment ist eine **adäquate neurologische Untersuchung** absolut zwingend

137

Kaltenborn - Evjenth Concept

Schmerzarten

Akut physiologisch (nozizeptiv)
Der akute Schmerz wird peripher ausgelöst und am 2. Neuron in eine Folge von Impulsen umgewandelt. Dabei entspricht die Anzahl der Impulse der Stärke des Schmerzreizes. Mit Verschwinden des Auslösers geht der akute Schmerz zurück.

•Chronisch pathologisch (neuropathisch)

- Charakteristik ist dumpf drückend, teilweise auch flächig brennend
- Die Chronifizierung des Schmerzes ist ein Hauptproblem in der Patientenbehandlung

138

Kaltenborn - Evjenth Concept

- Schmerzarten nach Ursache I

Entzündlich Dominantes Muster

- Zeichen von akuter Entzündung
- Akutschmerz & Gewebeschaden
- Meist eindeutige Reiz-/Reaktionsbeziehung
- Durch Gewebeschädigung verursacht
- Nimmt bei Bewegung/ Belastung zu - oft klares 24h Verhalten
- Mit zunehmender Heilung lässt der Schmerz nach
- Reagiert gut auf Medikamente, Ruhe,

Strukturell
(Butler 2000)

139

Kaltenborn - Evjenth Concept

Schmerzarten nach Ursache II

- **Ischämisch dominantes Muster**
 - Symptome nach längeren oder ungewöhnlichen Körperhaltungen
 - Schnelle Linderung durch Bewegung bzw. Positionswechsel
 - Symptome häufig am Ende des Tages
 - Kaum/keine Wirkung von entzündungshemmenden Medikamente
 - Kein klares akutes Trauma

Funktionell
(Butler 2000)

140

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Schnelle Beurteilung der Chronifikation in der Praxis

Es hat sich zur Beurteilung der Schwere der Chronifizierung des Schmerzes das Mainzer Schema nach Gerbershagen durchgesetzt.

- Dabei sind die Bewertungsfaktoren (Achsen):
- **Zeitliche Aspekte** -Häufigkeit –Dauer -Wechsel der Intensität
- **Räumliche Aspekte** –monolokulär –bilokulär -multilokulär panalgetisch

141

 Kaltenborn - Evjenth Concept

- **Mainzer Schmerzschema I**
- **Zeitliche Aspekte:** Häufigkeit, Dauer der jeweiligen Schmerzepisoden Intensitätswechsel
- **Räumliche Ausdehnung** –an einem, zwei oder mehrernorten oder Ganzkörperschmerz

142

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Mainzer Schmerzschema II

Medikamenteneinnahmeverhalten-Einnahme (1,2 oder 3 zentral oder peripher wirksame Medikamente) – Entzugsbehandlung

Patientenkarriere -Wechsel des persönlichen Arztes – schmerzbedingte Krankenhausaufenthalte - schmerzbedingte Rehabilitationsmaßnahmen.

Der Schweregrad der Chronifizierung wird von I bis III eingeteilt.

- Je höher der Chronifikationsgrad, um so schlechter die Prognose in Bezug auf weitere Schmerzkarriere, Arbeitsfähigkeit und Partizipation am Gesellschaftsleben.

143

 Kaltenborn - Evjenth Concept

[Fragebogen](#)

144



Kaltenborn - Evjenth Concept

- Theorien zur Chronifikation
- Psychosoziales Modell nach Flor
- Periphere und zentrale Sensibilisierung
- Fehlende motocorticale Hemmung

145



Kaltenborn - Evjenth Concept

Plastizität des peripheren und zentralen Nervensystems.

Kennzeichnend ist dabei grundsätzlich, daß starke oder repetitive Schmerzreize eine langdauernd erhöhte Sensibilität für noxischen Input und/oder **nachhaltige Spontanaktivität** im 2. Neuron hervorrufen können. (Ziegelgänsberger, 1999; Zimmermann und Herdegen, 1996; Mense 1998).

146



Kaltenborn - Evjenth Concept

Zentrale und periphere Sensibilisierung

Zur weiteren Differenzierung von Schmerzen und Schmerzursachen haben sich die Begriffe **periphere** und **zentrale Sensibilisierung** etabliert. Damit wird die unphysiologische Anhäufung von Rezeptoren und Neurotransmittern im Bereich der distalen oder proximalen Anteile der Schmerzleitung beschrieben

147



Kaltenborn - Evjenth Concept

Periphere Sensibilisierung

- Die **unphysiologische Konzentration von Neurotransmittern und Neuropeptiden im Gewebe** führt einerseits zu einer erleichterten Aktivierung der peripheren Nerven, andererseits zu einer Steigerung der Entzündungsaktivität im Gewebe

148

Kaltenborn - Evjenth Concept

Zentrale Sensibilisierung - Neuroplastizität

Experimentell kommt es durch Schmerzreize und Nervenverletzungen zu einer verstärkten Aktivierung von immediate-early-genes, die eine **nachhaltige Veränderung der Gentranskription** bewirken.

Hierdurch wird wiederum die Synthese von Neurotransmittern oder die Bildung von Rezeptorproteinen beeinflusst, durch die eine besonders langdauernde Erhöhung der Sensibilität des nozizeptiven Systems hervorgerufen werden soll.

- **Spontanentladungen treten auf**

149

Kaltenborn - Evjenth Concept

Modell der gestörten motocorticalen Hemmung

- Dieses Modell basiert auf der Beobachtung, daß im PET bei der Schmerzexposition von gesunden Probanden eine vermehrte Aktivierung des motorischen Cortex zu verzeichnen ist, diese Aktivierung greift in das deszendierende hemmende System ein.
- Bei Schmerzpatienten ist diese Aktivierung nicht oder nur vermindert vorhanden.

150

Kaltenborn - Evjenth Concept

Neuropathischer Schmerz

- In den letzten Jahren ist der Begriff des **Neuropathischen Schmerzes** etabliert worden, dabei handelt es sich primär um eine entzündliche Veränderung der peripheren Nerven.
- Zentral ist dabei eine Metaplasie der HH-Zellen durch einen pathologischen C-Faser-Reiz vorhanden.
- Die Effektoren des modulierenden Systemes (Mechanorezeptoren) wirken im neuropathischen Zustand eher stimulierend als inhibierend.

151

Kaltenborn - Evjenth Concept

- Therapie ???



Hand in Hand
Am besten patientenzentriert,
gengerechtig, und multiprofessionell.

152

 Kaltenborn - Evjenth Concept

- Therapeutische Hierarchie

Von der **PFLICHT** zur **KÜR**

- Schmerzbekämpfung
- Deaktivierung oder Entfernung der Schmerzursache
- Beseitigung der reaktiven Dysfunktion Revision von Chronifizierungsvorgängen
- Rekonditionierung der inhibitorischen Systeme
- Refunktionalisierung und Rekoordination der motorischen Systeme
- Training der zurück- oder neugewonnenen Funktion

153

 Kaltenborn - Evjenth Concept

- Therapeutische Hierarchie
Schmerzbekämpfung
- psychologisch
- funktionell
- physikalisch
- medikamentös

154

 Kaltenborn - Evjenth Concept

- Therapeutische Hierarchie
Deaktivierung oder Entfernung der Schmerzursache
- medikamentös
- operativ stimulierend
- operativ destruierend

155

 Kaltenborn - Evjenth Concept

- Therapeutische Hierarchie
Beseitigung der reaktiven Dysfunktion und Revision von Chronifizierungsvorgängen
- manualtherapeutisch peripher
- manualtherapeutisch segmental

156

 Kaltenborn - Evjenth Concept

- **Therapeutische Hierarchie**
Rekonditionierung der inhibitorischen Systeme
- Stimulation der WDR-Neurone
- Taktile Therapieformen
- Training des präzentralen Cortex (komplexe Bewegungsaufträge)

157

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Therapeutische Hierarchie
Refunktionalisierung und Rekoordination der motorischen Systeme

- Rehasport / MTT

158

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Therapeutische Hierarchie
Training der zurück- oder neugewonnenen Funktion

- Alltagsbelastungen und Sport

159

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Therapeutische Ansätze I

Strukturell

- Querfraktion
- Mobilisation Stufe 3-4 auch oszillierend
- Kräftigung
- Metabolismus fördernd

160

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Therapeutische Ansätze II

Funktionell

- Massage, Funktionsmassage
- Translatorische Mobilisation von Wirbelsäule und Gelenken - Mobilisation
- Manipulation
- Muskelenergy Technics (z.B. postisometrische Relaxation)
- Muskeldehnung (Querdehnung, Längsdehnung)
- Querfriktion ggf. mit Strain-Counterstrainttechnik
- (Viszerale Techniken)
- Kühlung lokal im Bereich von Sehnen und Kapseln

161

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Therapeutische Ansätze III

Psychosozial

- Aufklärung
- Angstnehmend (keine red flags)
- Wecken von Schmerzverständnis
- Hausaufgaben
- Back to work, Vermeidung von sekundärem Krankheitsgewinn

162

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Medikamentöse Schmerztherapie

ANALGETICA (Schmerzmittel)

Nichtopioid

- Entzündungshemmend: ASS, Paracetamol, saure NSAR (Diclofenac, Ibuprofen)
- Schmerzmittel: Nichtsaure Antipyretica (Metamizol)

Opioid

- Tramadol, Tilidin/Naloxon

Morphine

- Morphinsulfat, Oxycodon, Hydromorphon, Buprenorphin, Fentanyl und Kombinationen mit Naloxon...

163

 Kaltenborn - Evjenth Concept

Medikamentöse Schmerztherapie

COANALGETICA (Begleitmedikation)

Antidepressiva

Amitriptylin, Doxepin, Imipramin

Anticonvulsiva

Gabapentin, Pregabalin (Carbamazepin)

Myotonolytika (Muskelentspanner)

Methocarbamol, Pridinol

Alpha-Mimetica (Off Label Use)

Clonidin (sympatolytisch bei CRPS)

164

 **Kaltenborn - Evjenth Concept**

Typische Medikamentenschemata

Tilidin/naloxon 100/8mg 1-0-1 bis zu 1-1-1
 Doxepin 10mg 1-0-2
 Gabapentin 300mg 1-0-1
 Als Bedarfsmedikament Ibuprofen 800mg

Oxycodon ret. 40mg 1-1-1
 Amitriptylin 25mg 0-0-1 bis 1-0-2
 Pregabalin 150mg 1-0-1
 Als Bedarfsmedikament Tilidin Gtt. 15

165

**Orthopädische
Manuelle Therapie
nach dem
Kaltenborn-Evjenth**

**Signale im
Bindegewebe**





166

 **Kaltenborn - Evjenth Concept**

Signale wirken auf die Bindegewebszellen

Wirkungen sind nachgewiesen auf
Osteoblasten
Chondroblasten
Fibroblasten

167

 **Kaltenborn - Evjenth Concept**

Reize zur Produktion

- Mechanische Kräfte
- Gewebe mediatorn bei Wunden
- Elektromagnetische Wellen

168

Kaltenborn - Evjenth Concept

Welche Signale gibt es?

Elektromagnetische Wellen

1. Ausgelöst durch
2. Druck
3. Zug
4. Vibration

169

Kaltenborn - Evjenth Concept

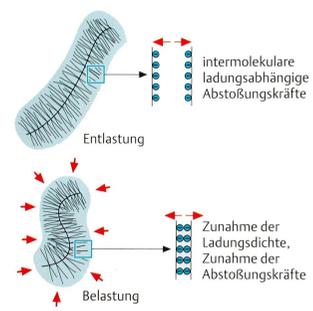
Erzeugung der EMW im Knochen

Der Knochen besteht aus Hydroxylapatit in flachen quadratischen Schichten angeordneten Kalkkristallgitter. Bei Druck erzeugt das Kristallgitter einen piezoelektrischen Impuls.

170

Kaltenborn - Evjenth Concept

Erzeugung der EMW im Knorpel



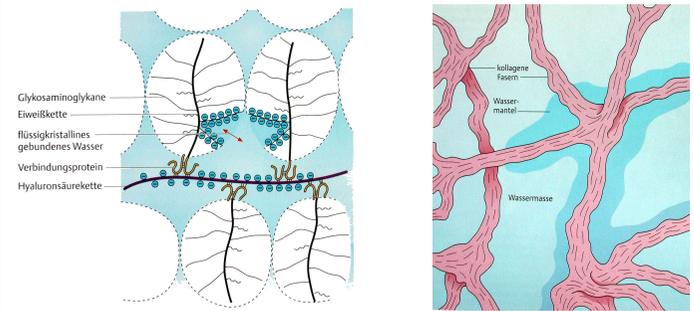
Durch Annäherung und durch Abstoßung gleichartiger Ladungen werden EMW erzeugt.

Abb. 2.34 Proteoglykanaggregate unter Druckbelastung (mod. nach Woo).

171

Kaltenborn - Evjenth Concept

Wirkung der GAG



Aus v. d. Berg

Aus v. d. Berg

172

Kaltenborn - Evjenth Concept

Wirkung der GAG

Entlastung

intermolekulare ladungsabhängige Abstoßungskräfte

Belastung

Zunahme der Ladungsdichte, Zunahme der Abstoßungskräfte

Abb. 2.34 Proteoglykanaggregate unter Druckbelastung (mod. nach Woo). Aus v. d. Berg

173

Kaltenborn - Evjenth Concept

Daraus folgt aber

- Verschiedene Gewebe werden zwar alle durch EMW stimuliert
- Die Technik der Erzeugung variiert aber von Gewebe zu Gewebe
- Die Frequenz, mit der die EMW schwingen variieren ebenfalls je nach Gewebe, wohl auch individuell.

174

Kaltenborn - Evjenth Concept

Prinzip der verschiedenen Magnetfeldbehandlungen

- Bei den verschiedenen physikalisch eingesetzten „Magnetfeldbehandlungen“ ist eine grundsätzliche Unterscheidung zu treffen:
- Permanentmagneten
- statische elektromagnetische Felder
- elektromagnetische Felder mit variabler Frequenz

175

Kaltenborn - Evjenth Concept

Permanentmagnete

- keine Wirksamkeit, da die Frequenzeigenschaft der Be- und Entlastung der Strukturen nicht imitiert wird.
- Beispiel „Magnetarmband“

176



statische elektromagnetische Felder

- fragliche Wirksamkeit, da die Frequenz der Strukturen nicht bekannt ist und daher nur zufällig eine Wirksamkeit zu erreichen ist.
- Beispiel „Magnetmatte“ ohne Frequenzerzeuger

177



elektromagnetische Felder mit variabler Frequenz

- Wirksamkeit **möglich**, da die passende Frequenz für Patient und spezifisches Gewebe durch eine Breitbandtechnik zumindest kurzzeitig aktiv ist.
- Beispiel: PST, VST, Bicom.....

178