

INOMT Skript

1. Auflage, 1986

13. Auflage, Januar. 2020

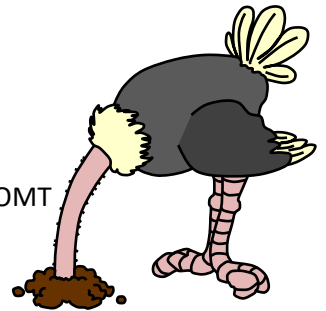
Dr. Henk J. M. Brils, Gesundheitswissenschaftler, B.Sc, M.Sc Physiotherapie,
Osteopath ^(HOLON, VFO), ltd. Fachlehrer INOMT,

Axel Steilen, Physiotherapeut, Osteopath ^(HOLON, VFO), ltd. Fachlehrer INOMT

Burkhard Schalk, Physiotherapeut, Fachlehrer MT, OMT

Fachlehrer MT

Thomas Öhrlein, Volker Hagedorn, Jens Brils, Beate Brils, Christine Sander, Jürgen Bendig,
Kerstin Münkkel, Andreas Lehner, Jürgen Lehner, Wiechard Bleissner, Claas Riechert,
Jörg Michalewicz, Katrin Götz, Tim Kramer, Götz von der Pahlen, Esther Homrighausen,
Kathrin Wittenbrink, Holger Korte, Henk Jacobs



inomt[®]
Brils

URHEBERRECHTE:

Dieses Skript, einschließlich aller Texte, Fotos, Bilder, Graphiken und Charts, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des INOMT (Institut für Neuro-Orthopädische Manuelle Therapie) gesetzwidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, und die Einspeicherung und Verarbeitung und Verbreitung in elektronischen Systemen.

All rights reserved. This skript is protected by copyright. No part of it may be reproduced, stored in a retrieval System, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from the INOMT, Germany.

VERBOT VON BILD-, TON-, UND VIDEOAUFNAHMEN

Am 6. August 2004 ist in Deutschland § 201a Strafgesetzbuch (StGB) in Kraft getreten, der die Verletzung des höchstpersönlichen Lebensbereichs durch Bildaufnahmen in weitem Umfang unter Strafe stellt (so genannter "Paparazzi-Paragraf"). Anlass für die Strafvorschrift war, dass bis zu deren Erlass nach § 33 Kunsturhebergesetz nur die Verbreitung und öffentliche Zurschaustellung von Personenfotos ohne Einwilligung des Abgebildeten verboten war, nicht aber schon die Herstellung oder Weitergabe an Dritte. Die neue Strafvorschrift des § 201a StGB schließt diese Lücke. Sie hat auch für den schulischen Bereich erheblich Bedeutung, da insbesondere Handys, die mit einer Kamera ausgestattet sind (so genannte Foto-Handys), zum heimlichen Anfertigen von Fotos verleiten.

§ 201a Verletzung des höchstpersönlichen Lebensbereichs durch Bildaufnahmen

(1) Wer von einer anderen Person, die sich in einer Wohnung oder einem gegen Einblick besonders geschützten Raum befindet, unbefugt Bildaufnahmen herstellt oder überträgt und dadurch deren höchstpersönlichen Lebensbereich verletzt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft.

(2) Ebenso wird bestraft, wer eine durch eine Tat nach Absatz 1 hergestellte Bildaufnahme gebraucht oder einem Dritten zugänglich macht.

(3) Wer eine befugt hergestellte Bildaufnahme von einer anderen Person, die sich in einer Wohnung oder einem gegen Einblick besonders geschützten Raum befindet, wissentlich unbefugt einem Dritten zugänglich macht und dadurch deren höchstpersönlichen Lebensbereich verletzt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft.

(4) Die Bildträger sowie Bildaufnahmegeräte oder andere technische Mittel, die der Täter oder Teilnehmer verwendet hat, können eingezogen werden. § 74a ist anzuwenden.

Da die Verletzung des höchstpersönlichen Lebensbereichs durch Bildaufnahmen in Deutschland gemäß §201a Strafgesetzbuches (StGB) ein Vergehen ist, welches mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder Geldstrafe bestraft wird, untersagt die INOMT grundsätzlich alle Bild-, Ton- und Videoaufnahmen in den von ihnen durchgeführten Kursen und Seminaren.

www.manuelle.de

E-Mail: info@manuelle.de

inomt

INSTITUT FÜR OSTEOPATHIE UND MANUELLE THERAPIE

Seit mehr als 25 Jahren in der Praxis bewährt:

Das vom inomt entwickelte Ebenen Modell

Ein multimodales biokybernetisches Konzept

inomt

Institut für Osteopathie und
Manuelle Therapie

Postfach 3000
82432 Walchensee

fon: 0 88 58 - 92 98 59
vanity: 0700 - manuelle (Ortsgebühr)
vanity: 0700 - 62 68 35 53 (Ortsgebühr)
fax: 0 88 58 - 92 98 60
email: info@manuelle.de
web: www.manuelle.de



inomt

INSTITUT FÜR OSTEOPATHIE UND MANUELLE THERAPIE

Seit mehr als 25 Jahren in der Praxis bewährt:
Das vom inomt entwickelte Ebenen Modell
Ein multimodales biokybernetisches Konzept

Lokale Ebene Korrelation der Symptome mit einer lokalen Struktur (Bsp.: Muskel, Kapsel, Faszien)	Segmentale Neuro-physiologie
Segmentale Ebene Schmerzkontrolle Nozizeption reguliert die Wundheilung, das Segment moduliert die Nozizeption	
Vegetative Ebene Sympathikus und Parasympathikus Interaktion zwischen parietalen und viszeralen Pathologien	
Zentrale Ebene Psycho-Neuro-Endokrino-Immunologie u.a. Hormonelle, immunologische und vagale Einflüsse auf den Gesamtorganismus Mensch	
Energetische Ebene	SMS-Modell
Zuordnung der Symptome zu einem Meridian und der komplexen Sichtweise der TCM Der Lungenmeridian ist viel mehr als nur die Repräsentation der Lunge und ihrer Erkrankungen	Meridian
Der Mensch repräsentiert sich in unzähligen Somatotopien/ Reflexzonen (Bsp.: Fuß, Hand, Rücken, Bauch, Kopf, Ohr) Hier ergeben sich ungeahnte Befund- und Behandlungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der Holographie	Somatotopie

Das Ebenen-Modell der INOMT ist ein komplettes Modell für den ganzheitlichen Clinical Reasoning Prozess

LEITBILD DES INSTITUTS FÜR OSTEOPATHIE UND MANUELLE THERAPIE (INOMT)

Das inomt steht für (sich) kritisch reflektierende Physiotherapeuten*innen und deren Begeisterung für den Menschen, die sich gegenseitig bei ihrem persönlichen und fachlichen Fortschritt begleiten und den gleichen Wissensdrang teilen.

Unsere Motivation ist das Verbreiten und die Weiterentwicklung eines gesundheits- und ressourcenorientierten Physiotherapie Konzeptes. Wir stehen für eine bio-psycho-soziale Sicht zur Erfassung des Patienten und aller seiner individuell relevanten Lebensumstände um daraus eine personenzentrierte Therapie zu initiieren und zu entwickeln. Wir sehen in der Osteopathie die konsequente Fortführung des Grundgedanken unserer biokybernetischen Manuellen Therapie und stehen für Toleranz und einen respektvollen Umgang mit allen Beteiligten um die Position der Physiotherapie im interprofessionellen Team zu untermauern.

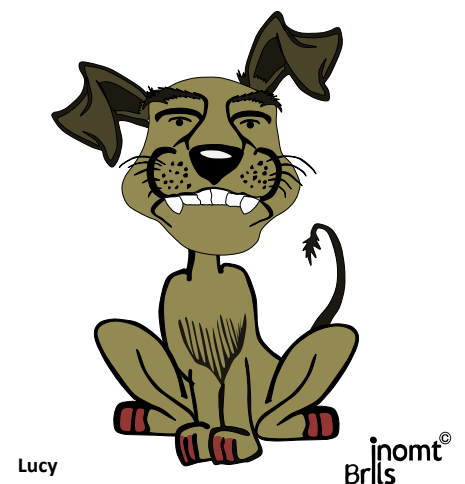
Basierend auf den Grundgedanken der Weichteilorthopädie nach J. Cyriax und deren Integration in die neurokybernetische Denkweise entwickelte sich eine bio-logische Perspektive und mündete in der Konzeption der Kurse des inomt mit allen Aspekten der holistischen Integration. Das Biokybernetische Konzept steht im Einklang mit den klassisch-vitalistischen Strömungen wie Hippokrates, A.T. Still und den östlichen Heilansätzen, und bezieht die neuesten Erkenntnisse aller Lebens- und Naturwissenschaften ein. Das inomt ist sich der Fehleranfälligkeit einer heuristischen Betrachtungsweise des Menschen, aufgrund der Komplexität biologischer Systeme, bewusst. Die vielfältigen Interventionsansätze der Biokybernetischen Osteopathie und die kritische Reflexion des jeweiligen Ergebnisses befähigen zur umfassenden Therapie und Einordnung des Menschen.

„Denken hilft!“



INHALTSVERZEICHNIS

Anatomie in vivo und Funktionelle Anatomie.....	6
Osteo- und Arthrokinematik Handregion	21
Aspezifische- und Spezifische Untersuchung Handregion	34
Interpretation und Pathologie Handregion.....	40
Spezifische Behandlungs-Techniken Handregion	55
Anatomie in vivo Funktionelle Anatomie Hüftregion	63
Osteokinematik und Arthrokinematik Hüftregion	72
Aspezifische- und Spezifische Untersuchung Hüftregion	75
Interpretation und Pathologie Hüftregion	84
Spezifische Behandlungs-Techniken Hüftregion	99
Anhang:	106
Arbeitsblätter Fasziale und Cartilogene Physiologie	122



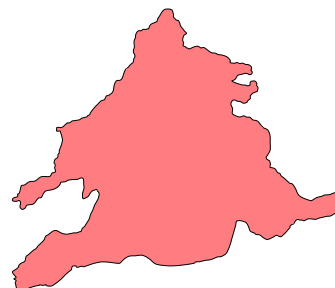
ANATOMIE IN VIVO

FUNKTIONELLE ANATOMIE

ZITAT:

*DAS LANG GESUCHTE ZWISCHEN-
GLIED ZWISCHEN DEM TIER UND
DEM WAHRHAFT HUMANEN
MENSCHEN SIND WIR.*

KONRAD LORENZ



DIE HAND

SEGMENTALE INNERVATION:

Periost:	C 5 - C 8
Kapsel:	C 5 - C 8
Muskulatur:	C 5 - Th 1

ORTHOSYMPATHISCHE INNERVATION:

Th 4 - Th 9

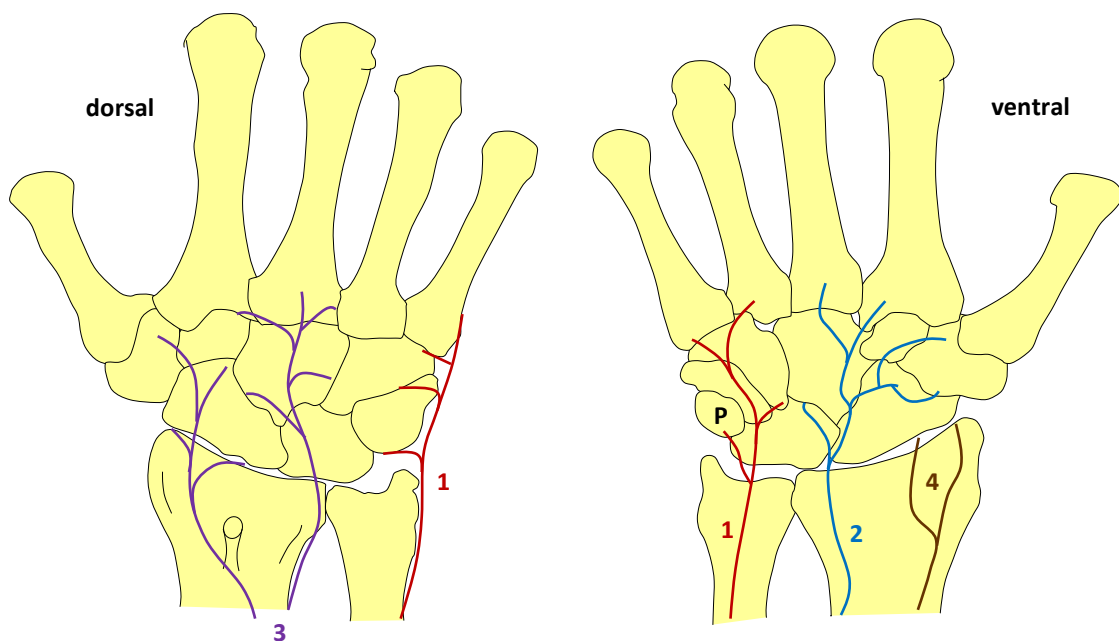
PERIPHERE INNERVATION:

N. ulnaris

N. medianus

N. radialis

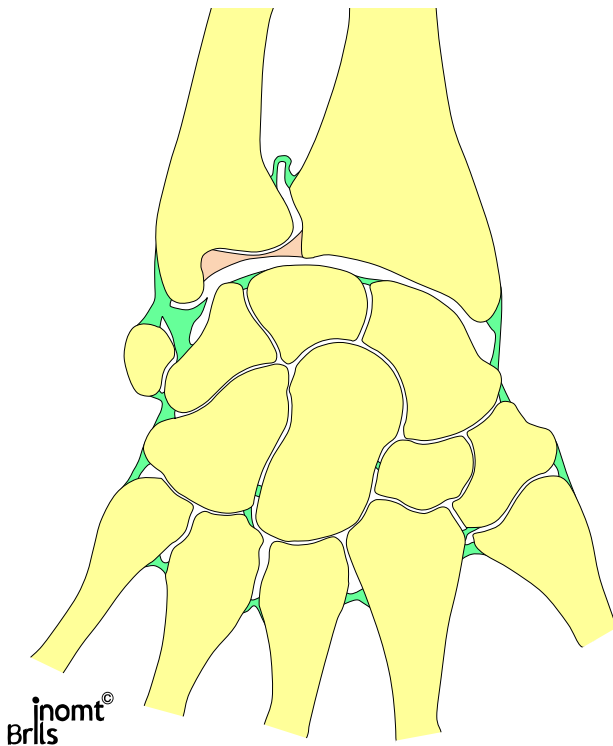
N. musculocutaneus

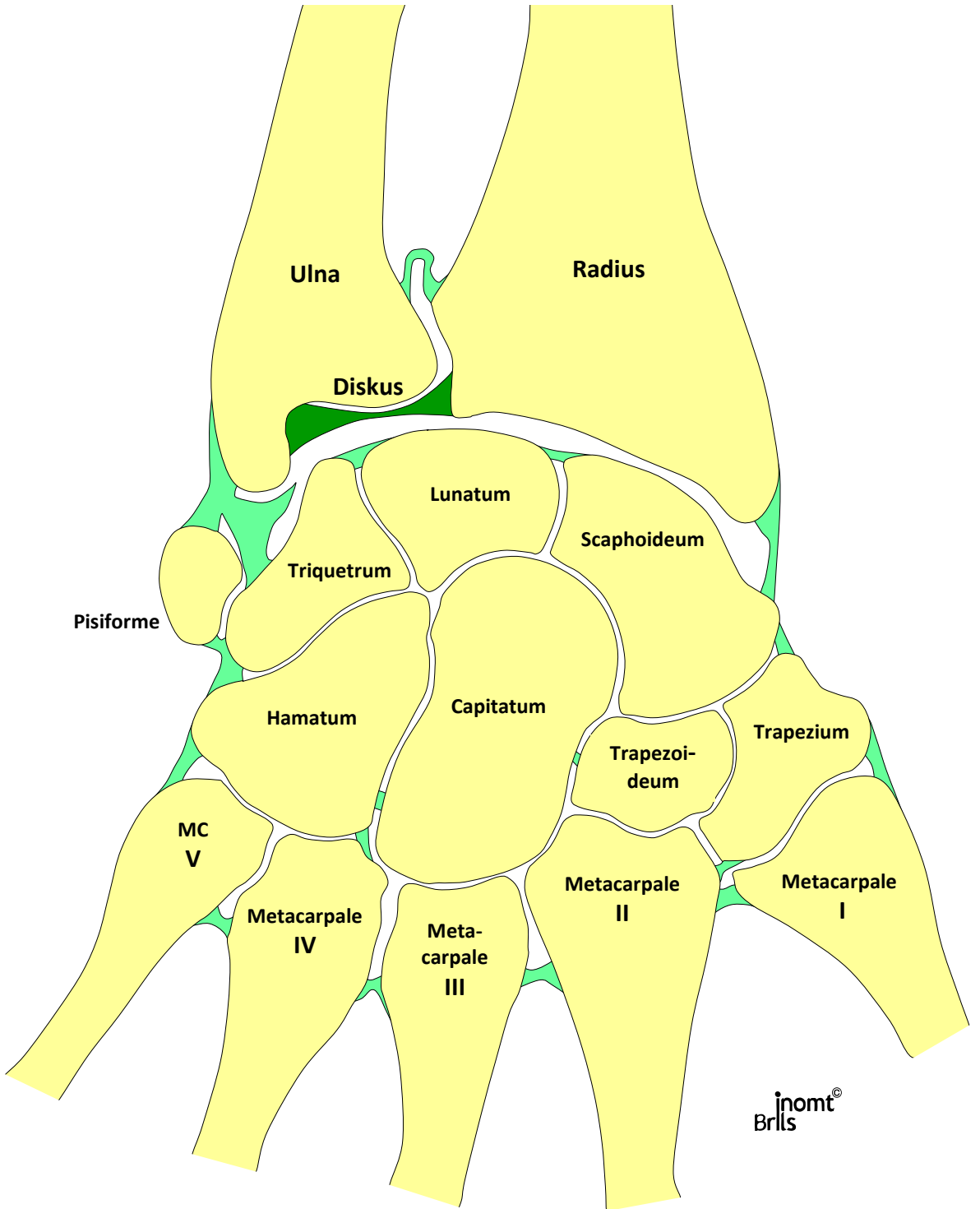


1. N. ulnaris, Rami articulares (C₍₇₎₈ - Th₁)
2. N. medianus, Rami articulares (C_{(5)6/7/8})
3. N. radialis, Rami articulares (C_{(5)6/7/8})
4. N. musculocutanei, Rami articulares (C_{(4)5/6/7})

ANATOMIE

Das Handgelenk setzt sich aus mehreren sich funktionell unterstützenden Knochengruppen zusammen. Zum einen bilden Radius und Ulna das distale Radioulnargelenk, an das sich die proximale Handwurzelreihe anschließt. Diese setzt sich aus Os scaphoideum, Os lunatum, Os triquetrum und Os pisiforme zusammen, die wiederum mit der distalen Handwurzelreihe, bestehend aus Os trapezium, Os trapezoideum, Os capitatum und Os hamatum, artikulieren. Diese Karpalknochen sind mit den Ossa metacarpalia II bis V amphiarthrotisch verbunden, während das Os metacarpale I mit dem Os trapezium das Sattelgelenk des Daumens formt. Weiterhin gibt es noch 14 Phalangen, die nicht weiter besprochen werden.



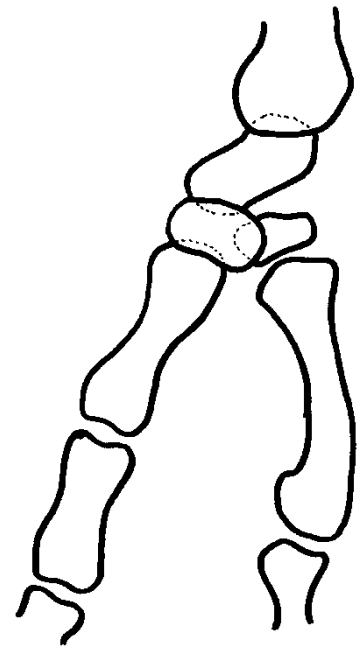
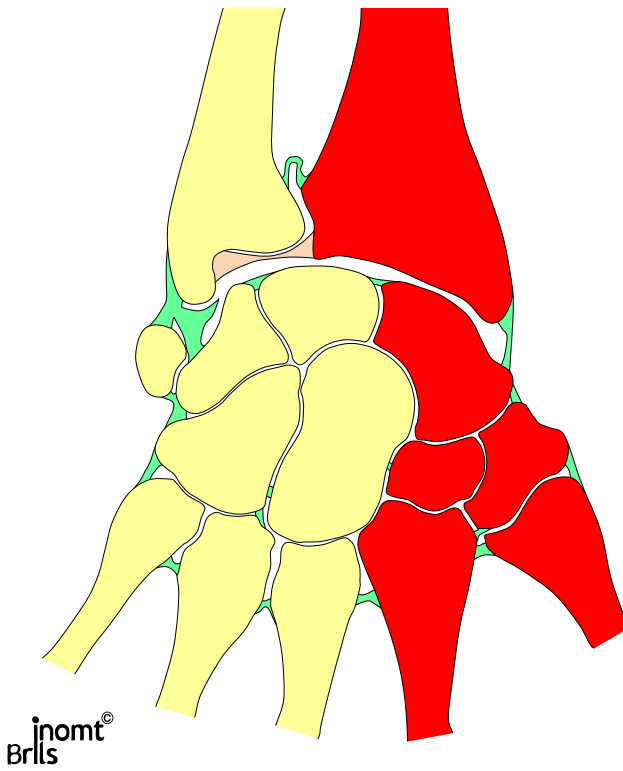


inomt®
Brils

DIE HANDREGION KANN IN DREI FUNKTIONELLE KETTEN EINGETEILT WERDEN

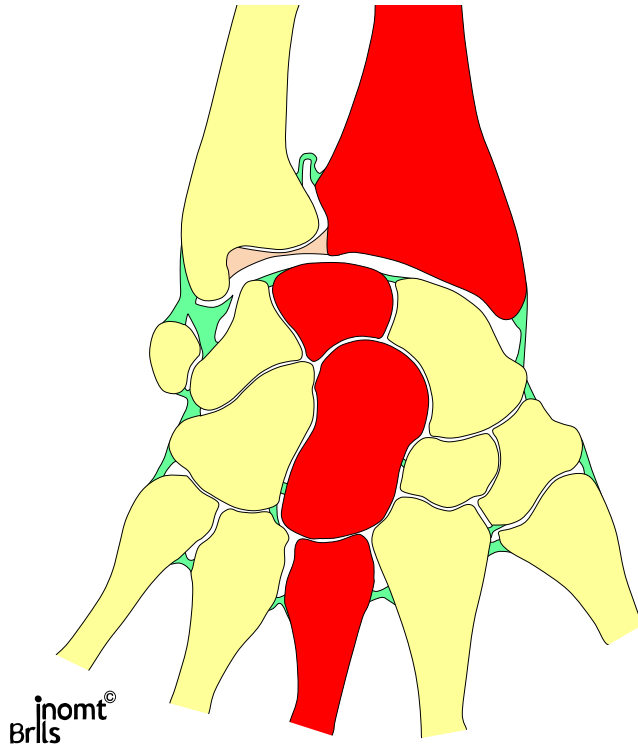
1. DIE RADIALE KETTE

- Radius
- Os scaphoideum
- Os trapezoideum
- Os trapezium
- Os metacarpale II
- Os metacarpale I



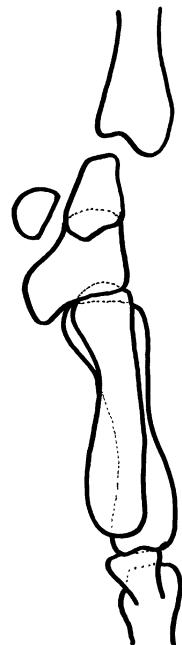
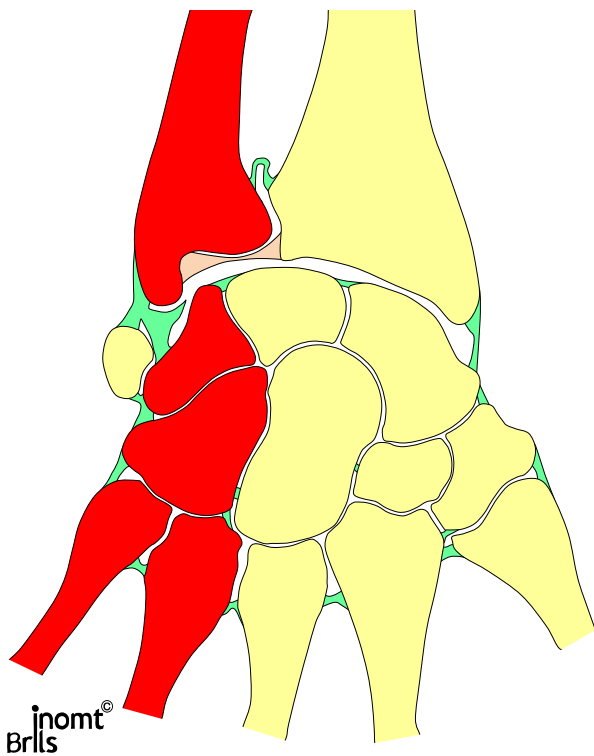
2. DIE ZENTRALE KETTE

Radius
Os lunatum
Os capitatum
Os metacarpale III



3. DIE ULNARE KETTE

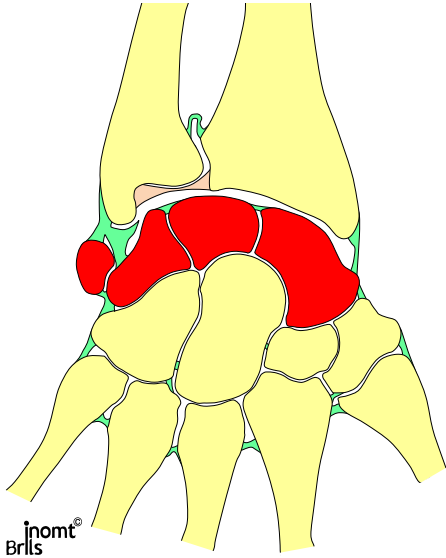
- Ulna
- Discus articularis ulnocarpalis
- Os triquetrum
- Os hamatum
- Os metacarpale IV
- Os metacarpale V



DER CARPUS WIRD IN ZWEI ANATOMISCHE REIHEN EINGETEILT

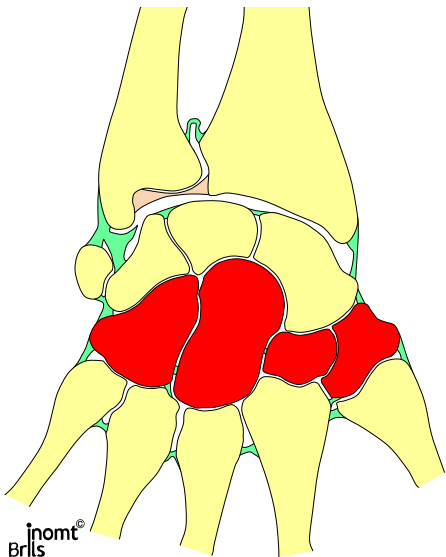
1. DIE PROXIMALE REIHE

- Os scaphoideum
- Os lunatum
- Os triquetrum
- Os pisiforme



2. DIE DISTALE REIHE

- Os trapezium
- Os trapezoideum
- Os capitatum
- Os hamatum



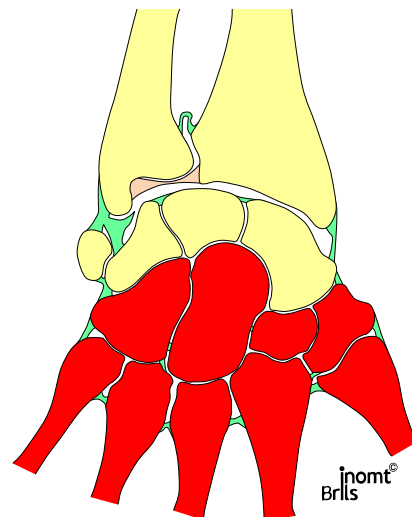
ANATOMIE IN VIVO

DORSALE SEITE

Bei der Palpation der Hand ist es sinnvoll zunächst den **Carpus gegenüber Radius und Ulna** abzugrenzen. Dazu tastet man seitlich am Radius entlang Richtung Hand bis der palpierende Finger in eine Vertiefung gelangt und man keinen Knochen mehr spürt. Palpiert man nun nach proximal, so stößt man an die Spitze des **Proc. styloideus radii**. Nun verfolgt man den unteren Rand des Radius am Handrücken entlang bis man zum **Gelenkspalt** zwischen Radius und Ulna kommt. Zur Verge-
wässerung kann man beide Knochen gegeneinander bewegen.

Der **Proc. styloideus ulnae** und das **Caput ulnae** werden auf die gleiche Weise abgegrenzt. Normalerweise beansprucht der Radius $\frac{2}{3}$ der Breite des Handgelenks und die Ulna $\frac{1}{3}$. Da zwischen Ulna und dem Carpus ein **Diskus** liegt, ragt der Radius etwas weiter in den Carpus hinein. Bei der Ulna gibt es längere und kürzere (**Plus - und Minus**) **Varianten**, wobei Plusvarianten häufiger zu Diskusproblemen neigen.

Mitten auf der **Extremitas distalis radii** spürt man einen deutlichen Knochenhöcker, das **Tuberculum dorsale radii** (Tuberculum **von Lister**). Beidseits davon verlaufen zwei Rinnen. In der **ulnaren Rinne** liegt die Sehne des **M. extensor pollicis longus**, während in der **radialen Rinne** die Sehnen der **Mm. extensores carporum radiales longus et brevis** verlaufen.

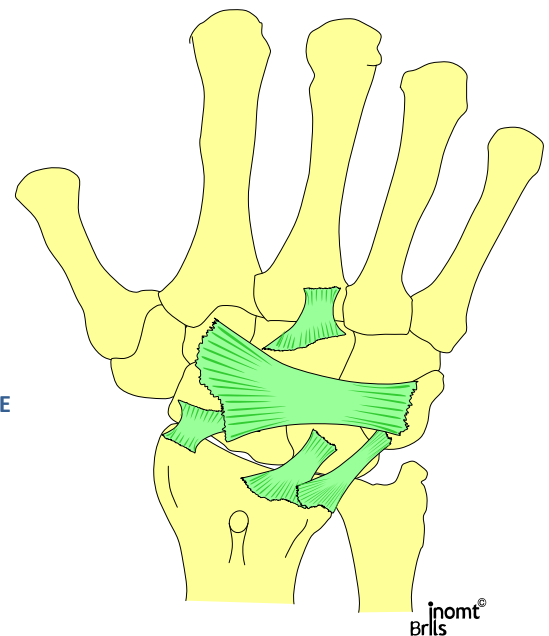


Ein weiterer wichtiger Reverenzpunkt für die Palpation der Hand ist das **Tuberculum ossis metacarpale III**. Dieses findet man, indem man zwischen zweiten und dritten Mittelhandknochen nach proximal tastet. Unter der Verbindungsstelle der beiden spürt man leicht nach radial versetzt einen Knochenvorsprung, an dem die dicke Sehne des **M. extensor carpi radialis brevis** festsitzt. Dieser Vorsprung ist das gesuchte Tuberculum MC III, das einen **Begrenzungspunkt** des Metacarpus gegen den Carpus darstellt.

Nun tastet man am fünften Mittelhandknochen von distal nach proximal entlang, bis man auf den deutlichen **Gelenkspalt** zwischen der **Basis MC V** und dem **Os hamatum** stößt. Zwischen diesem Gelenkspalt und dem Tuberculum MC III wird nun die **Grenze** zwischen Metacarpus und Carpus palpiert, die leicht konvex nach distal verläuft. Die **Breite** des Raumes zwischen dieser Grenze und den distalen Enden von Radius und Ulna beträgt in etwa **zwei Querfinger** des Patienten.

Anschließend wird der **Gelenkspalt** zwischen **Os hamatum** und **Os triquetrum** gesucht, der wider Erwarten sehr deutlich tastbar ist. Außerdem wird der **Gelenkspalt** zwischen **Os capitatum** und **Os lunatum** palpiert. Diese beiden Gelenkspalte erlauben es uns, die klinisch wichtigen Ligamente zu lokalisieren.

LIGAMENTE DER DORSALEN SEITE



inomt®
Brlls

Die Sehnenscheiden auf der dorsalen Seite werden in 6 Fächer eingeteilt, in denen 12 Sehnen liegen

Fach 1 ist gleichzeitig das **klinisch bedeutsamste**. Darin liegen die Sehnen des **M. abductor pollicis longus**, der ziemlich weit ventral an der **Basis MC I** ansetzt und somit auch als Extensor wirken kann, und des **M. extensor pollicis brevis**, der an der **proximalen Phalanx** des Daumens ansetzt.

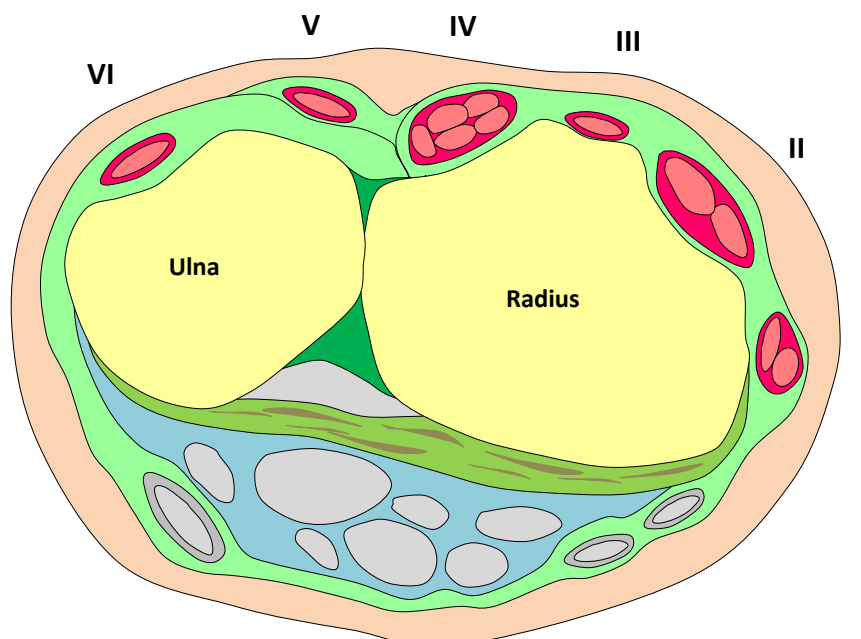
Fach 2 setzt sich aus den Sehnen der **Mm. extensores carporum radiales longus et brevis** zusammen. Der **M. extensor carpi radialis longus** inseriert an der **Basis MC II**, der **M. extensor carpi radialis brevis** an der **Basis MC III**. Beide laufen **radial** am **Tuberculum von Lister** vorbei.

Fach 3 enthält die Sehne des **M. extensor pollicis longus**, welche an der **Endphalanx** des Daumens ansetzt. Die Sehne läuft **ulnar** am **Tuberculum von Lister** vorbei und benutzt dieses als **Hypomochlion**. Die **Fächer 2 und 3 überkreuzen** sich in **Carpushöhe**.

Fach 4 umfasst insgesamt 5 Sehnen: 4 Sehnen des **M. extensor digitorum** und die Sehne des **M. extensor indicis proprius**.

Fach 5 enthält nur die Sehne des **M. extensor digiti minimi**. Diese verläuft **über** den **Gelenkspalt** zwischen Radius und Ulna.

Fach 6 beinhaltet die Sehne des **M. extensor carpi ulnaris**, der am **Epicondylus lat. humeri** entspringt und an der **Basis MC V** seinen Ansatz findet. Dieses Fach ist nach **Fach 1** am **zweithäufigsten betroffen**.



inomt®
Brils

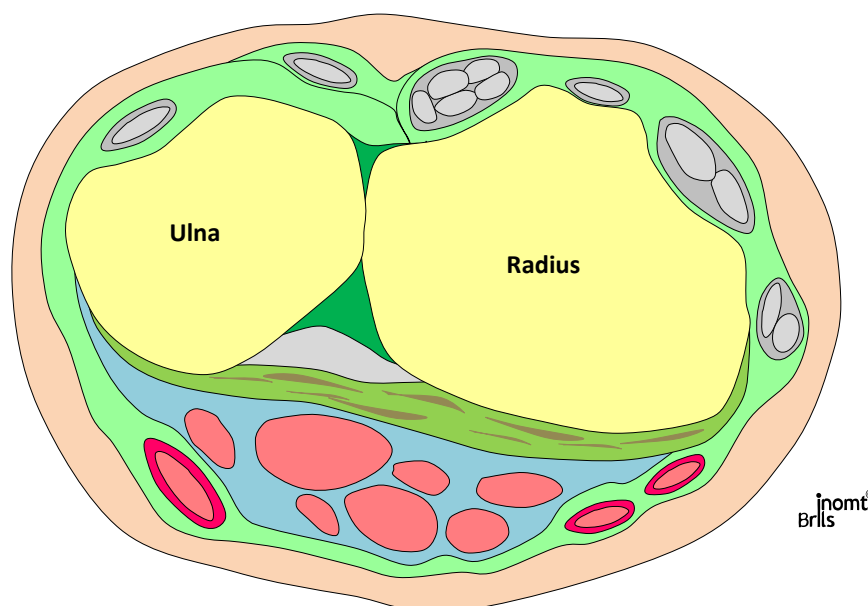
PALMARE SEITE

Folgt man dem **M. flexor carpi radialis** nach distal, trifft man in Höhe der Handgelenksfalte auf einen Knochenvorsprung, dies ist das **Tuberculum ossis scaphoidei**. Etwas weiter distal, nur durch einen dünnen Spalt getrennt, liegt das **Tuberculum ossis trapezii**. Diese beiden Strukturen bilden gemeinsam die **Eminentia radialis**.

Die **Eminentia ulnaris** wird aus dem **Os pisiforme** und dem **Hamulus ossis hamati** gebildet. Das **Os pisiforme** liegt in Verlängerung des **M. flexor carpi ulnaris** und ist gleichzeitig dessen Insertionsstelle. Es wird über das **Lig. pisohamatum** und das **Lig. pisometacarpeum V** fixiert. Den **Hamulus ossis hamati** findet man circa 1 cm vom Os pisiforme nach distal und radial versetzt. Os pisiforme, Hamulus ossis hamati und Lig. pisohamatum bilden gemeinsam die **Loge von Guyon**. Durch diesen Engpaß läuft ein Teil des **N. ulnaris**, der hier häufig eingeklemmt wird.

Eminentia radialis einerseits und Eminentia ulnaris auf der anderen Seite stellen die knöchernen Fixationspunkte des **Lig. carpi transversum (Retinaculum flexorum)** dar. Dieses Retinakulum wird durch die Thenar- und Hypothenarmuskulatur, die teilweise in dieses Band einstrahlt, gespannt. Unter dem Band befindet sich der **Karpaltunnel**, in dem sich das bekannte Karpaltunnelsyndrom (Kompression des **N. medianus**) abspielen kann.

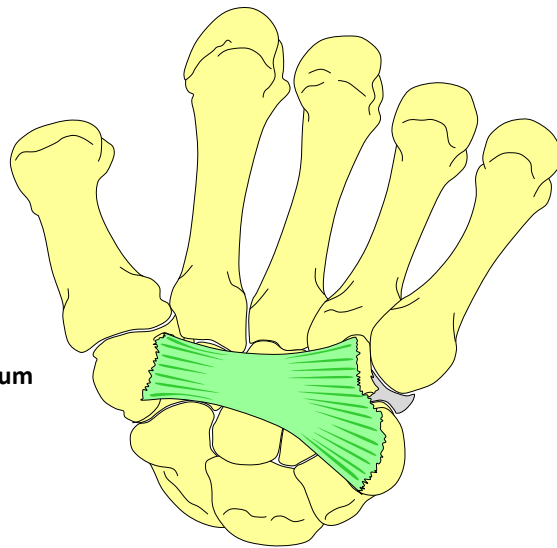
Auch auf der ventralen Seite werden 12 Sehnen unterschieden, die hier allerdings nicht nach Fächern geordnet sind. In diesen Bereich gibt es nur drei Sehnenscheiden. Beim lumbrikalen Griff treten am deutlichsten die Sehnen des **M. flexor carpi radialis** radial und exakt parallel verlaufend ulnar davon, die Sehne des **M. palmaris longus** hervor. Jedoch fehlt dieser in 22 % aller Fälle. Wird trotzdem eine Sehne vorgefunden, handelt es sich um eine der vier Sehnen des **M. flexor digitorum superficialis**.



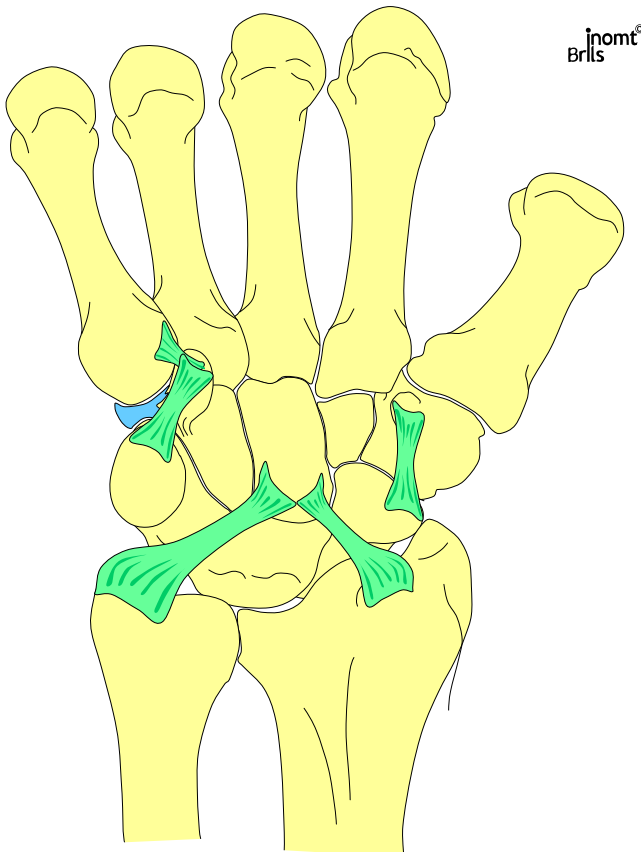
Weit ulnar, ebenfalls parallel verlaufend, findet man den **M. flexor carpi ulnaris**, der gleich dem M. palmaris longus keine Sehnenscheide besitzt. Zwischen den Sehnen des M. flexor carpi radialis und M. flexor carpi ulnaris können in der Tiefe die vier Sehnen des **M. flexor digitorum superficialis** palpieren werden. Die Sehnen des **M. flexor digitorum profundus** liegen ebenfalls in diesem Bereich, sind jedoch nicht tastbar.

Radial vom M. flexor carpi radialis findet man den **M. flexor pollicis longus**, dessen Sehne nicht palpabel durch den Karpaltunnel zieht und von dort mitten durch die Thenarmuskulatur verläuft, dort ist sie tastbar. Die Sehne inseriert an der Endphalanx des Daumens. Er ist der einzige Muskel der immer über seinen gesamten Verlauf eine Sehnenscheide besitzt.

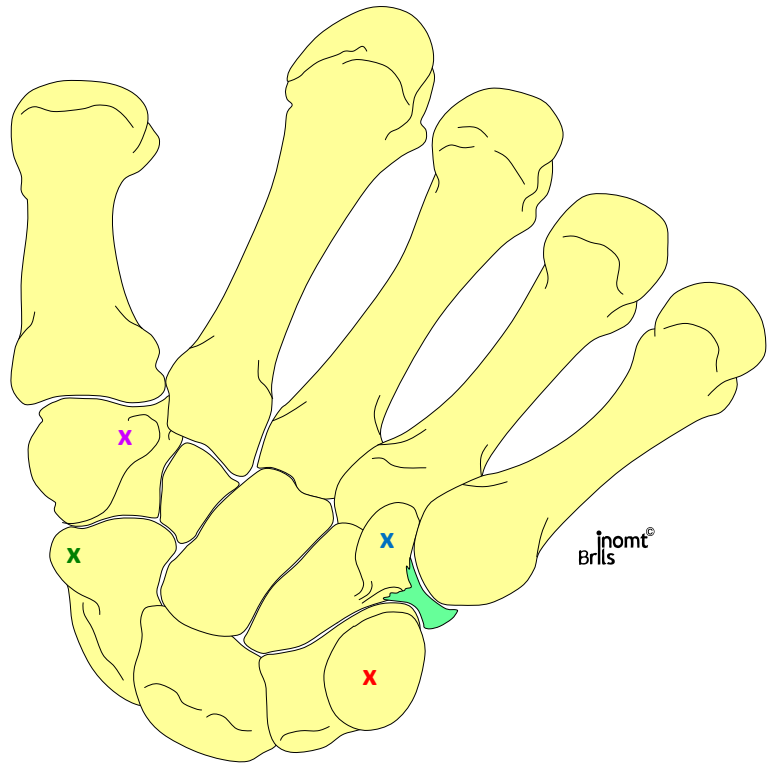
Retinaculum flexorum



Ligamente der palmaren Seite



EMINENTIA RADIALIS

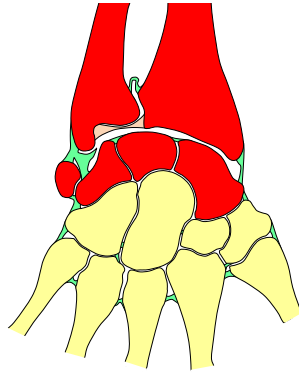


Tuberculum ossis trapezii
Tuberculum ossis scaphoidei

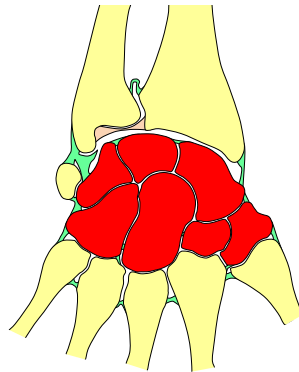
EMINENTIA ULNARIS

Hamulus ossis hamati
Os pisiforme

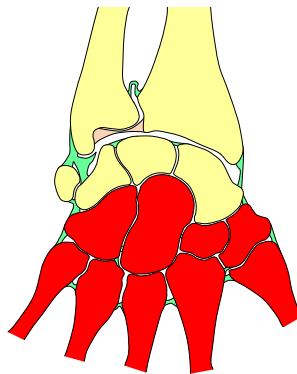
**ARTICULATIO RADIOCARPALIS
PROXIMALES HANDGELENK**



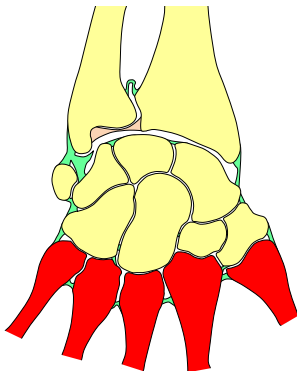
**ARTICULATIO MEDIOCARPALIS
DISTALES HANDGELENK**



**ARTICULATIONES CARPOMETACRPALES
KARPO-METAKARPAL GELENKE**



**ARTICULATIONES INTERMETACRPALES
INTERMETAKARPAL GELENKE**



OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DER HANDREGION

ZITAT:

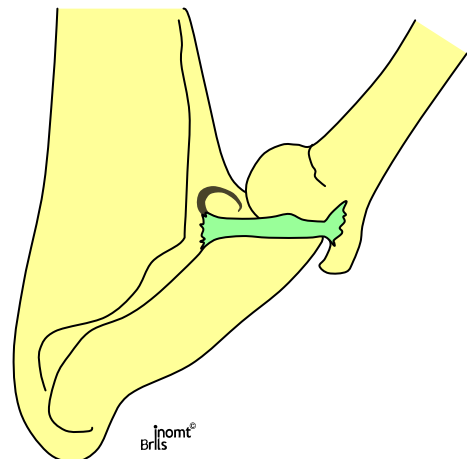
"Zwei Gramm Scopolamin töten einen Menschen, doch Hunde und Katzen können hundertmal höhere Dosen vertragen. Ein einziger Amanita phalloides (grüner Knollenblätterpilz) kann eine ganze Familie ausrotten, ist dagegen für ein Kaninchen, eines der beliebtesten Versuchstiere, gesunde Nahrung. Ein Stachelschwein kann ohne Schaden so viel Opium auf einmal fressen wie ein drogensüchtiger Mensch in zwei Wochen raucht, und es könnte dieses Opium mit einer Menge Blausäure herunterspülen, die genügen würde, um ein ganzes Regiment Soldaten zu vergiften. Das Schaf ist imstande, enorme Quantitäten Arsen zu verspeisen, dermaleinst das Lieblingsgift der Mordlustigen. Morphinum, das Menschen beruhigt und narkotisiert, ruft bei Katzen und Mäusen manische Erregungszustände vor. Auf der anderen Seite kann unsere süße Mandel einen Fuchs töten, unsere gewöhnliche Küchepetersilie ist Gift für Papageien und unser hochgeschätztes Penicillin bringt ein anderes beliebtes Versuchstier, das Meerschweinchen, glatt um."

Hans Ruesch

Die Pharma Story. Der Grosse Schwindel.
5. Auflage 1995, F. Hirthammer Verlag

DISTALES RADIOULNARGELENK ARTICULATIO RADIOULNARIS DISTALIS

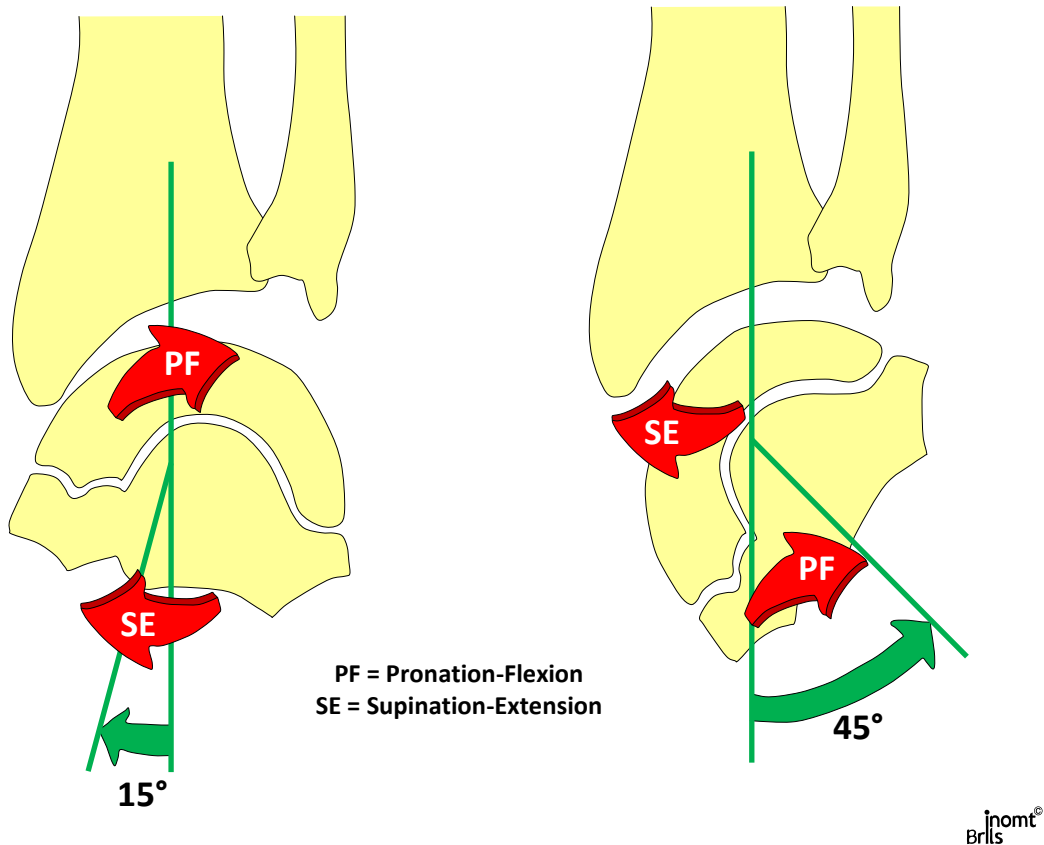
Gelenktyp	Radgelenk, 1 Freiheitsgrad	Articulatio trochoidea
Form der Gelenkflächen	Incisura ulnaris radii Circumferentia articularis ulnae artikuliert auch mit den Diskus	liegt hauptsächlich in einer sagittalen Ebene in der transversalen Ebene konkav in der frontalen Ebene leicht konkav bis plan liegt in einer transverso-sagittalen Ebene und ist konvex
Richtung der Gelenkflächen	Incisura ulnaris radii Circumferentia articularis ulnae	medial distal lateral
Kapsel	schlaff und weit	Recessus sacciformis inferior
Kapselinnervation	animal C 6 - Th 1 Rami articularis N. ulnaris Rami articularis N. radialis	vegetativ Th 4 - Th 9
Kapselmuster	Pronation und Supination	endgradig schmerzhaft, nicht eingeschränkt
Ligamente	nur ventrale und dorsale Verstärkungen der Kapsel	
Besonderheiten	Discus articularis (Discus ulnocarpalis) dreieckig bikonkav beidseits knorpelbeschichtet	liegt nicht im RadioUlnargelenk, ist aber an dessen Führung wesentlich beteiligt



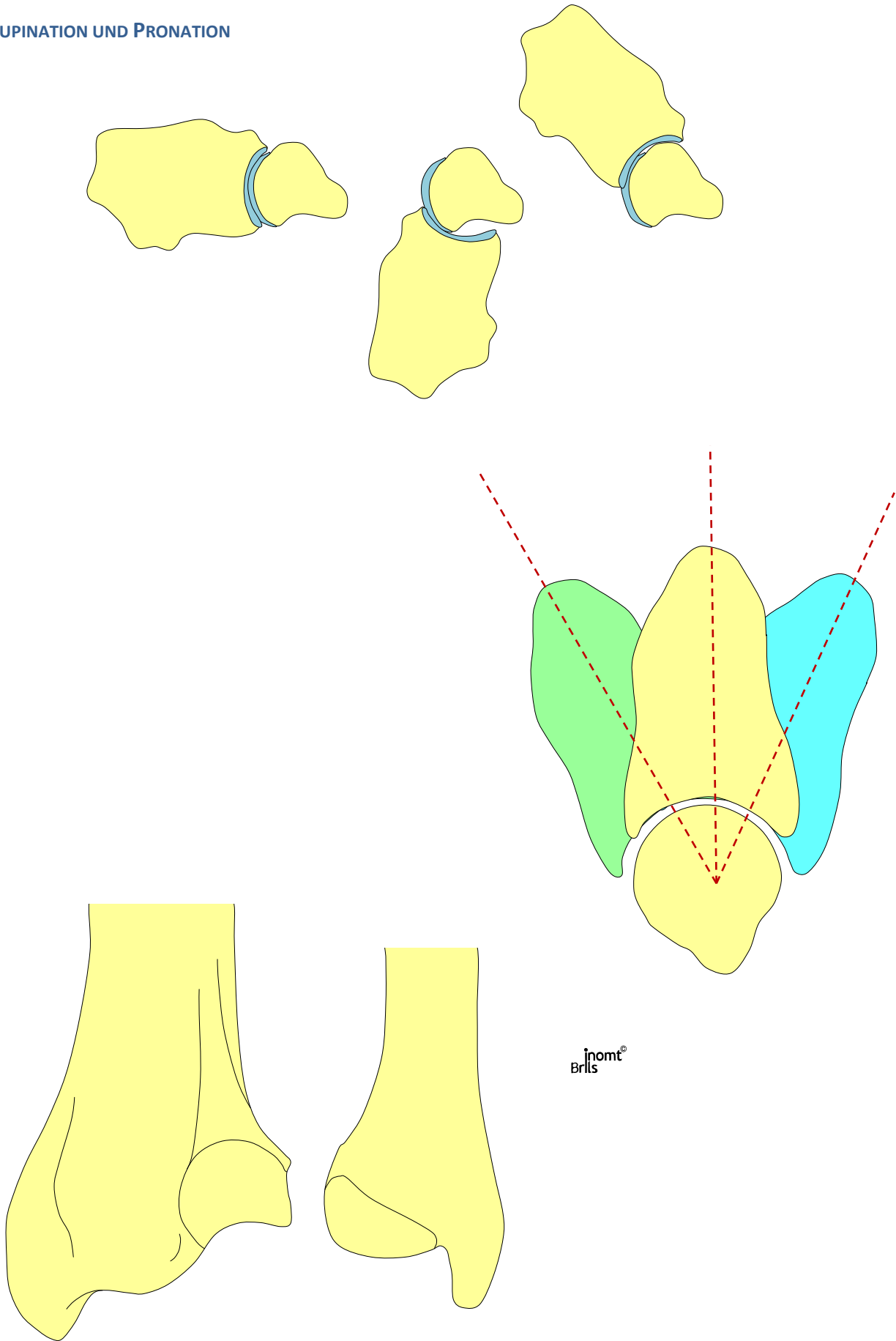
OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DES DISTALEN RADIOULNARGELENKES

Osteokinematische Bewegung	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Pronation	80°	ventral + medial	
Supination	85°	dorsal + lateral	

Die Angaben beschreiben Bewegungen des Radius um die Ulna während Pronation und Supination



SUPINATION UND PRONATION



inomt®
Brlls

OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DES HANDGELENKES

Kapselmuster Handgelenk Palmarflexion : Dorsalextension im Verhältniss 1 : 1

Osteokinematische Bewegung	Knochen	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär		
Dorsalextension radiale Kette	Trapezium & Trapezoideum zum Scaphoid	85°	dorsal + proximal	⊕ Quadrantenregel		
	(+ etwas Supination, Zwangsbewegung)		Scaphoid zu Radius		palmar + etwas proximal	
	zentrale Kette		Capitatum zu Lunatum		palmar + distal	⊕ Quadrantenregel
	(+ etwas Pronation, Zwangsbewegung)		Lunatum zu Radius & Diskus		palmar + etwas proximal	
	ulnare Reihe		Hamatum zu Triquetrum		palmar + distal	
			Triquetrum zu Diskus		palmar	
Palmarflexion radiale Kette	Trapezium & Trapezoideum zum Scaphoid	85°	palmar + distal	⊕ Quadrantenregel		
	(+ etwas Pronation Zwangsbewegung)		Scaphoid zu Radius		dorsal + etwas distal	
	zentrale Kette		Capitatum zu Lunatum		dorsal + distal	⊕ Quadrantenregel
	(+ etwas Supination, Zwangsbewegung)		Lunatum zu Radius & Diskus		dorsal + etwas distal	
	ulnare Kette		Hamatum zu Triquetrum		dorsal + proximal	
			Triquetrum zu Diskus		dorsal	

OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DES HANDGELENKES

Osteokinematische Bewegung	Knochen	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Radialabduktion proximale Kette („Scaphoidkipfung“, -> Palmarflexion mit etwas Pronation, Zwangsbewegung) + Palmarflexion Pronation distale Kette Dorsalextension + Supination (Zwangsbewegung)	Scaphoid, Lunatum Triquetrum Zu Radius & Diskus	15°	ulnar + etwas prox. ulnar + etwas prox. ulnar	dorsal + etwas distal
	Scaphoid, Lunatum folgt			dorsal + etwas distal
	Scaphoid, Lunatum & Triquetrum			⊕ Quadrantenregel
	Trapezii, Capitatum & Hamatum		radial + etwas prox. ulnar + etwas dist. ulnar	
	Trapezii, Capitatum & Hamatum			dorsal / proximal palmar/etwas distal
Ulnarabduktion proximale Kette Dorsalextension (Zwangsbewegung) Supination (Zwangsbewegung) distale Kette Palmarflexion (Zwangsbewegung)	Scaphoid, Lunatum & Triquetrum	45°	radial + etwas distal radial + etwas distal radial	
	Scaphoid & Lunatum			palmar + etwas proximal
	Scaphoid, Lunatum & Triquetrum			⊕ Quadrantenregel
	Trapezii, Capitatum & Hamatum		ulnar + etwas prox. radial + etwas distal radial	
	Trapezii, Capitatum & Hamatum			palmar / proximal etwas dorsal / distal

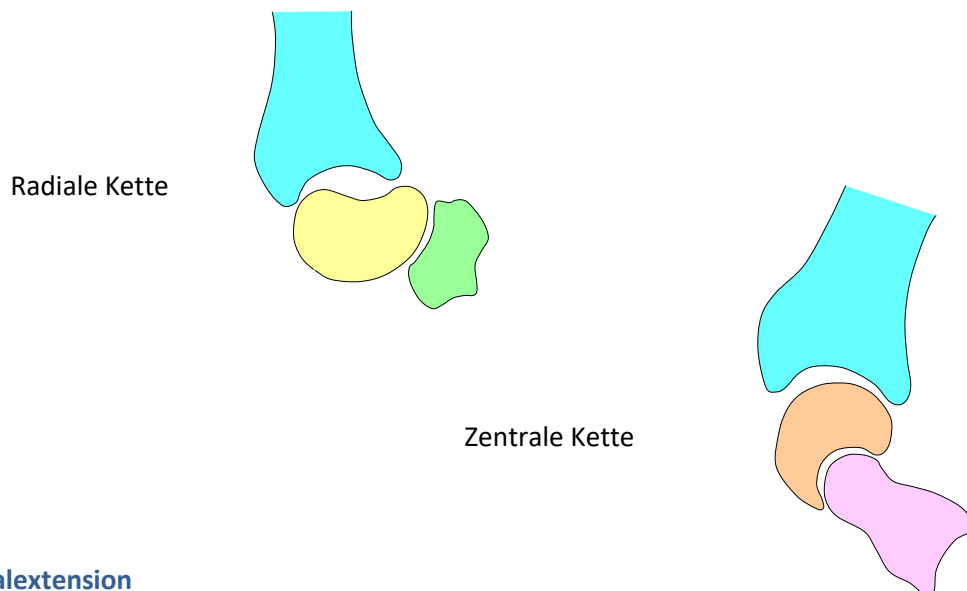
Die gesamte Palmarflexion im Handgelenk beträgt **85°**,
2/3 dieser Bewegung findet im proximalen und 1/3 im distalen Gelenkspalt statt.

Die gesamte Dorsalextension im Handgelenk beträgt **85°**,
1/3 dieser Bewegung findet im proximalen und 2/3 im distalen Gelenkspalt statt.

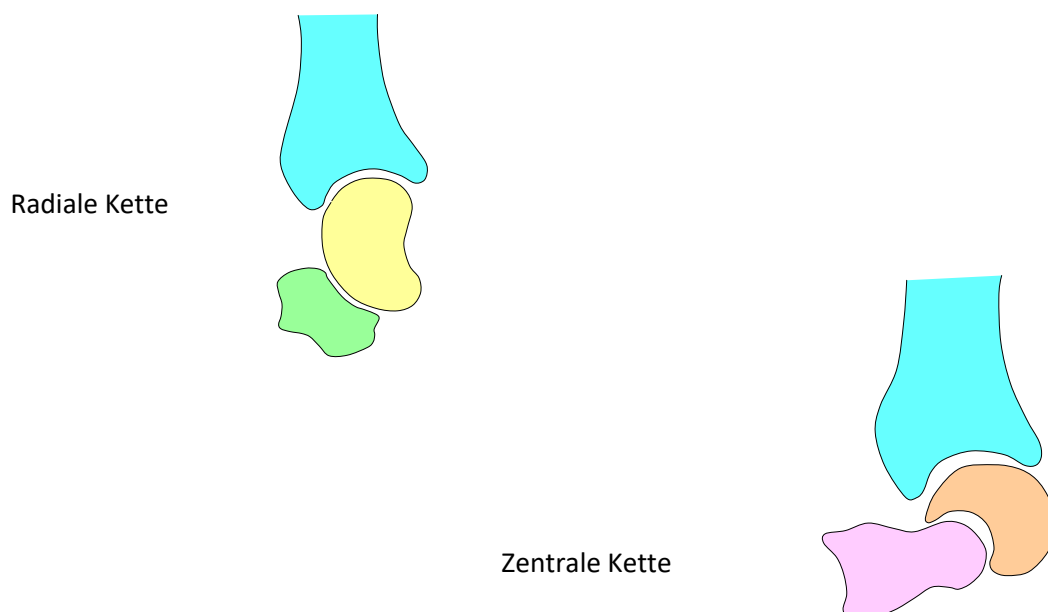
Die Radialabduktion beträgt **15°**,
dabei findet im proximalen und distalen Gelenkspalt gleich viel Bewegung statt.

Die Ulnarabduktion beträgt **45°**,
2/3 dieser Bewegung findet im proximalen und 1/3 im distalen Gelenkspalt statt.

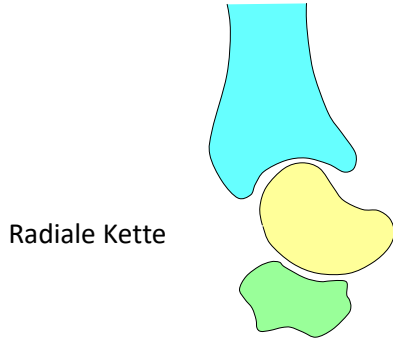
Palmarflexion



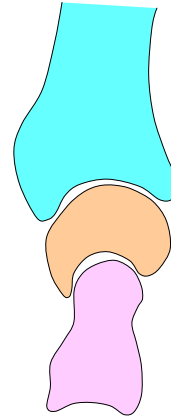
Dorsalextension



Radialabduktion



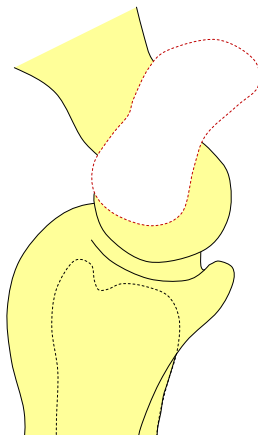
Zentrale Kette



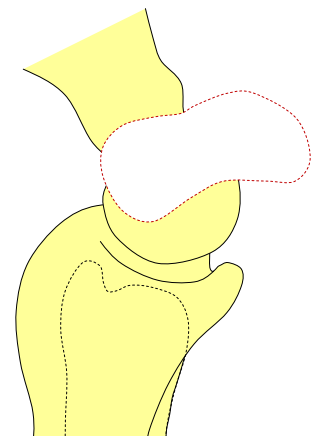
Radialabduktion

Scapoidkipfung

Radialabduktionsstellung

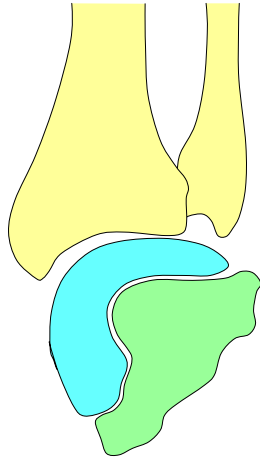


Ulnarabduktionsstellung

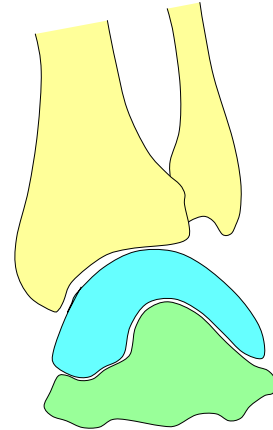


Ulnarabduktion

Radiale Kette

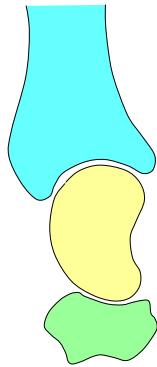


Zentrale Kette

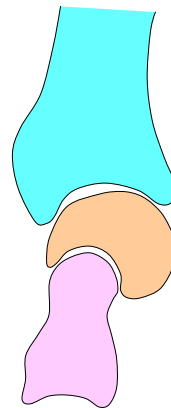


Ulnarabduktion

Radiale Kette

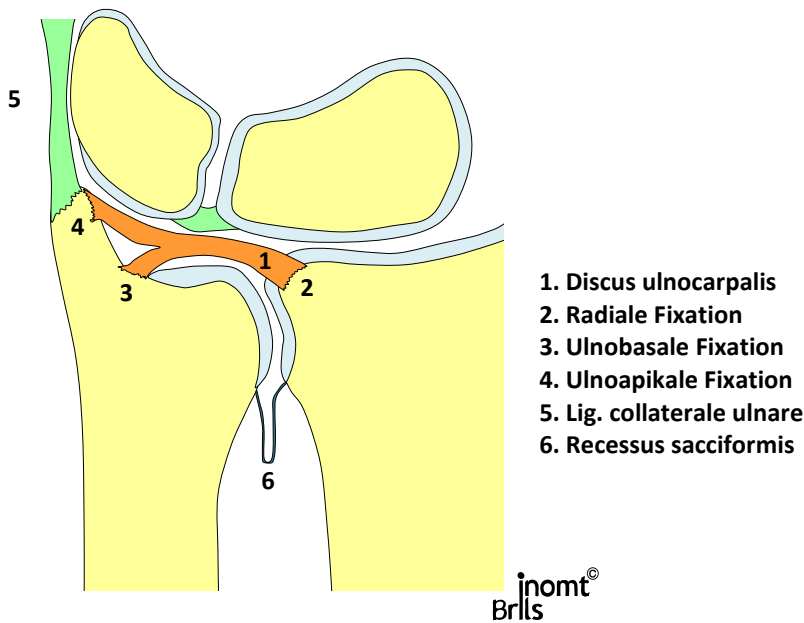


Zentrale Kette



OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DER KARPOMETAKARPALEN GELENKE II -IV

Osteokinematische Bewegung	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Flexion CMC II CMC III + IV CMC V Adduktion (Zwangsbew.) CMC V Supination (Zwangsbew.) CMC V	+ 0° wenig + 10° wenig wenig	dorsal dorsal	radial ⊕ Quadrantenregel
Extension CMC II CMC III + IV CMC V Abduktion (Zwangsbew.) CMC V Pronation (Zwangsbew.) CMC V	+ 0° wenig + 10° wenig wenig	palmar palmar	ulnar ⊕ Quadrantenregel



OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DER METAKARPOPHALANGEALGELENKE II - V

Kapselmuster: Flexion zu Extension im Verhältnis 2 : 1

Osteokinematische Bewegung	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Flexion Supination (Zwangsbew.)	90°	palmar – proximal	⊕ Quadrantenregel
Extension Pronation (Zwangsbew.)	30°-40°	dorsal + etwas proximal	⊕ Quadrantenregel
Abduktion Phalanx II + III Phalanx IV + V	5-15°	radial + etwas proximal ulnar + etwas proximal	
Adduktion Phalanx II + III Phalanx IV + V	5-15°	ulnar + etwas proximal radial + etwas proximal	

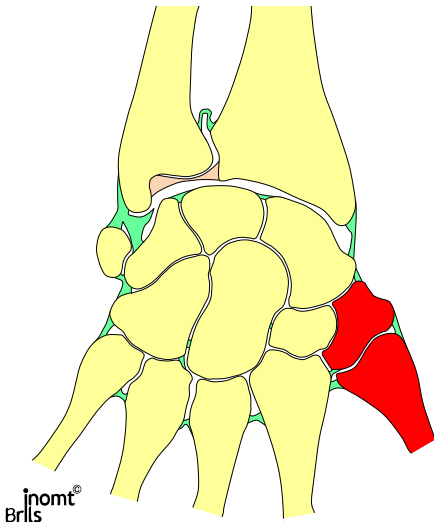
OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DER INTERPHALANGEALGELENKE II - V

Osteokinematische Bewegung	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Flexion PIP	120°- 135°	palmar + proximal	
DIP	90°	palmar + proximal	
Extension PIP	0°	dorsal + distal	
DIP	30°	dorsal + distal	

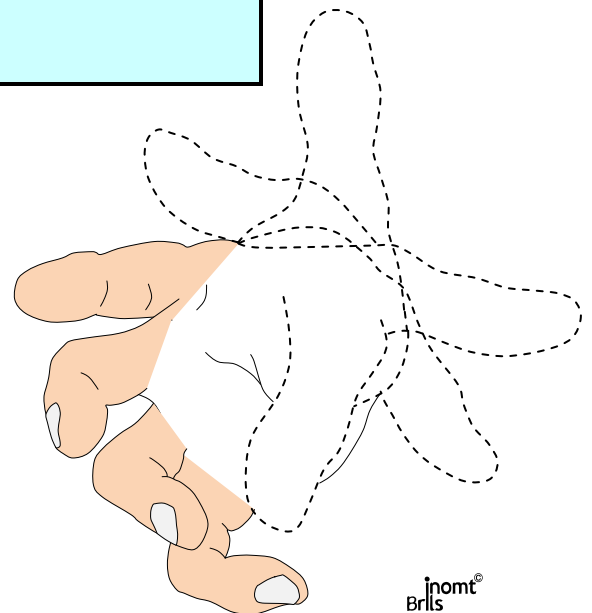
Osteo- und Arthrokinematik des Daumensattelgelenkes (CMC I)

Kapselmuster : Reposition

Osteokinematische Bewegung	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Flexion	20-25°	ulnar + etwas palmar	
Extension	30-45°	radial + etwas dorsal	
Abduktion	25-35°	dorsal + etwas ulnar	
Adduktion	15-25°	palmar + etwas radial	
Pronation	45°	⊕ Quadrantenregel	
Supination	30°	⊕ Quadrantenregel	
Opposition			
Adduktion	25-35°	dorsal + etwas ulnar	
Flexion	20-25°	ulnar + etwas palmar	
Pronation	45°	⊕ Quadrantenregel	
Reposition			
Abduktion	25-35°	dorsal + etwas ulnar	
Extension	30-45°	radial + etwas dorsal	
Supination	30°	⊕ Quadrantenregel	



inomt®
Brlls



inomt®
Brlls

OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DES DAUMENGRUNDGELENKES (MCP I)

Kapselmuster Daumengrundgelenk: Flexion zu Extension = 2 : 1

Osteokinematische Bewegung	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Flexion Abduktion (Zwangsbew.) Pronation (Zwangsbew.)	80-90°	palmar + proximal	lateral ⊕ Quadrantenregel
Extension	0°	dorsal + distal	
Abduktion	12°	lateral + etwas proximal	
Adduktion	7°	medial + etwas proximal	
Pronation	20°		⊕ Quadrantenregel
Supination	6°		⊕ Quadrantenregel

OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DES INTERPHALANGELGELENKES I

Kapselmuster Interphalangealgelenke: Flexion zu Extension = 2 : 1

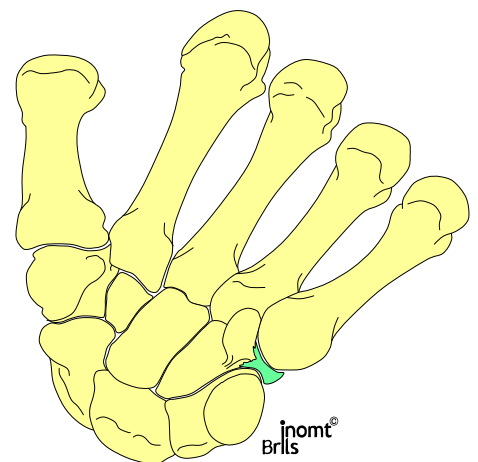
Osteokinematische Bewegung	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Flexion Pronation (Zwangsbew.)	90° 5-10°	palmar + proximal	⊕ Quadrantenregel
Extension	30°	dorsal + distal	

ASPEZIFISCHE UND SPEZIFISCHE UNTERSUCHUNG DER HANDREGION

ZITAT:

"Die Feststellung, dass die gegenwärtigen Wandlungen unseres Wertsystems viele Wissenschaftszweige beeinflussen werden, mag jene überraschen, die an eine objektive, wertfreie Wissenschaft glauben; sie ist jedoch eine der wichtigen Implikationen der Neuen Physik. Heisenbergs Beiträge zur Quantentheorie, [...] führen eindeutig zu der Erkenntnis, dass das klassische Ideal wissenschaftlicher Objektivität nicht mehr aufrechterhalten werden kann."

Fritjof Capra



CARPUS

3. Passive Palmarflexion



4. Passive Dorsalextension



5. Passive Ulnarabduktion



6. Passive Radialabduktion



7. Isometrische Palmarflexion



8. Isometrische Dorsalextension



9. Isometrische Ulnarabduktion



10. Isometrische Radialabduktion

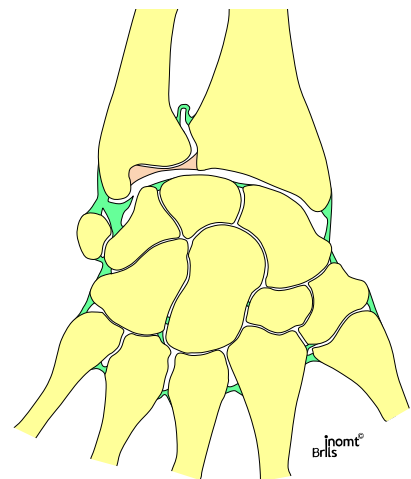


INTERPRETATION UND PATHOLOGIE DER HANDREGION

ZITAT:

*MANCHE LEUTE VERDANKEN IHREN
GUTEN RUF DEN EIGENEN
STIMMBÄNDER.*

RUPERT SCHÜTZBACH



inomt®
Brill

INTERPRETATION

Übersicht:

I. Distales Radioulnargelenk

1. Kapselmuster:
Pronation und Supination sind endgradig schmerzhaft,
aber nicht eingeschränkt
2. Kein Kapselmuster

II. Carpus

A. Inerte Strukturen

1. Kapselmuster:
Einschränkung von Flexion und Extension
2. Kein Kapselmuster
3. Ligamentäre Affektionen

B. Kontraktile Strukturen

III. Daumen

A. Inerte Strukturen

Kapselmuster:
Reposition endgradig eingeschränkt und/oder schmerzhaft

B. Kontraktile Strukturen

IV. Finger

A. Inerte Strukturen

1. Kapselmuster:
Einschränkung von Flexion und Extension im Verhältnis 2 : 1

2. Kein Kapselmuster

B. Kontraktile Strukturen

I. DISTALES RADIOULNARGELENK

A.1 KAPSELMUSTER

Das distale Radioulnargelenk verursacht selten Beschwerden die durch ein Kapselmuster gekennzeichnet sind. Liegt dennoch ein solches vor, handelt es sich meist um eine der folgenden Pathologien:

Traumatische Arthritis

Idiopathische Arthritis

Rheumatische Arthritis

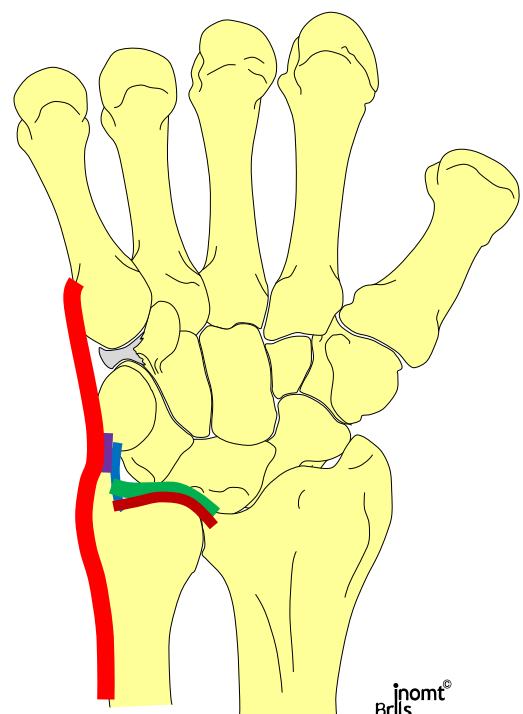
Arthrose

Die beiden letztgenannten Pathologien können bei anhaltendem Bestehen auch Einschränkungen von Pronation und Supination hervorrufen.

A.2 KEIN KAPSELMUSTER

Nichtkapsulär bedingte Einschränkungen sind häufig Folgen einer distalen Radiusfraktur, bei der dann beispielsweise nur die Supination eingeschränkt und schmerzhaft vorgefunden wird.

Ist nur die passive Supination im Bereich der Ulna schmerzhaft, kann auch die Sehnscheide des M. extensor carpi ulnaris, in Höhe des Caput ulnae betroffen sein („localising sign“). Vergleiche Kapitel II.B.



II. CARPUS

A KAPSELMUSTER

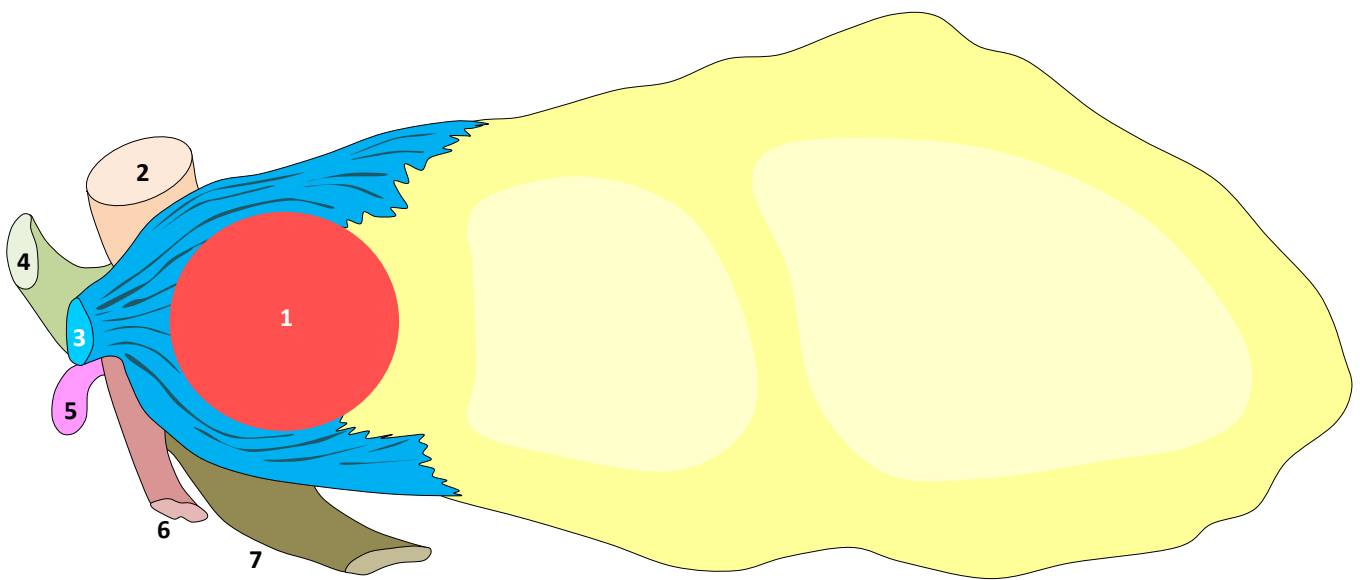
A.1 TRAUMATISCHE ARTHRITIS

Eine isolierte traumatische Arthritis kommt nur selten vor und dauert lediglich 2 bis 3 Tage. Findet sich eine traumatische Arthritis, muss immer an eine begleitende Karpalknochenfraktur gedacht werden. Diese werden anfangs bei Röntgenaufnahmen nicht immer erkannt, da der Bruchspalt nur sichtbar wird, wenn die Röntgenstrahlung direkt durch diesen hindurch verläuft. Da die Karpalknochen sehr unregelmäßig geformt sind, wird für die Frakturdarstellung ein sogenanntes „Navikularis – Quartett“ (Kahnbeinserie) angefertigt. Hierbei werden vier Röntgenbilder mit unterschiedlichen Strahlengängen angefertigt: in a/p - Richtung, lateral, 15° Supination mit Faustschluß, sowie 15° Pronation mit Faustschluß

Bessert sich die Symptomatik des Patienten nach 2 Wochen nicht entscheidend, muss eine erneute Röntgenkontrolle durchgeführt werden, bei der dann die Verkalkung der Frakturenden sichtbar wird. Bis dahin ist Krankengymnastik kontraindiziert. Die Hand sollte möglichst ruhiggestellt werden.

Weiterhin können auftreten:

- Idiopathische Arthritis
- Rheumatische Arthritis
- Arthrose



1. Discus ulnocarpalis
2. Tendo m. extensor carpi ulnaris
3. Meniscus homologue
4. Lig. collaterale ulnare
5. Recessus ulnaris
6. Lig. ulnotriquetrum
7. Lig. ulnolunatum

inomt®
Brlls

A.2 KEIN KAPSELMUSTER

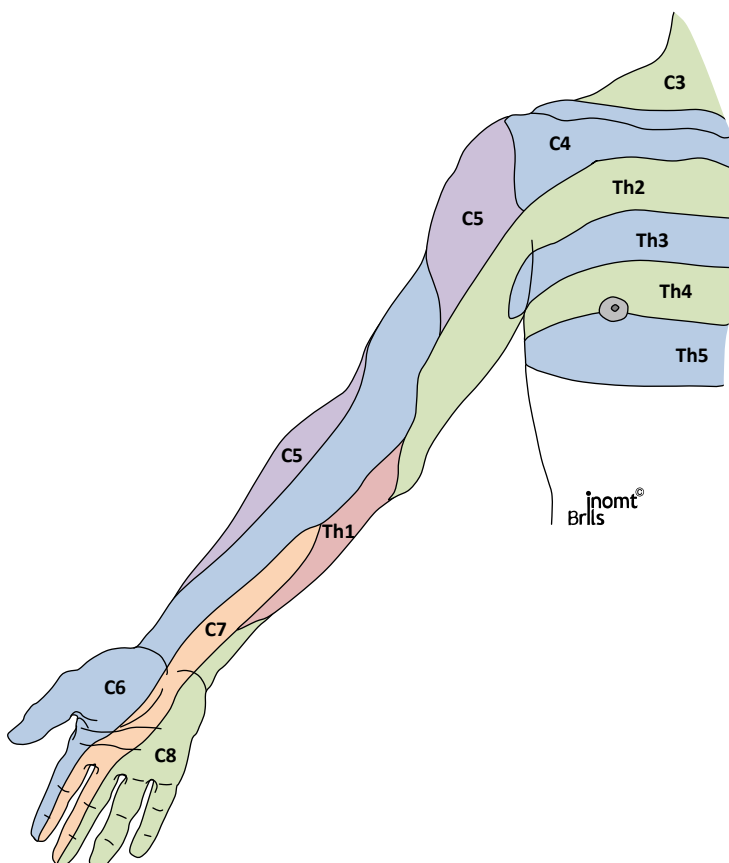
A.2.1 SUBLUXATION EINES KARPALKNOCHENS

Finden sich in der Basisfunktionsuntersuchung die passive Extension eingeschränkt und schmerzhaft und die passive Palmarflexion nur schmerzhaft, so sollte an eine Subluxation eines Handwurzelknochens nach dorsal gedacht werden. Das Os capitatum ist dabei der am häufigsten betroffene Knochen, gefolgt vom Os lunatum, deren ligamentäre Sicherungen am schwächsten ausgeprägt sind. Als typische anamnestische Aussage geben die Patienten an, sich nicht auf der Hand abstützen zu können.

Differentialdiagnose: Auch ein Karpalganglion kann die gleiche Symptomatik, allerdings in geringerausgeprägter Form, verursachen.

A.2.2 Os LUNATUM MALAZIE (MORBUS KIENBÖCK)

Morbus Kienböck ist eine aseptische Knochennekrose des Os lunatum, der häufig durch rezidivierende Mikrotraumen entsteht („Presslufthammer“). Die passive Dorsalextension ist eingeschränkt und schmerzhaft, auch andere passive Bewegungen können endgradig schmerzhaft sein. Die Diagnose kann durch ein Röntgenbild gesichert werden, wobei die Knochenstruktur des Os lunatum zunächst aufgelockert erscheint und später zusammensintert.



A.2.3 PSEUDARTHROSE

In den meisten Fällen ist das Os scaphoideum betroffen, da dessen Blutversorgung nur von einer Seite erfolgt. Bei einer Fraktur bleibt ein Frakturstück unversorgt und bildet eine Pseudarthrose („fractura non sanata“). Der Patient hat hauptsächlich Schmerzen bei der passiven Radialabduktion. Des Weiteren findet sich häufig ein Druckschmerz in der „Tabatiere anatomique“.

Die Diagnose sollte durch ein Röntgenbild abgesichert werden.

A.2.4 ISOLIERTE ARTHROSE

Sie tritt am häufigsten nach Frakturen, Subluxationen und chronischen Überbelastungen in stereotyper Richtung auf. Je nach Belastungsrichtung kann sie an allen Gelenken im Handbereich entstehen.

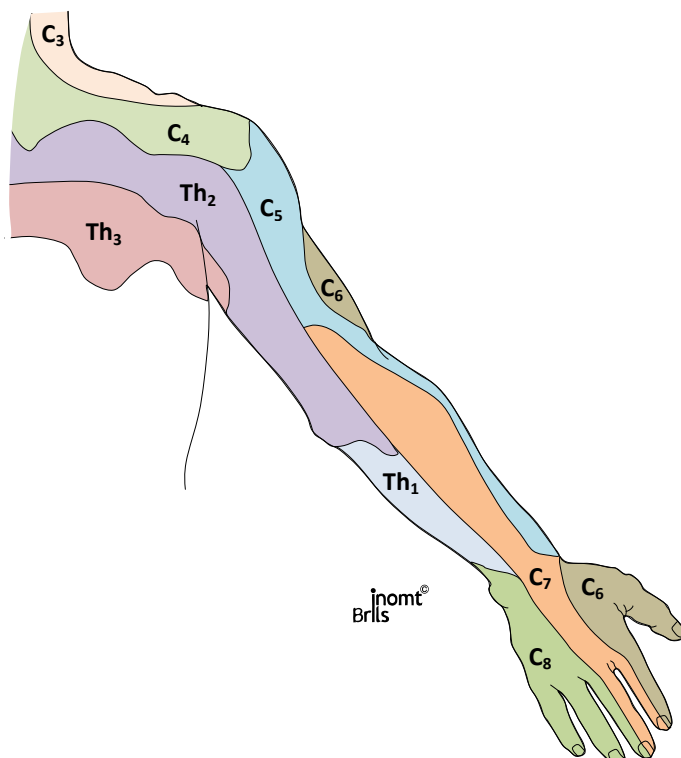
A.2.5 CARPE BOSSU (CARPOMETACARPAL BOSS, CARPAL BOSS, CARPAL BOSSING)

Foille J. Le "carpe bossu". Bull Mere Soc Natl Chir, 1931

Hierbei handelt es sich um eine knöcherne Verdickung an der Basis des Os metacarpale II und/oder III und ihrer Artikulation mit dem Os trapezoideum und Os capitatum.

Die passive Extension wird stark schmerzhaft, sowie in geringerem Maße die passive Flexion und eventuell die isometrische Extension und Radialabduktion.

(Frz. Bossu = Bucklich, krumm)



A.3 LIGAMENTÄRE AFFEKTIONEN

Infolge eines Traumas kann es zu Überreizungen oder Rupturen der Ligamente im Karpalbereich kommen.

Wichtig für eine gezielte Therapie ist die genaue Diagnostik.

A.3.1 LIG. COLLATERALE ULNARE

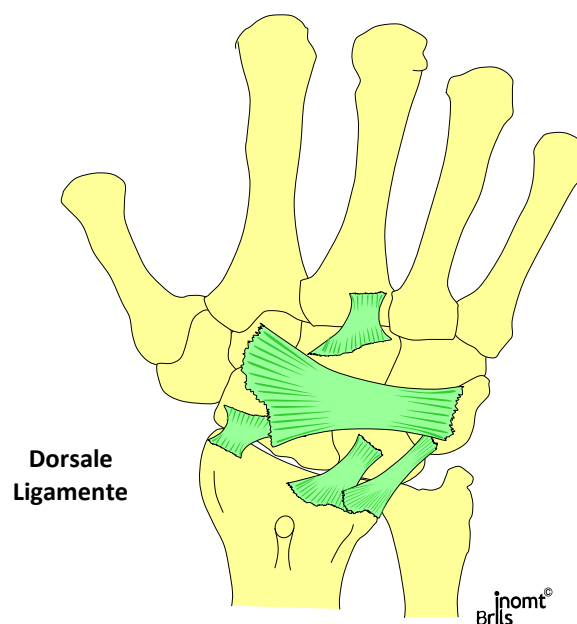
Die passive Radialabduktion wird schmerzhaft, wobei der dorsale Anteil des Ligaments besser in Kombination mit Palmarflexion, der palmare am besten mit leichter Dorsalextension getestet wird.

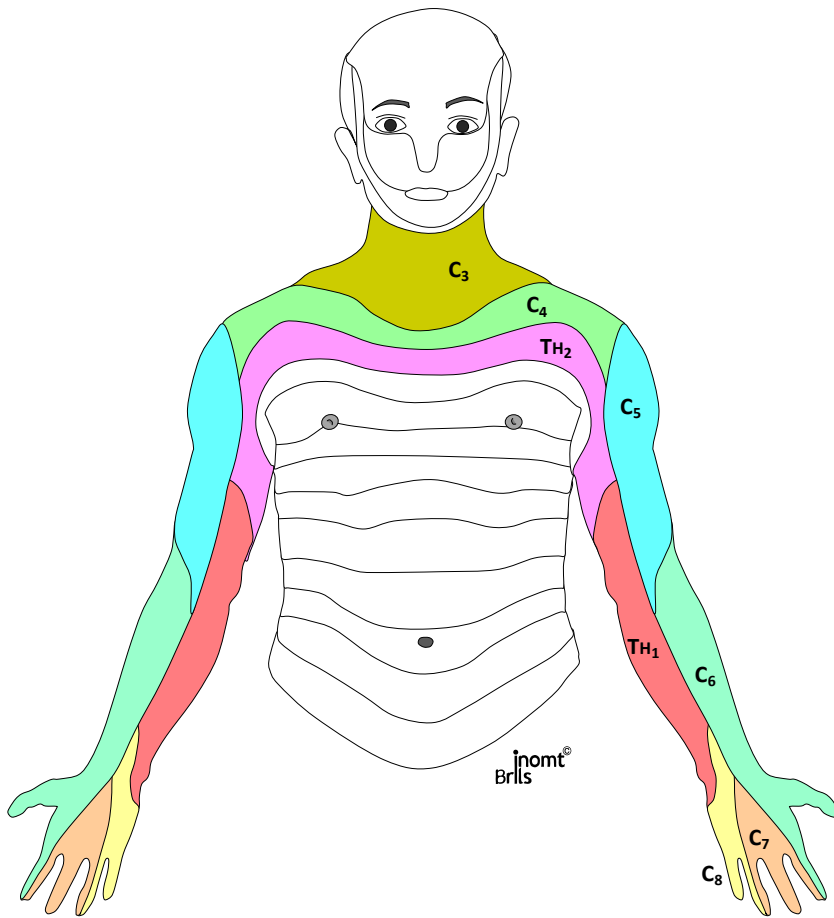
A.3.2 LIG. COLLATERALE RADIALE

Aufgrund der Reizung des Bandes wird die passive Ulnarabduktion schmerzhaft. Die Testausführung in leichter Palmarflexion bzw. Dorsalextension differenziert der dorsale Anteil des Ligaments vom palmaren. Das Lig. collaterale radiale ist relativ selten betroffen.

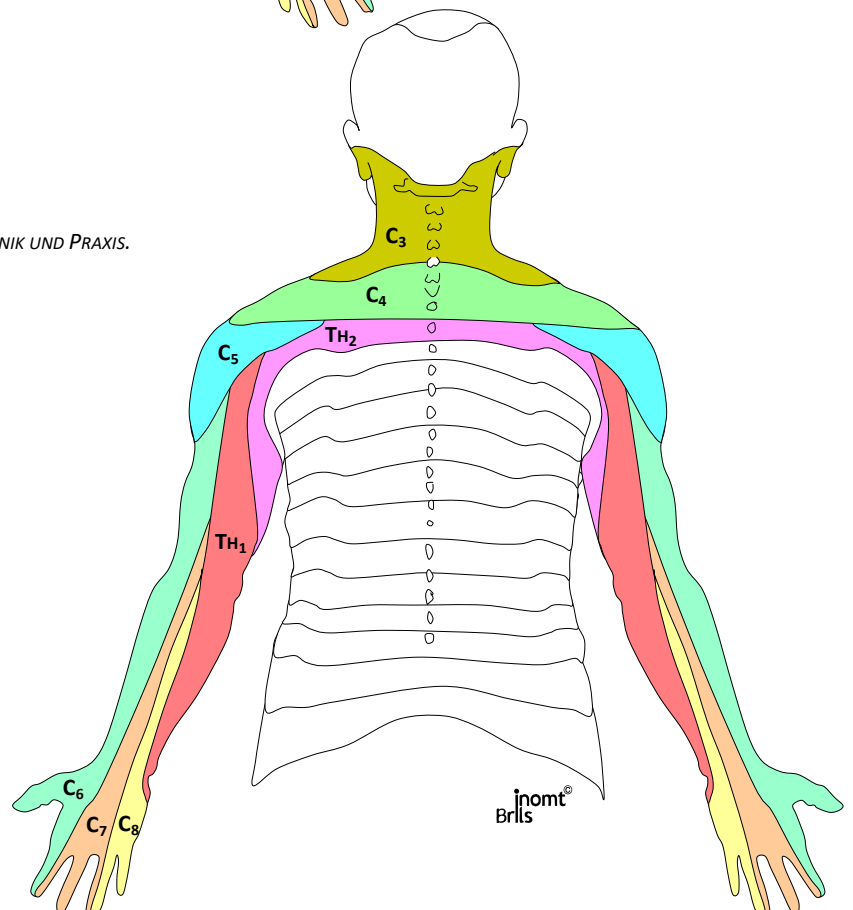
A.3.3 LIGG. CARPALIA DORSALIA

Die Bänder auf der dorsalen Seite des Karpus werden am deutlichsten bei der passiven endgradigen Palmarflexion schmerzhaft. Diese Pathologie ist häufig Folge einer Subluxation von Karpalknochen. Da die Ossa capitatum et lunatum am häufigsten luxieren, sind auch meistens die mit diesen Knochen in Verbindung stehenden Bänder betroffen. Die Ruptur eines Bandes, meistens des Ligaments zwischen Os capitatum und dem Os metecarpale III, hat eine irreversible Instabilität zur Folge. Zwar wird versucht, die Instabilität mittels sklerodisierenden Injektionen zu fixieren, allerdings ist die Prognose solcher Eingriffe nicht allzu gut.





FREI NACH: HANSEN K, SCHLIACK H: (1962)
 SEGMENTALE INNERVATION. IHRE BEDEUTUNG FÜR KLINIK UND PRAXIS.
 GEORG THIEME VERLAG, STUTTGART



B. KONTRAKTILE STRUKTUREN

B.1 ISOMETRISCHE PALMARFLEXION

M. flexor carpi radialis (C 6 - C8)

Die isometrische Palmarflexion, sowie die isometrische Radialabduktion werden schmerzhaft. Allerdings ist in den meisten Fällen bei einem Sehnenscheidenproblem die Längenbelastung des Muskels schmerzhafter als dessen Kontraktion. Im Falle des M. flexor carpi radialis wäre die spezifische Provokation eine passive Dorsalextension mit Ulnarabduktion.

M. flexor carpi ulnaris (C 7, C8)

Bei der Funktionsuntersuchung werden die isometrische Palmarflexion und die isometrische Ulnarabduktion schmerzhaft.

Differentialdiagnose: Traumatisch bedingte Affektionen des Os pisiforme.

M. flexor digitorum superficialis (C 7 - Th 1)

M. flexor digitorum profundus (C 6 - Th 1)

Die isometrische Palmarflexion ist bei der Basisfunktionsuntersuchung schmerzhaft. Als Zusatztest kann auch die isometrische Fingerflexion getestet werden. Auch durch Provokation des Muskels in passive Dorsalextension mit Fingerextension können die Probleme des Patienten ausgelöst werden.

Eine Sehnenscheidenentzündung kann noch ein weiteres Problem aufwerfen. Aufgrund der Größe der Sehnenscheide (8 Sehnen!) kann eine Schwellung, die auch „Hygrom“ genannt wird, ein Karpaltunnelsyndrom auslösen.

Eine Schwäche der isometrischen Palmarflexion spricht für eine Pathologie der Wurzel C7, wobei zusätzlich auch die Ellenbogenextension abgeschwächt wäre (Kennmuskulatur).

B.2 ISOMETRISCHE DORSALEXTENSION

M. extensor carpi radialis longus (C 5 - C7)

M. extensor carpi radialis brevis (C 6, C7)

Im Bereich der Hand zeigen diese Muskeln meist tenoperiostale Probleme. Allerdings sind sie wesentlich öfter am Ellenbogen betroffen und dort für den „Tennisellenbogen“ verantwortlich. Die isometrische Dorsalextension und die isometrische Radialabduktion sind schmerzhaft.

M. extensor carpi ulnaris (C 7, C8)

Er ist am häufigsten an folgenden drei Prädilektionsstellen betroffen:

Tenoperiostal: Die isometrische Dorsalextension und die isometrische Ulnarabduktion sind schmerzhaft.

Tendosynovitis in Höhe des Os triquetrum: Das Hauptsymptom ist die schmerzhafte passive Radialabduktion.

Tendosynovitis in Höhe der Ulna: Häufig ist die passive Supination der einzige in der Funktionsuntersuchung auffällige Test („localising sign“). Die Sehne des M. extensor carpi ulnaris muß bei jeder Pro- und Supinationsbewegung über das Caput ulnae gleiten, was zu einer mechanischen Überbelastung führen kann. Außerdem ist die Sehne über kollagene Fasern mit ihrer Umgebung verbunden, welche bei Bewegung der Sehne gespannt werden und so das entzündete Gewebe unter Streß setzen.

Eine Abschwächung der isometrischen Dorsalextension spricht für eine radikuläre Pathologie von C6, bei der auch die Ellenbogenflexion schwächer sein muss.

Differentialdiagnose: Auch bei Affektionen des N. radialis kann die Dorsalextension schwächer werden bzw. völlig ausfallen. Ist der Nerv betroffen, bevor er seine motorischen Äste zum M. triceps abgibt, ist auch die Ellenbogenextension auffällig.

III. DER DAUMEN

A. INERTE STRUKTUREN

Kapselmuster des Daumensattelgelenks ist die Reposition.

Meistens tritt es als Folge eines Traumas auf. Die daraus resultierende traumatische Arthritis stellt therapeutisch kein allzu großes Problem dar, da sie meistens nach 2 bis 3 Wochen spontan abheilt.

Nicht selten ergibt sich posttraumatisch auch eine Mitbeteiligung des MCP I - Gelenkes mit Ruptur der stabilisierenden Ligamente, insbesondere des Lig. collaterale ulnare (Skidaumen).

B. KONTRAKTILE STRUKTUREN

B.1 ISOMETRISCHE FLEXION

M. flexor pollicis longus (C 6 - C8)

Er zeigt bevorzugt drei Pathologien:

Tendosynovitis auf Höhe des Os metacarpale I.

Tendosynovitis auf Höhe des Carpus: An dieser Stelle knickt die Sehne um die Eminencia radialis, wo sie starker mechanischer Belastung ausgesetzt ist.

Tendovaginitis stenisans (schnellender Daumen): Dieses Problem lässt sich oft schon anhand der Anamnese erkennen. Hierbei gibt der Patient Probleme bei der Streckung oder Beugung seines Daumens über eine gewisse Grenze hinaus an. Erst bei massivem Krafteinsatz springt der Daumen weiter, begleitet von einem Schnappen und einem stechendem Schmerz. Hierbei handelt es sich um eine lokale Verdickung der Sehne, die dadurch in ihrer Sehnenscheide hängen bleibt.

Eine Totalruptur des M. flexor pollicis longus führt zu Schwäche der isometrischen Daumenflexion.

Auch bei radikulärer Symptomatik in Höhe C8 ist die Daumenflexion abgeschwächt. Hierbei wären dann allerdings auch die anderen Bewegungen des Daumens gestört und eine Atrophie des Daumenballens zu erkennen.

B.2 ISOMETRISCHE EXTENSION

M. extensor pollicis brevis (C 8, Th1)

M. abduktor pollicis longus (C 7, C8)

Die Sehnen dieser beiden, in Sehnenfach 1 verlaufenden, Muskeln lösen im Bereich der Hand am häufigsten Pathologien aus. Auch die isometrische Abduktion ist hierbei schmerzhaft, da die Funktion beider Muskeln sowohl Extension als auch Abduktion ist.

Die Problematik kann an verschiedenen Stellen auftreten:

Tenoperiostal: Es handelt sich um eine Insertionstendopathie des M. abduktor pollicis longus an der Basis ossis MC I.

Tendovaginitis beider Muskeln auf Höhe des Karpus: Diese Pathologie ist besser bekannt als **Morbus de Quervain**. Bei diesem Sehnenscheidenproblem liegt häufig eine derart massive Entzündung vor, daß Querfraktionen keinen Erfolg versprechen und aufgrund des starken Schmerzes häufig auch nicht durchführbar sind. Die passive Ulnarabduktion ist wegen der Reizung der Sehnenscheide kaum möglich. Für dieses Krankheitsbild werden zwei zusätzliche Tests beschrieben, der **Test nach Finkelstein** und der **Test nach Muckard**. Häufig findet sich zusätzlich noch eine Styloiditis radii, die aber laut Cyriax nicht von der Tendovaginitis herührt, er spricht von einer „*misleading, associated tenderness*“.

Tendovaginitis beider Muskeln auf Radiushöhe: Auch bei dieser Pathologie ist die passive Ulnarabduktion schmerzhaft und die Tests nach Finkelstein und Muckard sind positiv.

Myotendosynoviitis der Muskeln: Zusätzlich zu den beiden Muskeln kann auch der M. extensor pollicis longus mitbetroffen sein. Es handelt sich entweder um eine Sehnenscheidenentzündung, oder eine Tendosynoviitis im Bereich des Muskelbauchs.

M. extensor pollicis longus (C 8, Th 1)

Bei Pathologien dieses Muskels handelt es sich meistens um Probleme im Bereich des Muskel-Sehnenübergang.

B.3 ISOMETRISCHE ADDUKTION

M. adduktor pollicis (C 8, Th 1)

Die isometrische Adduktion wird meistens bei Ursprungstendopathien des M. adductor pollicis schmerzhaft. Dieser setzt sich aus einem Caput transversum und dem für uns klinisch relevanten **Caput obliquum** zusammen. Das Caput obliquum hat seinen Ursprung an der palmaren Seite des Os capitatum. Somit kann dieser Muskel bei einer Luxation des Os capitatum überreizt werden.

IV FINGER

A.1 KAPSELMUSTER

Beim Kapselmuster in den Metacarpophalangealgelenken, sowie den proximalen und distalen Interphalangealgelenken, ist jeweils die Flexion stärker eingeschränkt als die Extension.

Ein Kapselmuster tritt vor allem bei traumatischer Arthritis, rheumatischer Arthritis und Arthrose auf.

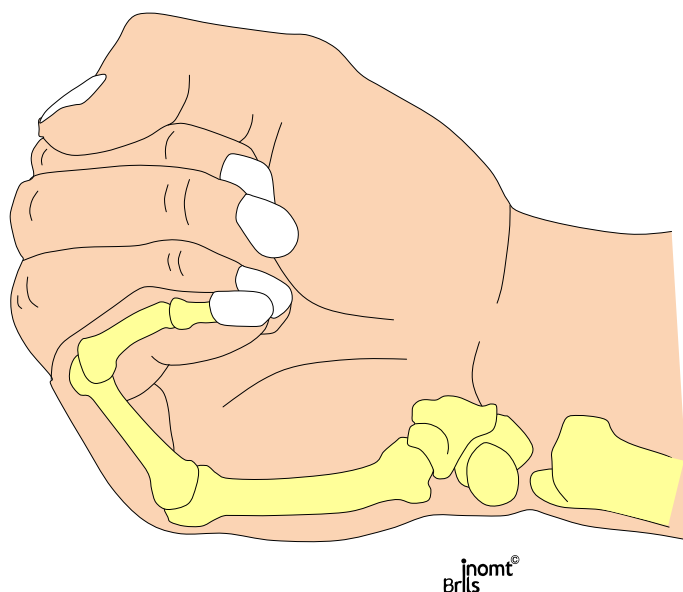
A. 2 KEIN KAPSELMUSTER

A.2.1 Hammerfinger

Durch einen Abriss der Sehne des M. extensor digitorum kann der Patient das Endglied seines Fingers nicht mehr strecken. Wird es versäumt, dieses Endglied mobil zu halten, kann es in Flexionsstellung versteifen.

A.2.2 Schnellender Finger („trigger finger“)

Bei einer Verdickung der Sehnenscheide oder des Sehnenkörpers des M. flexor digitorum bleibt der Finger an den Ringbändern, welche diese an der palmaren Seite des Fingers fixieren, hängen (Cyriax, 1947). Der Finger lässt sich dann nicht weiter bewegen. Erst bei massivem Kraftaufwand schießt die Sehnenscheide, eventuell begleitet von heftigem Schmerz, unter dem Band durch. Wird der Finger dann in die Gegenrichtung bewegt, spielt sich das gleiche Geschehen erneut ab.



A.2.3 MORBUS DUPUYTREN

Hierbei handelt es sich um eine knotenförmige Wucherung mit Verkürzung der Palmaraponeurose. Hier stellt sich wieder einmal die Frage nach der Ursache für die Erkrankung. Denn bei der Entstehung dieser bindegewebigen Vernarbung spielen wieder eine ganze Menge Faktoren eine Rolle.

Laut neueren Erkenntnissen besitzt gesundes Bindegewebe die Fähigkeit der Kontraktion (Myofibrillen). Im Rahmen der ersten Wundheilungsphase differenzieren sich Fibroblasten zu Myofibroblasten. Diese werden dann aktiviert, sich aneinanderzuheften -vereinfacht ausgedrückt- kollagene Fasern miteinander zu verknüpfen und zu tonisieren, um so die Wundränder aneinander anzunähern. Diese Funktion ist in Zusammenhang mit der Wundheilung sehr wichtig.

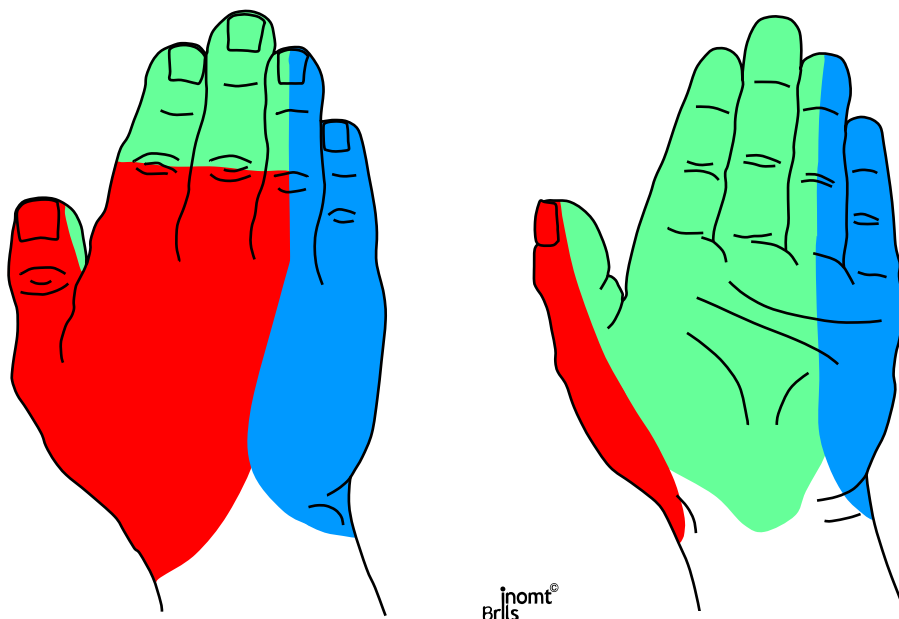
Diese Myofibroblasten enthalten Aktin- und Myosinfilamente, bekanntermaßen die kontraktile Eiweiße der Muskeln.

Welche Reize lassen nun die o.g. Zellen mit Kontraktion reagieren?

Es sind lokal biochemische Substanzen (Zytokine), aber auch Noradrenalin und Adrenalin, welche durch das vegetativ orthosympathische System ausgeschüttet werden.

Diese Annahme liegt nahe, da auf den Zellen eine große Anzahl von α -Rezeptoren zu finden sind, die auf Noradrenalin und Adrenalin reagieren.

Schlußfolgerung: Die Vermutung liegt nahe, daß bei der Entstehung des M. Dupuytren das vegetative System eine große Rolle spielt.



B. KONTRAKTILE STRUKTUREN

1. Isometrische Abduktion der Finger II und III

⇒ *Mm. interossei dorsales I und III*

2. Isometrische Abduktion der Finger III und IV

⇒ *Mm. interossei dorsales II und IV*

3. Isometrische Abduktion des Fingers V

M. abductor digiti minimi

4. Isometrische Adduktion des Fingers V

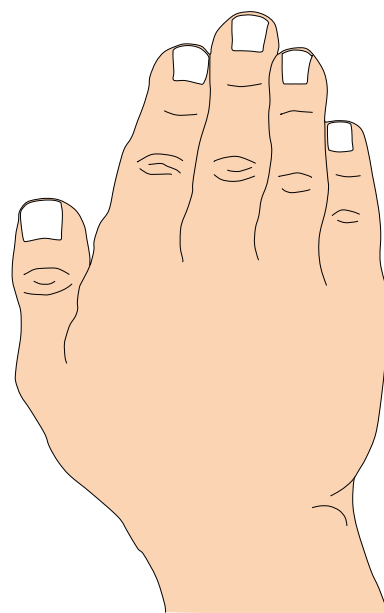
⇒ *M. interosseus palmaris III*

5. Isometrische Adduktion des Fingers IV

⇒ *M. interosseus palmaris II*

6. Isometrische Adduktion des Fingers II

⇒ *M. interosseus palmaris I*



inomt®
Brlls

SPEZIFISCHE BEHANDLUNGSTECHNIKEN DER HANDREGION

ZITAT:

"Ein Experte ist eine Person,
die jeden möglichen Fehler
in einem sehr begrenzten
Arbeitsfeld schon einmal
gemacht hat."

Niels Bohr

ARTHROFASZIALE STIMULATIONSTECHNIKEN IN VERSCHIEDENEN GELENKSTELLUNGEN

DAUMENSATTELGELENK







ARTHROFASZIALE STIMULATIONSTECHNIKEN

DAUMENSATTELGELENK



DAUMENGRUNDGELENK



FINGERGRUNDGELENK



ARTHROFASZIALE STIMULATIONSTECHNIKEN

FINGERENDGELENK



INTERMETAKARPALGELENKE



ANATOMIE IN VIVO

FUNKTIONELLE ANATOMIE

DER HÜFTREGION

ZITAT:

*WISSENSCHAFTLICHER FORTSCHRITT
MACHT MORALISCHEN FORTSCHRITT ZU
EINER NOTWENDIGKEIT. DENN WENN
DIE MACHT DES MENSCHEN WÄCHST,
MÜSSEN DIE HEMMUNGEN VERSTÄRKT
WERDEN, DIE IHM DAVON ABHALTEN,
SIE ZU MISSBRAUCHEN.*

ANNE LOUISE GERMAINE DE STÄEL

DIE HÜFTE

SEGMENTALE INNERVATION:

Periost:

L3, L4 (L5, S1)

Kapsel:

ventral: L2, L3, L4

dorsal: L5 - S2

Muskulatur:

L1 - S2

ORTHOSYMPATHISCHE INNERVATION:

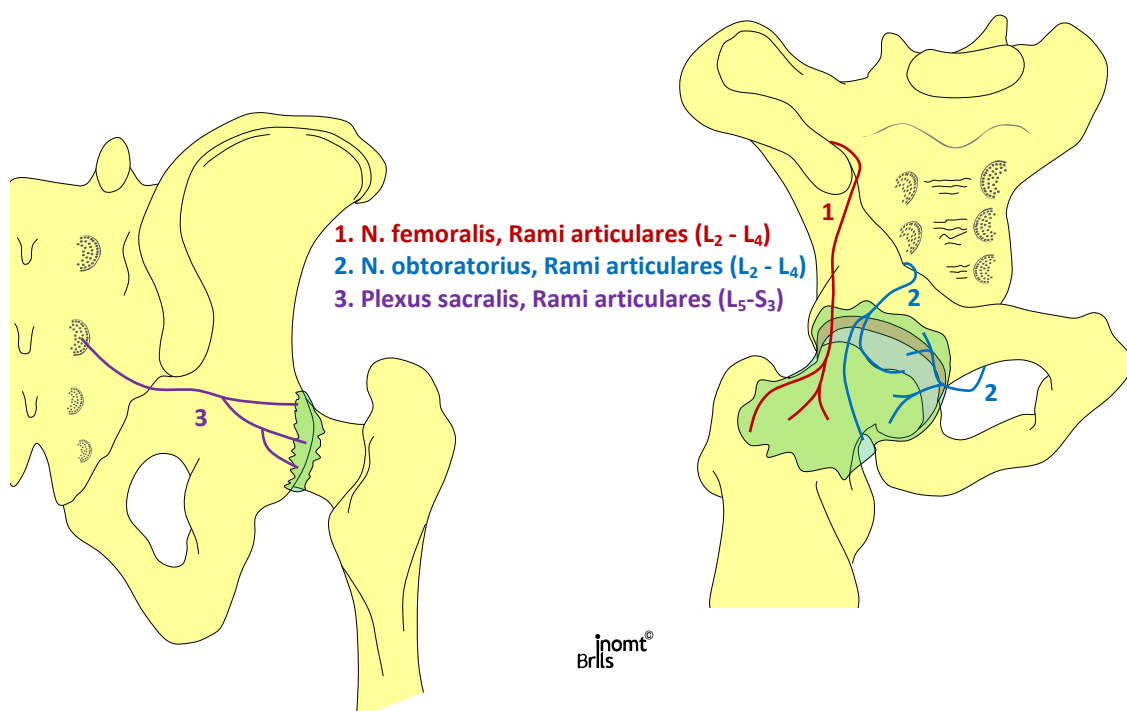
Th9 - L2

PERIPHERE INNERVATION:

N. femoralis

N. obturatorius

Plexus sacralis

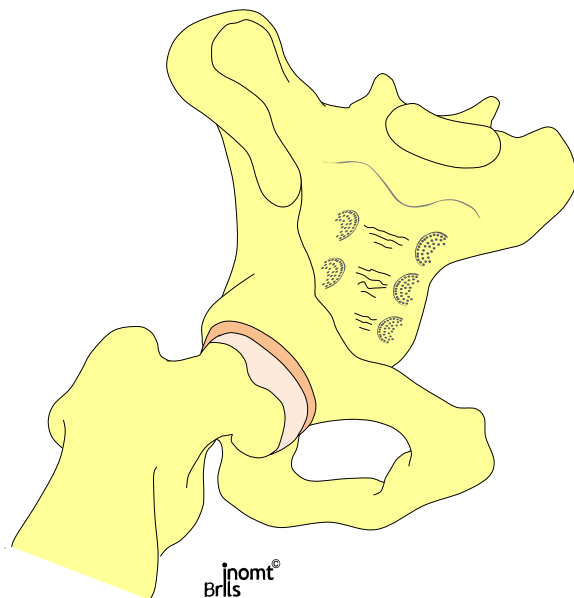


ANATOMIE

Das Hüftgelenk wird aus dem **Os coxae** und dem **Femur** gebildet, wobei auch das ISG und die lumbale Wirbelsäule funktionell nicht von diesem Bereich zu trennen sind. Aus diesem Grund wird dieses Gebiet als **LBH-Region** (Lende-Becken-Hüft-Region) bezeichnet. Auch das Gebiet zwischen Th 9 und L2 muss bei einer Pathologie der Hüfte mitbetrachtet werden, da aus diesen Segmenten die orthosympathische Steuerung und Versorgung des Gebietes erfolgt.

Das **Os coxae** besteht ursprünglich aus **drei Knochen**. Das sind Os ilium, Os ischii und Os pubis, die jedoch miteinander **völlig verschmolzen** sind, so dass eine funktionelle Trennung nicht möglich ist.

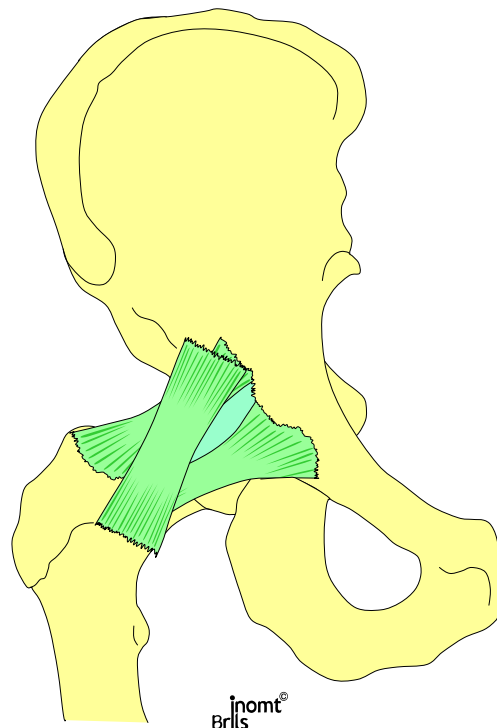
Das Hüftgelenk ist eines der **stabilsten Gelenke** des Körpers. Diese Stabilität verdankt es zum Teil seiner Form, die vom konvexen Partner aus gesehen dem Schultergelenk nicht unähnlich ist, jedoch wird der Kopf des Femur wesentlich weiter von der Pfanne (**Acetabulum und Labrum acetabulare**) umschlossen als die Schulter. Außerdem wird die hohe Stabilität noch durch die ligamentäre Verstärkung, auch **Bänderschraube** genannt, sowie das ständig einwirkende **Körpergewicht** und starke **intrakapsuläre Adhäsionskräfte** gewährleistet.



Innerhalb der Kapsel verläuft ringförmig um den Femurhals ein Band, die **Zona orbicularis**, in welches die übrigen Bänder (Lig. iliofemorale, Lig. ischiofemorale und Lig. pubofemorale) einstrahlen. Diese Bänder spannen die Zona orbicularis und fixieren somit das Femur im Acetabulum. Das Lig. iliofemorale, das aus einem ventralen und einem lateralen Zug besteht, hat eine Reißfestigkeit von etwa 400 kg und ist somit **das stärkste Band** im Körper.

Aus dem nicht überknorpelten Teil des Acetabulums, der **Fossa acetabuli**, zieht das **Lig. capitis femoris** zum Femurkopf. Selbiges hat allerdings weniger stabilisierende, sondern vielmehr **ernährende Aufgaben**. Eine Abspaltung der A. obturatoria, die **A. capitis femoris**, verläuft durch dieses Band und versorgt einen Teil des Femurkopfes.

Interessanterweise haben die Artikulationspartner des Hüftgelenks, während des aufrechten Standes, mit ihren überknorpelten Flächen keinen vollen Kontakt. Die optimale Stellung des Hüftkopfes zur **Facies lunata** wäre eine Flexion von ca. 90°, mit leichter Außenrotation und Abduktion. Da dies der Haltung der Vierbeiner entspricht, liegt die Vermutung nahe, dass das Hüftgelenk die Umstellung vom Vier- zum Zweibeiner noch nicht völlig abgeschlossen hat.



inomt®
Brils

ANATOMIE IN VIVO

DORSALE SEITE

Der Patient liegt auf dem Bauch

Zunächst sucht man die **Spinae iliacae posteriores superiores** (SIPS). Diese sind relativ leicht zu finden, da an der SIPS die Körperfascie anhaftet und sich somit darunter weder Bindegewebe noch Fett ansammeln können. Häufig sind in diesem Bereich zwei Grübchen sichtbar. Am besten findet man die SIPS indem man eine flache Hand etwas seitlich und oberhalb des Os sacrum auf den Rücken legt. Unter der Hand wird man eine deutliche Knochenspitze spüren können. Legt man nun seinen Zeigefinger etwa 3 cm unter die soeben gefundene Spitze und tastet nach kranial, so stößt man an eine Kante. Dies ist die kaudale Begrenzung der SIPS, welche in etwa auf Höhe von S₂ liegt.

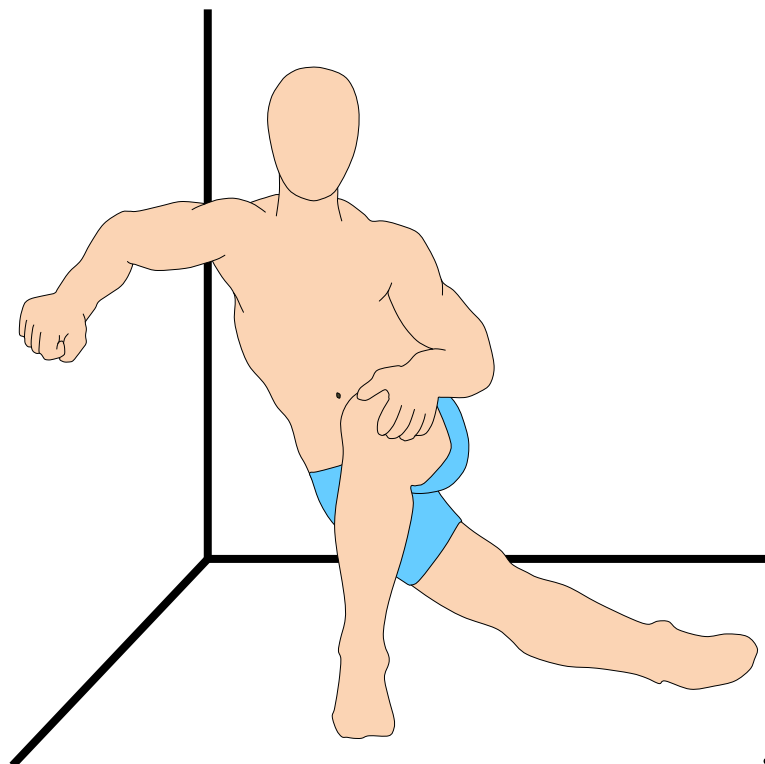
Zur Palpation des **Os sacrum** setzt man die Finger direkt auf die Mitte des Sakrums und tastet von dort aus nach lateral bis man in der Tiefe keinen Knochen mehr spüren kann. Nun wird versucht, die nach außen konvexe Form des Sakrums nachzuvollziehen. Dabei ist es wichtig, nach unten gerichtet zu tasten, um die vielen Weichteile besser verschieben zu können, da diese sonst das Bild verzerren. Tastet man entlang des Randes nach kranial, spürt man wie der Knochen nach lateral weiterläuft. An der Stelle, an der die konvexe Form eher konkav nach außen weiterläuft (etwa 2 - 3 cm kaudal der SIPS) liegt die **Spina iliaca posterior inferior** (SIPI). Sie lässt sich nicht tasten, sondern nur lokalisieren.

Tastet man weiter nach außen, wird man immer noch Knochen spüren, allerdings nicht mehr das Os sacrum, sondern das **Os ilium**. Zwischen SIPS und SIPI befindet sich das **Iliosakralgelenk** (ISG), dessen Palpation allerdings durch die tiefe Lage und überdeckende Strukturen (Os ilium, M. gluteus maximus, Kapsel - Bandapparat) nicht möglich ist.

Mitten auf dem Sakrum verläuft die **Crista sacralia mediana**, die sich als raue Knochenleiste darstellt. Sie wird aus den rudimentären Processus spinosi gebildet. Verfolgt man diese Crista nach kaudal, so trifft man kurz nach Beginn der Analfalte etwas weiter nach lateral versetzt auf die beiden **Cornuae sacralia**, die das Ende der **Cristae sacralia intermedia** darstellen. Zwischen den Cornuae sacralia befindet sich der **Hiatus sacralis**.

Nun wird die ischiocrurale Muskulatur zu ihrem Ursprung am **Tuber ischiadicum** verfolgt. Dessen untere Kante ist leicht abzugrenzen. Palpiert man nun weiter nach kranial und medial, spürt man nicht mehr den Knochen, sondern eine zwar derbe, aber nicht wirklich harte Struktur, das **Lig. sacrotuberale**. Hier markiert man den oberen Rand des Tubers. Das Lig. sacrotuberale nimmt am Os sacrum einen sehr breiten, flächigen Ursprung, der sich zu einem fingerdicken, sehr festen Strang verdreht und am Tuber ischiadicum wieder etwas breiter inseriert.

Auf der lateralen Seite des Beines spürt man, unterhalb des Randes der Crista iliaca, den **Trochanter major**, dessen oberer Rand eingezeichnet wird. Zur Absicherung, ob die richtige Struktur gefunden wurde, kann das Bein in Innen- und Außenrotation bewegt und die Bewegung des Trochanter major unter der tastenden Hand gespürt werden. Von der ventralen Seite des Sakrums zum oberen Rand des Trochanters verläuft der **M. piriformis**, der jedoch im Normalfall nur lokalisiert und nicht palpiert werden kann. Er wird vom dicken **M. gluteus maximus** überdeckt und ist in der Tiefe kaum von diesem zu differenzieren.



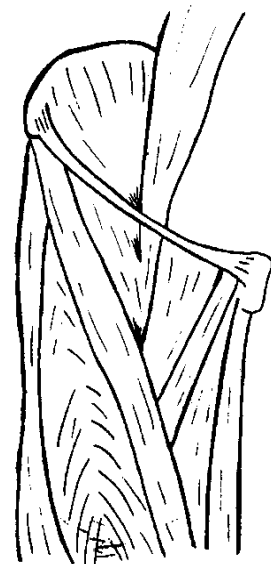
VENTRALE SEITE

Der Patient liegt nun auf dem Rücken

Ventral soll zuerst die **Spina iliaca anterior superior** (SIAS) eingezeichnet werden. Um diese zu finden, legt man seine flache Hand ventral auf die Beckenschaufel und tastet mit geringem Druck. Dabei spürt man eine deutliche Knochenspitze unter seiner Hand, die sich am ehesten nach kaudal abgrenzen lässt. Nach kranial ist eine Abgrenzung kaum möglich, da die SIAS direkt in die **Crista iliaca** übergeht.

Wird von der SIAS aus nach medial und etwas nach kaudal palpirt, spürt man das **Lig. inguinale**, das seinen Ansatz am **Tuberculum pubicum** findet. Es ist über seinen gesamten Verlauf hinweg gut zu tasten, da es sehr oberflächlich liegt. In diesem Bereich sollte man **vorsichtig** und nur mit **sehr wenig Druck** tasten, da hier viele Lymphknoten liegen, welche aufgrund ihrer oberflächlichen Lage meist gut zu spüren sind.

Auch der Ursprung des **M. sartorius** liegt an der SIAS und ist am besten zu tasten, wenn der Patient sein Bein in Außenrotation und leichter Abduktion abhebt. Der M. sartorius teilt den Oberschenkel in zwei Dreiecke, zum einen das **Trigonum femorale laterale**, das zwischen M. tensor fasciae latae (mit Tractus iliotibialis) und M. sartorius liegt. Zum anderen das **Trigonum femorale mediale**, das lateral vom M. sartorius und medial vom M. adductor longus begrenzt wird. Im Trigonum femorale **mediale** verläuft der M. iliopsoas und alle Adduktoren, im Trigonum femorale **laterale** liegen sämtliche Anteile des M. quadriceps femoris.

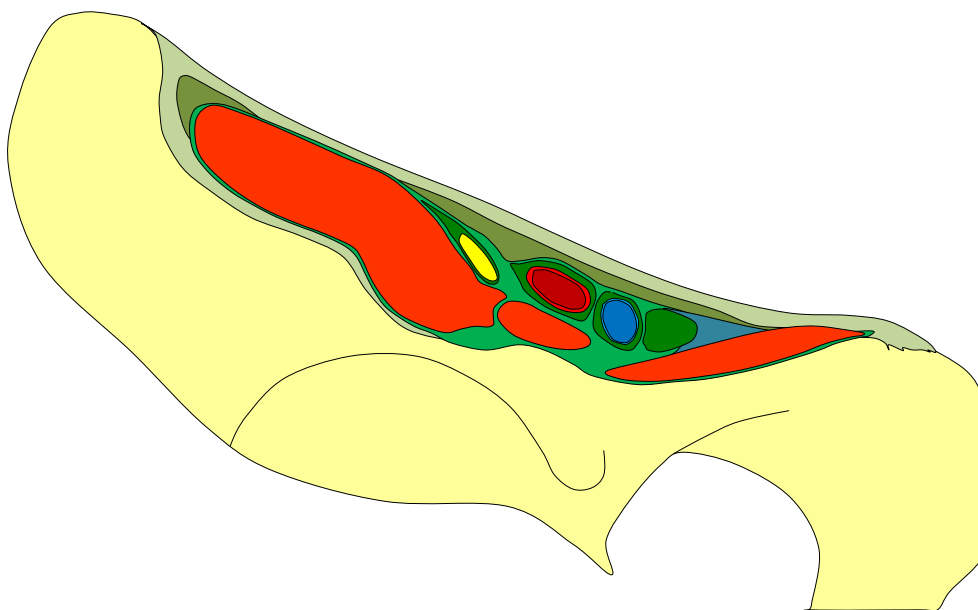


Der **M. tensor fasciae latae** nimmt seinen Ursprung ebenfalls an der SIAS, am deutlichsten wird dieser, bei Anhebung des Beins in Innenrotation und leichter Abduktion sichtbar.

Im Trigonum femorale laterale wird jetzt die Sehne des **M. rectus femoris** gesucht. Dafür wird ein Daumen etwa 3 - 4 cm kaudal und 1 cm medial von der SIAS aufgesetzt und der Patient hebt das Bein in Außenrotation und Flexion ab. Man spürt, dass sich der tastende Finger mitten auf dem M. sartorius befindet. Um unter diesen zu gelangen, lässt man das Bein etwas weiter anbeugen und setzt seinen Finger etwas weiter nach lateral ins Trigonum femorale laterale. Von dort aus tastet man nach medial in die Tiefe, und kann man nun die Sehne des M. rectus femoris spüren.

Streckt der Patient nun vorsichtig sein Knie, spürt man, wie die Spannung in der Sehne zunimmt. Um nun den Ursprung des Muskels, die **Spina iliaca anterior inferior** (SIAI) zu palpieren, wird der Daumen nach kranial gedreht und verfolgt die Sehne nach oben, bis man auf Knochen trifft, der als leichte Erhebung gespürt wird. Die Palpation sollte wiederum **sehr vorsichtig** erfolgen, um den **N. cutaneus femoralis lateralis**, der nahe der SIAI verläuft, nicht zu schädigen.

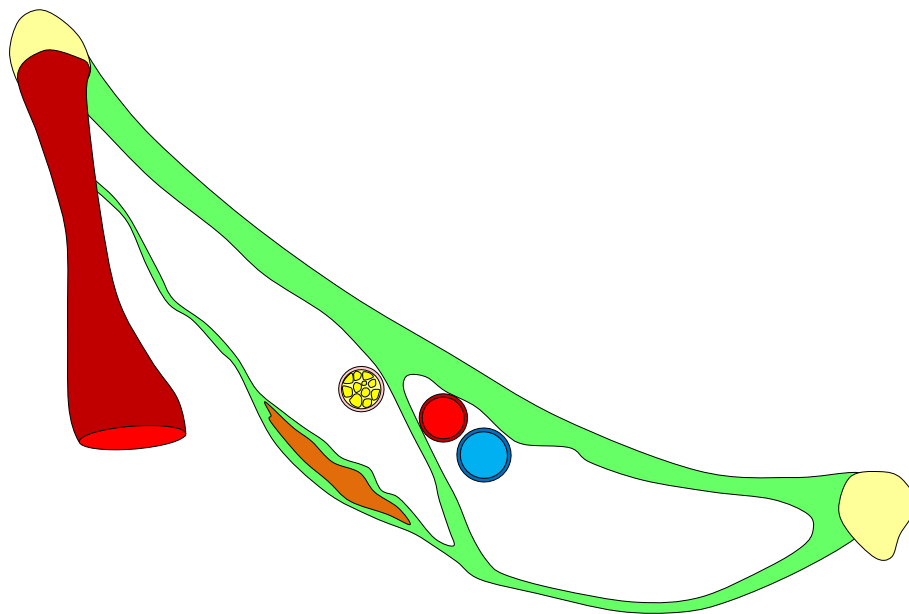
Nun werden die Adduktoren betrachtet. Diese lassen sich am einfachsten palpieren, wenn das Bein in leichter Abduktion, Außenrotation, Flexion mit angebeugtem Knie liegt. Die kräftigste Sehne an der medialen Seite ist die des **M. adductor longus**, der für die meisten aller Adduktorenprobleme verantwortlich ist. Etwas weiter posterior und in der Tiefe unter dem M. adductor longus versteckt, spürt man die feinere und weniger derbe Sehne des **M. gracilis**. Beide Sehnen lassen sich bis zu ihrem Ursprung am **Os pubis** verfolgen.



inomt®
Brlls

Zur Palpation des **M. pectineus** legt man einen Zeigefinger der Länge nach auf die Sehne des M. adductor longus, so dass die Fingerspitze auf dem Ursprung des Muskels liegt. Den Zeigefinger der anderen Hand legt man in Verlaufsrichtung des Lig. inguinale so an, dass die Fingerspitzen sich berühren. Mit dem Lig. inguinale anliegenden Finger tastet man nun in der Tiefe unter das Leistenband. Der Patient wird jetzt aufgefordert, sein Bein in Adduktion und Flexion anzuspannen. Dabei kann dann die Kontraktion des M. pectineus gespürt werden.

Verbindet man gedanklich SIAS und Ursprung des M. gracilis und legt einen Finger genau in die Mitte dieser Linie, dann dort die Pulsation der **A. femoralis** gespürt werden. Sie wird auf ihrer medialen Seite von der **V. femoralis** und lateral vom **N. femoralis** begleitet, die allerdings kaum palpabel sind. Die Reihenfolge der Strukturen kann man sich gut anhand mit des Namens „**IVAN**“ merken (von Innen: Ve-ne, Arterie, Nerv). Die beiden Gefäße verlaufen durch die **Lacuna vasorum**, der Nerv hingegen begleitet den M. iliopsoas durch die **Lacuna musculorum**. Beide Lacunae werden durch eine bindegewebige Struktur, den **Arcus iliopectineus**, voneinander getrennt.



inomt[®]
Brlls

OSTEOKINEMANIK UND ARTHROKINEMATIK DER HÜFTREGION

ZITAT:

"Gehirn: ein Organ, mit dem wir denken, dass wir denken."

Ambrose Bierce

OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DES HÜFTGELENKES

Osteokinematische Bewegung	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Flexion Flexion Innenrotation Abduktion	120°	⊕ Quadrantenregel dorsal und lateral kaudal, medial und dorsal	
Hyperextension Extension Außenrotation Adduktion	15°	⊕ Quadrantenregel ventral und medial kranial, lateral und ventral	
Abduktion Abduktion Außenrotation Extension	45°	kaudal, medial und dorsal ventral und medial ⊕ Quadrantenregel	
Adduktion Adduktion Innenrotation Flexion	25°	kranial, lateral und ventral dorsal und lateral ⊕ Quadrantenregel	

OSTEO- UND ARTHROKINEMATIK DES HÜFTGELENKES

Osteokinematische Bewegung	Grad	Arthrokinematik primär	Arthrokinematik sekundär
Außenrotation (in 90° Hüftflexion) Außenrotation Flexion Adduktion	70°	ventral und medial ⊕ Quadrantenregel kranial, lateral und ventral	
Außenrotation (in 0° Hüftflexion) Flexion Außenrotation	45°	⊕ Quadrantenregel ventral und lateral	
Innenrotation (in 90° Hüftflexion) Innenrotation Extension Abduktion	45°	dorsal und lateral ⊕ Quadrantenregel kaudal, medial und dorsal	
Innenrotation (in 0° Hüftflexion) Extension Innenrotation	30°	⊕ Quadrantenregel dorsal und medial	

ASPEZIFISCHE UND SPEZIFISCHE UNTERSUCHUNG DER HÜFTREGION

ZITAT:

"Jedes biologische System, vom Einzeller bis zum menschlichen Organismus, ist auf Informations- und Energieaustausch mit seiner Umwelt angewiesen und daher als offenes System zu bewerten. Offene Systeme befinden sich fernab vom thermodynamischen Gleichgewicht, sind charakterisiert durch offenen Informationsfluss und einen durch diesen geregelten Energiefluss, nicht aber durch offenen Materiefluss. Für solche Systeme gilt daher nicht der 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Weiter sind sie charakterisiert durch den Aufbau aus Subsystemen, wobei das System ganzheitlich betrachtet mehr ist als die Summe seiner Teile. Dieses mehr des Ganzen ist bedingt durch die funktionell-regulatorische Vernetzung der Subsysteme in Verbindung mit ihrer Fähigkeit zur Oszillation und zur Autoregulation."

Otto und Roswitha Bergsmann (1997)
Projektionssymptome.

Reflektorische Krankheitszeichen als Grundlage für holistische Diagnose und Therapie.

ASPEZIFISCHE UNTERSUCHUNG

RÜCKENLAGE

8. Isometrische Adduktion



(9. Isometrische Knieextension)



(10. Isometrische Knieflexion)



ZUSATZTESTS

Einklemmungstests:

1. Passive Flexion zur gleichseitigen Schulter
⇒ M. rectus femoris, M. sartorius

2. Passive Flexion in Richtung gegenüberliegenden Schulter
⇒ Bursa iliopectinea, M. iliopsoas

3. Passive horizontale Adduktion
⇒ Adduktoren

4. Bänderdehntests siehe seite 82

5. Neuromeningeale Dehntests

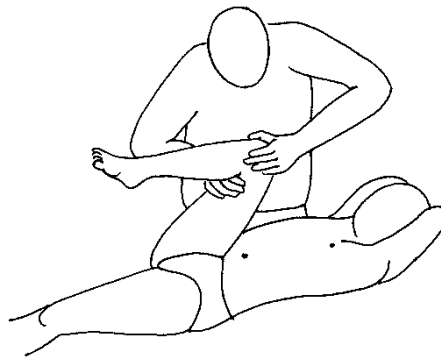
6. Isometrische Adduktion in verschiedenen Beugstellungen der Hüfte

7. Dreiphasentest
 - a. Passive Hüftextension mit Fixation des Tuber ischiadicum
 - b. Passive Hüftextension mit Fixation des Os sacrum
 - c. Passive Hüftextension mit weiterlaufender Bewegung in die LWS

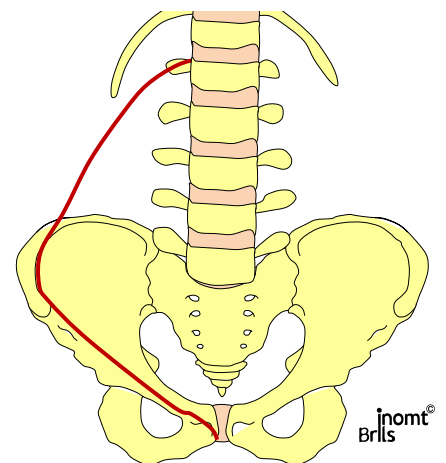
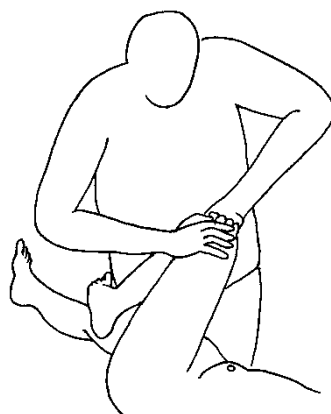
BÄNDERDEHNTESTS:

Da die Bänder des ISG's nicht so reichlich nozizeptiv innerviert sind wie kapsuloligamentäre Strukturen, sprechen deren Noziseptoren bei leichteren Problemen erst nach einer gewissen Latenzzeit an. Möchte man also mit diesen Dehntests falsch negative Ergebnisse vermeiden, müssen diese Tests **mindestens über 20 Sekunden** gehalten werden!

- a. Passive Flexion mit axialem Druck \Rightarrow Lig. sacrotuberale
- b. Passive Flexion in Richtung gegenüberliegender Schulter mit axialem Druck
 - \Rightarrow Lig. sacrospinale
 - \Rightarrow DD.: M. piriformis, dessen Verlängerung durch vermehrte Außenrotation zu verstärken ist



- c. Passive horizontale Adduktion mit axialem Druck \Rightarrow Ligg. iliolumbalia



INTERPRETATION UND PATHOLOGIE HÜFTREGION

ZITAT:

"Ich bin davon überzeugt, dass das mechanistische Konzept der Medizin einen fast irreparablen Schaden zugefügt hat. Denn erstens hat es durch die Arroganz, mit der seine Anhänger sich im ausschließlichen Besitz der Wahrheit glaubten, dazu geführt, dass sich die technologische Medizin durchsetzen konnte und die Ärzte im Gestrüpp der Molekularbiologie das Leben aus den Augen verloren haben. Und zweitens wurde der Patient, da der Mensch ebenso wie alle anderen Lebewesen als reines Zufallsprodukt betrachtet wurde, zur bloßen Maschine degradiert, die man, wenn sie nicht funktioniert, nur zu reparieren braucht. Die auf die Einmaligkeit und Unantastbarkeit des Lebens gegründete medizinische Ethik geriet ins Hintertreffen."

Becker, R. O. (1994)

Heilkraft und Gefahren der Elektrizität.
München: Scherz.

INTERPRETATION

Übersicht

A. Inerte Strukturen

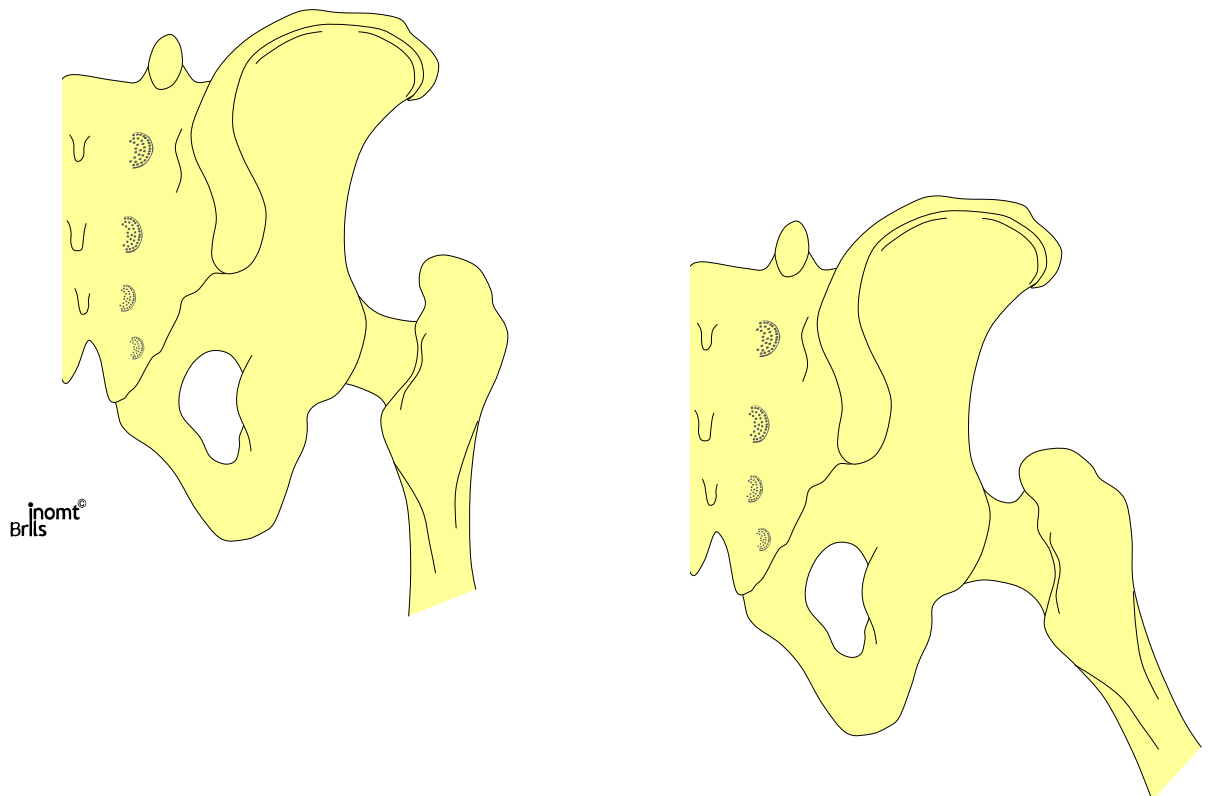
1. Kapselmuster:

Innenrotation > Flexion + Abduktion + Extension

2. Kein Kapselmuster, aber Einschränkung

3. Pathologien mit völliger Beweglichkeit

B. Kontraktile Strukturen



A INERTE STRUKTUREN

A.1 KAPSELMUSTER

A.1.1 ARTHRITIS

Im Bereich der Hüfte findet man nur selten Arthritiden. Am häufigsten kommt die rheumatische Arthritis vor.

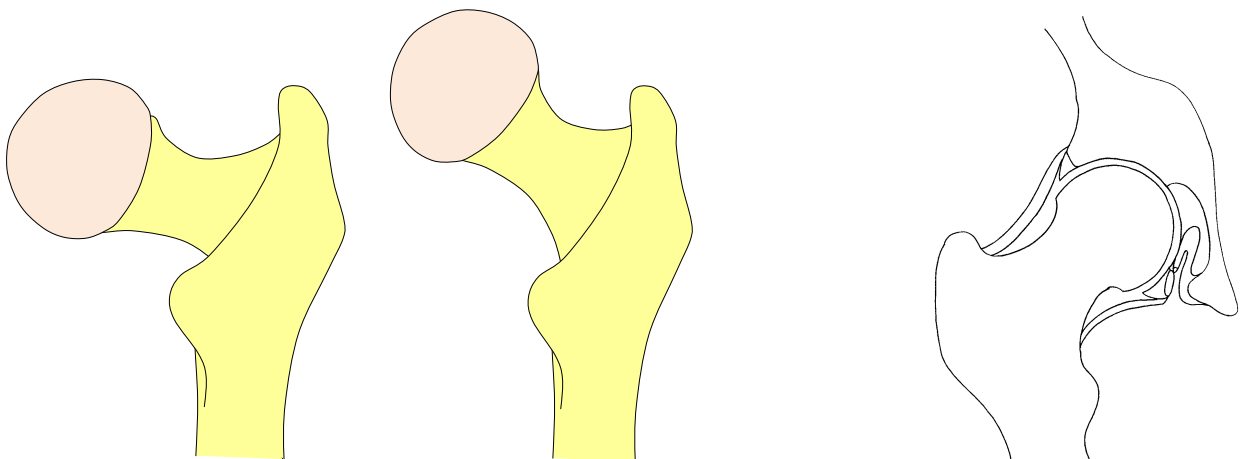
Die traumatische Arthritis spielt, aufgrund der großen Stabilität des Gelenks, kaum eine Rolle. Bei einem Trauma ist eine Fraktur wahrscheinlicher als eine traumatische Arthritis.

Das Hauptsymptom sind starke Schmerzen bei Belastung, wohingegen sich nur ein dezentes Kapselmuster zeigt.

A.1.2 MORBUS BECHTEREW

Beginnt die Symptomatik des M. Bechterew im Bereich der Hüftgelenke, so spricht man von einer Spondylitis ankylopoetica rhizomelique. Es entsteht eine bilaterale Hüftpathologie, die zu einer Fixierung in Flexionsstellung führt.

Bei Schmerzen in diesem Bereich sollte man stets Iliosakralgelenke und Wirbelsäule in die Untersuchung miteinbeziehen. Der M. Bechterew tritt häufig mit verschiedenen Begleitphänomenen, wie Iritis, M. Crohn, Fersensporn etc. auf.



A.1.3 COXARTHROSE

Meist tritt die Coxarthrose bei Patienten ab dem 45. Lebensjahr auf. Allerdings kann sie auch schon weitaus früher Probleme bereiten, wie beispielsweise nach kongenitaler Hüftdysplasie oder anderen begünstigenden Faktoren.

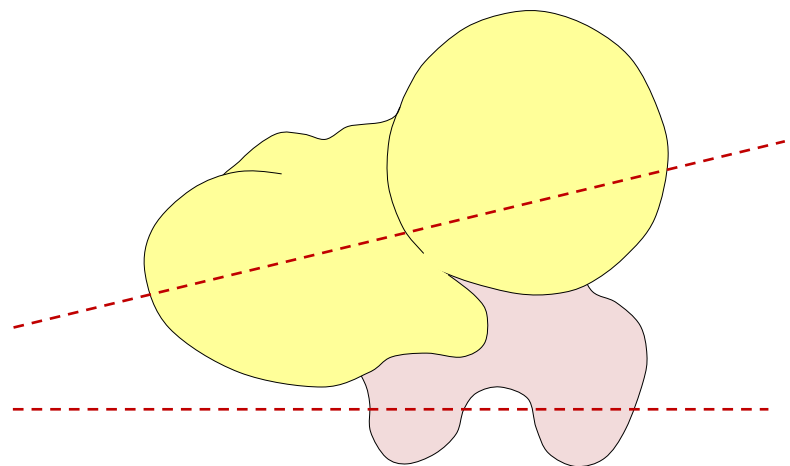
Arthrose tritt primär oder sekundär, z.B. als Folge einer Beckenfraktur auf, und kann einseitig oder beidseitig vorkommen.

Die Patienten geben in den meisten Fällen zunächst Bewegungseinschränkungen an, die zu funktionellen Störungen führen können. Erst später klagen sie über Schmerzen. Die Vermutung liegt nahe, dass sich die Schmerzen erst durch die Auswirkungen der Bewegungseinschränkung ergeben. Die Beschwerden treten zunächst bei Belastung, später auch in Ruhe auf. In der Regel werden die Schmerzen im Bereich des Knies, der Adduktoren, der Leiste und der Oberschenkelvorderseite angegeben.

Häufig ist die Einschränkung der Extension in der Hüfte Ursache für Schmerzen im LWS-Bereich. Die während der Extensionsbewegung zu früh einsetzende Fixierung des Hüftgelenkes z.B. beim Gang führt zu einer Erhöhung der Kompression auf die Facettengelenke. Zusätzlich versuchen manche Patienten das reduzierte Bewegungsausmaß der Hüftextension über die LWS zu kompensieren und belasten diese dann unphysiologisch. In diesem Fall wird eine Linderung der Schmerzen durch die Mobilisation des Hüftgelenkes erreicht.

Meist findet sich ein deutliches Kapselmuster mit zu hartem Endgefühl in alle Richtungen, vor allem aber in Richtung Innenrotation, Flexion, Extension und Abduktion.

siehe auch: Kapitel „Arthrose“ im Skript „Obere Extremität, Ex1“.



inomt[®]
Brils

A.1.4 COXITIS FUGANS

Als Coxitis fugans bezeichnet man einen Reizzustand des Hüftgelenks bei Kindern bis zum 10. Lebensjahr, für den ein leichtes Kapselmuster mit geringem Schmerz charakteristisch ist. Die Ursache für die Coxitis fugans ist unbekannt, allerdings tritt sie häufig nach Infektionskrankheiten auf. Normalerweise heilt diese Pathologie ohne Behandlung aus. Während der schmerzhaften Phase sollte das Bein entlastet werden.

Die Symptome der Coxitis fugans werden häufig mit denen des M. Perthes verwechselt. Coxitis fugans ist ein mögliches Vorstadium zu einer ernsthaften Pathologie und muss deshalb im Auge behalten und regelmäßig kontrolliert werden. Man nennt sie deswegen auch „Beobachtungshüfte“.

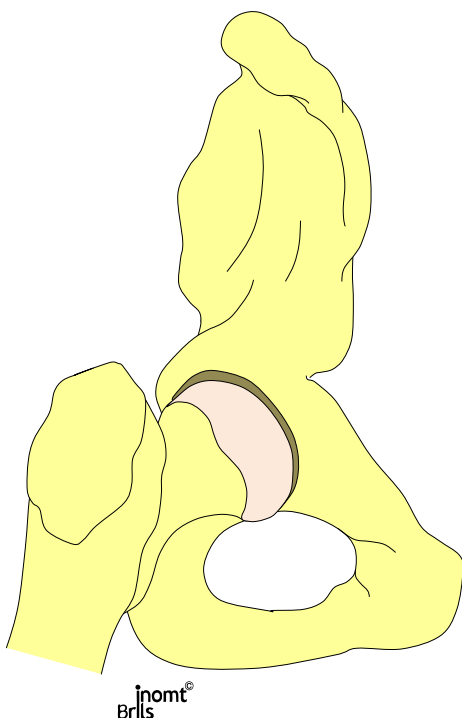
A.1.5 MORBUS PERTHES

Diese Erkrankung tritt hauptsächlich bei Jungen im Alter von 3 - 10 Jahren auf. Wahrscheinlich aufgrund von Durchblutungsstörungen des Caput femoris kommt es zu dessen Deformation.

Die Kinder zeigen anfangs nur leichte Entlastungszeichen, wie Hinken beim Laufen und ein positives Trendelenburg-Zeichen. Für viele Eltern sind vor allem die Verhaltensänderungen der Kinder auffällig. Schmerzen werden meistens in der Leistenengegend und im Knie verspürt.

In der Röntgenkontrolle zeigt sich eine Entkalkung des Hüftkopfes, röntgenologische Veränderungen sind allerdings erst nach Monaten zu erkennen. Ein sicheres diagnostisches Hilfsmittel stellt die Szintigraphie dar.

Die Ätiologie dieser Erkrankung ist weitestgehend unbekannt, es werden genetische Komponenten diskutiert.



A.2 KEIN KAPSELMUSTER

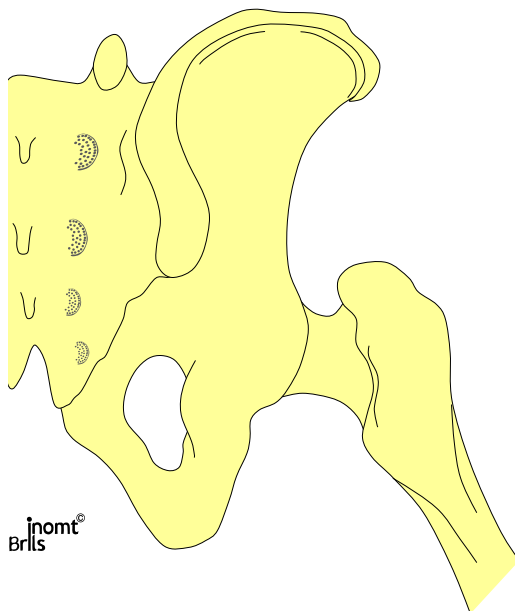
A.2.1 EPIPHYSEOLYSIS CAPITIS FEMORIS

Diese Erkrankung betrifft hauptsächlich männliche Jugendliche im Alter zwischen 10 und 14 Jahren. Hierbei verschiebt in der Wachstumsphase die Femurkopfepiphyse mit dem Femurkopf nach ventro-lateral und kranial. Als Ursache dieser Pathologie werden hauptsächlich hormonelle Störungen vermutet („STH“). Die Verschiebung der Knochenanteile kann zu Durchblutungsstörungen führen, welche ihrerseits eine Hüftkopfnekrose herbeiführen kann.

Es ergeben sich diffuse Schmerzen in Oberschenkel, Leiste und Knie, gepaart mit Bewegungseinschränkungen, wobei Innenrotation, Abduktion und Flexion am deutlichsten aber nicht unbedingt im Sinne eines Kapselmusters eingeschränkt sind. Der Jugendliche beginnt zu hinken. Bei der **Epiphyseolysis acuta** zeigen sich die Symptome einer Schenkelhalsfraktur.

Die Diagnose wird durch Röntgenkontrolle bestätigt.

Aufgrund der starken Gefährdung für das Hüftgelenk, stellt die Epiphyseolysis eine absolute Operationsindikation dar.



A.2.2 CORPUS LIBERUM

Bei dieser Pathologie ist es möglich, dass kein Test in der Funktionsuntersuchung positiv erscheint. Allerdings können, je nach Lage des Gelenkkörpers, alle Bewegungsrichtungen eingeschränkt sein. Den deutlichsten Anhaltspunkt gibt jedoch die Anamnese.

Häufig werden „*twinges*“ (stechende Schmerzen) von der Leiste bis zum Knie, sowie ein „*Giving-way-Phänomen*“ angegeben. Der Patient spürt einen verletzungsähnlichen Schmerz, allerdings ohne dass ein Trauma vorliegt. Cyriax spricht von „*sprain without a sprain*“.

Der Schmerz entsteht durch Behinderung des Gleitverhaltens und eine daraus resultierende, plötzliche „Überdehnung“ der Kapsel. Ebenfalls wird auch eine Schmerzmeldung durch den subchondralen Knochen diskutiert.

Eine mögliche Ursache für das Entstehen von freien Gelenkkörpern ist die Ablösung von Knorpelteilchen durch Arthrose, aber auch weitere Pathologien, wie Osteochondromatosis oder Osteochondrosis dissecans (siehe unten) kommen in Betracht.

Osteochondromatose (Reichel Syndrom, Hendersen-Jones Syndrom)

Hierbei handelt es sich um atraumatisch entstandene, multiple, hyaline Knorpelknoten, die mit der Gelenkkapsel verbunden sind. Im Laufe der Zeit verkalken diese Knorpelstücke. Diese können sich von der Kapsel lösen und unter anderem ins Gelenkinnere geraten. Dort können sie als Corpora libera auffällig werden und die Entstehung bzw. Beschleunigung der Arthrose begünstigen. Die Osteochondromatose kommt in Ellenbogen, Hüfte und Knie vor.

Osteochondrosis dissecans

Dies ist eine umschriebene Erweichung und Herauslösung eines Knochen- und Knorpelstückes aus einer Gelenkfläche (aseptische Nekrose). Es gibt für diese Pathologie verschiedene Ursachen:

1. Konstitutionelle Minderwertigkeit der Gelenkfläche
2. Traumen
3. Mikroembolien (Knocheninfarkt)

Diese Erkrankung kann in allen Gelenken vorkommen, am häufigsten findet man sie jedoch in Ellenbogen und Kniegelenk.

A.2.3 "SIGN OF THE BUTTOCK"

Hierbei handelt es sich um einen Komplex von Symptomen, der immer auf eine ernsthafte Pathologie hinweist, wie z.B.:

Sacroiliakale Arthritis

Osteomyelitis

Neoplasmen von Ilium oder Femur

Ischiorektaler Abszeß

Sakrumfraktur

Folgende Symptome definieren das "sign of the buttock":

Die passive Hüftflexion mit gestrecktem Knie ist eingeschränkt und schmerzhaft („Pseudolasegue“).

Die passive Flexion der Hüfte ist im Verhältnis stärker eingeschränkt als der Lasegue und schmerzhaft.

Es gibt kein Kapselmuster.

Ein Bandscheibenproblem kann ausgeschlossen werden.



inomt®
Brils

A.3 PATHOLOGIE MIT VÖLLIGER BEWEGLICHKEIT

A.3.1 COXA SALTANS (SCHNELLENDE HÜFTE)

Man unterscheidet zwei Formen:

Ruckartiges Gleiten des Tractus iliotibialis über den Trochanter major

Ruckartiges Gleiten des M. iliopsoas über das Pecten ossis pubis.

Diese Pathologie geht mit einem ständigen Schnappgeräusch beim Laufen einher. Normalerweise ergeben sich daraus keine Probleme.

A.3.2 BURSITIS ILIOPECTINEA

Die passive Flexion und die passive Außenrotation sind in der Basisfunktionsuntersuchung positiv. Die schmerzhafteste Bewegung ist die passive Flexion in Richtung der kontralateralen Schulter (siehe Zusatztests), da die Bursa hierbei komprimiert wird. Auch die passive Extension und die isometrische Flexion können schmerzhaft werden. Der Patient verspürt Schmerzen beim Gehen in der Leistengegend und an der Vorderseite des Oberschenkels.

Differentialdiagnose:

Tendopathie des M. iliopsoas

A.3.5 HOWSHIP-ROMBERG PHÄNOMEN

Einklemmung des N. obturatorius im Bereich des Foramen obturatorium

passive Abduktion mit gestrecktem Knie ist positiv

passive Abduktion mit gebeugtem Knie ist negativ

Isometrische Adduktion ist in der Regel negativ

Weitere Infos siehe Kapitel „Instabilitäten“ im Skript Ex3.

A.3.3 BURSITIS SUBTROCHANTERICA

Es entstehen Schmerzen im Bereich des Trochanter major, die unter Umständen nach lateral ins Bein ausstrahlen. Bei der Funktionsuntersuchung entsteht ein diffuses Bild, wobei am häufigsten folgende Tests positiv sind:

Passive Adduktion

Passive Flexion

Passive Außenrotation

Isometrische Abduktion

Differentialdiagnose:

Einklemmung des N. cutaneus femoralis lateralis

Tendopathie des Tractus iliotibialis

A.3.4 BURSITIS ISCHIADICA

Der Patient klagt über Schmerzen im Bereich des Tuber ischiadicum, die hauptsächlich beim Sitzen auftreten und sich sofort nach dem Aufstehen vermindern. Bei der Funktionsuntersuchung kann die isometrische Knieflexion schmerzhaft werden.

Differentialdiagnose:

Wurzelpathologie S1 oder S2

Insertionstendopathie der Mm. ischiocrurales

B KONTRAKTILE STRUKTUREN

B.1 ISOMETRISCHE FLEXION

M. rectus femoris (L2 - L4) (siehe: isometrische Knieextension)

M. sartorius (L1 - L4) (auch isometrische Außenrotation und Abduktion sind schmerzhaft)

M. iliopsoas (L1 - L4)

Es ist zu beachten, dass der M. iliopsoas nur in einem sehr begrenztem Gebiet zugänglich ist. Außerhalb dieses Bereiches ist eine Behandlung mit Querfraktion nicht möglich, so dass andere therapeutische Ansätze in Erwägung gezogen werden müssen.

CAVE: Ist die isometrische Flexion schmerzhaft, kann dies eine „Alarmbell“ (Warnglocke) sein und auf verschiedene ernsthafte Pathologien hinweisen.

Nur Schmerz:

Hernie im Leistenbereich

Schmerz und Kraftverlust:

Traktionsfraktur SIAS oder Trochanter minor

Abdominaler Tumor

Metastasen im proximalen Femur

Nur Kraftverlust:

Wurzelproblematik L1 - L3 (Kennmuskulatur)

Bei einigen dieser Pathologien kann auch das „sign of the buttock“ positiv werden.

B.2 ISOMETRISCHE AUßENROTATION

Die Außenrotatoren der Hüfte sind eigentlich nie im Sinne einer Tendopathie oder eines Muskelrisses betroffen. Deshalb wurden auch von Cyriax keinerlei Behandlungstechniken für diese Strukturen beschrieben.

Man findet bei diesen Muskeln häufiger Verkürzungen oder Hypertonien, wobei dann Behandlungen wie „Dehnungen“, Dekontraktionen und andere tonusregulierende Techniken indiziert sind.

B.3 ISOMETRISCHE INNENROTATION

M. gluteus minimus (L4, L5) (keine klinische Relevanz)

M. tensor fasciae latae (L4, L5) (siehe isometrische Abduktion)

B.4 ISOMETRISCHE ABDUKTION

M. gluteus minimus (L4, L5) (keine klinische Relevanz)

M. gluteus medius (L4, L5) (keine klinische Relevanz)

M. tensor fasciae latae (L4, L5)

Tractus iliotibialis

Eine Verletzung des M. tensor fasciae latae bzw. des Tractus iliotibialis findet man häufig aufgrund einer „Überdehnung“, beispielsweise bei Ballettänzern und Leichtathleten. Die Patienten geben den Schmerz meist im Gebiet des Trochanter major an, es ist jedoch auch eine Ausstrahlung in den lateralen Oberschenkel möglich.

Außer der isometrischen Abduktion kann auch die passive Adduktion schmerzhaft sein.

Der Schmerz verstärkt sich bei heterolateraler Seitneigung und Rotation des Oberkörpers bei überkreuzten Beinen, dadurch wird über die Spannung der Körperfaszie der Tractus iliotibialis maximal gespannt.

Häufige Ursachen für eine Überlastung des Tractus iliotibialis sind funktionelle Störungen im Beckenbereich. So führt z. B. die fehlende Extension der Hüfte zu einer deutlichen Mehrbelastung des M. tensor fasciae latae in der Standbeinphase, da dieser nun die Abduktion der Hüfte stabilisieren muss. Diese Funktion übernehmen normalerweise die kleinen Glutäen.

Differentialdiagnose:

Einklemmung des N. cutaneus femoralis lateralis („Meralgia paraesthetica“)

Bursitis subtrochanterica

B.5 ISOMETRISCHE ADDUKTION

M. adductor longus (L2 - L4)

Dieser Muskel ist häufig bei Fußballern oder Reitern durch ständige Überbelastung betroffen und wird deshalb auch als „rider`s sprain“ bezeichnet.

Aber auch „Überdehnung“, wie bei Ballettänzern, kann ein Grund für Probleme des M. adductor longus sein.

Zusätzlich zur isometrischen Adduktion, die in verschiedenen Winkelstellungen der Hüfte getestet wird, kann auch die passive Abduktion (besonders mit gebeugtem Bein) schmerzhaft werden.

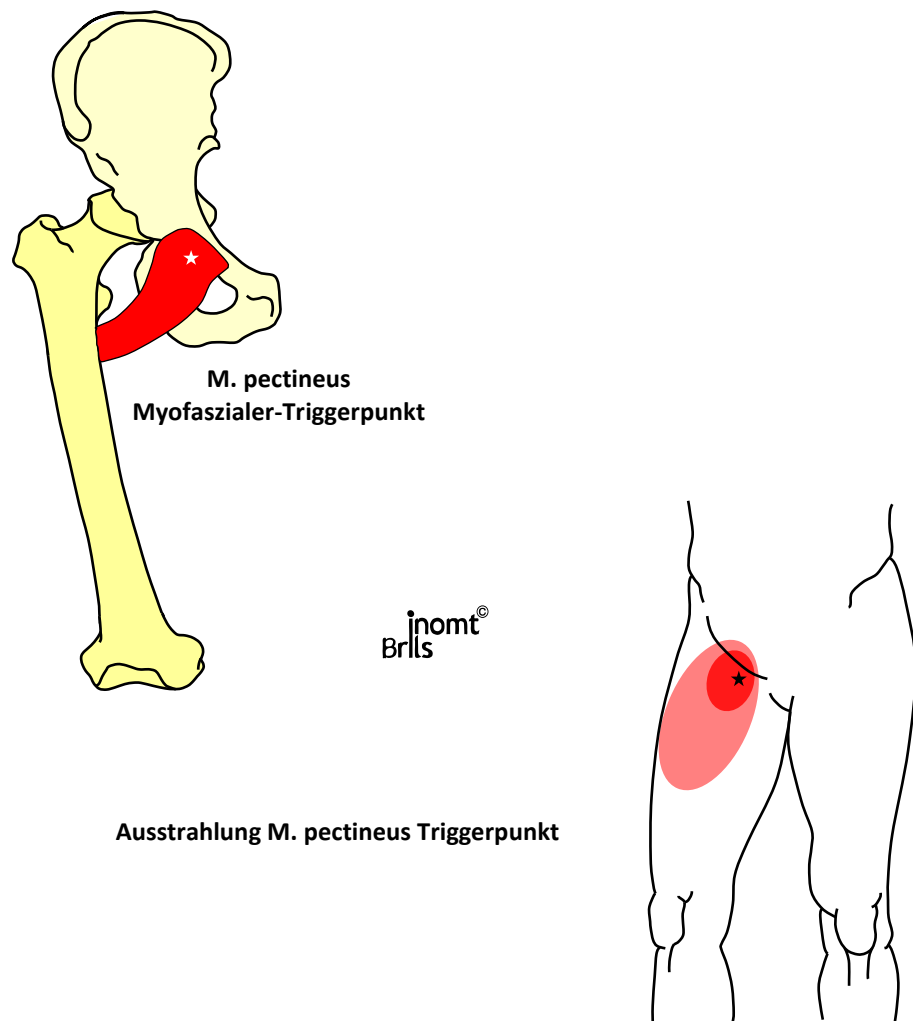
M. gracilis (L2 - L4)

Der M. gracilis ist seltener betroffen als der M. adductor longus. Man findet eine Pathologie dieses Muskels am häufigsten bei Läufern, bevorzugt Sprintern.

Bei der Funktionsuntersuchung findet man neben der isometrischen Adduktion auch die passive Abduktion positiv, hauptsächlich mit gestrecktem Bein, positiv.

M. pectineus (L2 - L4)

Dieser Muskel ist nur in Ausnahmefällen im Sinne einer myogenen Affektion betroffen.



B.6 ISOMETRISCHE KNIEFLEXION

Mm. ischiocrurales („Hamstrings“) (L5 - S2)
bestehend aus:

M. semitendinosus

M. semimembranosus

M. biceps femoris

Diese Muskeln können tenoperiostale Probleme an ihrem Ursprung, dem Tuber ischiadicum, aufweisen. In diesem Falle wäre auch der Pseudolasegue schmerzhaft.

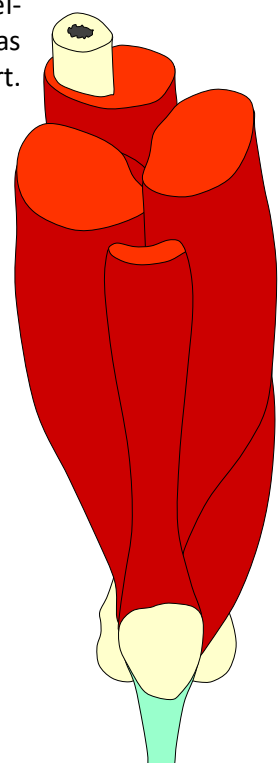
Im Bereich des Muskelbauches kommt es häufig zu Muskelrissen und Zerrungen und nur selten zu Reizungen durch Überbeanspruchung. Bei diesen Muskelrissen wäre der Pseudolasegue nicht nur schmerzhaft, sondern zusätzlich durch einen lokalen Hypertonus der Muskeln eingeschränkt.

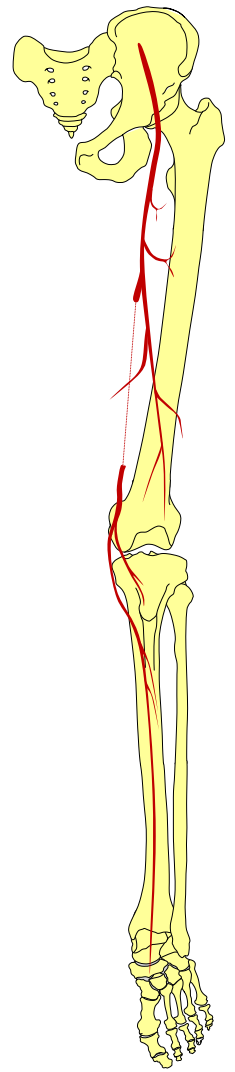
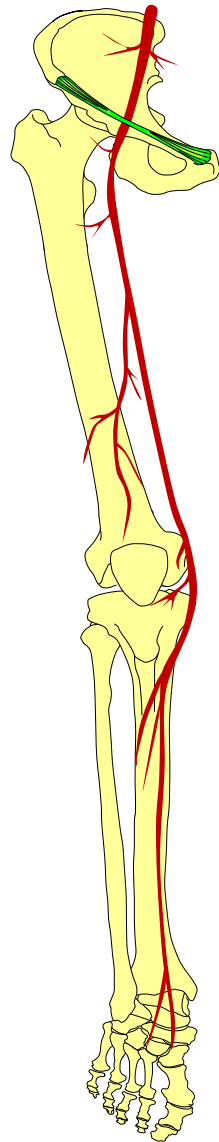
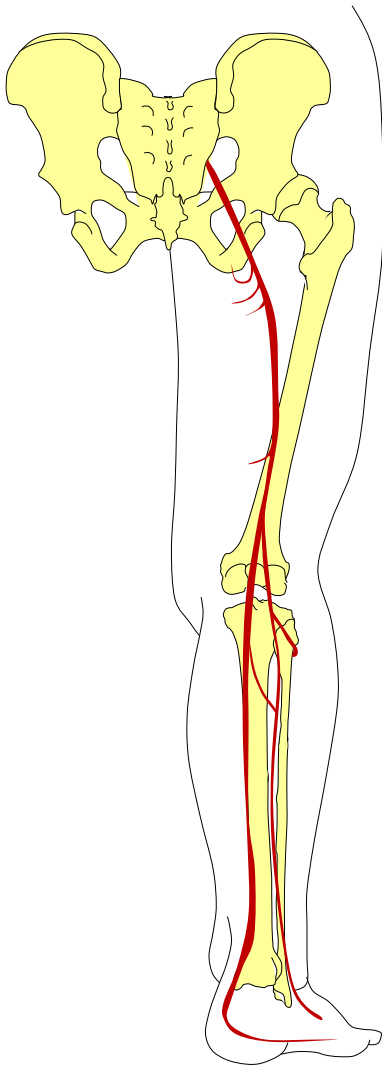
B.7 ISOMETRISCHE KNEIEXTENSION

M. quadriceps (L2 - L4)

Bei tenoperiostalen Pathologien ist der Ursprung des M. rectus femoris an der Spina iliaca anterior inferior betroffen. Auch eine Zugbeanspruchung des Muskels ist schmerzhaft, jedoch nicht eingeschränkt.

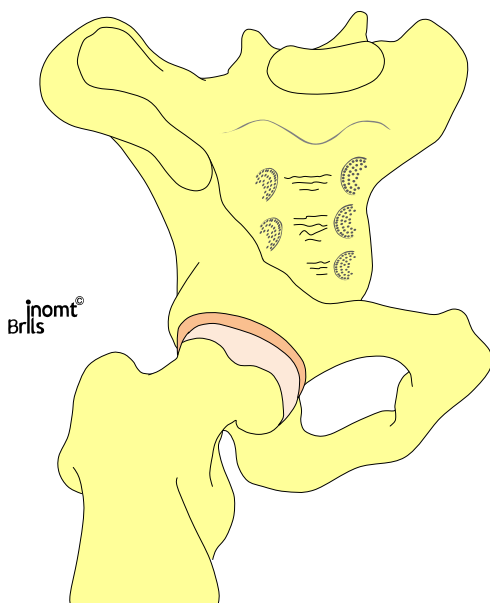
Bei myogenen Problemen handelt es sich zumeist um einen Muskelriss, bei dem alle Anteile des Quadriceps betroffen sein können. Setzt man den Muskel auf Zugspannung, so kann man sowohl Schmerzen, als auch eine Einschränkung feststellen. Wird der Test in Bauchlage durchgeführt, wird sich bei Beugung des Knies das Gesäß anheben, da der Muskel jede „Dehnung“ der verletzten Stelle verhindert. Man spricht dann vom „constant-length-phenomenon“.





inomt®
Brlls

SPEZIFISCHE BEHANDLUNGSTECHNIKEN DER HÜFTREGION



ZITAT:

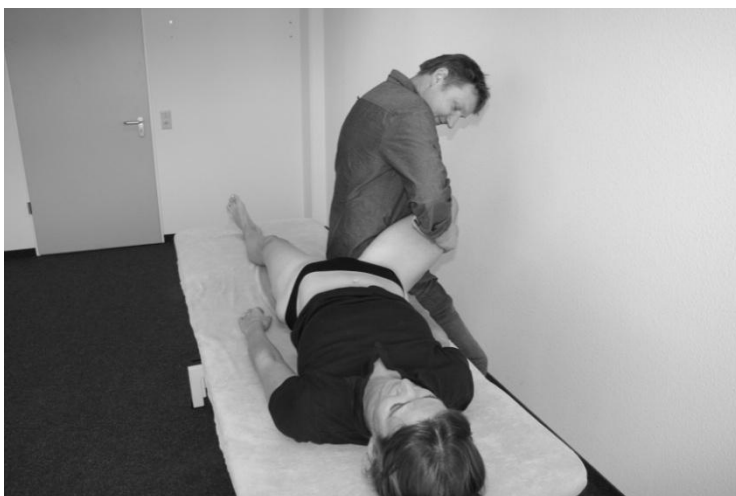
"In der schrittweisen Abfolge eines pathophysiologischen Vorgangs steht nach kybernetischen Gesichtspunkten an erster Stelle die Störung der Information, gefolgt von der Störung der Regulation, gefolgt von der Störung der Funktion. Am Ende dieser Reihenfolge steht die gestörte Struktur."

BAROP, H. (1996)

ARTHROFASZIALE STIMULATIONSTECHNIKEN







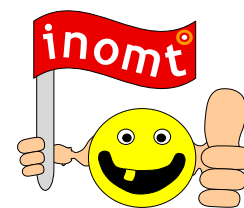
ARTHROFASZIALE STIMULATIONSTECHNIKEN







ANHANG:



EINLEITUNG

Der Arbeitsbereich der Physiotherapie ist eng mit dem der Medizin verknüpft. Sogar nicht in diesem Fachbereich tätige Personen wissen, dass die Medizin sich stetig im Wandel befindet. Die permanente Forschung und (Weiter-)Entwicklung führt dazu, dass wir Menschen immer länger leben dürfen und auch über immer bessere Methoden verfügen, unsere Krankheiten zu heilen. Dies führt allerdings ebenso dazu, dass bekannte Regeln und Anwendungsmethoden permanent überdacht, kontrolliert oder überarbeitet werden (müssen). Ein solcher Fortschritt sollte doch, bei der Verwandheit der Berufe, auch bei uns Physiotherapeuten zu finden sein. Fakt ist jedoch, dass vieles einfach ohne es zu hinterfragen oder zu überdenken hingenommen wird. So hat sich im Laufe der Jahre in unserem Beruf eine Vielzahl an Dogmen festgesetzt, die es zu überarbeiten gilt, wenn wir weiterhin einen glaubhaften Ruf genießen wollen.

Die hier behandelte These ist geradezu ein Paradebeispiel dafür, wie sich Veraltetes in unserem täglichen Arbeitsleben nach wie vor manifestiert. Vor vielen Jahren haben kluge Köpfe mit den ihnen damals zur Verfügung stehenden Mitteln eine These entwickelt, die zu ihrer Zeit richtig erschien und nicht zu widerlegen war. Daran ist nichts Falsches zu erkennen. Jedoch haben nur Wenige mit den heutzutage verfügbaren völlig anderen wissenschaftlichen Mitteln und Wissensständen den Versuch unternommen, diese alten Theorien auf die Probe zu stellen. Dabei ermöglicht ein wenig (Nach-)Denken, eine glaubhafte Gegenbehauptung aufzustellen, wie diese Ausarbeitung zeigen soll.

Es ist nicht verkehrt zur Erklärung komplizierter Sachverhalte veranschaulichende oder vereinfachende Modelle zu nutzen. Wirklich Falsch liegt man erst dann, wenn aus diesen schon nicht ganz zutreffenden Daten wieder und wieder noch weiterevereinfachtere Schlüsse gezogen, oder sie gar zu zwei noch verkehrteren Ideen aufsplittet werden.

Ein Beispiel:

Die Theorie besagt, dass in allen synovialen Gelenken bei Bewegungen ein „Rollgleiten“ stattfindet, also eine Bewegung, die sich aus Rollen und Gleiten zusammensetzt. Ob das nun stimmt oder nicht, sei einmal dahingestellt. Was allerdings nicht richtig sein kann, ist die Tatsache, dass nun wir Physiotherapeuten dieses Rollgleiten hinnehmen und sagen, dass „das Gelenk immer ein Stück *rollt* und dann zurück *gleitet*“. Diese Methode ist zu Vorstellungszwecken wohl geeignet aber kaum eine passende Grundlage für die Herleitung von Behandlungsverfahren. Dennoch lernen die meisten Physiotherapeuten während ihrer Ausbildung im Fach Manuelle Therapie bestimmte Gleittechniken: „Translatorisches Gleiten“, „Ventral Gleiten“, „Dorsal Gleiten“ usw. Aber ist diese Bewegung auf ein Gelenk bezogen nicht absolut unphysiologisch, beziehungsweise unmöglich?

„Man sollte alles so einfach wie möglich sehen - aber auch nicht einfacher“, erkannte schon Albert Einstein.

DEFINITIONEN

Alle Wissenschaftsdisziplinen wie Astronomie, Dynamik, Kinematik, Mechanik, usw. verwenden die gleichen Definitionen von Rotation, Translation, Rollen und Gleiten, die einzige Ausnahme hiervon stellt die Medizin und die sich auf sie beziehenden Professionen dar.

Zur Klärung des Sachverhaltes wird im Weiteren auf einige Definitionen verwiesen, die in diesem Kapitel alle aufgelistet sind.

Die einzige Wissenschaft, die das Recht und die Kompetenz hat, die für dieses Thema relevanten Definitionen zu formulieren, ist die Physik, beziehungsweise ihr Teilgebiet der Mechanik. Da hier von Bewegungen des menschlichen Körpers geschrieben wird, befinden wir uns genau genommen im Bereich der „humanen Biomechanik“.

Die nachfolgenden Definitionen sind für das Verständnis des weiteren Textes unentbehrlich. Da die Physik allerdings dazu neigt, sich etwas unverständlich auszudrücken, werden alle Definitionen so weit wie möglich vereinfacht und veranschaulicht.

Nach Falk wird die **Mechanik**, hier zu verstehen als die **Lehre von Kräften und Bewegungen**, in Kinematik und Dynamik unterteilt. Die **Kinematik** ist eine masseunabhängige Lehre, die **Dynamik** ist die Lehre von Kräften im eigentlichen Sinne und wird demzufolge in Statik (ruhende Kräfte) und Kinetik (Bewegte Kräfte) unterteilt.¹

Definition Physiotherapie

Unter Physiotherapie wird im Allgemeinen eine Art betreuter Gymnastik verstanden, dies ist von der ursprünglichen Idee eigentlich gar nicht so weit entfernt. Oft hört man von Patienten auch den Spruch „jetzt geht’s wieder zur Massage“, was deutlich die Vorstellungen der Menschen und die damit von den Patienten an uns gestellten Ansprüche aufzeigt.

kehrt man einmal ganz an den Anfang zurück und nimmt den **Begriff „Physiotherapeut“** genauer unter die Lupe, erkennt man ziemlich schnell die Gedanken, die hinter der Einführung dieser Bezeichnung gestanden haben müssen.

Zu allererst muss der Begriff in die zwei Worte „Physio“ und „Therapeut“ zerlegt werden. Für den zweiten Begriff ist sehr schnell eine Erläuterung gefunden.

Der Begriff hat seinen Ursprung im griechischen Wortstamm „**therapeutés**“ und bedeutet „der Pflegende“, allerdings auch „der Dienende“ oder „der Aufwartende“ und sogar „der Wärter“.

Ein Therapeut ist somit nicht nur derjenige, der sich um den Kranken **kümmert**, sondern auch auf ihn **aufpasst**, ihn **überwacht** und ihm, so weit es seine Möglichkeiten zulassen, **zur Seite steht** und ihn **unterstützt**. Damit sind die Aufgaben des Physiotherapeuten eigentlich **klar definiert**.

¹ Falk S. (1967) Lehrbuch der technischen Mechanik. Bd. I. Springer, Berlin

Der Begriff „**Physio**“ wiederum definiert das Aufgabenfeld und die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten. Nimmt man den naheliegenden Begriff „**Physiologie**“, die „*Wissenschaft, die sich mit den Lebensvorgängen, den funktionellen Vorgängen im Organismus befasst*“, als Herkunft, so muss der Physiotherapeut die Heilung des Patienten durch etwas Natürliches vorantreiben. Im Allgemeinen sind dadurch natürlich in Hinsicht auf dieses Thema in erster Linie Bewegungen gemeint. Es bedeutet also, der Therapeut unterstützt den Körper des Patienten mit „physiologischen Bewegungen“ und hilft diesem bei der Genesung.

Das Wort kann aber auch von dem Begriff „**Physis**“ abgeleitet werden, das stammt wiederum aus dem Griechischen und bedeutet das „Gewachsene, Wirkliche“. In dieser Bedeutung steht der Begriff Physis als Gegenstück zu dem Wort *Techem*, das soviel bedeutet wie „von Menschenhand erschaffen“. Somit ist das Physische als ein frei gewachsenes Stück Natur zu verstehen und das Technische als die Landstraße, die sich hindurch windet.

Somit wird der Physiotherapeut im übertragenen Sinne zu einem Pfleger mit den Mitteln der Natur. Seine Aufgabe ist das Wachsende zu unterstützen, und Missbildungen zu vermeiden bzw. zu beseitigen, wobei er dabei nur auf natürliche Hilfsmittel zurückgreifen darf.

Um das Ganze in einem kurzen Beispiel zusammenzufassen, sind Physiotherapeuten als die Gärtner im Garten des Lebens zu verstehen, die versuchen einen kranken oder krummen Ast nicht mit einer Schere abzuschneiden, sondern ihn mit sanfter Gewalt in die physiologische Position zu bringen und so das Wachstum des gesamten Gewächses zu unterstützen.

Hilla Ehrenberg definiert Physiotherapie wie folgt:

„Die Krankengymnastik, als Bestandteil ärztlich verordneter physikalischer Therapie, nutzt Bewegung - vornehmlich die Eigentätigkeit des Patienten - zu Heilungszwecken. Prophylaktische, therapeutische und rehabilitative Ziele sind Hilfen zur Entwicklung, zum Erhalt und zur Wiederherstellung aller Funktionen im somatischen und psychischen Bereich oder die Schulung von Ersatzfunktionen bei nicht rückbildungsfähigen Störungen. Zwingende Voraussetzung für die Behandlung ist der krankengymnastische Befund. Der auf die Krankheit und die Person des Patienten bezogen ist. Die angewandten Verfahren sind spezielle krankengymnastische Techniken, für den Kranken dosierte Bewegungsformen aus Sport und Gymnastik für Gesunde sowie Bewegungsabläufe aus den Alltagsbewegungen. Lern-, Übungs- und Trainingsprinzipien zur schadlosen Leistungssteigerung wurden aus der Leibeserziehung, dem Sport und der Sportmedizin übernommen. Andere Verfahren der physikalischen Therapie wie Massage, Elektrotherapie, Hydrotherapie u. a. werden - wenn erforderlich - ergänzend und unterstützend kombiniert. Die krankengymnastische Behandlungssituation - ob Einzel- oder Gruppenbehandlung - ist gekennzeichnet durch die personelle Begegnung von Behandler und Patient.“²

² Vgl.: <http://www.mschulte.de/kg.html> zitiert nach: Grundlagen der Krankgymnastik I, Georg Thieme Verlag Stuttgart

Der VDAK definiert Physiotherapie wie folgt:

„Krankengymnastik ist ärztlich verordnete Bewegungstherapie, ein Heilmittel, das mit speziellen Behandlungstechniken bei Fehlentwicklungen oder Funktionsstörungen organischer Art oder als Folge psychischer Störungen angewandt wird.

Information, Motivation und Schulung des Patienten über gesundheitsgerechtes und auf die Störung der Körperfunktion abgestimmtes Verhalten sind als unerlässlicher Bestandteil der ärztlich verordneten Behandlung selbstverständlich. Die gezielte Schulung des Patienten im Gebrauch seiner Hilfsmittel ist verordnungsfähige Aufgabe des Krankengymnasten/Physiotherapeuten.

Die Durchführung krankengymnastischer Behandlungsmaßnahmen ist nur möglich, wenn sich der Behandler zuvor über die Inhalte der ärztlichen Verordnung hinaus einen Überblick über den Zustand des Patienten auf der Grundlage des krankengymnastischen Befundes zur Entwicklung eines differenzierten Therapieplanes verschafft hat. Das therapeutische Vorgehen wird bestimmt durch die Diagnose und die Verordnung des Arztes. Die Auswahl der Behandlungstechniken im Rahmen des verordneten Heilmittels und die Anwendungsdauer am Patienten erfolgt unter der Berücksichtigung der Reaktionslage des Patienten.

Die Krankengymnastik umfasst immer auch

die Vor- und Nachbereitung der Behandlung

die Dokumentation, soweit notwendig.“³

ARTHOKINEMATIK

Für dieses Thema sind vor allem zwei, von der Physik klar unterschiedene, Bewegungsformen von Bedeutung. Zum einen ist natürlich die **freie Bewegung** an sich zu nennen, **jede** Bewegung wird in der Physik als **Rotation** angesehen.

„Bewegung ist eine Änderung der Position im Raum. Sie kann linear oder angular sein. Sämtliche Tiere können nur anguläre Bewegungen ausführen.“⁴

Einzigste Ausnahme hiervon ist die **Translation**, eine Bewegung die nur zustande kommt, wenn man die richtigen Maßstäbe anlegt. Hierzu aber später mehr.

Die zweite Bewegungsform sind die sogenannten **Kontaktbewegungen**. Kontaktbewegungen können nur beschrieben werden, wenn der bewegende Körper Kontakt zu einer festen Fläche hat. Diese Bewegung kann dann in Relation zu diesem Körper/Fläche beschrieben werden. Die zwei ausschlaggebenden Formen der Kontaktbewegung sind hier nun das **Rollen** und das **Gleiten**.

Merke:

Freie Bewegung = Rotation + Translation

Kontaktbewegungen = rotatorisches Gleiten

³ Vgl.: <http://www.mschulte.de/kgdefvdak.html>

⁴ Vgl.: George van B. Cochran, Bücherei des Orthopäden Band 51;Seite 5; Enke Verlag

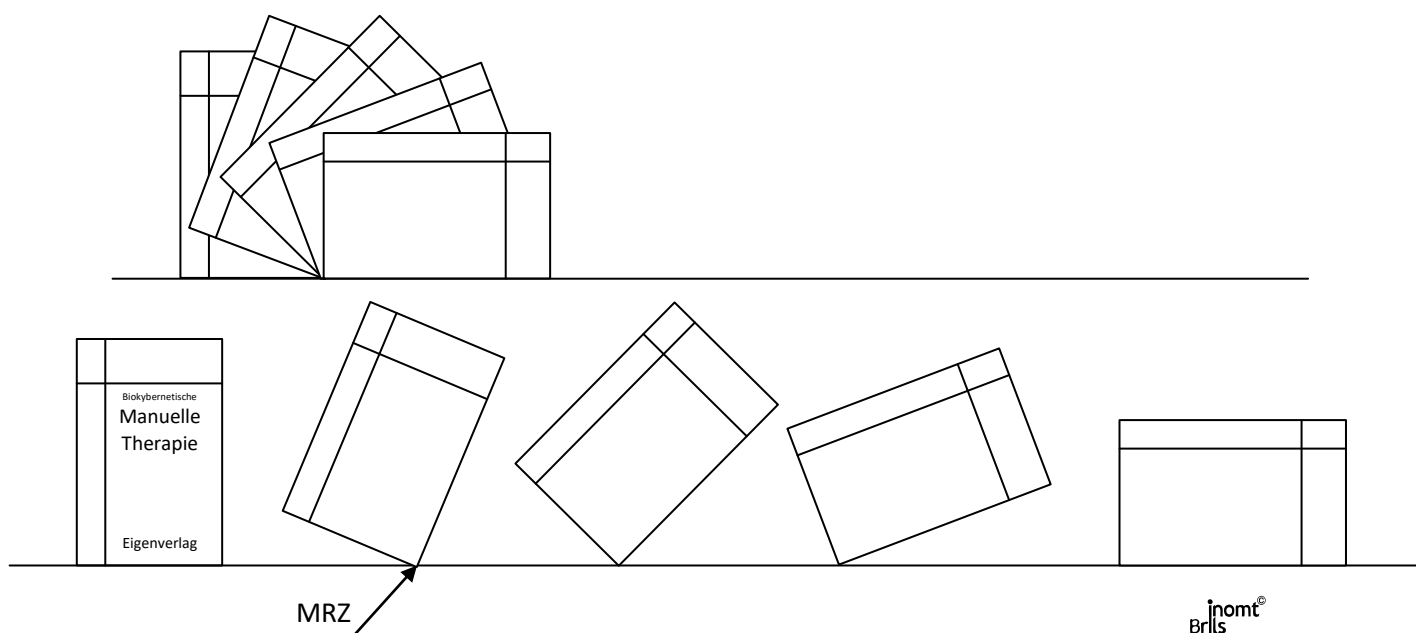
ROLLEN

Rollen ist eine Kontaktbewegung (aufpassen, diese gibt es nicht in menschlichen Gelenken). Um eine rollende Bewegung beschreiben zu können, wird sowohl ein **bewegliches Objekt** als auch eine **Unterlage** mit ungleichem Krümmungsradius, über die der Gegenstand rollt, benötigt. In der Physik wird Rollen als Bewegung eines Körpers in eine Richtung beschrieben, bei der alle Teilchen des Körpers eine kreisförmige Bewegung vollführen, deren Achse sich genau im Kontaktpunkt des Körpers mit der Unterlage befindet. Im Gegensatz zum Gleiten hat bei einer rollenden Bewegung **eine sich ständig ändernde Summe von Teilchen des Körpers Kontakt zur einer sich ständig ändernden Summe von Teilchen der Unterlage**. Diese Achse steht für einen kurzen Augenblick still, während der Körper sich über sie hinwegbewegt. Dies nennt man eine momentane Rotationsachse (MRZ = Momentanes Rotationszentrum)

Als kleine Verdeutlichung nehmen wir nun einmal einen fahrenden Panzer, (oder für die Pazifisten einen Kettenbagger) den wir von der Seite betrachten. Hier ist die stillstehende Achse deutlich erkennbar. Ein Kettenglied, an der vordersten Rolle des Panzers angekommen, wird auf den Boden gepresst und bewegt sich nicht mehr bis die hinterste Rolle bei ihm ankommt. Während also der unter Teil der Kette still auf dem Boden liegt, bewegt sich der Panzer über diese, hier sehr breite, Achse.

Am anschaulichsten ist dies bei den Reifen eines Fahrrades. Je platter der Reifen, desto breiter die (momentane Rotations-) Achse.

Nun etwas viel Faszinierenderes: Auch einen eckigen Körper kann man rollen! Stellen sie sich ein Buch vor, das hochkant vor ihnen steht. Wenn sie es nun auf eine Seite legen, egal welche, und dabei während der Bewegung die Kante des Buches auf dem Tisch bleibt, dann rollt das Buch! Hierbei wäre also die Kante des Buches gleichbedeutend mit der Achse der Rollbewegung.



Schematisch das Rollen eines eckigen Körpers

GLEITEN

Ein Körper gleitet dann über eine Fläche, wenn immer **die gleiche Summe von Punkten des Körpers Kontakt zu immer anderen Punkten der Oberfläche haben**.

Zum Beispiel: ein Schlittschuh gleitet über das Eis, wobei die Kufe permanent die gleiche bleibt und sich dennoch immer anderes Eis unter ihr befindet.

TRANSLATION

Translation ist eine Bewegung, bei der **alle Punkte eines Körpers während der Bewegung die gleiche Richtung und Geschwindigkeit haben**.

Wenn also ein Auto auf gerader Strecke mit gleichbleibender Richtung fährt, und wir betrachten nur die Karosserie, dann translatiert es. Hierbei wird natürlich die Rollbewegung der Reifen und die Unebenheit der Strasse vernachlässigt.

Obwohl jede Bewegung in der Natur, wie vorher schon erwähnt, eine Rotation ist, kommt man durch eine kleine Überlegung auf die translatorische Bewegung. Je weiter die Achse entfernt wird, desto kleiner wird die rotatorische Komponente einer Bewegung. Ist die Achse nun also unendlich weit entfernt, so dass jeder Punkt des Körpers eine fast identische Bewegung in der gleichen Zeit und mit der gleichen Geschwindigkeit ausführt, dann kann man von einer translatorischen Bewegung sprechen.

Merke: Eine Translation ist eine Rotation mit einer unendlich weit entfernten Achse!

KOMBINATIONSBEWEGUNGEN

Auf Gelenke übertragen sind also **rotatorische und translatorische Bewegungen** Begriffe der **Osteokinematik**, während **Gleiten und Rollen** der **Arthrokinematik** zuzuordnen sind. Nun werden die osteo- und arthrokinematischen Bewegungen kombiniert beschrieben.

Translatorisches Gleiten

Ein Objekt, das über eine Fläche gleitet, wobei sich alle Punkte des Objekts völlig gleichförmig bewegen.

Kehren wir zu unserem Beispiel des Schlittschuhläufers zurück, so ist diese Bewegungsform schnell beschrieben. Nur auf die Kufe minimiert, gleitet die Kufe über das Eis, während sich gleichzeitig alle Metallteilchen der Kufe völlig gleichförmig in ein und dieselbe Richtung bewegen. Wir haben hier also translatorisches Gleiten.

Rotatorisches Gleiten

Ein Objekt gleitet über eine Fläche, wobei es sich gleichzeitig um eine Achse drehen muss.

Nehmen wir hier als Beispiel einen Skifahrer. Ein Skifahrer, der mit schönem Stockeinsatz gleichmäßige Bögen schlägt. Während seine Skier den Hang hinab gleiten, rotiert er gleichzeitig mit jedem Schwung um eine Achse, die in diesem Fall der Stock ist.

Vielleicht noch ein Beispiel, bei dem die Achse der Rotation im Zentrum des Körpers ist. Stellen sie sich ein Kind vor, das im Schwimmbad eine Rutsche hinunter rutscht. Nach einer besonders steilen Kurve dreht es sich nun, während es hinab rutscht um sich selbst. In beiden Fällen liegt rotatorisches Gleiten vor.

Rotatorisches Rollen

Jede rollende Bewegung ist gleichzeitig auch eine Rotation. Weitere Erklärungen sind hier nicht nötig.

Translatorisches Rollen

Ist nicht möglich!

TRAKTION

Unter Traktion versteht man das **senkrechte voneinander Entfernen** (Separieren) **der beiden Gelenkpartner**. Hierbei entsteht ein Zug auf die Kapsel, der Verkürzungen und Verklebungen lösen soll. Die Traktion wird in vier Stufen eingeteilt.

Stufe 1 - eine sehr leichte Traktion, bei der die Gelenkflächen noch nicht voneinander entfernt werden.

Stufe 2 - bei einer Stufe 2 Traktion werden die Gelenkpartner soweit voneinander entfernt, dass sich der Kapsel-Band-Apparat spannt.

Stufe 3 - In Stufe 3 wird der Kapsel-Band-Apparat auf Dehnung gebracht, mit der klaren Absicht diesen zu verlängern.

Stufe 4 - Manipulative Traktion (HVLA = High Velocity, low Amplitude)

KOMPRESSION

Die Kompression ist das exakte Gegenteil der Traktion, das bedeutet, bei dieser Technik werden die zu behandelnden **Gelenkpartner angenähert** (Approximation) und nicht voneinander entfernt.

Dies dient unter anderem **der Knorpelernährung/-Aufbau** und der **Schmerzlinderung**.

WALKEN

Walken wiederum ist eine Art Mischform aus sowohl Traktion als auch Kompression. Sie dient vor allem der **Bewegungserweiterung** des Gelenks in eine bestimmte Richtung. Hierbei wird das Gelenk unter Kompression in die eingeschränkte Bewegungsrichtung gedrückt und unter Entspannung oder leichter Traktion wieder aus dieser heraus bewegt. Es entsteht eine zirkelnde Bewegung, die außer der Bewegungserweiterung auch der **Knorpelernährung** und der **Schmerzlinderung** dient.

GELENKE

Gelenke befinden sich im Allgemeinen im menschlichen Körper an Stellen, wo feste Teile mit der Möglichkeit zur physiologischen Bewegung verbunden werden sollen. Dabei sind an den Stellen, an denen nicht viel Bewegungsausmaß benötigt wird, meist knorpelige Strukturen zu finden. Beispiele dafür sind an den Verbindungsstellen von Brustbein und Rippen oder auch der Symphyse, die ventrale Verbindung der beiden Beckenknochen. Diese Verbindungen werden Syndesmosen genannt.

Synoviale Gelenke ermöglichen ein großes und/oder vielfältiges Bewegungsausmaß und finden sich in den entsprechenden Regionen. Diese Gelenke werden durch einen mit Synovialflüssigkeit gefüllten Spalt getrennt. Diese Gelenke sind um einiges beweglicher als rein knorpelige Verbindungen, benötigen allerdings etliche aktive und passive Strukturen zur Stabilisierung und Limitierung des Bewegungsausmaßes. Diese Strukturen werden im folgenden Kapitel eingehend behandelt.

Im Weiteren werden die Syndesmosen vernachlässigt und die synovialen Gelenke in den Fokus gerückt. Es gibt verschiedene Gelenktypen, die im Folgenden aufgelistet werden. Im weiteren Verlauf wird das Hauptaugenmerk auf das Kniegelenk gelegt, um den Aufbau und die vorhandenen Strukturen exemplarisch darzustellen.

Kugelgelenk:

z.B. Schultergelenk; Hüftgelenk

Bewegungsrichtungen: Flexion-Extension; Innen-&Außenrotation; Abduktion-Adduktion

Eigelenk:

z.B. Proximales Handgelenk

Bewegungsrichtungen: Abduktion-Adduktion

Sattelgelenk:

z.B. Daumengrundgelenk

Bewegungsrichtungen: Flexion-Extension; Abduktion-Adduktion; Opposition-Reposition

Scharniergelenk:

z.B. Ellenbogengelenk

Bewegungsrichtungen: Flexion-Extension

Zapfengelenk

z.B. Radioulnargelenk

Bewegungsrichtungen: Pronation-Supination

AUFBAU EINES GELENKS

Die Strukturen eines Gelenkes werden im Folgenden einen wichtigen Teil dazu beitragen, die eingangs gestellte These zu untermauern. Aus diesem Grund wird nun noch einmal auf jede Struktur und ihre Funktion eingegangen. Exemplarisch wird nun das Kniegelenk beschrieben, da es zum einen das größte Gelenk in unserem Körper ist und zum anderen auch das, bei dem später die Beweisführung am schwierigsten erscheint. Im Grundsatz aber gilt die in Anschluß folgende Argumentation für alle synovialen Gelenke.

Ein Gelenk besteht aus vielen verschiedenen Teilen, die in ihrem Zusammenspiel eine funktionelle Einheit ergeben, zum Verständnis dieser Interaktion müssen diese einzeln beschrieben werden. Die Annäherung an das Gelenk erfolgt von dezentral und arbeitet sich zu dessen Mitte vor. Dementsprechend wird im Folgenden zuerst der Knochen, dann der Knorpel, folgend die Synovia, die Menisken und zu guter Letzt die das Gelenk umgebende Kapsel beschrieben.

Abschließend wird darauf eingegangen, wie und durch welche Strukturen das Gelenk stabilisiert und zusammengehalten wird.

DER KNOCHEN

Selbstverständlich könnte hier nun der gesamte Knochen in seinen Einzelheiten beschrieben werden, dies würde jedoch den Rahmen sprengen, weswegen nur der gelenknahe Übergang von knöchernem zu knorpeligem Gewebe thematisiert wird. Die Hauptproblematik in dieser Region ist wahrscheinlich die Übertragung der mechanischen Reize von dem weichen knorpeligen Material auf die feste Struktur des Knochens.

Der Übergang der beiden Gewebe ist ein fließendes Ineinanderübergehen. Während **Knochen** vorwiegend aus **Kollagen Typ I** besteht, ist **Knorpel** eher dem **Typ II** zuzuordnen. Grundsätzlich besitzen beide Gewebeformen die Fähigkeit durch Einlagerung von Hydroxylapatit-Partikeln zu erhärten.

Interessant ist hierbei, dass verknöchertes Knorpel eine viel größere Menge an Kalzium-Partikeln in seine Matrix aufnimmt als der Knochen, das bedeutet das der Knorpel an dieser Stelle viel fester als der Knochen ist.

DER KNORPEL

Grundsätzlich unterscheidet man drei verschiedene Knorpelarten anhand ihrer Faserzusammensetzung und Dichte der Fasern, sowie an ihrer Funktion und dem jeweiligen Einsatzgebiet.

Hyaliner Knorpel

Hyaliner Knorpel kommt in allen synovialen Gelenken, den Verbindungsstellen von Brustbein und Rippen, sowie in den knorpeligen Schutzringen der Luftröhre und des Kehlkopfs vor.

Faserknorpel

Faserknorpel findet sich an Stellen des Körpers, an denen der Fokus der Verbindung zweier Strukturen auf Zugfestigkeit und weniger auf Beweglichkeit ausgerichtet ist. Solche Stellen sind zum Beispiel die Symphyse oder die Verbindungen zwischen den einzelnen Wirbelkörpern.

Elastischer Knorpel

Elastischer Knorpel zeichnet sich vor allem durch seine namensgebende Elastizität aus. Der hohe Elastinanteil lässt ihn als gelbfarbenen Knorpel erscheinen. Die menschliche Ohrmuschel, als Beispiel, besteht aus elastischem Knorpel.

Der für uns interessante hyaline Gelenkknorpel kann anatomisch in vier Schichten eingeteilt werden. Unten steht die Auflistung von außen (Knochen) nach innen (Synovialraum):

- Zona calcificata (4)
- (Tide Mark)
- Zona radiata (3)
- Zona intermedia (2)
- Zona superficialis (1)

Zone 4 besteht aus dem vorher schon erwähnten mit Hydroxylapatit mineralisierten und verhärteten Knorpelgewebe. Direkt unter dieser Schicht beginnt die knöchernen Struktur. Nun folgt der Übergang von mineralisiertem zu nicht-mineralisiertem Knorpelgewebe. Die Grenze zwischen diesen beiden Schichten wird „**Tidemark**“ genannt.

Grundsätzlich sind die Übergänge der verschiedenen Knorpelzonen natürlich fließend und in jedem Gelenk den spezifischen Belastungsanforderungen angepasst. Dementsprechend können die verschiedenen Zonen nur anhand ihrer Zusammensetzung von Wasser, Matrix, Chondrozyten und kollagenen Fasern, sowie der Ausrichtung dieser Fasern unterschieden werden.

Knorpel besteht zum größten Teil aus Wasser (bis zu 80%), hinzu kommen kollagene Fasern und die Chondrozyten. Im Gegensatz zu einem Großteil der anderen funktionalen Geweben wird der Knorpel von **keinerlei Gefäßen** durchzogen. Im Knorpel finden sich also weder Blut- noch Lymphgefäße und ebenso keine **Nervenzellen**. Lediglich direkt am Übergang zum Knochen können einige feine Kapillaren aus dem Knochen minimal in den Knorpel einsprossen. Dies bedeutet, dass der Knorpel fast vollkommen autark ist und ohne Versorgung, Steuerung oder Überwachung drohender Beschädigung rein theoretisch ein Leben lang seine Funktion erfüllen kann. Der Knorpel wird durch Diffusion und Konvektion aus der Synovia, dem Schmiermittel des Gelenkes, ernährt. Diese Form der Versorgung begrenzt gleichzeitig die Dicke des zur Verfügung stehenden Knorpelgewebes auf einer Gelenkfläche.

Die zwei Hauptfunktionen des Knorpels

Gleitlager für das Gelenk

Die Oberflächen beider Gelenkpartner sind mit Knorpel überzogen und sind von einem minimalen Spalt getrennt, der mit Synovia gefüllt ist. Die Knorpelflächen müssen also möglichst reibungsfrei übereinander gleiten, um eine uneingeschränkte Beweglichkeit des Gelenkes zu garantieren.

Stoßdämpfer für Gelenk und Knochen

Der Gelenkknorpel muss bei Belastungen elastisch genug sein, um eine punktuelle Belastung auf das umliegende Knochengewebe zu vermeiden, da dieses viel zu steif ist, um diesen Energien unbeschädigt Stand zu halten. Andererseits wird durch eine Vergrößerung der belasteten Fläche der Druck auf den Gelenkknorpel und somit auch auf das darunterliegende Knochengewebe kleiner. Zusätzlich muss der Knorpel direkt nach der Belastung in seine ursprüngliche Form zurückkehren, da eine anhaltend veränderte Form dazu führen würde, dass die Steuerung des Gelenkes nicht mehr richtig funktioniert, und daraus gravierende Folgeschäden entstehen können.

Auffangen der Scherkräfte

Ebenso muss der Knorpel die bei Bewegungen im Gelenk entstehenden Scherkräfte auffangen, abschwächen und ihnen widerstehen. Scherkräfte entstehen vor allem durch die ligamentäre Führung am Gelenk. Dies erfordert also zu der Resistenz gegen die auftretenden Kompressionskräfte eine ebenso starke Reißfestigkeit. Bei all diesen Belastungen wäre zu erwarten, dass sich das knorpelige Gewebe im Gelenk schnell abnutzt und deswegen ebenso schnell ersetzt werden muss. Fakt ist jedoch, dass Gelenkknorpel fast ein Leben lang Stand halten muss, da das Knorpelwachstum etwa um das 20. Lebensjahr aufhört. Abgesehen von Gelenken, die unter arthrotischen Veränderungen leiden oder durch Pathologien wie Rheuma angegriffen werden, ist es durchaus keine Ausnahme, dass ein Kniegelenk bis ins hohe Alter problemlos seinen Dienst erfüllt.

DIE SYNOVIA

Die Synovia wird in der Lamina intima der synovialen Membran der Gelenkkapsel produziert und dient der **Schmierung und Ernährung** der synovialen Gelenke. Ebenso wie der Knorpel ist sie ein wesentlicher, nicht wegzudenkender Bestandteil der **Stoßdämpfung und Gewährleistung der Beweglichkeit** der Gelenke.

Um diesen sehr unterschiedlichen Ansprüchen zu genügen, muss die Gelenkschmiere einige wichtige Eigenschaften erfüllen. Für die stoßdämpfende Wirkung wird eine zähe Flüssigkeit benötigt, die bei Belastung den Druck gut auffangen kann und nicht einfach weggepresst wird. Für die reibungsmindernde Funktion wiederum muss die Flüssigkeit einen eher wässrigen Charakter aufweisen, um für einen niedrigen Reibungskoeffizienten im Gelenk zu sorgen.

Im Folgenden soll geklärt werden, wie ein und dieselbe Flüssigkeit solch unterschiedlichen Ansprüchen gerecht werden kann.

Die Synovia ist eine klare, zähe Flüssigkeit mit leicht gelblichem Stich. Von der Konsistenz am ehesten mit der weißen Flüssigkeit eines Hühnereis zu vergleichen. Daher leitet sich auch der Name „Synovia“ ab („Syn Ovia“ = Wie ein Ei). Sie besteht zum größten Teil aus Hyaluronsäure/ Hyaluronan, Proteoglykanen und einem kleinen Teil Eiweiß, z.B. Lubricin. Da die Synovia unter bestimmten Bedingungen die Fähigkeit besitzt, ihre Viskosität zu ändern, fällt sie in die Kategorie der Nicht-Newton'schen Flüssigkeiten.

Im Gelenk herrscht ein permanenter Druck. Selbst wenn der Körper liegt oder sitzt werden die Gelenkpartner durch Muskel- und Bindegewebsspannung angenähert. Die erste Aufgabe der Synovia muss also eine Stoßdämpfung sein. Die stoßdämpfenden Eigenschaften der Synovia beruhen auf ihrem Hyaluronangehalt. Ein Gramm Hyaluronan-Eiweiß-Komplex kann zum Beispiel bis zu einem (!!) Liter Wasser binden. Aufgrund ihrer negativen Ladung binden diese Makromoleküle also das Wasser im Gelenk und über dieses auch sich selbst untereinander. Dadurch wiederum entsteht eine zähe Flüssigkeit, die die auftretenden Kompressionen im Gelenk einwandfrei aufnimmt. Durch die negative Ladung des Hyaluronans nehmen mit steigendem Druck die abstoßenden Kräfte sogar noch zu, ähnlich zweier gleichgeladener Magneten, die man aneinander führt.

Bei Bewegung werden die Hyaluronanstränge durch die im Gelenk auftretenden Scherkräfte auseinander gezogen und die Synovia verflüssigt sich. Dies wiederum ist notwendig, da für eine optimale Schmierung weniger eine feste Flüssigkeit als ein eher niedrigvisköses Gleitmittel benötigt wird. Da die niedrigvisköse Synovia zwischen den Gelenkpartnern in einem Ring aus hochvisköser Gelenkflüssigkeit außerhalb des Gelenkspalts gefangen ist, verhindert dies das Herauspressen des niedrigviskösen Anteils aus dem Gelenkspalt.

DIE MENISKEN

Im Kniegelenk befinden sich mit den Menisken spezielle Strukturen aus Fasergewebe. Sie erhöhen die Kontaktfläche der Gelenkpartner und gleichen deren Inkongruenz aus. Die Menisken sind miteinander verspannt und keilförmig in den Gelenksspalt eingespannt, zusätzlich sind an mehreren Stellen mit den Gelenkstrukturen wie zum Beispiel den Knochen, den Kreuzbändern oder der Kapsel (Lig. coronarium) verwachsen.

Einerseits unterstützen sie durch die in ihnen befindlichen Sensoren die Gelenksteuerung (Arthrokinematik), andererseits spielen sie eine wichtige Rolle beim Abfangen und Verteilen von auftretenden Kompressionskräften.

Für die stoßdämpfende Funktion sind vor allem die nicht durchbluteten dünnen mittigen Anteile des Meniskus zuständig. Eine Versorgung in diesem Bereich mit Blutgefäßen oder Nerven würde bei diesen Belastungen nicht nur das Verletzungsrisiko, beziehungsweise das potentielle Risiko bei Verletzungen erhöhen, sondern wäre dort überflüssig, da der Meniskus von (fast) allen Seiten von Synovia umgeben ist und sich daher bestens durch Diffusion ernähren kann.

Gleichzeitig unterstützt der Meniskus die Synovia in ihrer Funktion. Durch das Ausfüllen des Raums im Gelenkspalt verringern sie die benötigte Menge an Synovia drastisch und fungieren gleichzeitig wie eine Art Schwamm, der bei Bewegung die Synovia gleichmäßig über den Gelenkknorpel verteilt und so eine optimale Schmierung des Gelenks gewährleistet.

DIE WEICHTEILSTRUKTUREN

In und um das Gelenk befinden sich eine Vielzahl an Bändern, Sehnen, Muskeln und zu guter Letzt die Kapsel, ohne diese sowohl stabilisierenden als auch sensorisch arbeitenden Anteile wäre eine Bewegung nicht ansatzweise so flüssig und koordiniert möglich, wie es im gesunden Knie der Fall ist.

Die Kapsel umschließt das Gelenk und ist zusätzlich auch für die Synoviaproduktion zuständig. Während die äußere Schicht der Kapsel, die Membrana fibrosa aus extrem starkem Bindegewebe besteht und damit die Stabilität im Gelenk gewährt, ist die innere Schicht, die sogenannte Lamina intima der Membrana synovialis der Produzent der Synovia und damit ein Garant für den reibungslosen Bewegungsablauf im Gelenkinnenen.

Zusätzlich wird die Kapsel in allen Gelenken von Ligamenten unterstützt. Diese extrem starken und dehnfesten Gewebestrukturen sichern das Gelenk und limitieren sein Bewegungsausmaß. Versehen mit vielen Sensoren unterstützen sie unter anderem wesentlich die Ausführung der Bewegung.

In einigen wenigen Fällen, wie zum Beispiel im Kniegelenk die Kreuzbänder, oder im Hüftgelenk das Lig. capitis femoris, kommen Bänder sogar intraartikulär vor.

Jedes Gelenk ist außerdem von Muskeln umgeben, die die aktive Arbeit übernehmen. Sie sind essentiell für die jeweiligen Bewegungen, tragen aber genauso zur Stabilität und Steuerung des Gelenks bei. Ohne Muskeln wäre in keinem Gelenk eine willkürlich gesteuerte und gezielte Bewegung möglich. Muskeln sind also sowohl für die Osteo-, als auch für die Arthrokinematik unerlässlich. Muskeln strahlen grundsätzlich in die von ihnen tangierte Gelenkkapsel ein und dynamisieren diese.

DRUCKVERTEILUNGEN UND BEWEGUNGEN IM KNIEGELENK

Bei Bewegungen im Kniegelenk passt sich die Summe aller Strukturen auf die jeweilig bestmögliche Weise den Belastungen an. Während sich der Knorpel verformt, um den Druck besser zu verteilen, wird er hierbei von der Synovia und den Menisken unterstützt. Gleichzeitig folgen die Menisken den Bewegungen der Gelenkpartner und erhöhen so ihre Funktionalität. Auch bei der Bewegungsführung üben die Menisken eine unerlässliche Funktion aus, die im Wesentlichen von den anderen koordinierenden und stabilisierenden Strukturen, wie Bändern, Muskeln und Sehnen unterstützt wird. In diesem Kapitel soll nun gezielt auf die Bewegung im Gelenk und das Verhalten der beteiligten Strukturen wie Menisken oder Ligamente eingegangen werden.

Bei gestrecktem Knie

Sind die beiden Seitbänder, sowie das vordere Kreuzband gespannt. Die Menisken befinden sich in Nullposition.

Bei gebeugtem Knie

Sind sowohl die Kollateralbänder, als auch die Kreuzbänder gespannt. Die Menisken werden von den Femurkondylen im Bezug auf das Tibiaplateau nach hinten geschoben. In dieser Position ist auch die Rotation des Unterschenkels möglich.

Bei Außenrotation

Das Bewegungsausmaß der Außenrotation ist größer als das der Innenrotation. Die Kreuzbänder drehen sich auseinander und die Bewegung wird von den kollateralen Bändern gehemmt. Der mediale Meniskus wird hierbei nach hinten gedrückt, der laterale Meniskus nach vorne.

Bei Innenrotation

Die Innenrotation wird von den Kreuzbändern gehemmt, da sich diese umeinander wickeln. In Endposition wird zusätzlich das Innenband des Kniegelenks auf Spannung gebracht. Der laterale Meniskus folgt der Bewegung nach hinten, der mediale Meniskus wird nach vorne gedrückt.

DAS „ROLLGLEITEN“

DIE IDEE / ENTSTEHUNG

Fast alle unsere medizinischen Bücher beschreiben, dass bei Bewegungen in unseren Gelenken eine Mischform aus Rollen und Gleiten stattfindet. Diesen Schriften zufolge soll zum Beispiel bei einer Flexionsbewegung im Kniegelenk der Femurkondylus nach hinten rollen, um die Bewegung auszuführen. Da gleichzeitig aber der Kopf in der Gelenkpfanne bleiben muss, wurde zusätzlich zu der rollenden Bewegung ein gleitender Aspekt hinzugefügt. Dies war notwendig, da Rollen eine fortführende Bewegung ist und somit eine „Flexionsrollbewegung“ zu einem extremen Aufklappen des Kniegelenkes führen würde und die Gelenkkondylen ab einer gewissen Gelenkstellung aus der Pfanne rollen müssten. Die Hinzunahme der gleitenden Komponente zur Rollbewegung sollte erklären warum die oben beschriebene Dislokation nicht auftritt.

Vereinfacht gesagt müssen die Gelenkkondylen also immer ein Stück nach hinten rollen und gleichzeitig oder minimal verzögert ein Stück nach vorne gleiten.

Diese Theorie ist ebenso alt wie weit verbreitet. Auf den ersten Blick erscheint es auch völlig schlüssig, dass eine Bewegung auf diese Art und Weise zustande kommt. Wahrscheinlich entstand sie zu der Zeit als die Wissenschaft ihre Studien nur auf Röntgenbilder und das mit dem bloßen Auge Sehbare stützen konnte. Betrachtet man lediglich nur ein Röntgenbild zur Beurteilung physiologischer Bewegungen leuchtet ein, dass die Wissenschaft auf einen solchen Bewegungsablauf kommen musste.

Bei einer klassischen Röntgenaufnahme des Schultergelenks, die zur Untersuchung einer Rotatorenmanschetten Verletzung angefertigt wurde, wird auf den ersten Blick die knöcherne Gelenkstruktur intakt erscheinen. Dieser Befund war aufgrund der Hypothese, dass es sich um eine Weichteilverletzung handelt, zu erwarten.

Die gängige Literatur beschreibt immer einen zwischen den Gelenkpartnern liegenden Gelenkspalt, der in einem radiologischen Bild deutlich erkennenbar zu sein scheint, allerdings bedingt der auf einem Röntgenbild nicht dargestellte Knorpel den scheinbaren Abstand der Knochen. Zusätzlich zeigt sich auf diesem Bild eine deutliche Inkongruenz der artikulierenden Flächen, denn es finden sich ein konvexer und ein konkaver Knochenanteil, deren Krümmungsradien nicht ganz aneinanderpassen. Diese unterschiedlichen Krümmungen sind wesentlicher Bestandteil der Definition des Rollens. Ebenso deutlich muss dementsprechend auch dem Laien sein, dass der Humeruskopf durchaus eine gleitende Bewegung in der Cavitas glenoidalis ausführen kann.

Aufgrund solcher und wahrscheinlich noch schlechterer Bilder erschien die oben beschriebene Theorie des „Rollgleitens“ in der damaligen Zeit durchaus schlüssig.

WIDERLEGUNGEN

Nun kann der gesamte vorausgehende Text zu einem Ganzen zusammengefügt werden. Die ursprüngliche Intention war ja die Widerlegung eben dieser „*Rollgleiten-Theorie*“. Im Folgenden geschieht dies nun gleich durch mehrere Ansätze.

Definition des Begriffs

Wie im Kapitel Definitionen erläutert, sind Rollen und Gleiten zwei Bewegungsformen, die sich **gegenseitig ausschließen**, ähnliche Kombinationen wären „*Kriechrennen*“ oder „*Schwimmfliegen*“. Dieser neugebildete Begriff „*Rollgleiten*“ als Mischform dieser beiden kann allerhöchstens als starke Vereinfachung zur Beschreibung einer Bewegung verstanden werden, die in dieser Art und Weise aufgrund der Gegensätzlichkeit ihrer Teilbegriffe nicht existiert.

Widerlegung durch MRT-Bilder

Wie oben beschrieben, stützt sich die „*Rollgleiten-Theorie*“ wahrscheinlich vor allem auf Röntgenbilder und die darauf zu erkennende Inkongruenz der Gelenkflächen. Für die damalige Zeit eine durchaus gültige Beweiskette, doch muss diese in Zeiten von Computer- und Kernspintomographie, die uns völlig neue Einblicke in Gelenke gewähren, erneut überprüft werden. Bei den neueren Bildgebungsverfahren besteht der große Fortschritt neben der höheren Auflösung nämlich darin, dass nun auch Weichteilstrukturen deutlich abgebildet werden können.

Diese beiden Bildgebungen zeigen eindrücklich den gravierenden Unterschied zwischen den Schlüssen, die man aus einem Röntgenbild ziehen kann und den Erkenntnissen, die ein solches MRT-Bild liefert. In diesen modernen Aufnahmen ist klar zu erkennen, dass zwischen den beiden Gelenkpartnern keinesfalls ein Spalt oder gar freier Raum zu finden ist. Sie zeigen ein gegensätzliches Bild des Gelenkinnenen, die Darstellung der Weichteilstrukturen, wie des Knorpels oder im Falle des Kniegelenks der Menisken, zusätzlich zu den knöchernen Strukturen fügt sich zu einem **geschlossenen Ganzen** zusammen, bei dem alle **Gelenkflächen den gleichen Krümmungsgrad** haben, also **kongruent** sind. Daraus ergibt sich wiederum, dass die Bewegung in einem Gelenk mit zwei perfekt ineinanderpassenden Gelenkpartnern immer ein **Gleiten sein muss** und **niemals ein Rollen sein kann**.

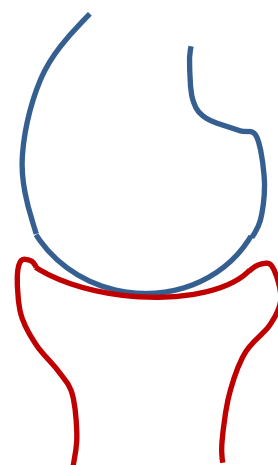
SCHEMATISCHE WIDERLEGUNG

Inkongruente Gelenkpartner

Würde die rechte Grafik den realen Aufbau eines Gelenkes darstellen, dann bestände die Möglichkeit einer rollenden Bewegung. Allerdings würden sich aus dieser Konstruktion massive Komplikationen ergeben, die weitaus gravierender als eine eingeschränkte Beweglichkeit wären.

Im gezeigten Fall würde jede Bewegung eine sich genau in einem Punkt konzentrierende Belastung (Punktbelastung) erzeugen und exakt an der momentanen Rotationsachse der Bewegung würde die Kompressionsweiterleitung erfolgen. Dies würde allerdings aufgrund der massiven Belastungsspitzen in kürzester Zeit zu arthrotischen Veränderungen führen.

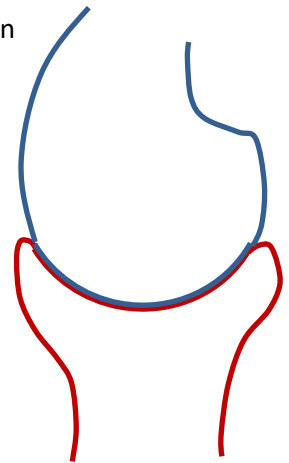
Allerdings wird in einem Röntgenbild ein Gelenk genau so dargestellt.



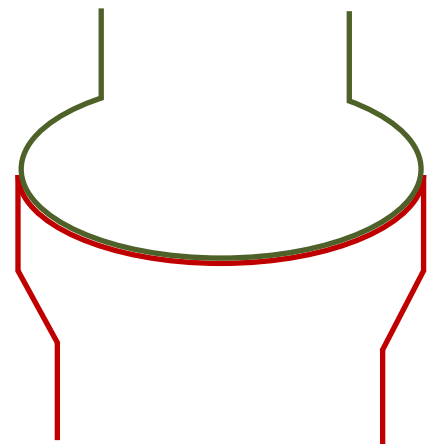
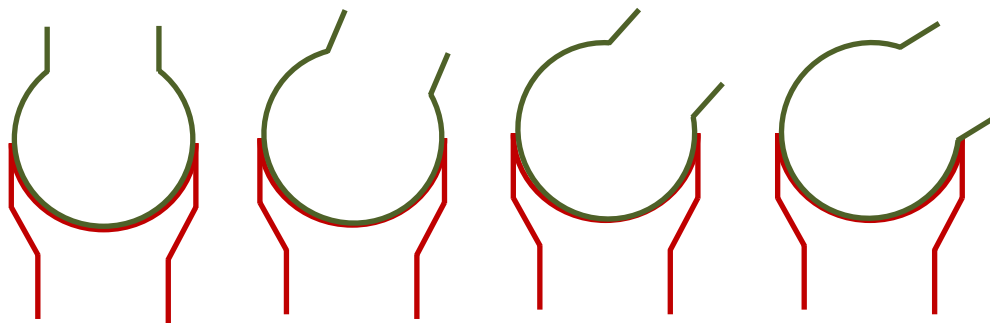
Kongruente Gelenkpartner

Tatsächlich ergeben die knöchernen, knorpeligen und etwaige, ergänzende Strukturen wie Menisken eine in sich **komplett schlüssige Gelenkform**, bei der die auftretenden **Kräfte gleichmäßig verteilt** werden. Dieser effiziente Aufbau sorgt für die lange Haltbarkeit und Lebensdauer unserer Gelenke und führt gleichzeitig dazu, dass eine rollende Bewegung völlig unmöglich wird. Vielmehr **gleitet** der Kopf in der Gelenkpfanne. Die **rotatorische Komponente** darf nicht mit Rollen verwechselt werden. Der Gelenkkopf rotiert um eine **Achse**, die sich im **Mittelpunkt des bewegten Körpers** befindet und nicht wie bei einer rollenden Bewegung in der Kontaktfläche zwischen den beiden Gelenkflächen.

Ab sofort wird nicht mehr von einer „Rollgleit-Bewegung“ gesprochen, sondern von der exakteren Beschreibung der Bewegung dem **Rotatorischem Gleiten**.

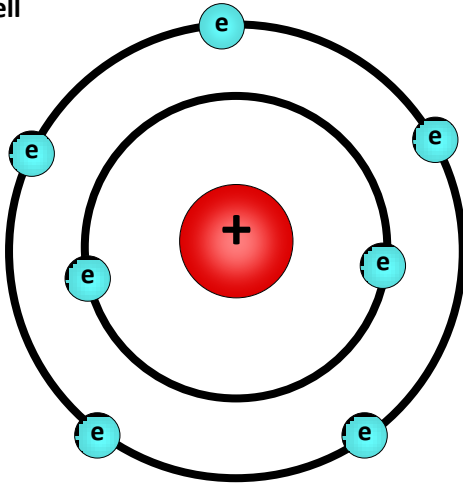


Wie die folgende rein schematische Darstellung zeigt, ist die Bewegung eines perfekt-ineinander-passenden Gelenkes lediglich ein Gleiten. Genau genommen ein arthrokinematisches Gleiten und eine osteokinematische Rotation.

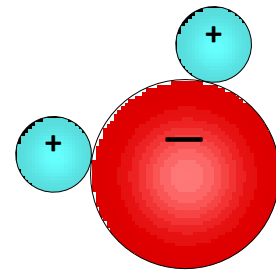


ARBEITBLÄTTER FASZIALE UND CARTILOGENE PHYSIOLOGIE

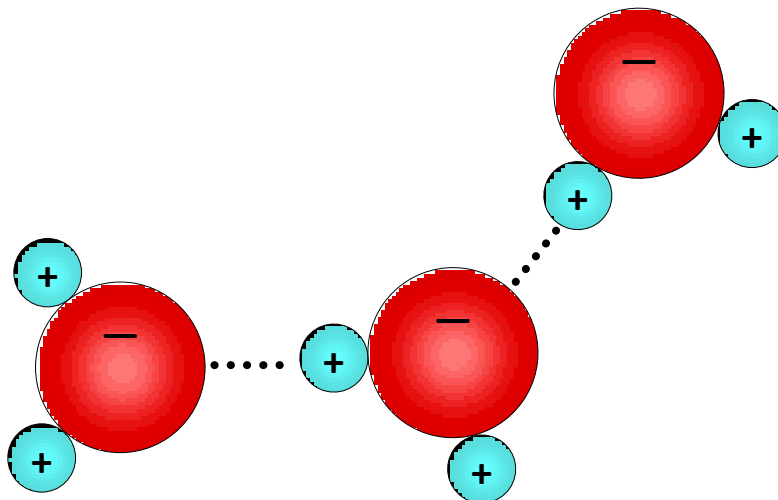
Atommodell



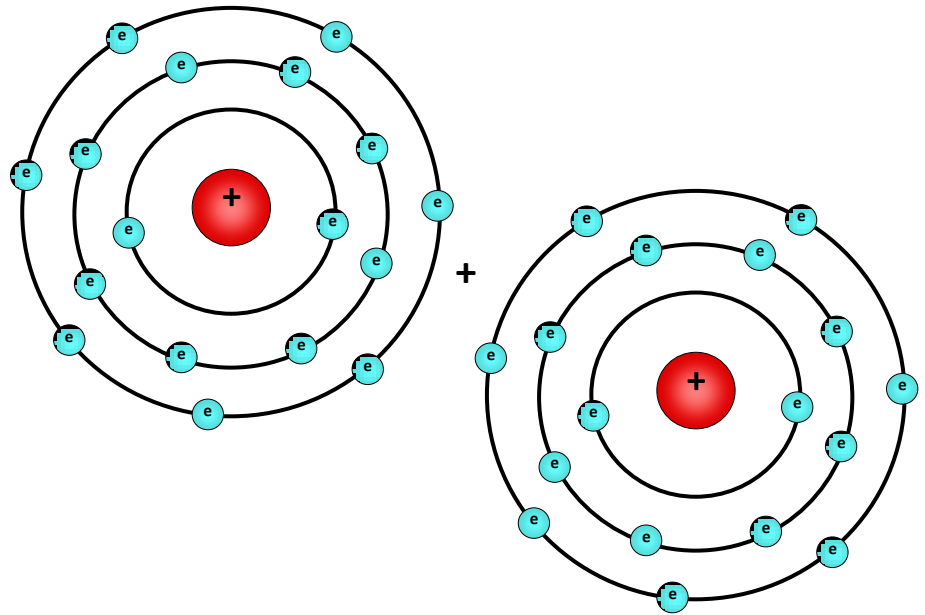
Wassermolekül



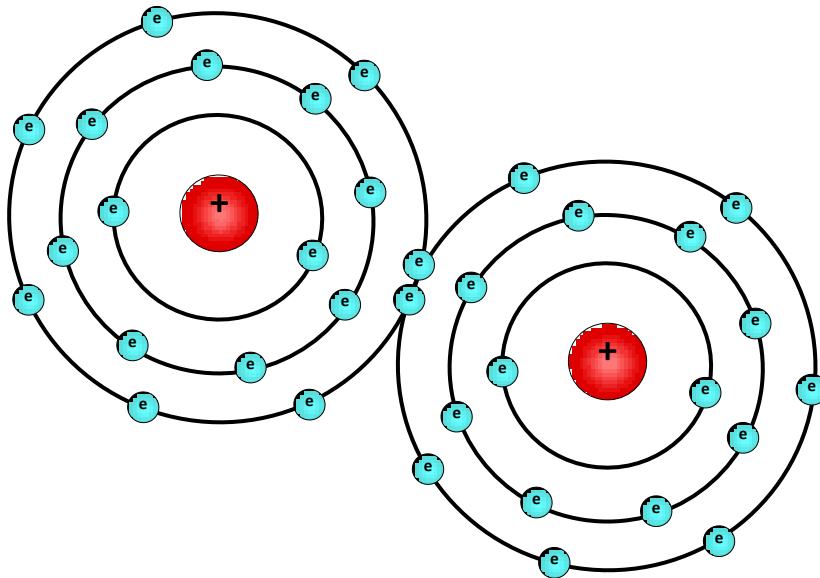
inomt[®]
Brlls



Wasserstoffbrücken

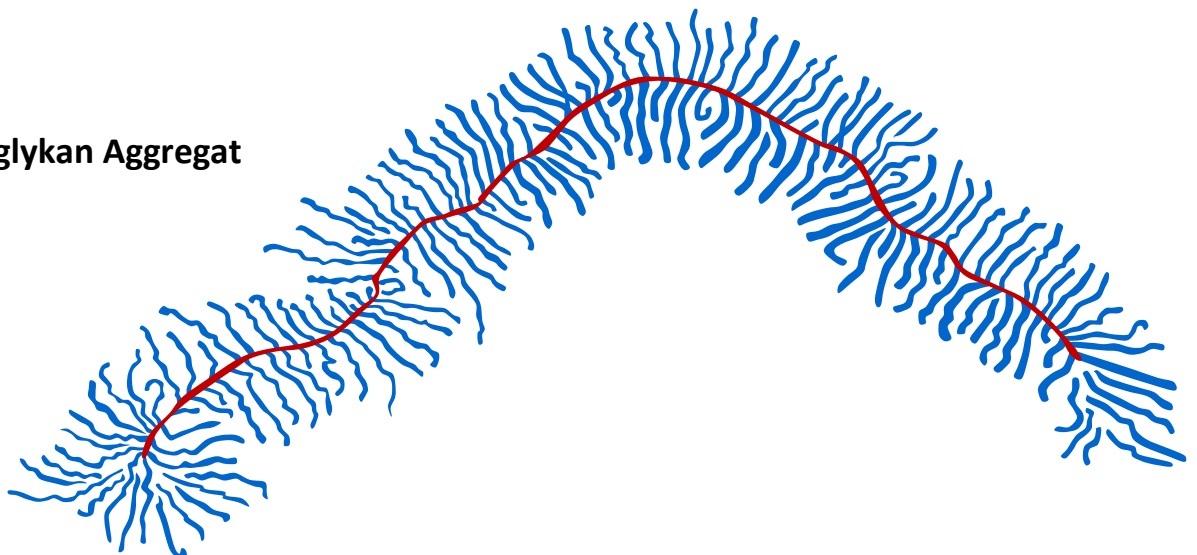


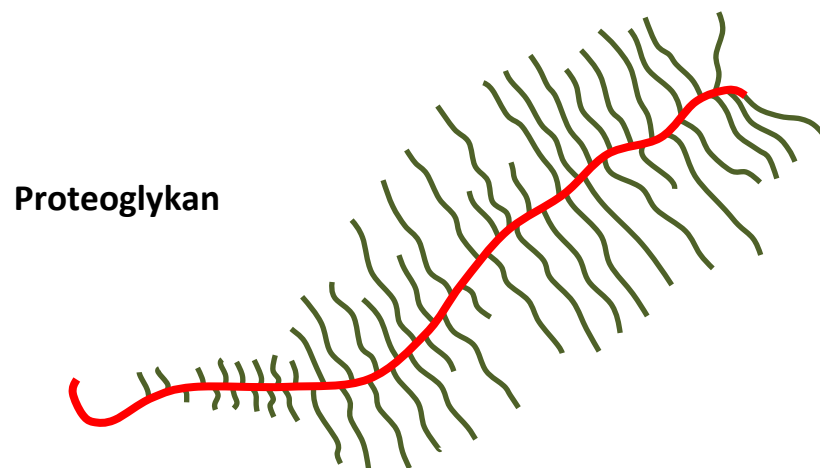
Kovalente Bindung



inomt[©]
Brlls

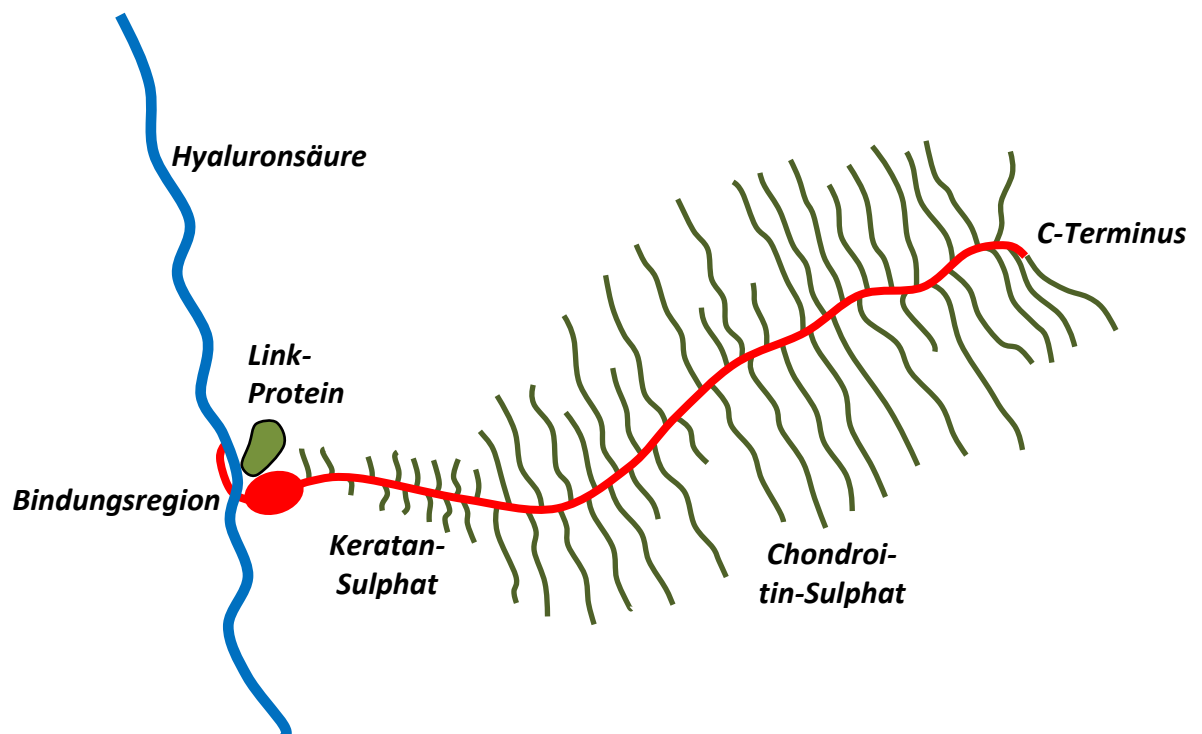
Proteoglykan Aggregat



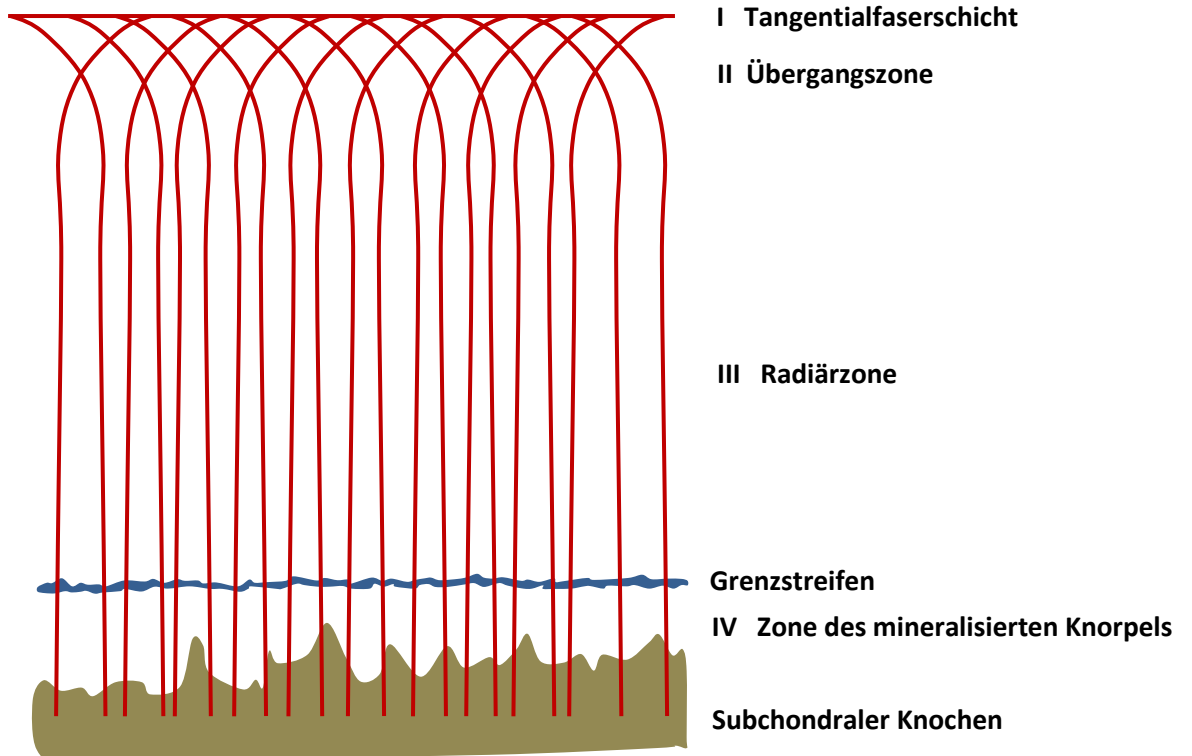
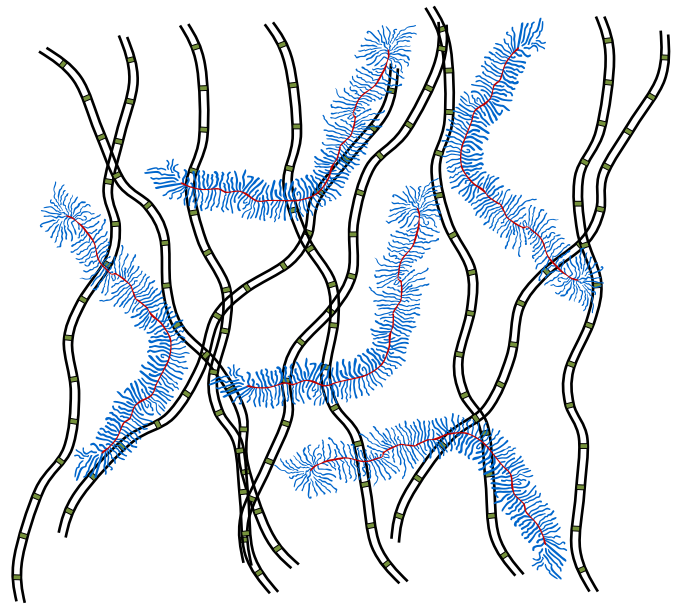


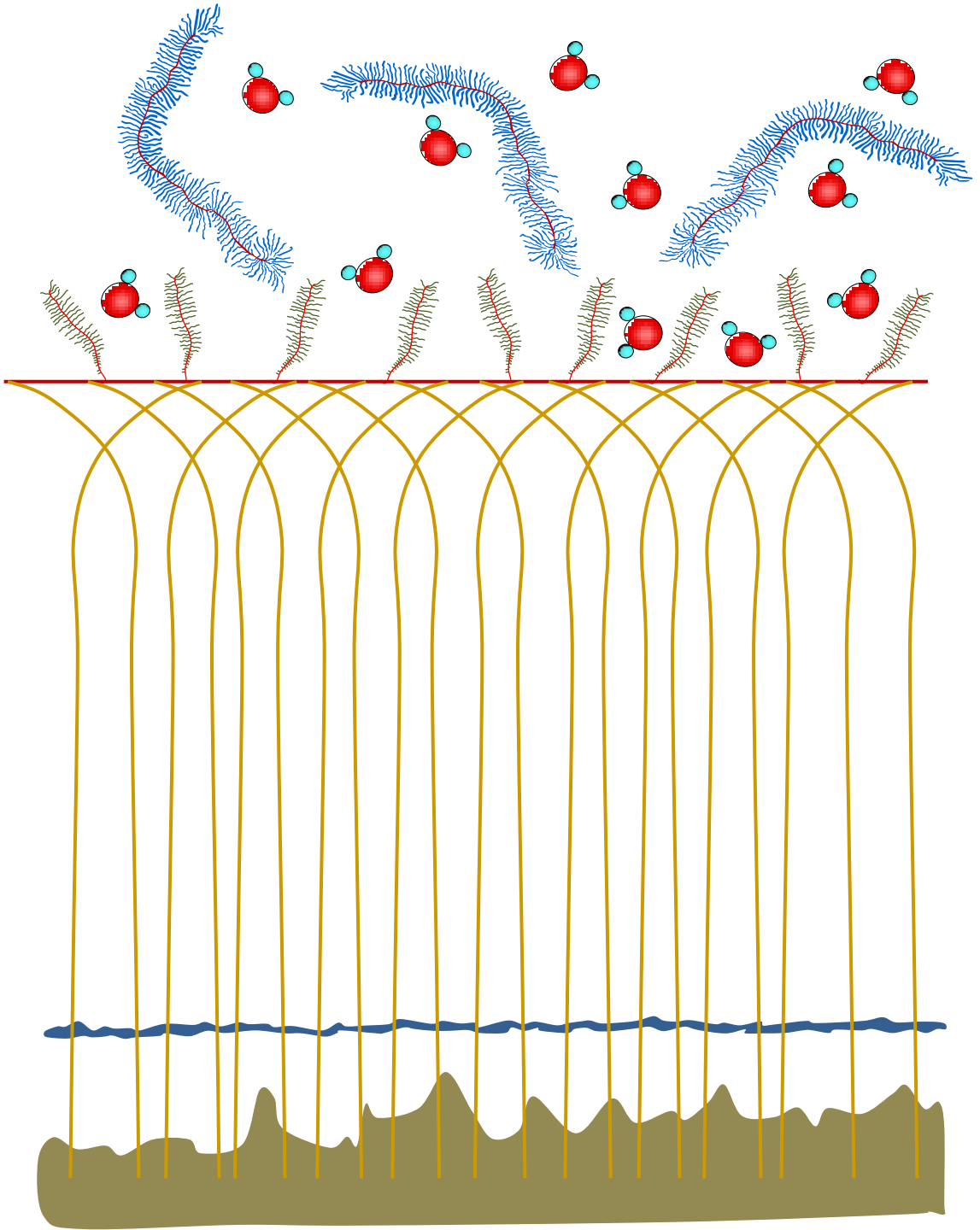
inomt[®]
Brlls

Bindung an Hyaluronsäure



Kollagennetzwerk mit Proteoglykan Aggregaten





inomt[®]
Brils

holon e.V.

BERUFSVERBAND FÜR OSTEOPATHIE, MANUELLE THERAPIE UND PHYSIOTHERAPIE



Bundesverband für Osteopathie,
Manuelle Therapie und Physiotherapie

Hiermit erkläre ich meinen Beitritt als assoziiertes Mitglied
in den Bundesverband für Osteopathie, Manuelle Therapie
und Physiotherapie holon e.V.

Bitte in Blockbuchstaben

(Name, Vorname)

(Geburtsdatum)

(Straße, Hausnummer)

(PLZ, Ort)

(E-Mail)

(Telefon, Handy)

Die Mitgliedschaft ist kostenlos.

Nach erfolgreichem Abschluss zum Osteopathen (inomt) bin ich berechtigt, Antrag auf
ordentliche Mitgliedschaft des Bundesverbandes für Osteopathie, Manuelle Therapie
und Physiotherapie holon e.V. zu stellen.

() Ich kenne die Satzung und stimme ihr zu.

Meine hier erhobenen Daten werden nicht an Dritte weitergegeben und nur im Rahmen
der Berufsverbandsmitgliedschaft genutzt.

(Ort, Datum)

(Unterschrift)