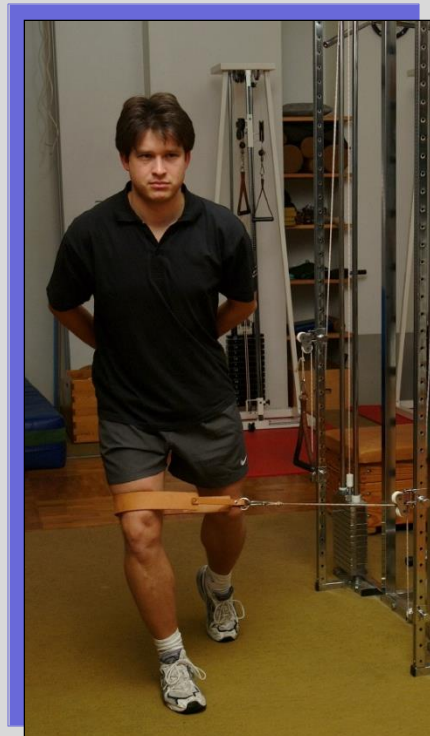


Rehabilitationstraining im Rahmen der Manuellen Therapie

**Ralf Kusch MSc, PT-OMT (DGOMT),
International Instructor Kaltenborn-Evjenth OMT**



Dieses Skript ist erstellt worden für die Teilnehmer des Kurses :

Medizinische Trainingstherapie

Die Kombination von Manueller Therapie und spezifischem Training spielt in der Rehabilitation schon lange Zeit eine wichtige Rolle. Die Entwicklung begann mit der sogenannten „BiTh“ (Besonders indizierte Therapie) im Leistungssport. Mittlerweile wurden verschiedene Therapiekonstrukte ausprobiert wie : AMR (Ambulante muskuläre Rehabilitation), EAP (Erweiterte ambulante Physiotherapie) und jetzt wurde die zusätzliche Abrechnungsposition für Physiotherapeuten „KG-Gerät“ geschaffen.

Der wissenschaftliche Nachweis für Training als einen wichtigen Teil der Rehabilitation und Prävention ist vielfältig erbracht. Die Kombination mit spezifischer Therapie (MT), Gruppentherapie, Entspannungsverfahren und psychologischen Behandlungsansätzen spielt eine wichtige Rolle bei der Behandlung von chronischen Schmerzpatienten.

Ich bin der Meinung die moderne Physiotherapie darf diese effiziente Kombination nicht vernachlässigen und hat ihre Expertise auf diesem Feld bewiesen..

Ich hoffe dieser Kurs wird sie motivieren spezifisches Training mehr in ihre Behandlung mit einzubeziehen, oder auch selbst etwas Training durchzuführen.



Viel Spaß bei dem Kurs

Ralf Kusch MSc
K.R.Kusch@web.de

Hannover Januar 2019

Dieses Skript ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere des Nachdrucks, photomechanischer oder ähnlicher Wiedergabe und der Übersetzung bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Fotos: Klaus-Dieter Frölich DGPh

Feldstraße 18
31157 Sarstedt
(KuK.Froelich@web.de)

A. Grundlagen:

1. Rehabilitationstraining.....	4
Entstehung, Ziele, Voraussetzungen	
2. Sensomotorischer Lernprozess.....	5
3. Reaktion verschiedener Gewebe auf unerschwellige Reize.....	5

B. Trainingsaufbau/Steuerung

1. Trainingssteuerung.....	6
Aufbau einer Trainingseinheit.....	6
Übungsfragen Training.....	19
<u>2. Schulter.....</u>	20
3. Biomechanik.....	43
Übungsfragen Schulter und Biomechanik.....	51
<u>4. Halswirbelsäule.....</u>	52
<u>5. Brustwirbelsäule.....</u>	59
<u>6. Lendenwirbelsäule.....</u>	67
Übungsfragen LWS.....	82
<u>7. Hüftgelenk.....</u>	90
<u>8. Propriozeption.....</u>	96
<u>9. Knie / Fuß UEX.....</u>	100
Übungsfragen UEX.....	115

Literaturliste	116
----------------	-----

Kursziele :

- ▶ **Sensomotorischen Lernprozess** verstehen
- ▶ Überblick über die Inhalte der **Trainingslehre**
- ▶ Wissen über **Biomechanik** auf entsprechende Trainingssituation übertragen
- ▶ verschiedene **Übungen selbst erfahren** und patientengerecht dosieren können
- ▶ der Funktionsstörung angepasste **Trainings und - Übungsprogramme erstellen**

Rehabilitationstraining**Entstehung :**

- ▶ Entstand aus dem sogenannten Aufbautraining (jetzt z.B. „KG-Gerät“)
- ▶ Modifikation um schnellere Rehabilitation zu erreichen
- ▶ Training des gesamten Körpers
- ▶ Prävention erneuter Verletzungen

Voraussetzungen KG-Gerät:

- ▶ Raum mit 30 m²
- ▶ 2 Zugapparate
- ▶ Zubehör für Zugapparat
- ▶ Vertikalzug
- ▶ Beinpresse
- ▶ Winkeltisch oder hinterer Rumpfheber

Ziele :

- ▶ Reduktion bestehender Beschwerden und funktioneller Einbußen (Koordination/Kraft / Ausdauer)
- ▶ Erhöhung der Belastbarkeit des Bewegungsapparates (Knorpel / Sehnen / Bänder / Muskulatur)
- ▶ Vorbereitung auf Alltags - und Sportbelastungen

Ziele :

- ▶ Verringerung des Körperfettanteils
- ▶ Entwicklung von Körperbewusstsein und Wahrnehmung
- ▶ Steigerung des Selbstbewusstseins und Selbstwertgefühls
- ▶ Verbesserung des Wohlbefindens

Voraussetzungen :

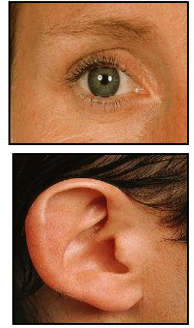
- ▶ reflektorische Hemmung beseitigen
- ▶ propriozeptive Kontrolle muß vorhanden sein
- ▶ lokale Muskelausdauer muß vorhanden sein
- ▶ Wundheilung (Belastbarkeit)

Sensomotorischer Lernprozeß:

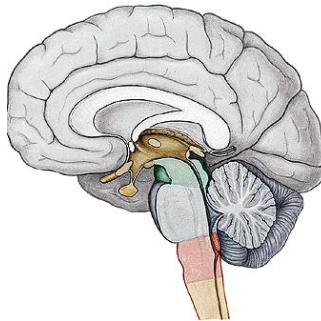
- ▶ positive Verstärkung nutzen (Lob)
- ▶ Aufmerksamkeit
- ▶ Neulernen leichter als Umlernen

Informationsaufnahme :

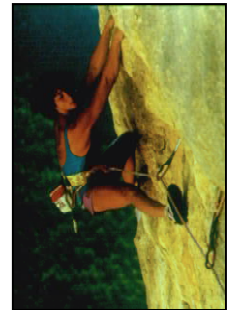
- ▶ optisch
- ▶ akustisch
- ▶ kinästhetisch/taktil

**Lernphasen :**

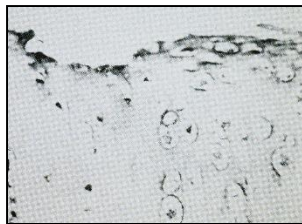
- ▶ Grobform
- ▶ Feinform
- ▶ Automatik



- ▶ Stabilität
- ▶ Koordination
 - intermuskulär
 - intramuskulär

**Reaktion verschiedener Gewebe auf unterschwellige Reize :**

- ▶ Knorpel
- ▶ Kapsel
- ▶ Bänder
- ▶ Synovialflüssigkeit

**▶ Muskulatur****Atrophie durch:**

- Immobilisation
- neural
- reflektorisch
- chronische Erkrankungen

Atrophiefolgen :

- Masseverlust
- Myofibrillen werden schmaler und teilweise abgebaut
- Abnahme Mitochondrienzahl und Volumen
- Abnahme der Glycogenspeicher

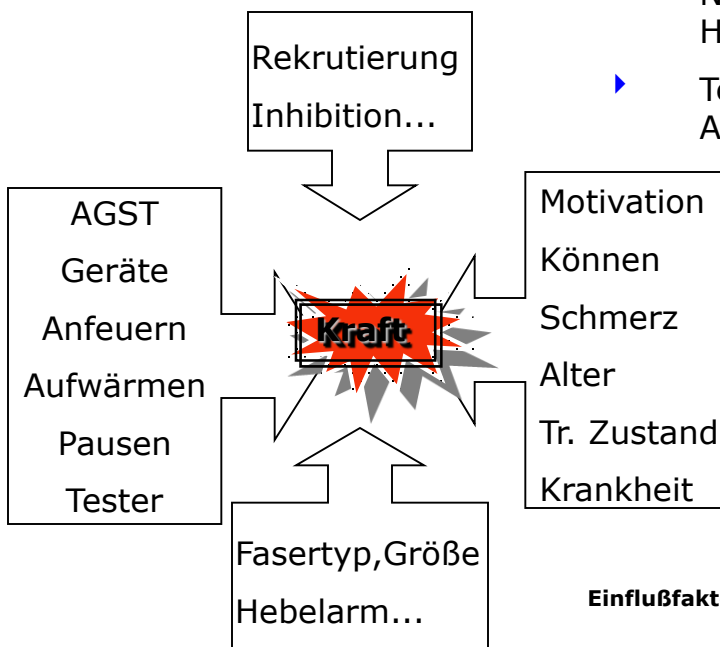
Trainingseinheit:

- ▶ **Aufbau**
- ▶ **Inhalt**
- ▶ **langfristige Steuerung**

I.Aufbau:

1. Bestimmen der Maximalkraft

- ▶ manuelle Muskeltests
- ▶ gerätegestützte Tests (Isokinetik, EMG, Trainingsgeräte...)
- ▶ dynamische Maximalkraft (1RpM)
- ▶ isometrische Maximalkraft
- ▶ exzentrische Maximalkraft
- ▶ Nomogramm nach Holten/Schmidtbleicher...
- ▶ Test über Belastungsdauer und Auslastungsgefühl



Kriterien zur Übungsauswahl : Testablauf 1:

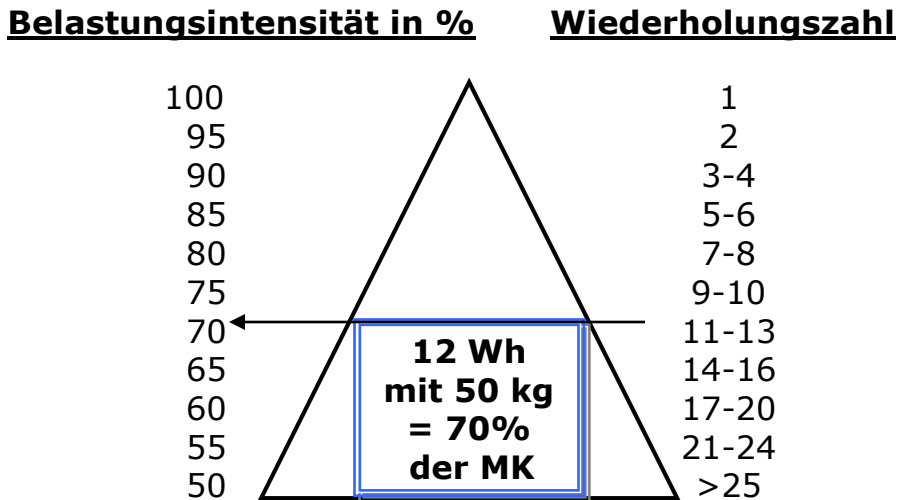
- ▶ Pathologie
- ▶ Schmerzmuster
- ▶ Ausstattung
- ▶ Alltagsbewegung
- ▶ maximale Muskelinnervation

Belastungsdauer und Auslastungsgefühl

- ▶ Aufklären des Patienten
- ▶ Festlegen der Übung
- ▶ Ausgangsstellung normieren
- ▶ Festlegen der Wiederholungszahl
 - der Bewegungsgeschwindigkeit
 - des Auslastungsgefühls

Testablauf 2: Wiederholungen in Bezug zur Belastungsintensität

(Holten/Kunz/Schmidtbleicher/Rühl)

**Aufbau einer Trainingseinheit:****1. Aufwärmen (≈ 15-20 min.)**

- Ergometer, Laufband, Stepper...
- Dehnen, Mobilisation
- Krafttraining mit geringer Intensität

2. Propriozeption/Koordination (≈ 5-10min.)

- alltags,-sportspezifisch, viele Wh, Variation der Übungen

3. Spezifisches Krafttraining (≈ 30-40 min.)

- Inhalt je nach Trainingsphase (Ausdauerkrafttraining, Muskelaufbautraining, Intramuskuläre Koordination...)

4. Ausdauertraining (mind. 20min – 45min.)

- Dauermethode, Intervallmethode...

5. Abwärmen (10min. - ...)

- Ergometer, Laufband, Stepper...
- Lockern, Mobilisation, leichte Dehnung...
- Sauna...

1.Aufwärmen:

Intensität und Dauer des Aufwärmens sind abhängig von : Trainingsziel, Trainingszustand, Alter, Motivation, Tageszeit, Umgebungstemperatur...

1. a.) Formen und Methoden

Ziel ist hauptsächlich das Erhöhen der Körperkerntemperatur (optimaler Bereich $\approx 38,5-39^{\circ}\text{C}$)

- ▶ allgemeines aktives Aufwärmen (= Übungen die die noch nicht die Bewegungsstruktur oder Dynamik der bevorstehenden Belastung haben)
- ▶ spezielles aktives Aufwärmen (Bewegungsstruktur oder Dynamik der bevorstehenden Belastung)
- ▶ mentales Aufwärmen (in Kombination mit aktiven Methoden bei anspruchsvollen Sportarten und hoher technischer Leistungsfähigkeit)
- ▶ passives Aufwärmen (bei sehr schlechter Belastbarkeit)
- ▶ Kombinationsmethoden

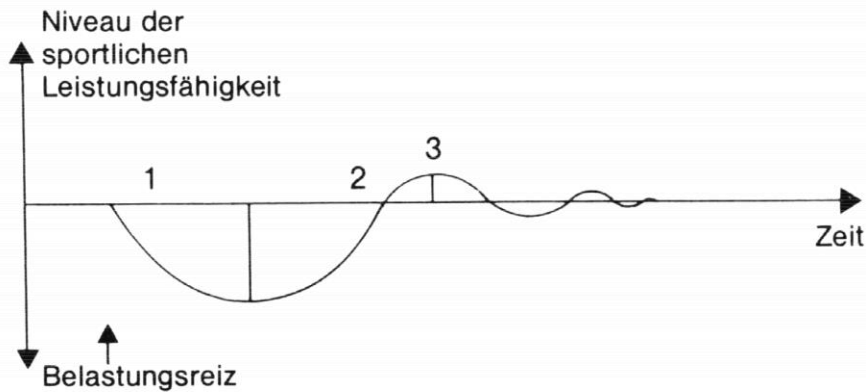
1. b.) Wirkung

- ▶ Erhöhung der Körperkerntemperatur
- ▶ Erhöhung der Muskeltemperatur
- ▶ Erhöhung des Stoffwechselumsatzes
- ▶ kardio-pulmonale Aktivierung
- ▶ Verbesserung des Substrat- und O_2 -Angebots
- ▶ bessere Elastizität der Weichteile
- ▶ Steigerung der Synoviaproduktion
- ▶ Knorpelabsorbtiionsfähigkeit erhöhen
- ▶ Reizleitungsgeschwindigkeit steigern
- ▶ Aktivierung zentraler Strukturen

1. c.) Ziele

- ▶ Leistungssteigerung
- ▶ Verletzungsprophylaxe

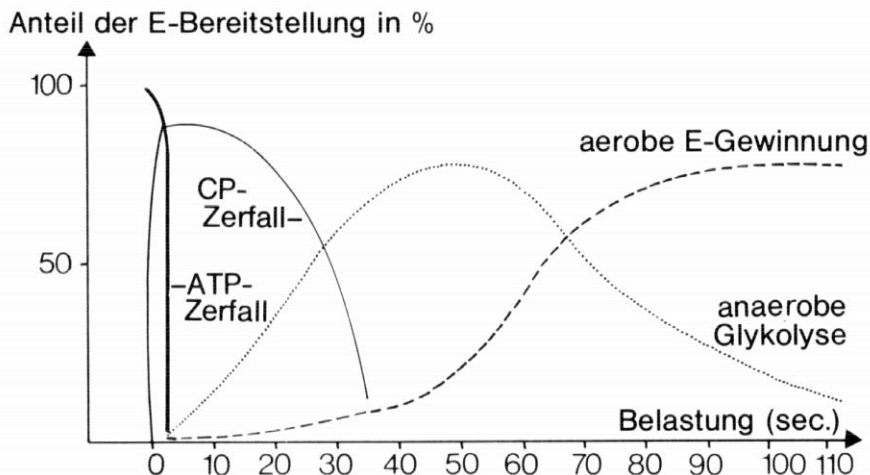
Superkompensation



Energiebereitstellung (Energieträger = ATP)

Resynthese:

- anaerob alaktazid = Kreatinphosphat
- anaerob laktazid = Glykolyse
- aerob = Atmungskette Zitronensäurezyklus



Regenerationsprozesse:

▶ unvollständige (lohnende) Pause:

je nach Trainingszustand sec. bis min.

▶ vollständige Pause:

Koordination	sec. bis Tage
Ausdauer	12 - 24h (36h)
Kraftausdauer	36 - 48h
Muskelaufbau	48 - 72h
IK/SK/RK	72 - 84h

2. Propriozeption/Koordination :

- Ziel:** Verbesserung der Tiefensensibilität und der reflektorischen Muskelaktivität
- Ausführung:** Am Anfang (Ende) einer TE
- Intensität:** Am Anfang sehr gering (Präzisionsdruck)
- Pause:** 30 sec. und mehr
- Wdh.:** Anfangs hohe Wdh.-Zahl; 3-5 Serien
- Steigerung:** AGST; Augen; statisch/dynamisch; Unterstützungsfläche

3. Spezifisches Krafttraining:**a.) Isometrisches Training**

- Intensität :** 30 - 100%
- Dauer :** wenige sec. bis min.
- Wdh.:** 2 - 8
- Serien :** 1 - 10
- Pause :** 15 sec. bis 10 min.

b.) Kraftausdauertraining

(frühe Rehaphase nicht anerob-laktazid)

- | | Ausdauerkraft | Kraftausdauer |
|---------------------|----------------|----------------|
| Intensität : | 20-30-40% | 50 - 60% |
| Wh. : | 10-20-40 | 20 - 40 |
| Serien : | 2 - 5 | 6 - 8 |
| Pause : | 3 min.-30 sec. | 30 sec.-1 min. |

c.) Muskelaufbautraining

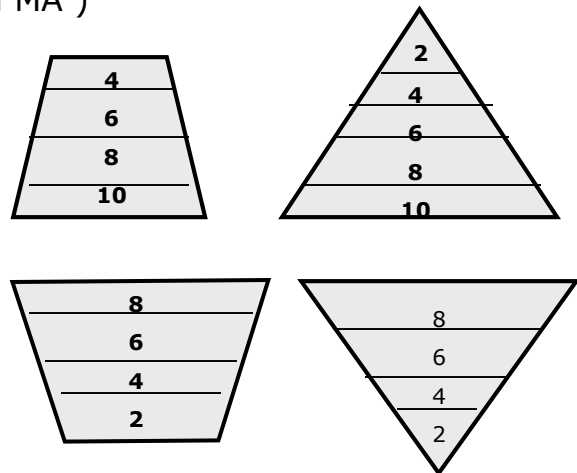
- | | Extensive MA | Standard MA |
|---------------------|------------------|-------------|
| Methoden : | | |
| Intensität : | 40 - 60% | 60 - 85% |
| Wdh. : | 12 - 15 | 12 - 6 |
| Serien : | 2 - 10 | 5 - 6 |
| Pause : | 15 sec. - 3 min. | 2 - 3 min. |

Muskelaufbautraining – Methodenvariationen

- ▶ Doppelserien / Vorermüdung
- ▶ Antagonistisches Training
- ▶ Widerstandsreduktion
- ▶ Negativwiederholungen
- ▶ Wh. mit reduziertem Bewegungsweg

d.) **Pyramidentraining** Übergang zu intramuskulärem Koordinationstraining (oder IK zu MA)

Intensität : 40 - 100%
Wh. : 1 - 15
Serien : 2 - 12
Pause : 15 sec. - 10 min.



e.) Intramuskuläres Koordinationstraining

Intensität : 85 - 100%
Wh. : 1 - 5
Serien : 3 - 6
Pause : 3 - 6 min.

f.) Exzentrisches Training

Intensität : 100 - 140%
Wh. : 3 - 4
Serien : 5 - 6
Pause : 90 sec. - 2 min.

g.) Schnellkrafttraining

Intensität : 30 - 75%
Wh. : 6 - 10
Serien : 4 - 6
Pause : 2 - 5 min.

h.) Explosivkrafttraining

Intensität : 70 - 85%
Wh. : 2 - 10
Serien : 3 - 5
Pause : 2 - 4 min.

Schnellstmögliche Ausführung

Explosive Ausführung

i.) Reaktivkraftmethoden: Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus

Ausführung : explosiv

UEX : Tiefsprünge (Drop jumps)
= **kurzer DVZ** (<170 msec.)
Counter movement jumps
= **langer DVZ** (>170 msec.)

DVZ – Reaktivkraftmethoden (kurzer DVZ / langer DVZ)

Wh. : 10 - 12 Sprünge

Serien : 3 - 5

Pause : zwischen den Sprüngen
6 - 8 sec.
10 min. Serienpause

🦶 **Lokales Muskelausdauertraining = aerobe Kapazität**

🦶 **Kraftausdauertraining = die dominant anaerobe – laktazide Glycolyse**

🦶 **Muskelaufbautraining = der dominant anaerobe alaktazide Stoffwechsel**

🦶 **Intramuskuläre Koordination = Frequenzierung/Rekrutierung/Synchronisation**

4. Ausdauertraining:

Beim allgemeinen Ausdauertraining wird mehr als 1/7-1/6 der gesamten Skelettmuskulatur benutzt.

Aerobes Ausdauertraining = Energiegewinnung (ATP-Resynthese) mit lokal vorhandenem Sauerstoff

Anaerobes Ausdauertraining = ohne Sauerstoff d.h. mit Laktatproduktion

Methoden

- Dauermethode
- extensive Intervallmethode

Intensität zu Beginn (innerhalb Proliferationsphase)

- nur aerobe Belastungen d.h. :
- bis 50% der max. Sauerstoffaufnahmekapazität
 - keine Kortisolbildung
 - kontinuierliche Belastung über 20-60 min.

Intervalltraining

- ▶ beim Verlassen des Trainingszielbereiches bei geringen und mittleren Intensitäten
- ▶ Intensität reduzieren bis Puls auf 120-130 (Trainierte) o. 110-120 (Untrainierte) absinkt
- ▶ Reha - Wechsel zwischen 30-60 sec. Belastung und 30-60 sec. Erholung

Intensität : Dauer- und Intervallmethode

a.) niedrig = Regeneration

Trainierte

HF 110-140
60-70%VO₂ max.
< 2mmol/l
60-75% Bestleistung

Untrainierte

60% HF max.

b.) mittel = extensives Ausdauertraining – Grundlagentraining I

Trainierte

HF 120-150
70-85%VO₂ max.
< 2-3mmol/l
75-85% Bestleistung

Untrainierte

60-80%HF max.

c.) hoch = Grundlagentraining II**Trainierte**

HF 140-180

85-95%VO₂m

< 3-6mmol/l

85-95% Bestleistung

Untrainierte

>80%HF max.

Testmöglichkeiten**1. Fahrradergometer :** Beginn mit 50-100Watt; jede 3. Minute um 50Watt erhöhen bis zur Ausbelastung (=220-LA).

3Watt/Kilo Körpergewicht = Normalperson m 20-30Jahre (Frauen =2,5)

4Watt/Kilo Körpergewicht = gut trainierte Breitensportler, Leistungssportler

5Watt/Kilo Körpergewicht = ausdauertrainierte Leistungssportler

2. Nachbelastungspuls : nach Erreichen der HF max. 5 min. nach Belastungsende

Über 130/min. = schlecht

115-105 = gut

hochleistungsfähig

130-120/min = ausreichend

105-100 = sehr gut

120-115 = befriedigend

unter 100

3. Laktatmessungen**Ausdauertraining : Einstufung (Karvonen – Formel)**- $HF_{max.} = 220 - LA$ - $HF_{Reserve} = HF_{max.} - HF_{Ruhe}$ z.B. : Training mit 60% VO_{2max.}

$$HF_{Tr. \text{ mit } 60\%} = HF_{Ruhe} + (0,6 \times HF_{Reserve})$$

Ausdauertraining : Trainingshäufigkeit

Werden die Glycogenvorräte nicht ausgeschöpft ist tägliches Training möglich (Untrainierte 12-24h)

▶ Gesundheitsorientiertes Programm :

1 ½-3h/Woche (3-4 TE; 30-40min.)

▶ Verbesserung der Ausdauerleistung :

5 x Woche / 30min.

5. Abwärmen :

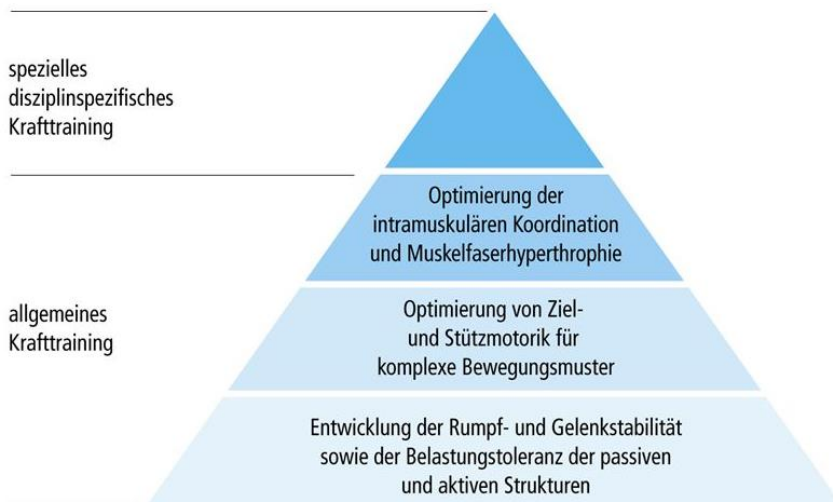
Ziele

- ▶ Beschleunigte Resynthese des gesamten Stoffwechsels und Abbau von Stoffwechselprodukten
- ▶ Entspannung der Muskulatur
- ▶ Psychische Entspannung

Formen und Methoden

- ▶ Allgemeines Abwärmen (Ganzkörperübungen/leichte Ausdauerbelastung)
- ▶ Spezielles Abwärmen (leichtes Dehnen/Lockern der Muskulatur)
- ▶ Passives Abwärmen (Massage/Sauna... Schlaf !!)

Stufenmodell zum Krafttraining :



1. Grundagentraining :

- Aktivierung/Bahnung /Sensorik/Proprio/ Intermuskuläre Koordination

2. Allgemeines und lokal aerob dynamisches Muskelausdauertraining:

- Belastungsgewöhnung...

3. Muskelaufbautraining:

- Muskelquerschnitt/Intram. Koordination
- Reaktivkrafttraining (DVZ)

4. Entwicklung vielfältiger und situationsabhängiger Kraftqualitäten:

- Alltagsmotorik/ Training/Wettkampf

Modifiziert nach :

- Froböse/Lagerström `91
- Grimby/Thomeé `89
- Schmidtbleicher `94
- Radlinger et.al `98

Längerfristiger Trainingsaufbau (Phase 1-5)

PHASE 1

Grundlagentraining STUFE I

- Aktivierung, Bewegungsökonomisierung
- Schulung der Innervation (Wiederaufbau der afferenten Nervenbahnen)
- Propriozeption, intermuskulären Koordination, Körperwahrnehmung

Intensität: bis 40 %
 Wiederholungen: > 5 (max. 45 sec.)
 Serien: 1 – 8
 Pausen: 90 sec.
Trainingseinheiten: ca. 10 - 12

PHASE 2

Grundlagentraining STUFE II

- lokales Muskelausdauertraining
- Steigerung der Belastungstoleranz
- erhöhte Trainierbarkeit

Intensität: 40 – 60 %
 Wiederholungen: 20 - 40
 Serien: 6 – 8
 Pausen: 30 sec – 3 min
Trainingseinheiten: ca. 12 - 18

PHASE 3

Muskelaufbautraining STUFE I

Vergrößerung des Muskelquerschnitts

Intensität: 60 – 85 %
 Wiederholungen: 20 - 6
 Serien: 3 – 5
 Pausen: 15 sec. – 3 min
Trainingseinheiten: ca. 12 - 18

PHASE 4

Muskelaufbautraining STUFE II Steigerung der neuromuskulären Kraftqualitäten

- Rasche und erhöhte Rekrutierung der motorischen Einheiten
- Schnellkraft- und Explosivkraftqualitäten werden verbessert
- Reaktivkrafttraining (DVZ)

Intensität: 85 – 100 %
 Wiederholungen: 5 - 1
 Serien: 3 – 5
 Pausen: 15sec.-10 min
Trainingseinheiten: ca. 10 - 24

PHASE 5

Entwicklung vielfältiger und situationsabhängiger Kraftqualitäten

- Alltagsspezifische Belastungen
- Komplexe Übungsformen (Sportspezifisch)

Intensität: > 30 %
 Wiederholungen: > 5
 Serien: > 3
 Pausen: 30 sec – 5 min
Trainingseinheiten: ???

Gesundheitsorientiertes Krafttraining

Intensität: mittel bis schwer
Wiederholungen: 15-20
Serien: 1- 3
 bei 6-8 Übungen
 (oder 1 Satz bei 12-16 versch. Übungen)
Pausen: 30 sec. – 2 min.

Möglichkeiten der subjektiven Einordnung der Belastung

Belastungsintensität als Grad der inneren Beanspruchung/ Ermüdung/Ausbelastung

gering:

Belastung könnte deutlich mehr als doppelt so lange ausgeführt werden bis zur max. Ermüdung

mittel:

etwa doppelt so lange

submaximal:

noch 2-3 Wh. mehr

maximal:

keine oder max. noch 1 Wh.

(supramaximal):

über 100% der MK

7-stufige Skala zur Abschätzung der subjektiven Belastung

1 = sehr leicht

2 = leicht

3 = leicht bis mittel

4 = mittel

5 = mittel bis schwer

6 = schwer

Hauptbelastungsbereich beim
sanften Krafttraining

7 = sehr schwer

ZIRKELTRAINING

Gerät/Übung Trainingseinheit	Beinpresse	Dips	Pull down	Bauch	Rücken
1	×	×	×	×	×
2	×	×	×	×	×
3	×	×	×	×	×
4	×	×	×	×	×
5	×	×	×	×	×
6	×	×	×	×	×

Belastungsdauer und Wiederholungszahlen bei isometrischen und dynamischen Krafttest

	Maximalkraft	Maximalkraftausdauer	Kraftausdauer
Isometrisch	6 Sekunden	10-30 Sekunden	45-90 Sekunden
dynamisch	1-3 Wiederholungen	6-15 Wiederholungen (in mindestens 10- maximal 30 s)	25-50 Wiederholungen

Test- und Trainingsprotokoll:

Name: _____ **Vorname:** _____ **Alter:** _____ **Geschlecht:** _____ **w** **m**
Testart: ☐ isometrisch ☐ dynamisch konz./exzentr. ☐ dynamisch exzentrisch ☐ isokinetisch
☐ Maximalkraft ☐ Maximalkraftausdauer ☐ Kraftausdauer

Intensität der Beschwerden: _____
 keine sehr starke

Intensität der Motivation: _____
 keine sehr starke

Trainingsübung/Gerät: _____

Maximalkraft: _____

Datum: ____/____/____/____/____/____

Serien	Gewicht	Wiederholungszahl	Umfang	Übungsdauer	Pausendauer
1		≈ 15			
2		≈ 12			
3		6-8			
4		Maximal 3			
1Training					
2					
3					
4					

Gesamtübungsdauer: _____

Gesamtpausendauer: _____

Gesamttrainingsdauer: _____

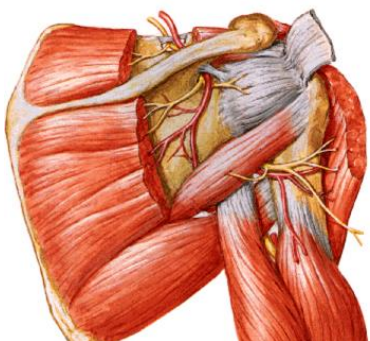
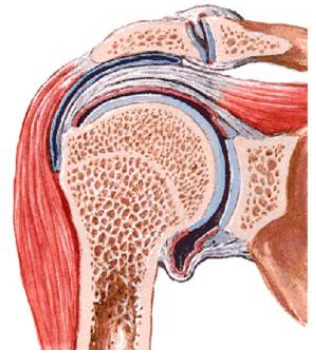
Gesamtumfang: _____

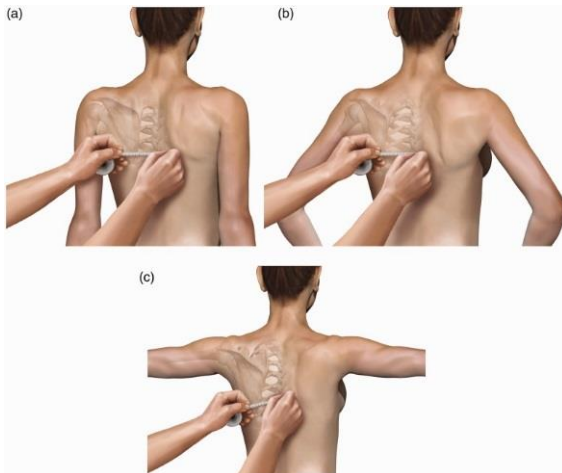
Übungsfragen Trainingssteuerung:

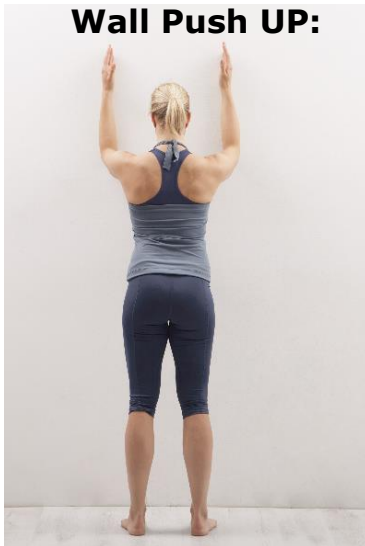
- 1.) Erklären Sie motorisches Lernen anhand der Begriffe : Grobform, Feinform und Automatik
- 2.) Wie definiert Sie die Begriffe Stabilität und Koordination?
- 3.) Welche Vorraussetzungen schaffen Sie möglichst vor Beginn eines rehabilitativen Trainings?
- 4.) Welche Formen der Maximalkraft können Sie beim Patienten testen? Welches ist die größte/schwächste?
- 5.) Erklären Sie 2 Möglichkeiten um das Trainingsgewicht für Hypertrophietraining beim Patienten zu finden.
- 6.) Erklären Sie den Aufbau einer Trainingseinheit.
- 7.) Welche Formen/Methoden des Aufwärmens gibt es. Erklären Sie den praktischen Einsatz in der Reha.
- 8.) Erklären Sie den Begriff Superkompensation.
- 9.) Welche Methoden werden in der Reha häufig genutzt um allgemeines Ausdauertraining durchzuführen? Erklären Sie diese.
- 10.) Wie können Sie die Intensität für ein Ausdauertraining im mittleren Belastungsbereich finden?
- 11.) Beschreiben Sie den Aufbau und die Steigerungsmöglichkeiten eines längerfristigen Trainings.
- 12.) Weshalb sollte man ein Kraftausdauertraining im Rehabilitationstraining vermeiden?
- 13.) Kann man mit einem Arthrosepatient(UEX) trotzdem ein Training für die Rekrutierung von ST-Fasern durchführen?
- 14.) Erklären Sie ein Training im DVZ(Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus).

2. Spezifische Rehabilitation der Schulter :

- Tests
- Spezifische therapeutische Stabilisation
- Stabilisationstraining
- Allgemeines Training
- Aufbau einer Trainingseinheit



I. Untersuchung der Scapula :**Wall Push Up TEST:****Lateral Scapula Slide TEST:****Scapula Retraction Test (SRT)****Scapula Assistance Test (SAT)**

I. Untersuchung der Scapula :**Position der Scapula bei Belastung:****Statisch oder dynamisch****Heimübungen:****Wall Push UP:****Scapula Uhr:****Stütz- und Zugübungen:**

II. Dynamische Stabilität Humerus / Rotatorenmanschette:**Position des Humeruskopfes bei Widerstand:****Lag signs :**

1. In ARO (maximal)/ABD (20-40°) (Hertel et al. 1996)

Positiv: Ruptur Supra- und Infraspinatus

2. In 90° ABD und max. ARO
(Patte's Test)

3. In IRO (M. subscapularis)

4. Lift Off Test

5. Belly press



II. Dynamische Stabilität Humerus / Rotatorenmanschette:**Belly press Test:****Heimübungen
Rotatorenmanschette:****Belly press:****- Ausführung:****- Dosierung****ARO in RST:****- Ausführung:****- Dosierung**

II. Spezifische therapeutische Stabilisation:

1. Traktions- und Gleitimpulse in Ruhestellung



Scapulastabilität



Traktion



Gleitschub ventral



Gleitschub dorsal

2. Traktions- und Gleitimpulse in geänderter Ausgangsstellung



Gleitschub ventral in ARO



Gleitschub ventral in ARO/ABD

2. Traktions- und Gleitimpulse in geänderter Ausgangsstellung



Gleitschub ventral in IRO

3. Dynamische Bewegungen unter Traktion



FL/EXT



ARO



Mt langem Hebel



4. Reaktives Training



Mit offenen/geschlossenen Augen



Mit langem Hebel



In Überkopfposition

III. Funktionelle Tests :**LEVEL I:**

Keller M. & Kurz E. (2017) [Zurück zum Pre Injury Level - der RTA Algorithmus für die obere Extremität](#) Manuelle Therapie (21)3 113-121

LEVEL II:**LEVEL III:**

III. Funktionelle Tests :

LEVEL IV:

Tab. 1 Übersicht über die Einteilung der Sport- und Aktivitätslevel (nach Daniel et al. 1994 [1]), modifiziert für die obere Extremität.

Level	Sportaktivitäten	Alltagsaktivitäten
I	geringe Arm- und Schulterbelastung, kein Sturzrisiko <i>Walken und Joggen</i>	Alltagsaktivitäten mit geringer Arm- und Schulterbelastung
II	Schwung- und Stützbelastungen der oberen Extremität, niedriges Sturzrisiko <i>Radsport und Skilanglauf</i>	leichte körperliche Arbeit, auch über 90 Grad Abduktion/Elevation
III	Kontaktsportarten mit geringer Armbelastung, hohes Sturzrisiko <i>Fußball und Skifahren</i>	harte körperliche Arbeit, komplexe Schulterbewegungen
IV	Schlag- Stoß- und Wurfbelastungen, hohes Sturzrisiko <i>Handball, Volleyball, Boxen, Tennis, Eishockey</i>	Aktivitäten wie Level IV Sport

Test aus der Sportlerrehabilitation:**CKCUES Test:**

Closed Kinetic Chain Upper
Extremity Stability:

- 2 Linien 40cm
- 15sec. so viele Wechsel wie möglich

Keller M.

Pre-Injury-Screening im Leistungssport

PT Zeitschrift für Physiotherapeuten 69: 60-62



III. Indikationsspezifisches Training: 1. Aufwärmen



Allgemeines Aufwärmen



Spezifisches Aufwärmen



Spezifisches Aufwärmen (Schlingentisch ABD/ADD)



Spezifisches Aufwärmen (Schlingentisch ARO/IRO)



Schmerzlindernde Traktion

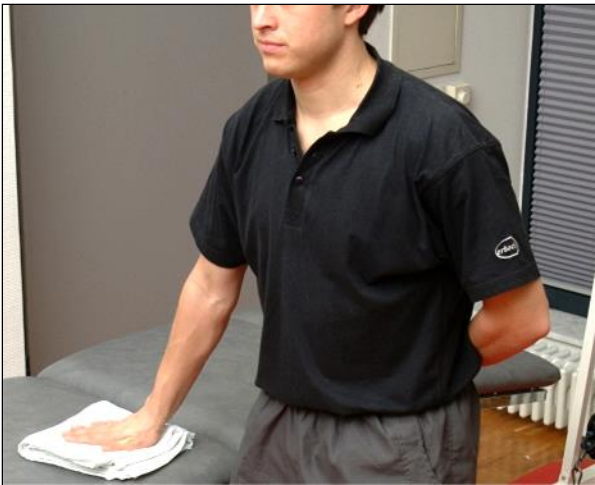


Eigenmobilisation Abduktion



Eigenmobilisation Flexion

2. Propriozeptives Training



Leichte Bewegungen unter Tiefenspannung



Tiefenspannung unterstützt durch Zug in verschiedenen Armpositionen



Tiefenspannung unterstützt durch Zug (durch das Körpergewicht) in verschiedenen Armpositionen



Scapulastabilität auf dem Thorax (Stützübungen)



Scapulastabilität auf dem Thorax / Tiefenspannung (Stützübungen in geänd. AGST, mit geänd. Unterlage)

3. Spezifisches Krafttraining



Rotatorenttraining in BL in verschiedenen Bewegungsbereichen



Rotatorenttraining in RL in verschiedenen Bewegungsbereichen



Rotatorenttraining im Sitz in verschiedenen Bewegungsbereichen

3. Spezifisches Krafttraining



Rotatorentaining im Stand in verschiedenen Bewegungsbereichen



Rotatorentaining über Kopf



Konzentrisch/exzentrisch Adduktoren

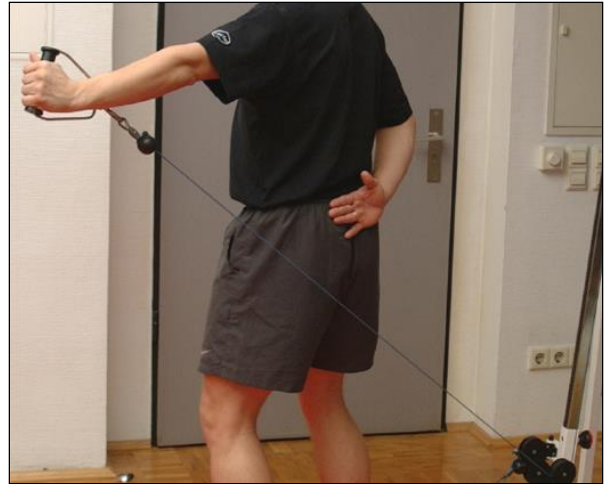


Abduktion bis 60°

3. Spezifisches Krafttraining



Abduktion 120°-180°



Abduktion 0°-120° in der Scapulaebene



Rotatorentaining und interscapuläre Muskulatur



Scapulastabilität



3. Spezifisches Krafttraining



Bizeps mit Seilzug



Bizeps mit Kurzhantel



Triceps mit Seilzug



Triceps mit Stange



Triceps mit Kurzhantel



Triceps mit Seilzug

3. Spezifisches Krafttraining



Latissimus/Beuger limitierter Bewegungsweg



Scapulastabilität



Latissimus exzentrisch



Latissimus einarmig



Latissimus



Serratus anterior/Pectoralis

3. Spezifisches Krafttraining



Pectoralis



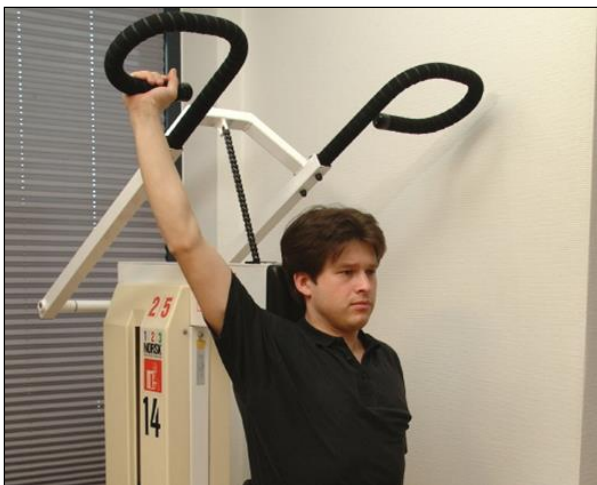
Wurfkette



Stützübung über Kopf



Nackendrücken = Komplexübung ges. Schultermuskulatur



Eiarmig / Reaktiv



Nackendrücken mit Kurzhanteln

3. Spezifisches Krafttraining



Seitheben = Komplexübung Schultergürtel



Frontheben = Komplexübung Schultergürtel



Dorsale Muskulatur



Dorsale Muskulatur und Rotatoren



Dorsale Muskulatur



Dorsale Muskulatur

3. Spezifisches Krafttraining



Dorsale Muskulatur



Interscapuläre Muskeln und Rotatoren



Interscapuläre Muskeln und Latissimus/Bizeps



Dorsale Muskulatur mit Zugapparat



Dorsale Muskulatur mit Stange



Dorsale Muskulatur mit Kurzhanteln



Reaktives Training



Reaktives Training



Reaktives Training



Reaktives Training „Kicks“



Hebeübungen über Kopf mit Aufsteigen



3. Spezifisches Krafttraining



Wurfbewegung mit Explosivseilzug



Wurf mit Zusatzgewicht



Reaktives Training



Reaktives Training Partnerübung



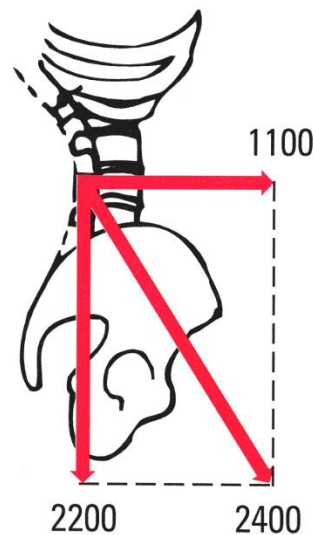
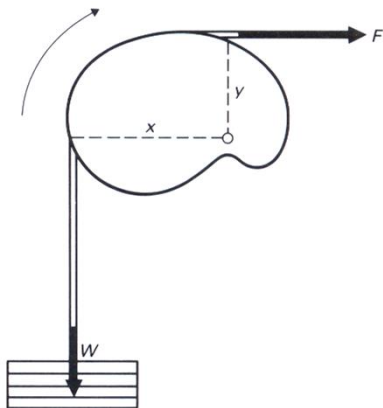
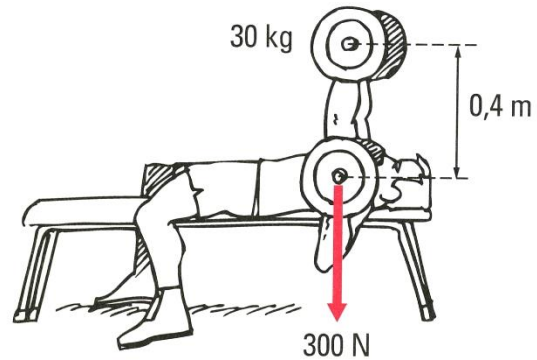
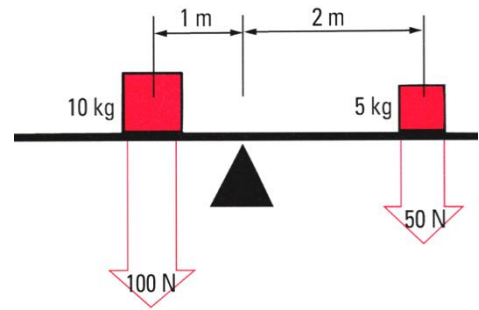
Reaktives Training Partnerübung



Reaktives Training Partnerübung

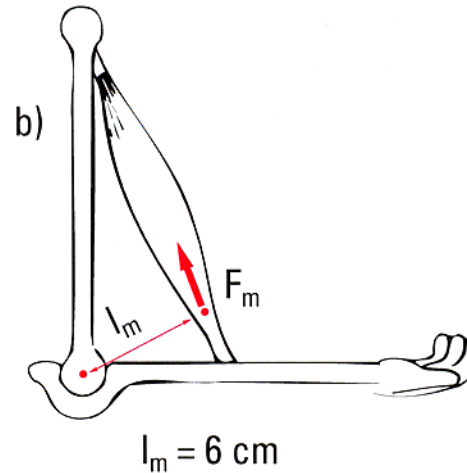
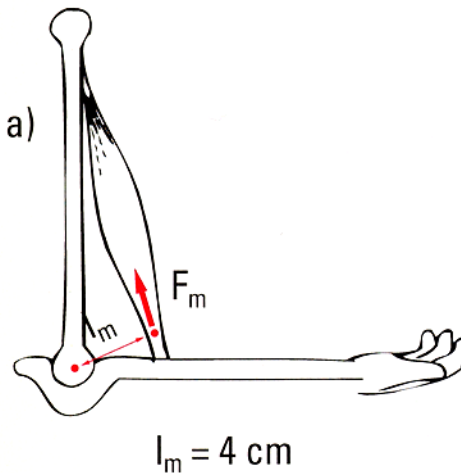
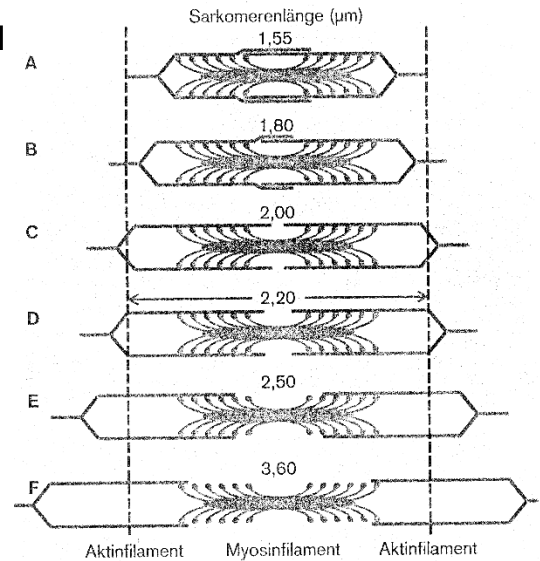
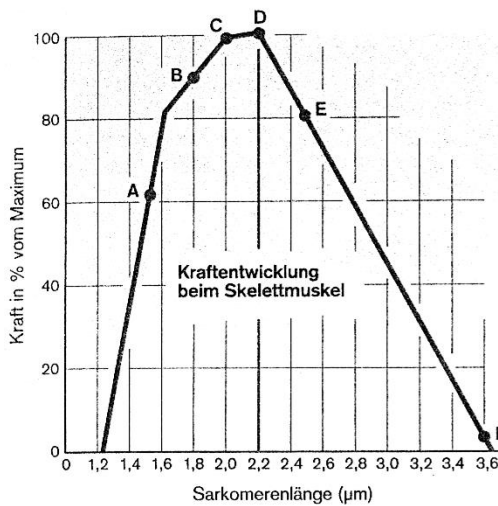
3. Biomechanik:

- Grundbegriffe
- Kraft/Drehmomentberechnung
- Hebel
- Vektoren



BIOMECHANIK:

Kraftentwicklung beim Skelettmuskel



Abgeleitete Größen in der Biomechanik / Physikalische Grundbegriffe:

1. Gewicht =

Kraft mit der eine Masse von der Erde angezogen wird

2. Kraft =

$$\begin{aligned}
 & m \text{ (Masse)} \times a \text{ (Beschleunigung)} \\
 & \text{kg} \quad \times \quad \text{m/s}^2 \\
 & = \quad \text{NEWTON} \\
 & 1\text{kg} \quad \times 9,81\text{m/s}^2 \\
 & = \quad \mathbf{9,81 \text{ N}}
 \end{aligned}$$

3. Arbeit (W) :

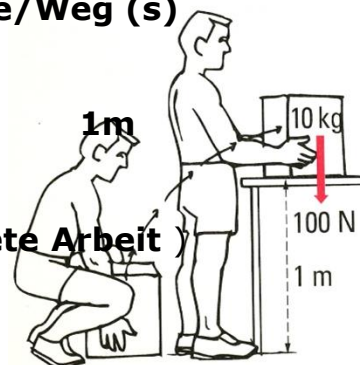
Kraft (F) × Strecke/Weg (s)

100N

×

1m

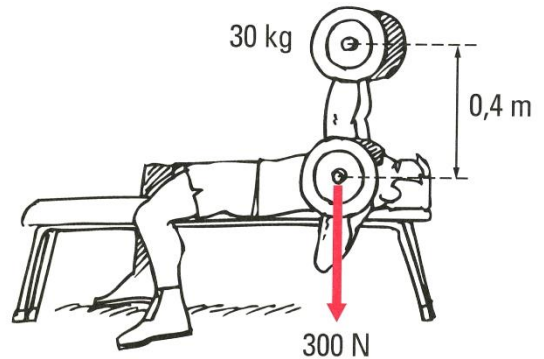
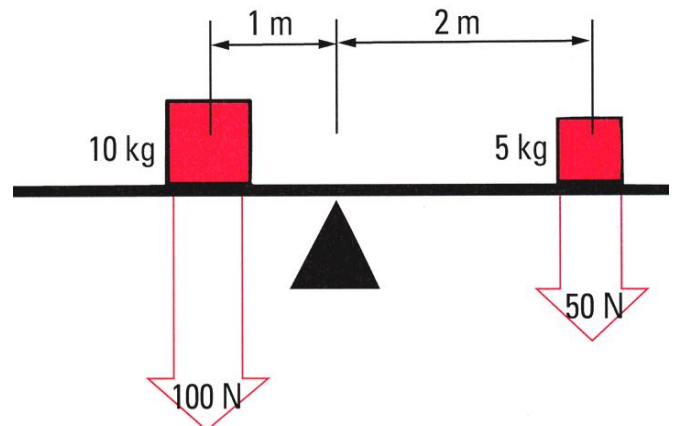
=100Nm (geleistete Arbeit)



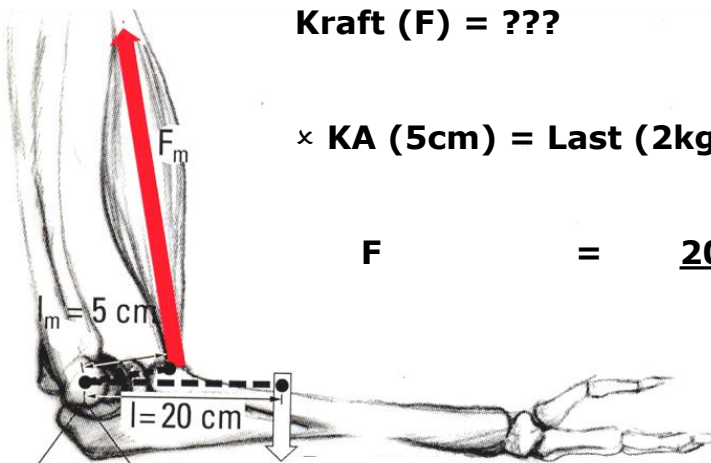
Abgeleitete Größen in der Biomechanik / Physikalische Grundbegriffe:**4. Leistung (P) :****= Arbeit pro Zeit(W/t)****= Nm/s = Watt (W)**Beispiel:

5kg über 50cm in 0,2 sec.

$P = 50\text{N} \times 0,5\text{m} / 0,2\text{s} = 125\text{W}$

**5. Drehmoment (M+/-) :**Kraft (**F**) × Abstand (**d**)der **KWL** vom **DP**wobei der Winkel zw. F u. d
90° beträgt**Einheit : N × m****Kraftberechnung :**

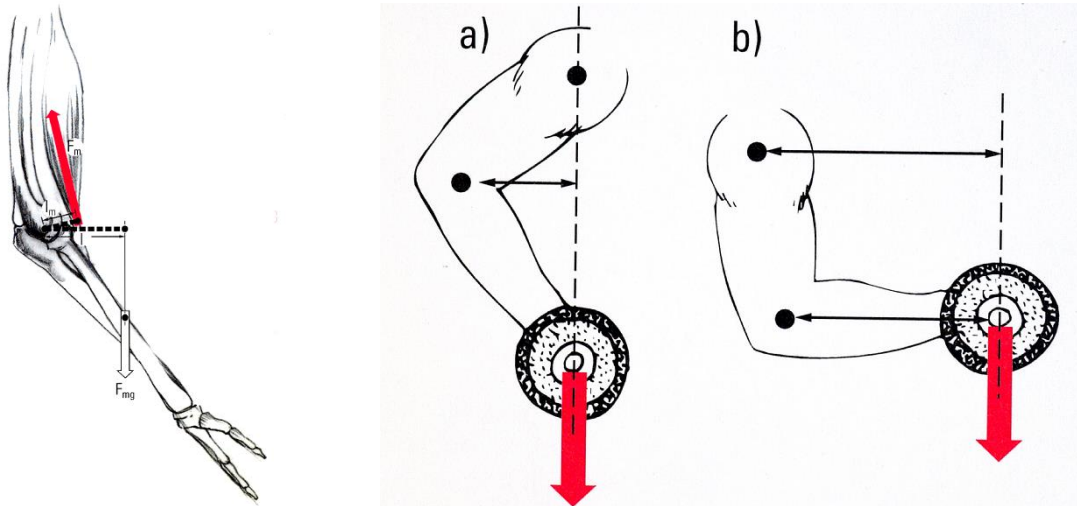
Kraft(F) × Kraftarm = Last × Lastarm

Kraftberechnung :**Kraft (F) = ???**

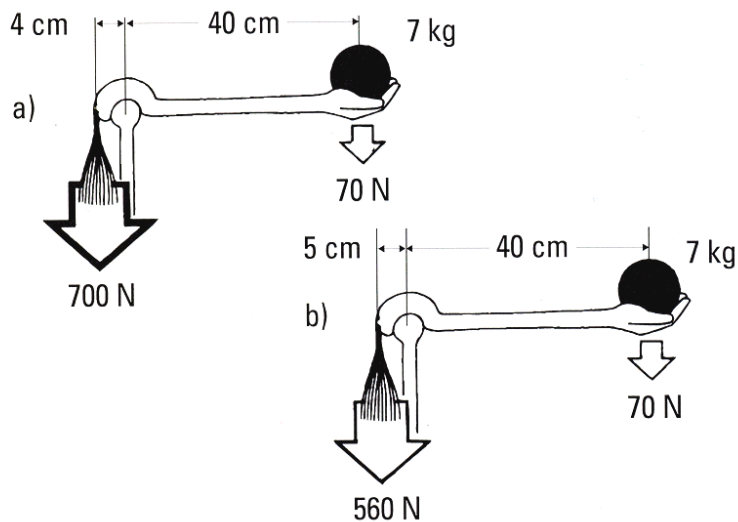
$\times \text{KA (5cm)} = \text{Last (2kg)} \times \text{LA(20 cm)}$

$$F = \frac{20\text{N} \times 0,20\text{m}}{0,05\text{m}}$$

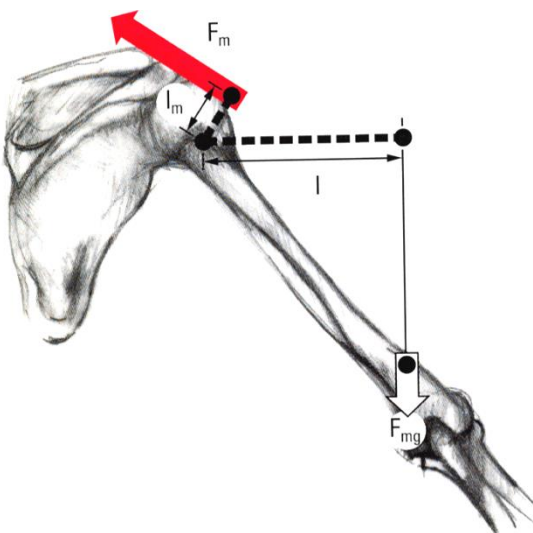
Veränderungen der benötigten Kraft durch Positionsänderungen :



Veränderungen der benötigten Kraft durch Knochenänderungen :



Berechnungsbeispiel Schulterabduktion:

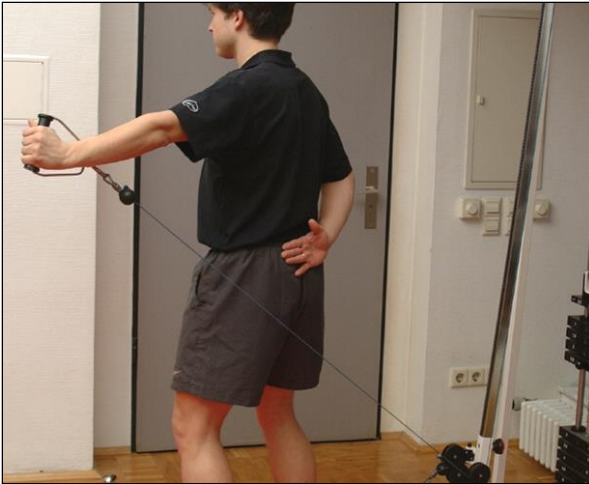


KA : 4cm

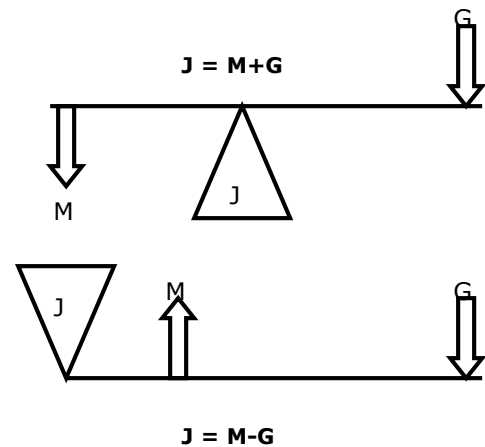
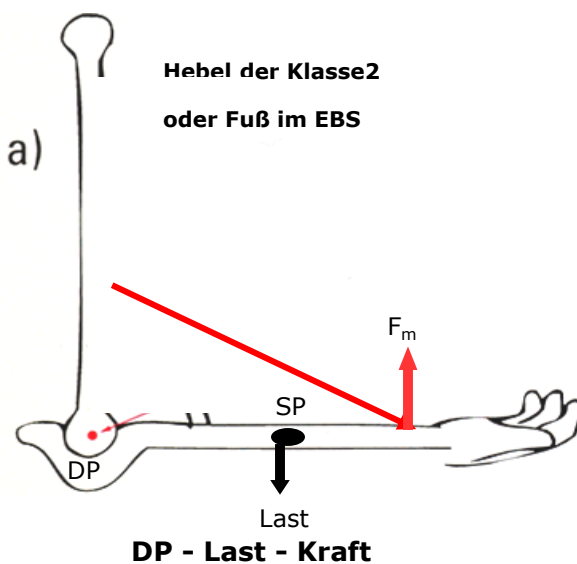
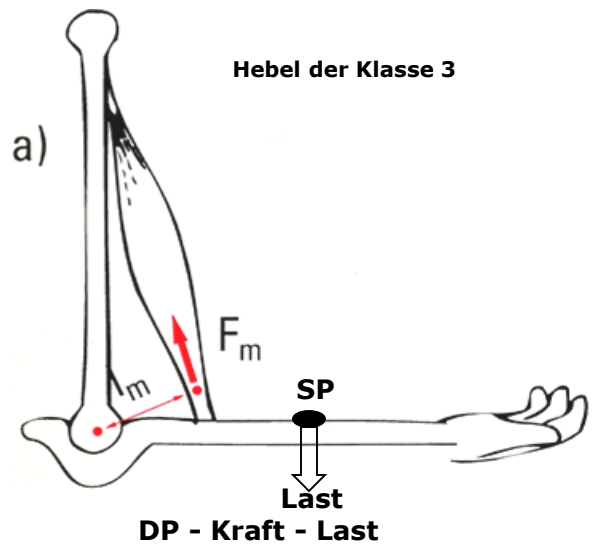
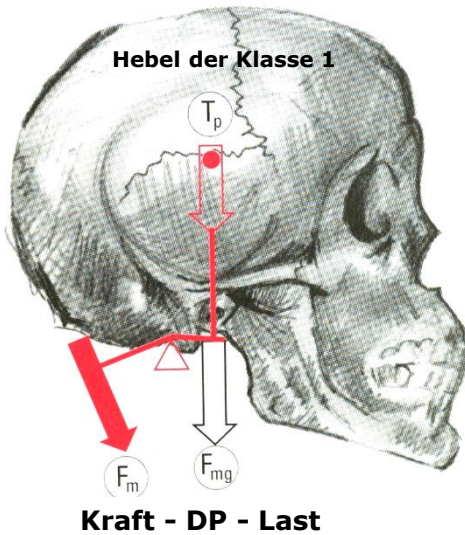
Last: 4,5kg

LA: 40cm

Veränderungen der benötigten Kraft je nach Trainingssituation :

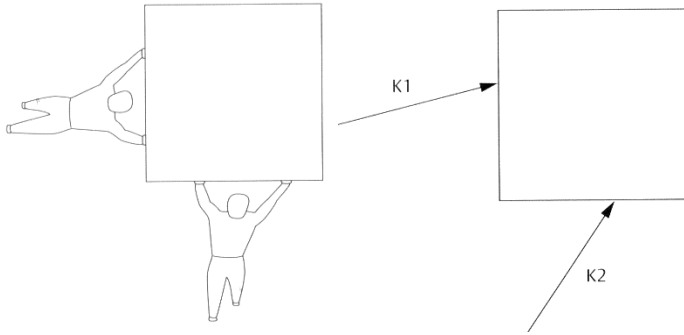


Berechnung der Gelenkkraft (J) :



Berechnung der Gelenkkraft J

Berechnung von Kräften in verschiedene Richtungen:



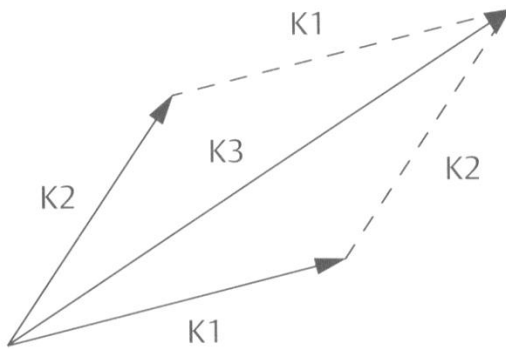
6. Vektor :

physikalische Größe die durch Betrag und Richtung beschrieben wird

Länge = Zahlengröße

Anfang = Wirkungspunkt

Spitze = Wirkungsrichtung

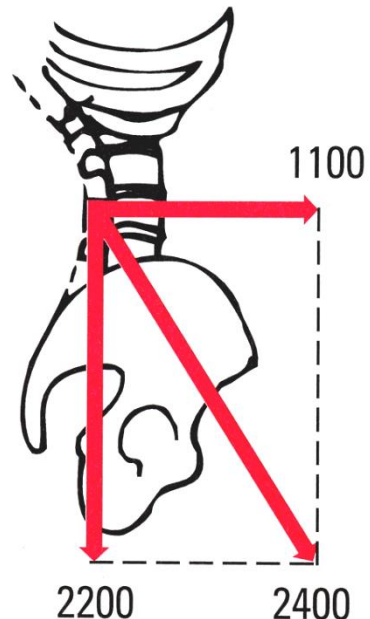
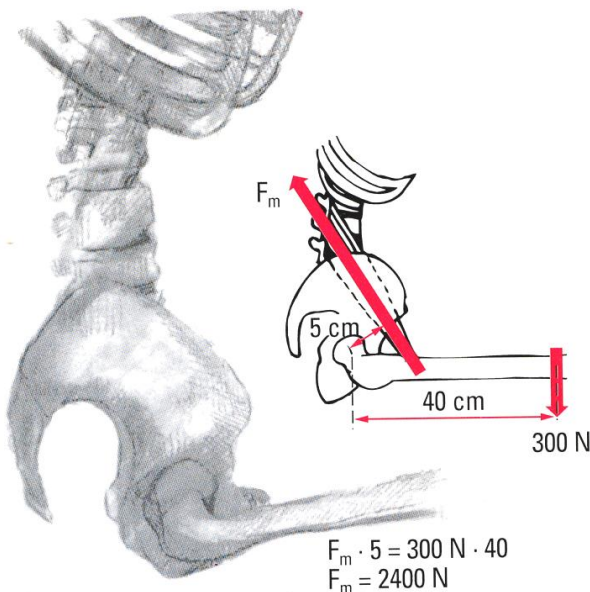


$$K3 = K1 + K2$$

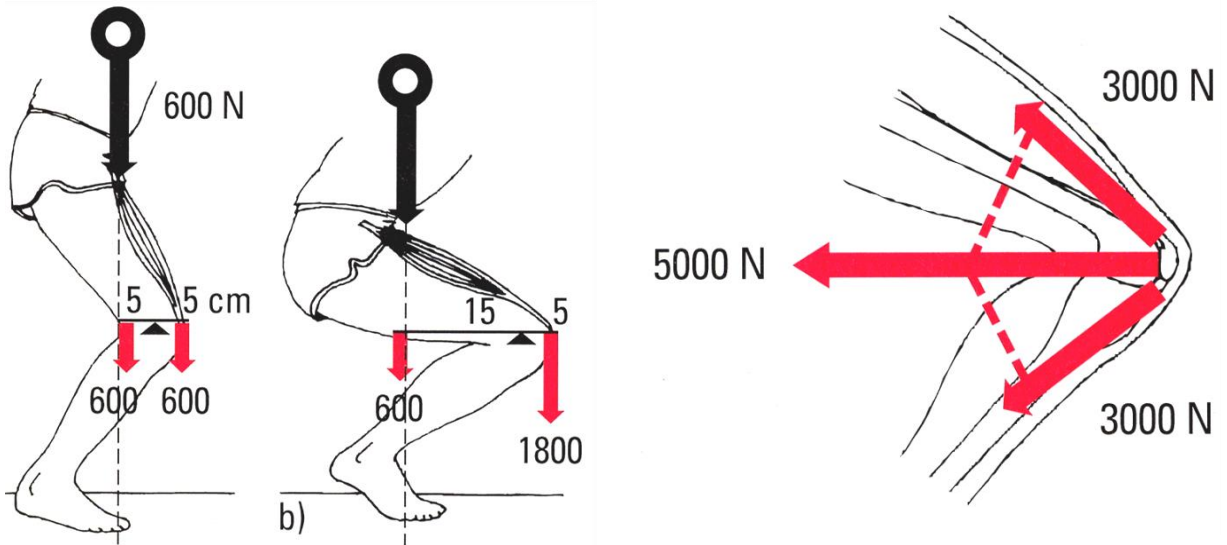
$$|K3| \leq |K1| + |K2|$$

Addition von Vektoren
(graphisches Verfahren) =
Parallelogramm

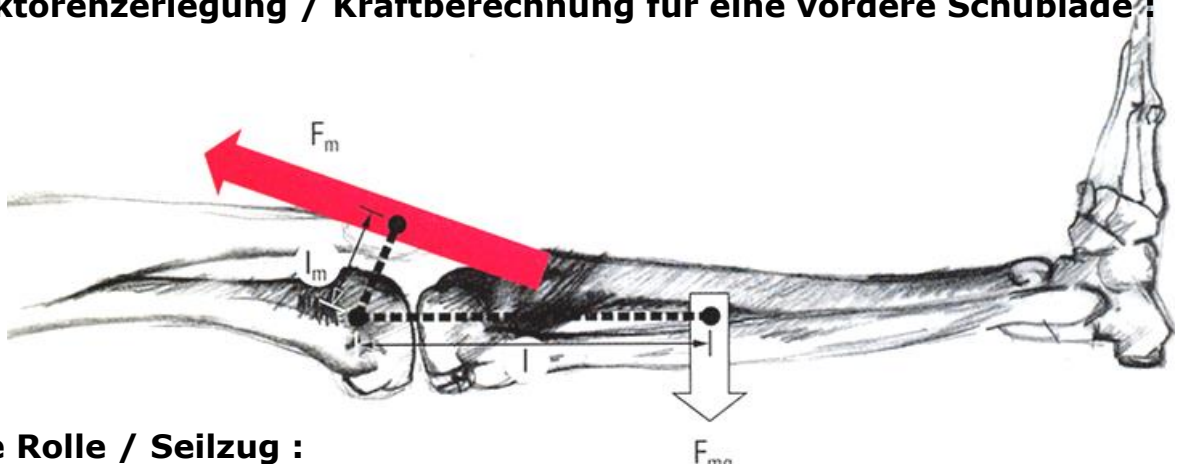
Vektorenzerlegung/Berechnung von Kräften in verschiedene Richtungen :



Vektorenzerlegung/Berechnung von Kräften in verschiedene Richtungen :



Vektorenzerlegung / Kraftberechnung für eine vordere Schublade :



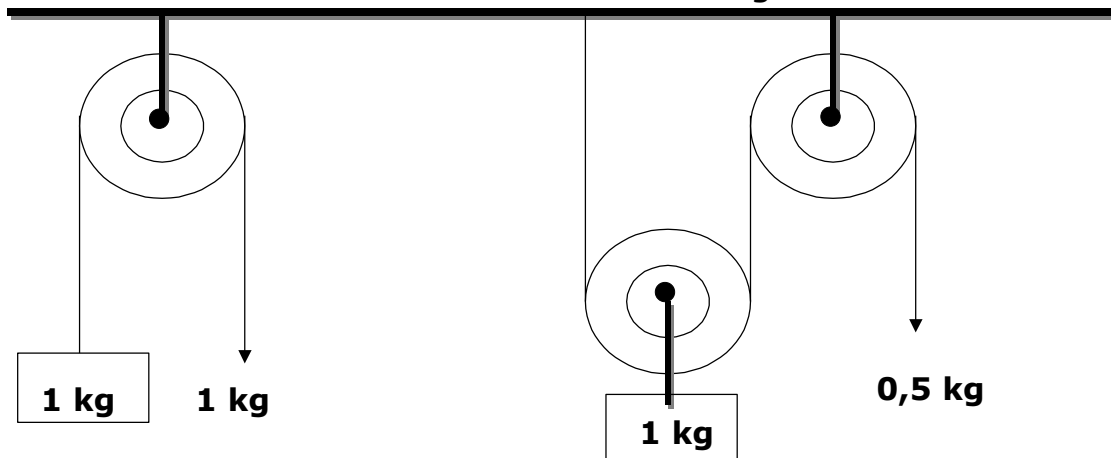
Die Rolle / Seilzug :

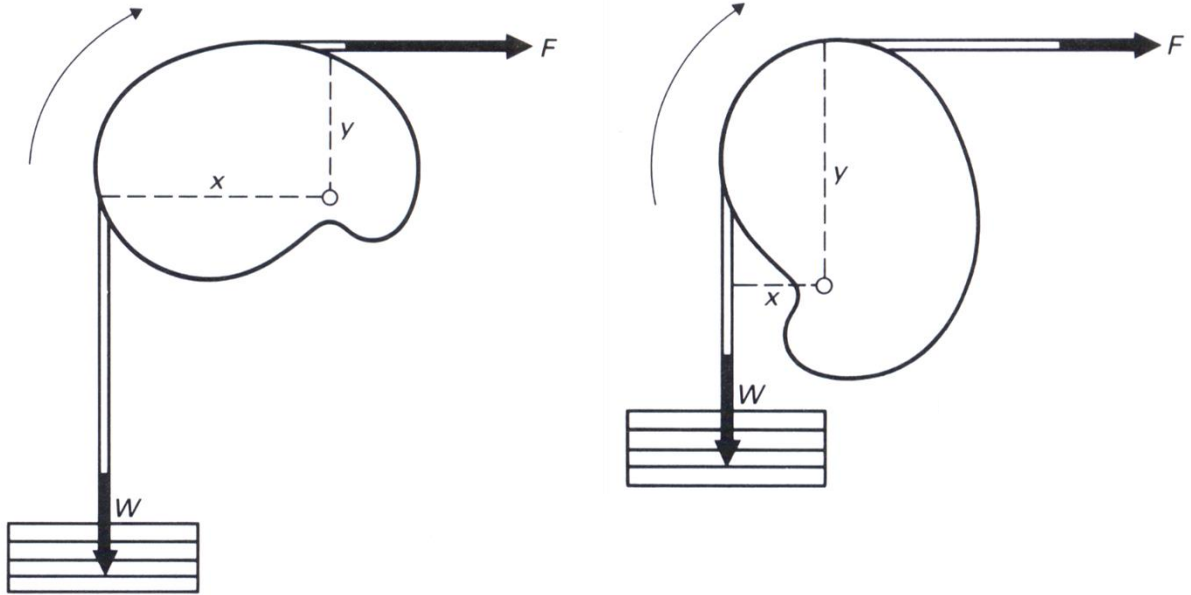
Feste Rolle :

verändert die Kraftrichtung bei gleichbleibender Kraft

Lose Rolle :

Halbierung der Kraft am Seilende ; Weg der Kraft ist doppelt so groß wie der Weg der Last



Geräteanpassung an die muskuläre Kraftkurve :

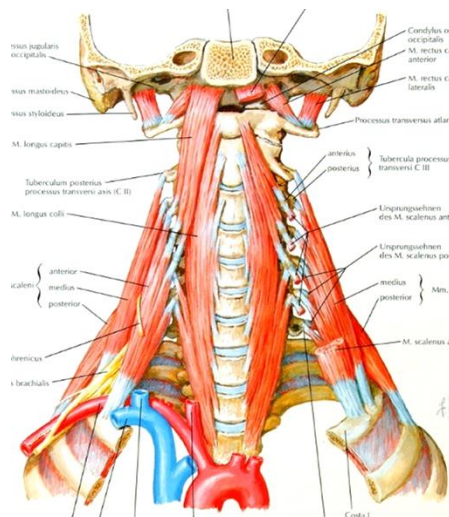
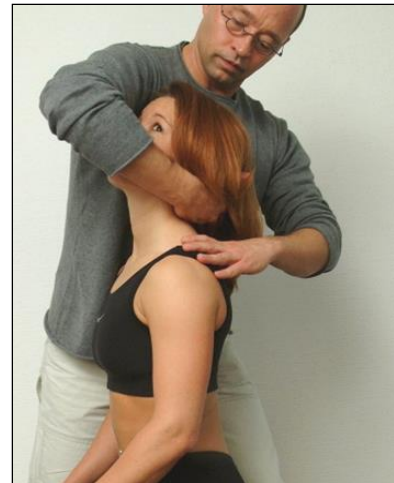
Übungsfragen Schulter und Biomechanik:

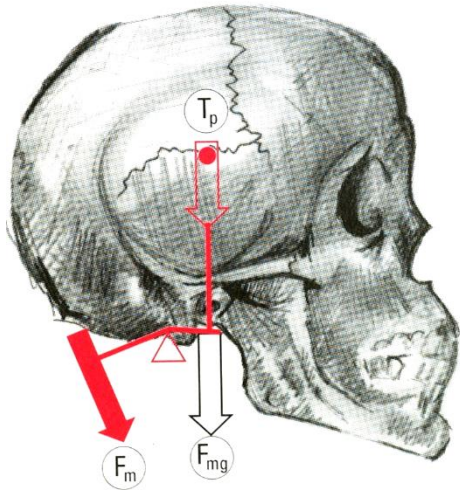
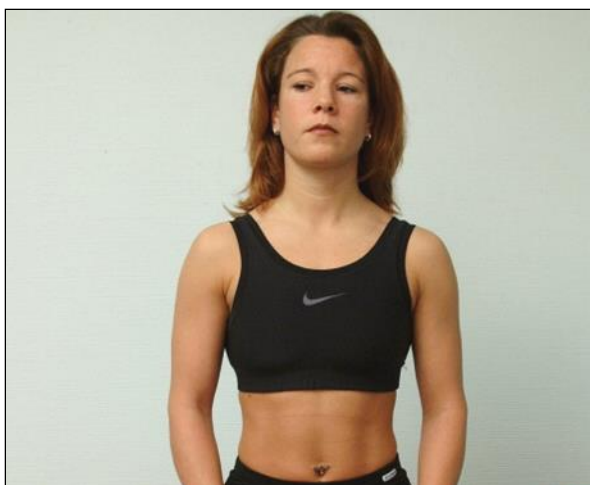
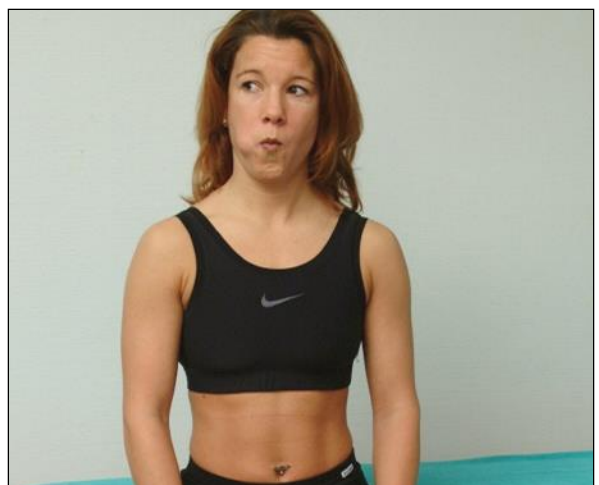
- 1.) Wie kann es durch Störungen im Regelkreis der Bewegung zu Instabilitäten der Schulter kommen?
- 2.) Welche Muskeln zählen Sie zu denen die für Stabilität im Schultergürtel verantwortlich sind? Begründen Sie.
- 3.) Wie kann ein Impingement im Glenohumeralgelenk entstehen?
- 4.) Erklären Sie den Aufbau eines Behandlungsprogrammes zur spezifischen therapeutischen Stabilisation der Schulter.
- 5.) Wie steigern Sie ein Trainingsprogramm an Geräten bei einer instabilen Schulter?
- 6.) Welche Voraussetzungen sind biomechanisch gesehen optimal für einen Muskel um Kraft zu leisten?
- 7.) Mit welcher Formel kann man die notwendige Kraft die ein Muskel braucht um eine Gelenkstellung zu halten berechnen?
- 8.) Wie groß ist das Drehmoment welches die Abduktoren erzeugen müssen dass es nicht zu Absinken des Beckens kommt, im Einbeinstand, bei einer Patientin die 75kg wiegt? (KA:4cm;LA:8cm;Last:60kg). Erklären Sie anhand einer Zeichnung.
- 9.) Training für Schulterabduktion im Stand. a.) Welches ist biomechanisch die schwierigste Position während der gesamten Bewegungsbahn? b.) Stellen Sie ein Training mit Kurzhantel und Zugapparat gegenüber.
- 10.) Welche Arten von Hebeln kennen Sie?
- 11.) Was ist ein Vektor?
- 12.) Ihr Patient hängt in der Sprossenwand und hebt beide Beine gestreckt an. Wie groß ist der Zug nach ventral an der Lendenwirbelsäule? (Last:30kg;LA:30cm;KA:5cm).

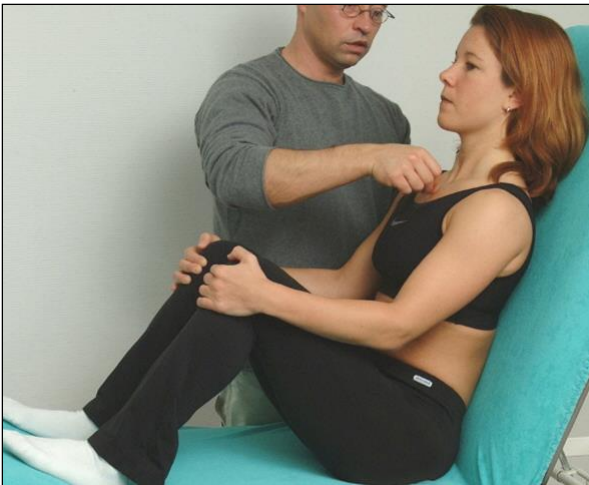
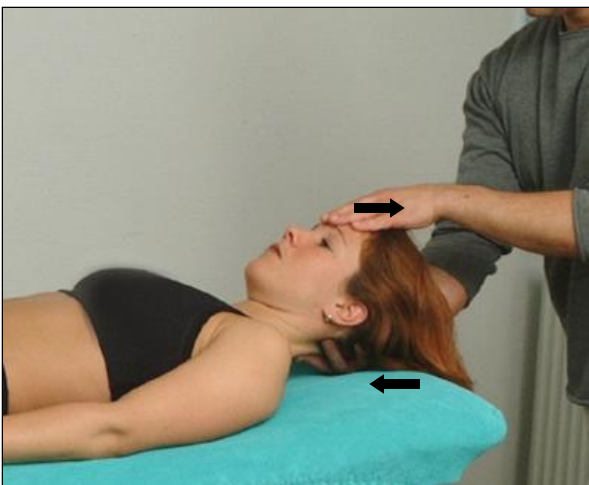
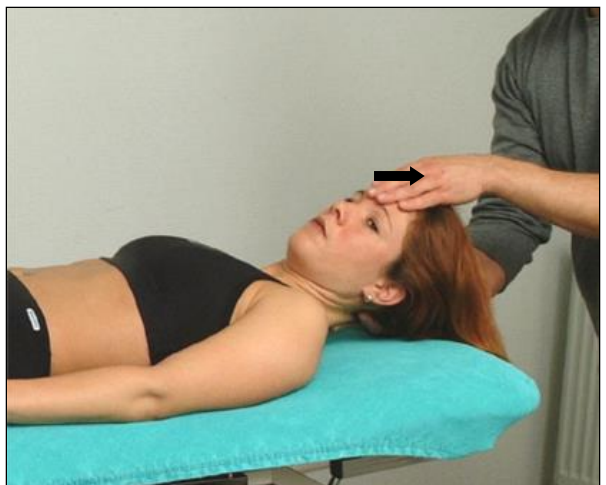
4. Spezifische Rehabilitation

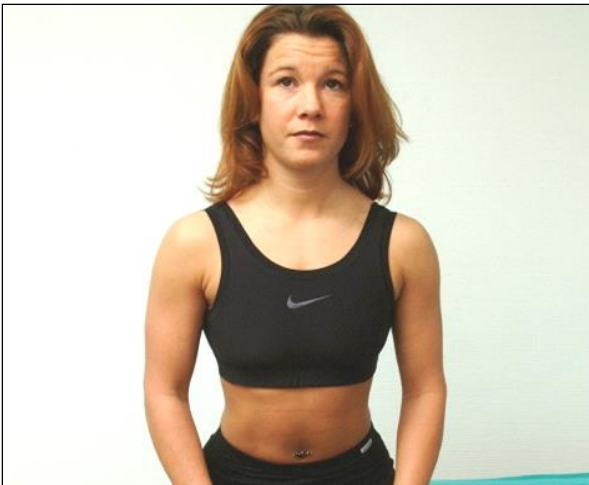
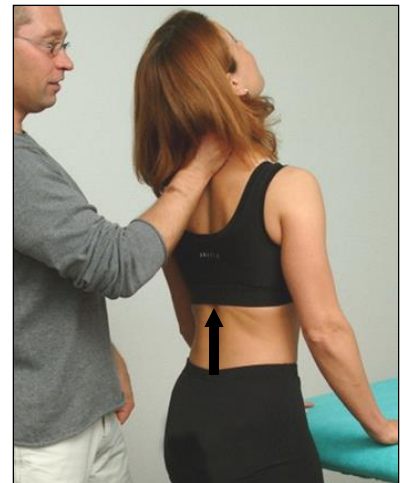
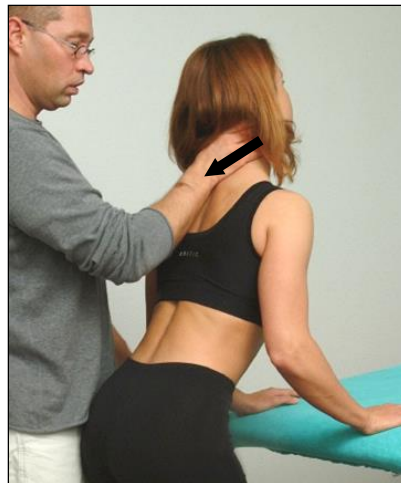
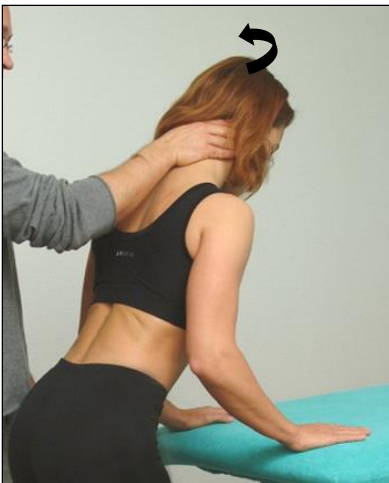
HWS :

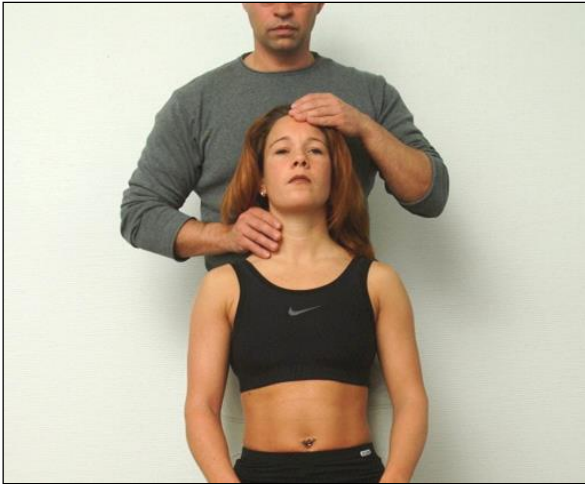
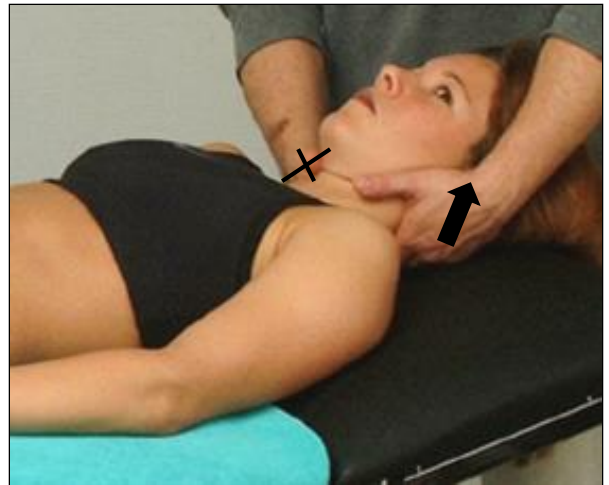
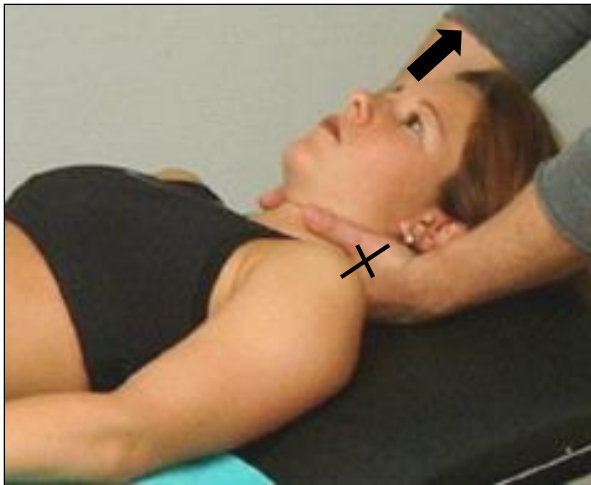
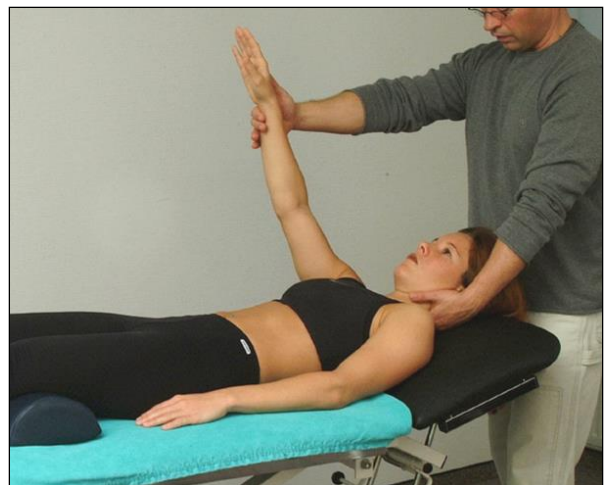
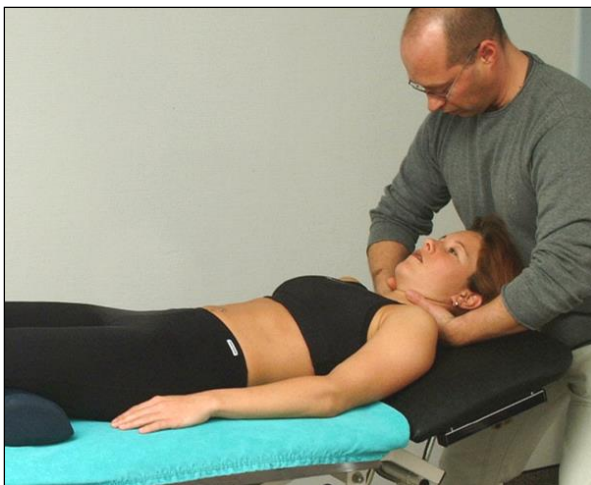
- Tests
- Spezifische therapeutische Stabilisation



Spezifische Stabilisation (Frühphase) :**Finden der Neutralposition****Stabilisation bei Lagewechsel Liegen → Sitzen****Stimulation der tiefen Flexoren über Augenbewegung****Stimulation der tiefen Flexoren über Zungenbewegung**

Spezifische Stabilisation (Frühphase) :**Stimulation der tiefen Flexoren über Gewichtsverlagerung nach hinten****Stimulation der tiefen Flexoren über Aufrichtung****Stimulation der tiefen Flexoren****Stimulation der tiefen Flexoren****Stimulation der tiefen Flexoren mit Rotation und Kopf abheben**

Spezifische Stabilisation (Frühphase) :**Stimulation der tiefen Extensoren über Augenbewegung****Stimulation der tiefen Extensoren über Zungenbewegung****Stimulation der tiefen Extensoren über Gewichtsverlagerung****Stimulation der tiefen Extensoren über Gewichtsverlagerung****Normalisieren der Extensionsbewegung**

Spezifische segmentale Stabilisation :**Über Dornfortsatz von C2****Über Dornfortsatz von C2****Rotationsimpulse segmental****Hebelverlängerung**

Spezifische segmentale Stabilisation :



Geänderte AGST



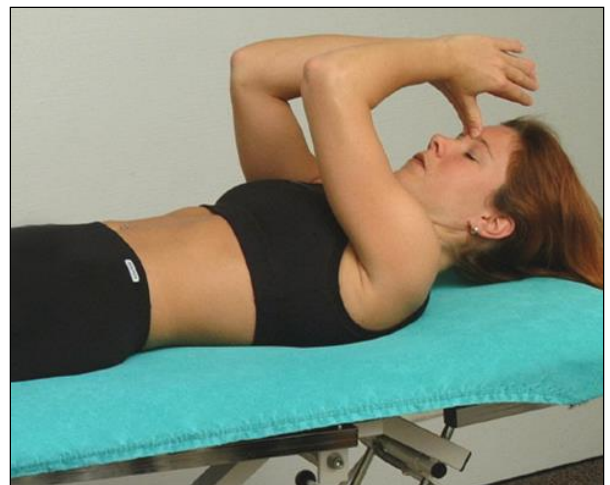
Lokal isometrisch, peripher dynamisch



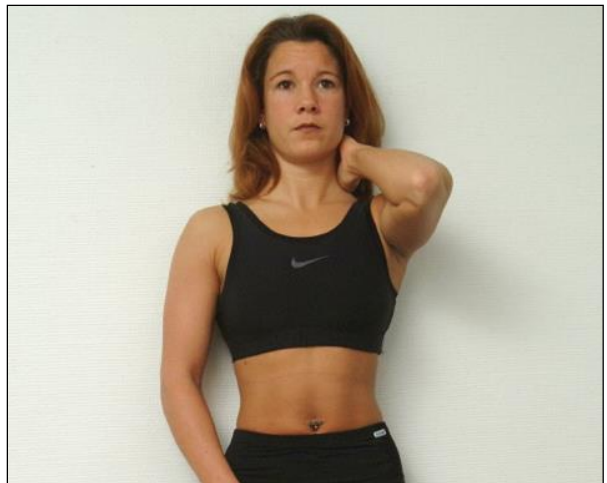
Lokal dynamisch



Test für isometrische Haltekraft



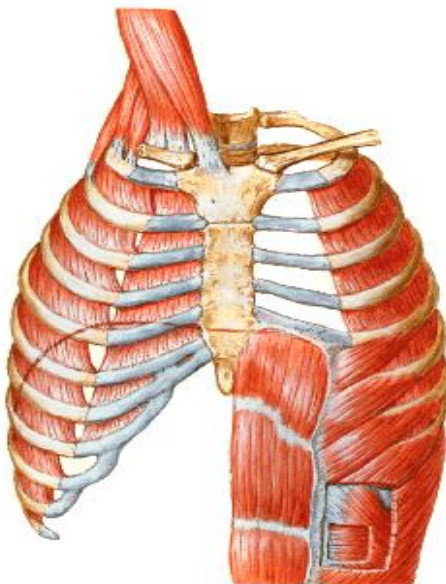
Eigenübung Flexoren

Eigenübungen zur spezifischen Stabilisation :**Eigenstabilisation mit Rotation****Extensorentaining****Eigenstabilisation mit Theraband****Eigenübung segmentale Stabilisation**

5. Spezifische Rehabilitation

BWS:

- Tests
- Mobilisation
- Eigenmobilisation





Messen der Gesamtflexibilität



Facettentraktion in Flexion (untere BWS)



Facettengleiten in Flexion (untere BWS)



Facettentraktion in Extension (untere BWS)



Facettengleiten in Extension (untere BWS)



Mobilisation der oberen BWS in Extension mit Keil



Eigenmobilisation BWS mit Rolle/Handtuch



Eigenmobilisation BWS mit Tennisbällen



Eigendehnung M. pectoralis major pars abdominalis



Eigendehnung M. pectoralis major pars clavicularis



Mobilisation Extension



Training Extension



Mobilisation Flexion



Mobilisation der Rechtsrotation in Extension mit verriegelter LWS in Flexion



Training der Rechtsrotation in Extension mit verriegelter LWS in Flexion



Training der Rechtsrotation in Extension mit verriegelter LWS in Flexion



Training der Rechtsrotation in Extension mit verriegelter LWS in Flexion



Mobilisation der Rechtsrotation in Extension mit verriegelter LWS in Extension



Training der Rechtsrotation in Extension mit verriegelter LWS in Extension



Training der Rechtsrotation in Extension mit verriegelter LWS in Extension



Training der Rechtsrotation in Extension mit verriegelter LWS in Extension



Training der Rechtsrotation in Flexion mit verriegelter LWS in Flexion



Training der Rechtsrotation in Flexion mit verriegelter LWS in Flexion



Mobilisation in Linksrotation in Extension mit verriegelter LWS in Flexion



Eigenmobilisation obere Rippen



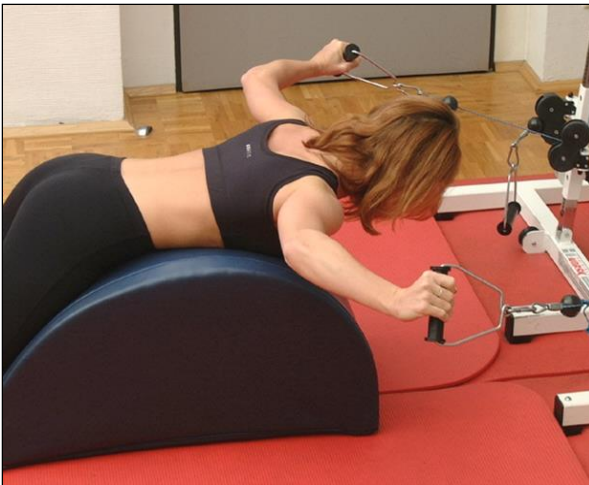
Eigenmobilisation untere Rippen



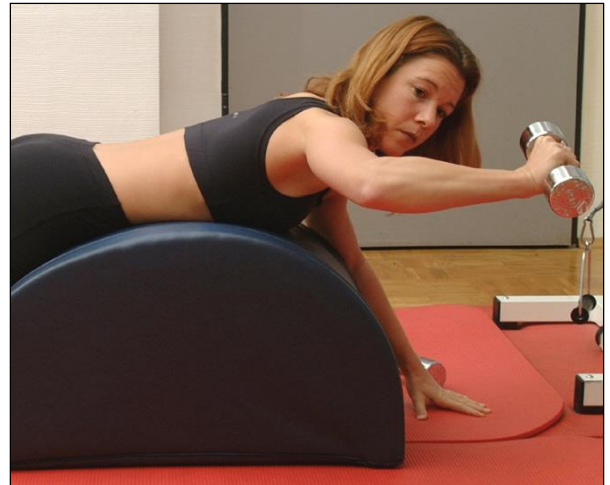
Training Extension



Training Extension/Rotation



Extensionstraining BWS/HWS



Extension/Rotation BWS/HWS



Flexionstraining BWS/HWS



Flexion/Rotation BWS/HWS



Mobilisation Extension/Dehnung ventral



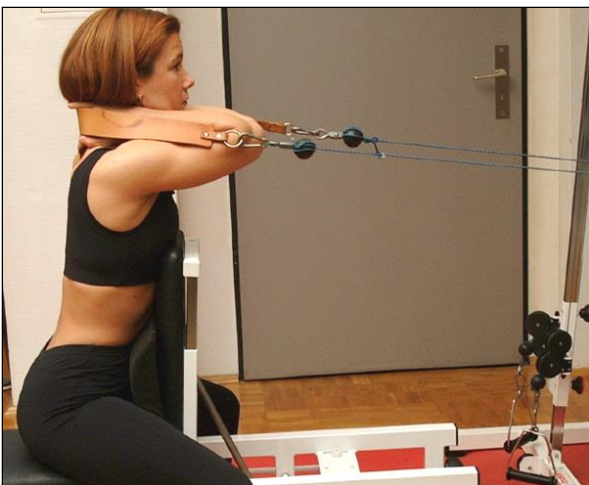
Training Extension/dorsale Muskeln



Mobilisation Extension/Dehnung ventral



Training Extension/dorsale Muskeln

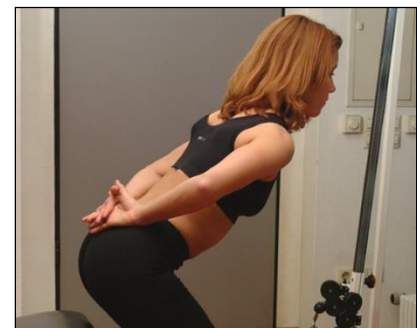
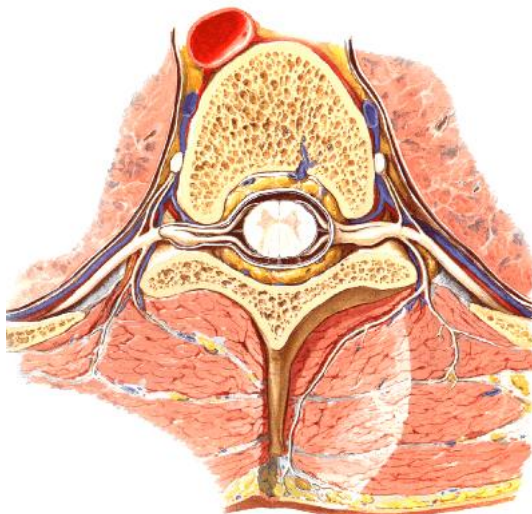
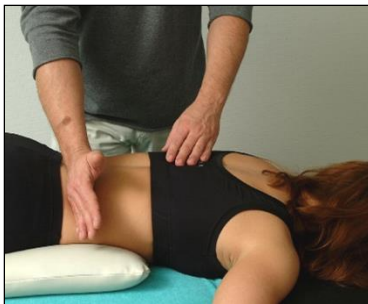
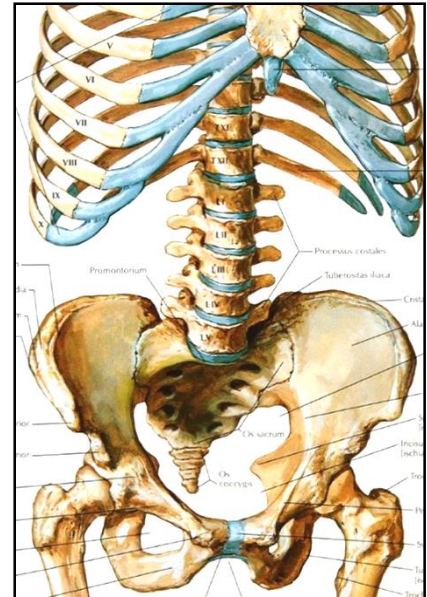


Extensionstraining CTÜ

6. Spezifische Rehabilitation

LWS:

- Definition Hypermobilität/ Instabilität
- Allgemeine Koordination
- Rekrutierung
- Spezifische (segmentale) therapeutische Stabilisation
- Spezifisches Training



1. Hypermobilität/Instabilität :

Biomechanische / klinische Erklärung

= **pathologisch vermehrtes Gelenkspiel, schmerzhafte Muskulatur und Ligamente**

= **Verlust von ``Steifigkeit``**

= **geringe Kraft führt zu großen Verschiebungen**

= **kann innerhalb als auch am Ende der Bewegungsbahn auftreten**

= **kann für eine oder mehrere Richtungen eines Gelenkes beschrieben werden**

= Verlust des stabilisierenden Systems die neutrale Zone in ihrem physiologischen Bereich zu halten (**Panjabi**)

1. Passives System

= Gelenke (Form u. Anordnung)

= stabilisieren in Endposition

= Ligg. stabilisieren über Proprio in neutraler Zone

2. Aktives System = Muskulatur

3. Kontroll- und Steuerungssystem

Ursachen :

- häufiges endgradiges Belasten (Arbeit / bestimmte Sportarten)
- Frühere Traumata
- OP`s
- schiefe Basis
- Z. n. Schwangerschaft
- Hypomobilität in Nachbarregionen

Klinik :

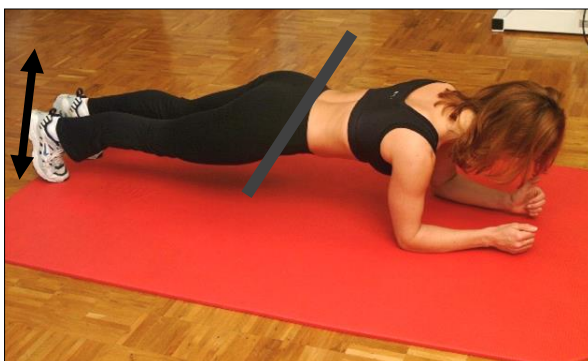
- tiefe, chronische Rückenschmerzen (selten weiter als bis zum Knie ausstrahlend)
- Müdigkeits- und Durchbrechgefühl
- statische Positionen sind sehr schmerzhaft (FL!)
- Painful arc (EXT oft schmerzhaft)
- Bewegung bringt kurzzeitige Entlastung

Therapie :

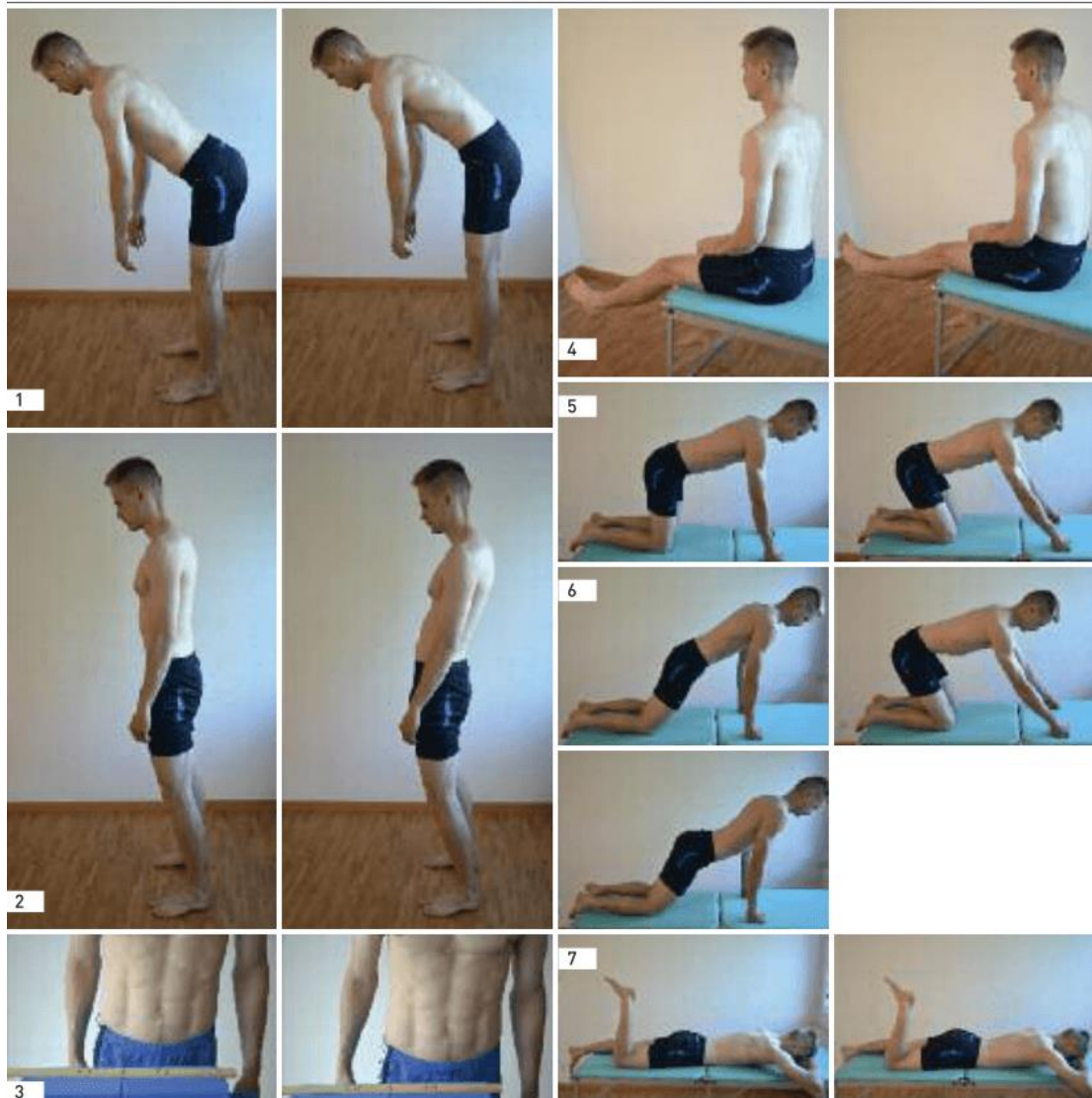
- Aufklärung (ADL)
- Stabilisation mit Tape/Korsett
- lokale Schmerzbehandlung
- Mobilisation hypomobiler Nachbarregionen
- Wiederherstellen von optimaler Rekrutierung/Kraft/Ausdauer und Koordination spez. der tiefen Mm.

Aufbau eines Stabilisationsprogrammes :

- 1) Verbesserung der Becken/Bein- Koordination
- 2) Wiederherstellen der Rekrutierung
- 3) Spezifisches Training der stabilisierenden tiefen Muskulatur
- 4) Training der oberflächlichen Muskulatur
- 5) Trainingssteigerung durch anfangs statisches Training in der Mittelstellung dann in geänderten Ausgangsstellungen später dynamisch um die Mittelstellung auch mit geänderter Geschwindigkeit

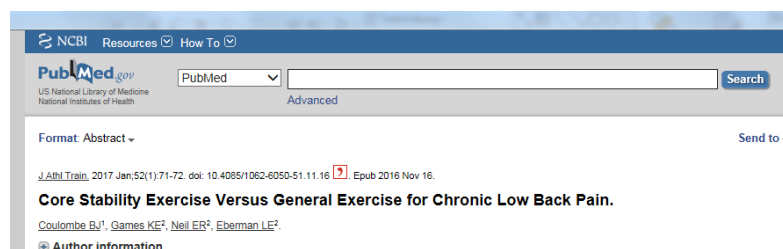
1. a.) Tests Grundkraft Rumpf, statisch:**EXT: = 1****FL: = 0,75****Seite re./li. : = 0,5****Dynamisch Rumpfkraft**

1. b) Tests globale Stabilität:



Testbatterie für die Bewegungskontrolle der LWS:

1. Kellnerbeuge
2. Pelvic Tilt
3. Einbeinstand
4. Sitting knee extension
5. Rocking
6. Prone knee bend



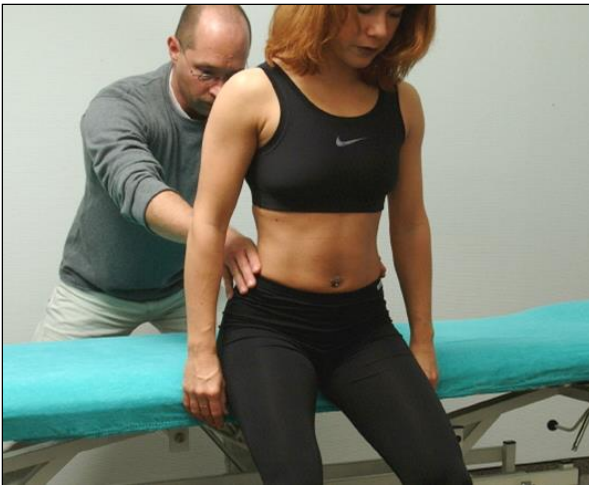
2. Becken- Beinkoordination :



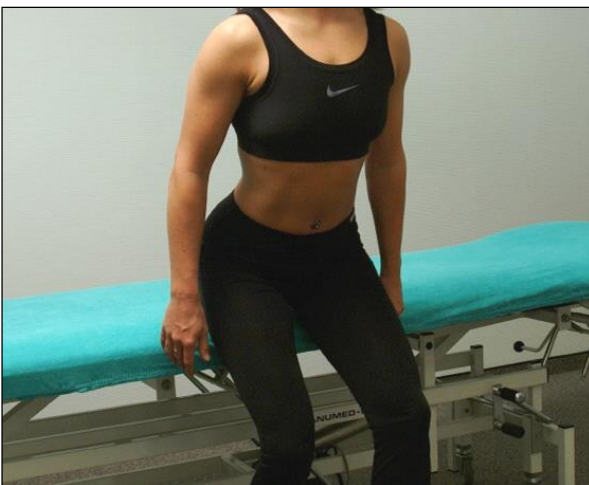
Beckenbewegungen um die Mittelstellung in verschiedenen AGST



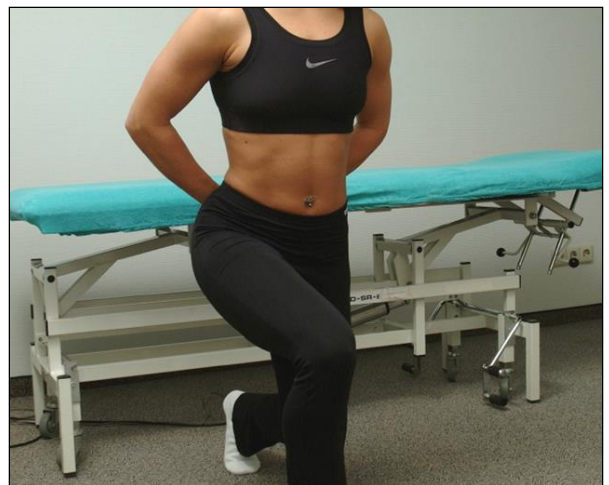
Beckenbewegung im Stand durch Spannungsaufbau im M. gluteus maximus



Gewichtübernahme auf beide Beine mit stabilem Becken (optische Kontrolle durch 2 Waagen)



Bück- und Hehebewegungen (bis zur Bank...)



Bück und Hehebewegungen im Ausfallschritt (mit und ohne Tape)

3. Rekrutierung :



M. transversus abdominis



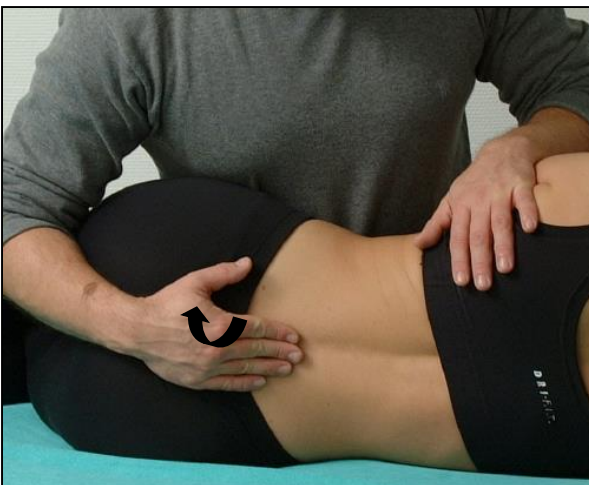
M. transversus abdominis



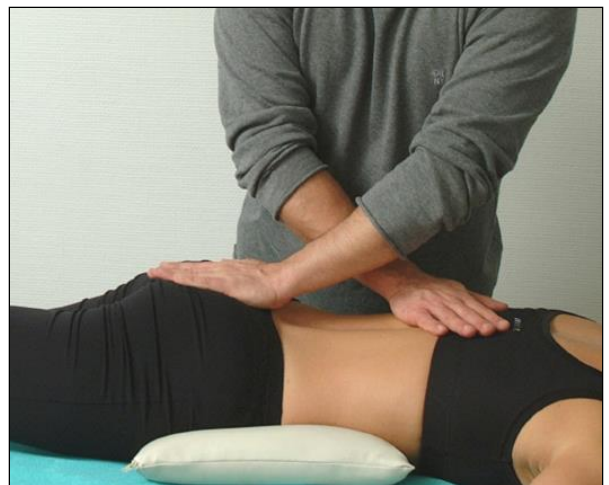
Mm. multifidii



Mm. multifidii / M. transversus und oberflächliche Muskulatur

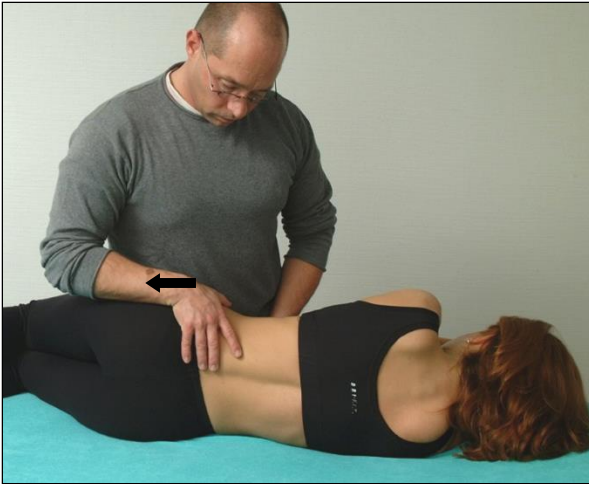


Mm. multifidii / M. transversus und oberflächliche Muskulatur



Mm. multifidii / M. transversus und oberflächliche Muskulatur

4. Oberflächliche Muskulatur :



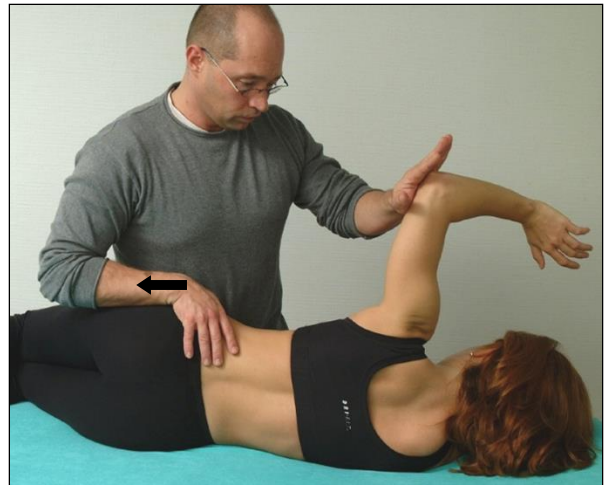
Tiefenspannung ⇒ Zug nach caudal



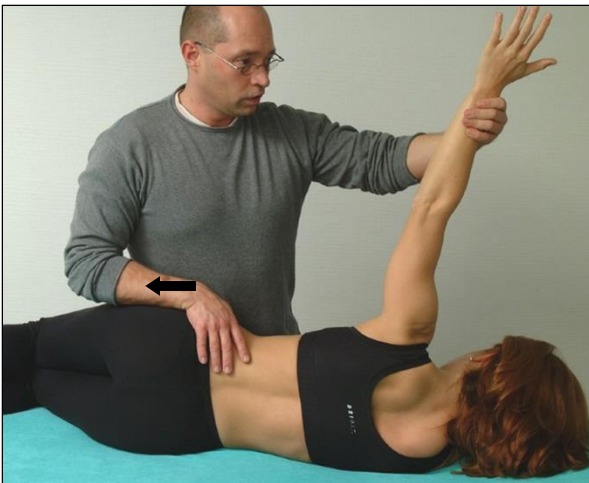
Tiefenspannung ⇒ Zug nach caudal+cranial



Tiefenspannung ⇒ Zug caudal/cranial, Bein abheben



Tiefenspannung ⇒ Zug caudal, Widerstände am Arm



Tiefenspannung ⇒ Zug caudal, Widerstände am Arm



Tiefenspannung ⇒ Zug caudal, Widerstände am Arm und Bein

5. Spezifische segmentale Stabilisation über Rotationsimpulse:



Kontakt an den Querfortsätzen



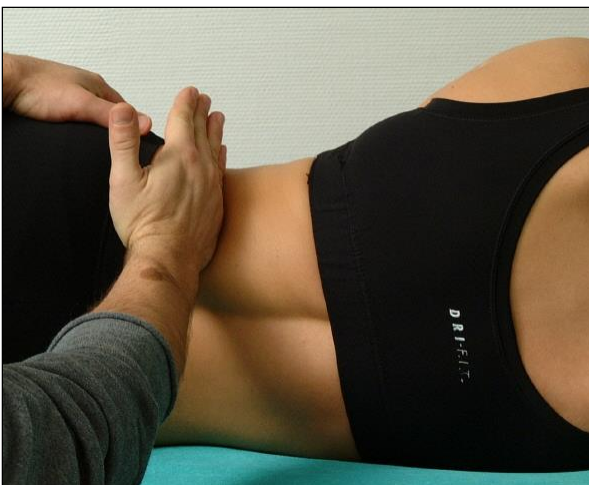
L4



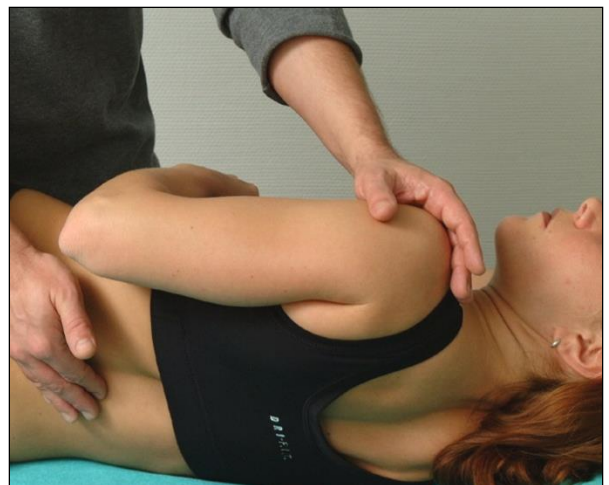
L5



Geänderte AGST



L4 Griffvariante

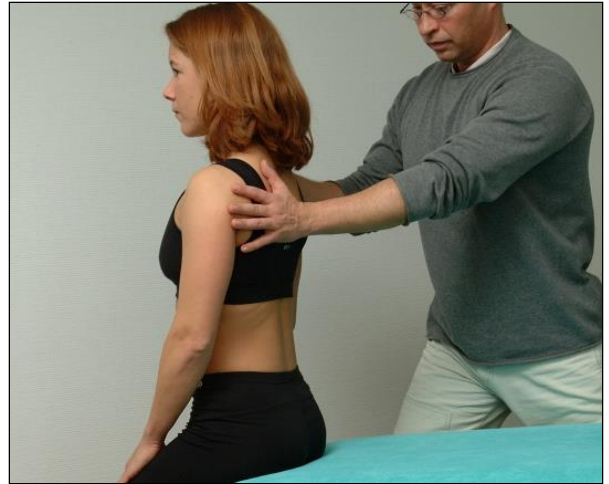


Lokal isometrisch, peripher dynamisch

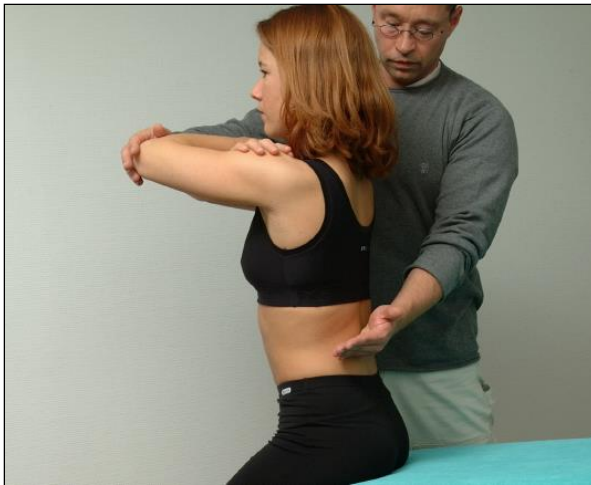
5. Spezifische segmentale Stabilisation über Rotationsimpulse:



Geänderte AGST; lokal isometrisch



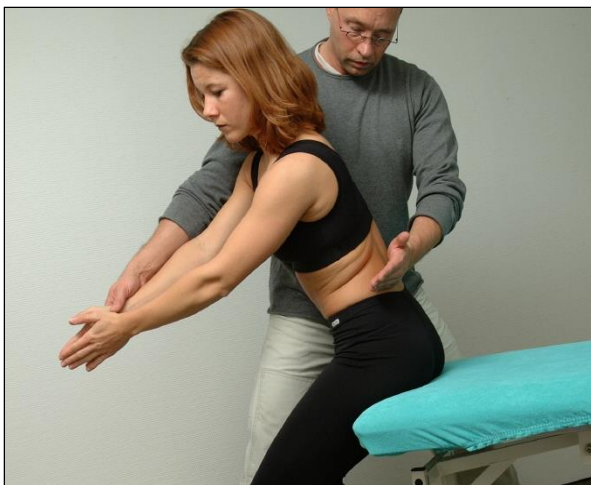
Geänderte AGST; Hebelverlängerung



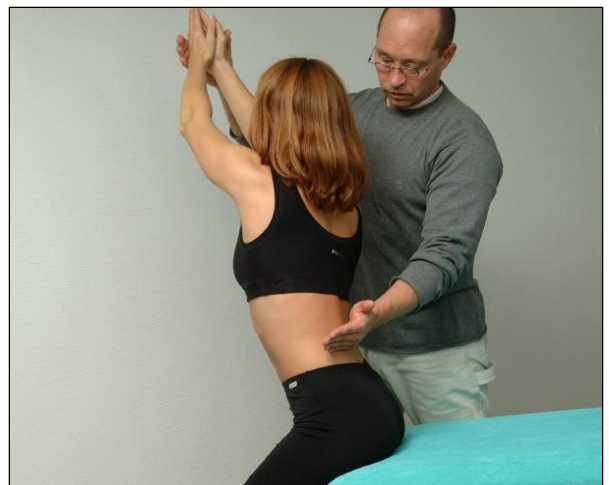
Lokal isometrisch; Hebelverlängerung



Lokal isometrisch; peripher dynamisch



Lokal dynamisch mit Halteimpuls



Lokal dynamisch um die Mittelstellung

5. Spezifische segmentale Stabilisation über Rotationsimpulse:



Lokaler Halteimpuls im Stand

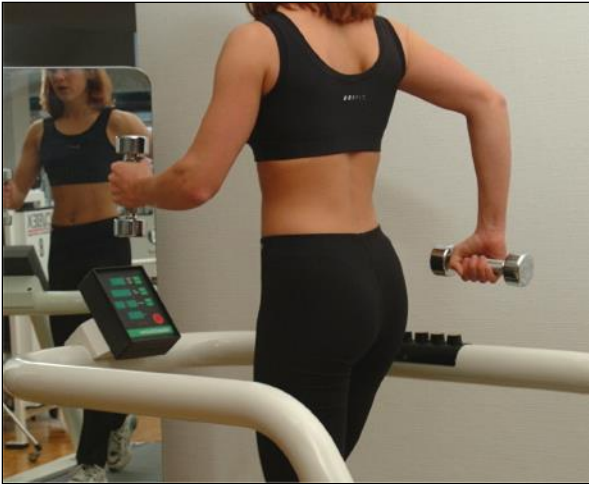


Hebelverlängerung im Stand



Lokal dynamisch mit Halteimpuls

6. Indikationsspezifisches Training: Aufwärmen



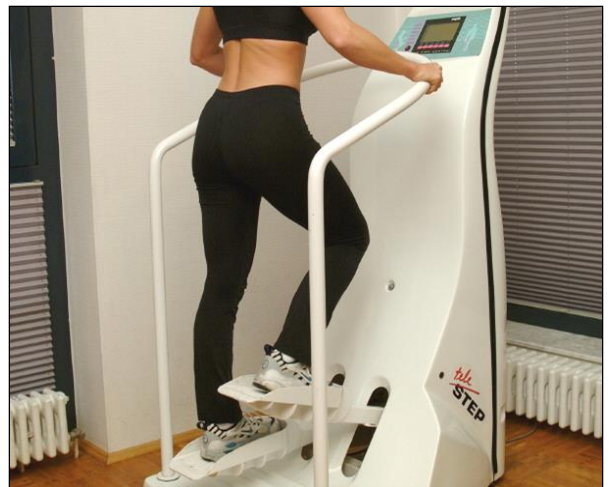
Laufband



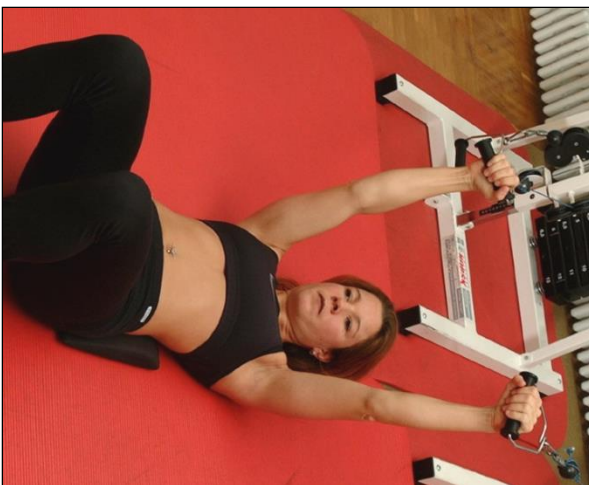
Fahrradergometer



Cross-Trainer



Stepper



PROPRIO ; Richtung Flexion und Rotation



PROPRIO ; Richtung Extension und Rotation

6. Indikationsspezifisches Training: Propriozeption



Dynamisch Richtung Seitneigung



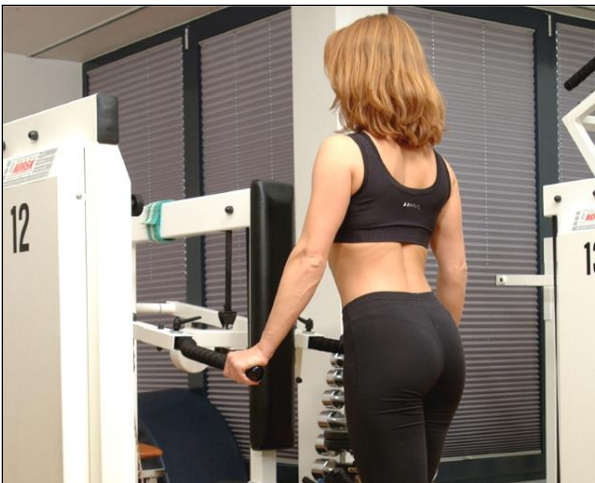
Halteimpuls; peripher dynamisch



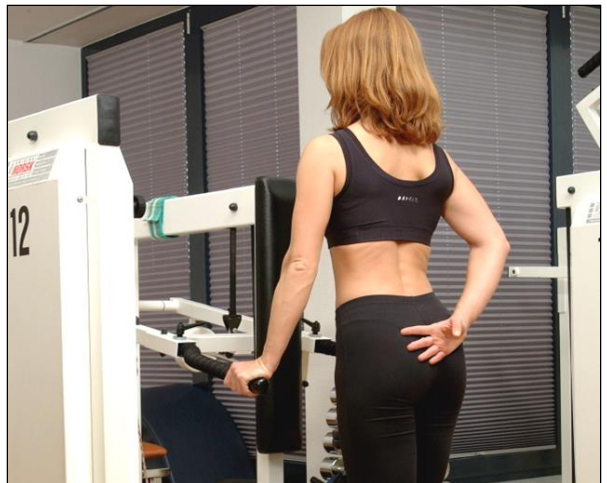
Beidarmig, angelehnt



Einarmig ⇒ nicht angelehnt ⇒ ein Bein abheben ⇒ labile Unterlage



Stand beidarmig ⇒ einarmig ⇒ Schrittstellung ⇒ einarmig



Stand einarmig

6. Indikationsspezifisches Training: Propriozeption



Beidarmig, angelehnt



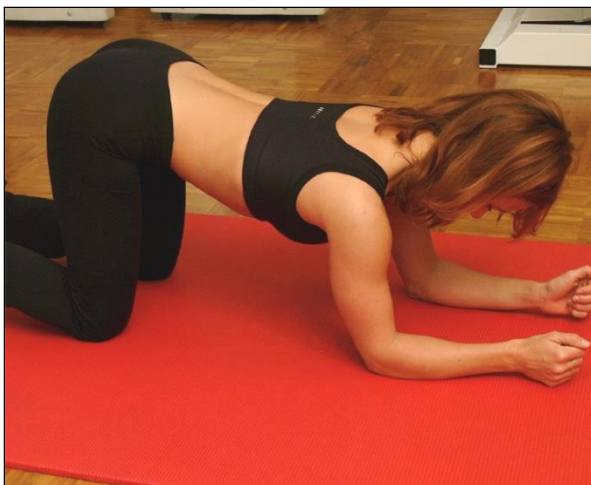
Einarmig ⇒ nicht angelehnt ⇒ ein Bein abheben ⇒ labile Unterlage



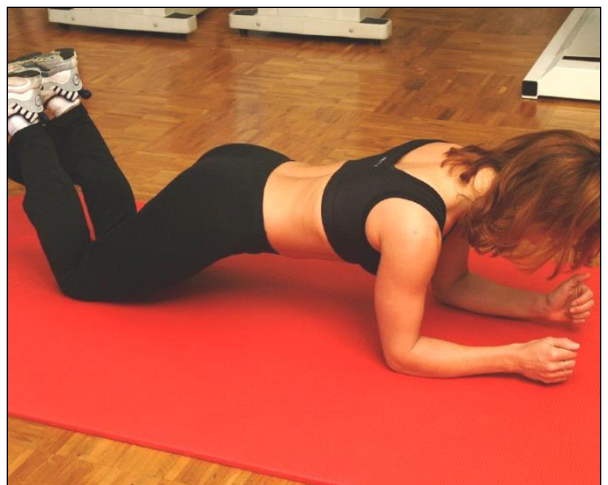
Stand beidarmig ⇒ einarmig ⇒ Schrittstellung ⇒ einarmig



Stand einarmig



Stützübungen unter Tiefenspannung



Steigerung

6. Indikationsspezifisches Training: Propriozeption



Stützübung unter Tiefenspannung;ventrale Kette



Stützübung unter Tiefenspannung;dorsale Kette



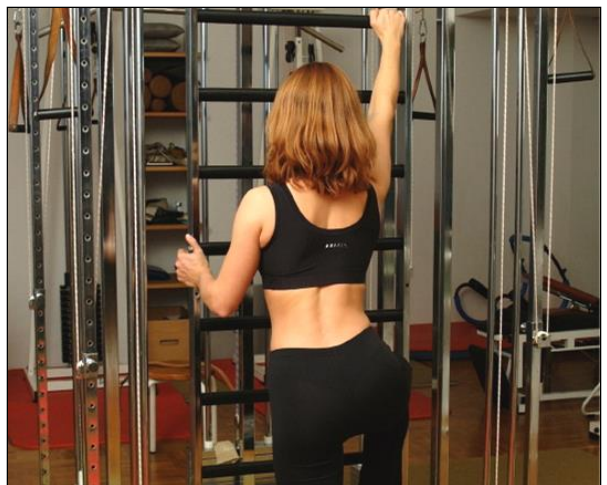
Stützübung unter Tiefenspannung;seitliche Kette



Steigerung



Eigenübung zur Stabilisation



Eigenübung zur Stabilisation

6. Indikationsspezifisches Training: Isoliertes Training Rumpfmuskulatur



LWS Extensoren und gesamte Streckerkette; isometrisch in Mittelstellung der LWS



LWS Extensoren und gesamte Streckerkette; Betonung Glutäusaktivität



LWS Extensoren und gesamte Streckerkette; dynamisch mit Hebelverlängerung



LWS Extensoren und gesamte Streckerkette; dynamisch mehrdimensional



LWS Extensoren; Alternative

6. Indikationsspezifisches Training: Isoliertes Training Rumpfmuskulatur**LWS Flexoren aus Vordehnung****LWS Flexoren aus Vordehnung mit Hebelverlängerung****LWS Flexoren; Heimübung****LWS Flexoren ; mit HWS Bügel****LWS Flexoren aus Vordehnung; mit Rotation****Maximale Innervation Flexoren**

6. Indikationsspezifisches Training: Isoliertes Training Rumpfmuskulatur



LWS Flexoren untere Anteile



LWS Flexoren alltagsspezifisches Training



LWS seitliche Rumpfmuskulatur; isometrisch in Mittelstellung



LWS seitliche Rumpfmuskulatur; dynamisch mehrdimensional



LWS seitliche Rumpfmuskulatur; mit Zugapparat

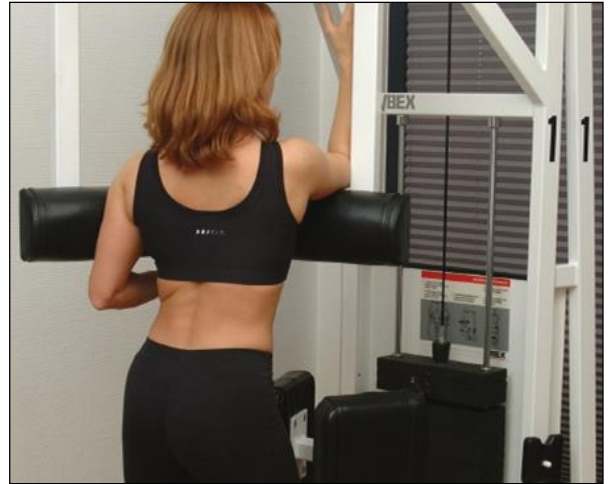


LWS seitliche Rumpfmuskulatur; Alternative

6. Indikationsspezifisches Training: Isoliertes Training Rumpfmuskulatur



LWS Rotatoren im Sitz



LWS Rotatoren im Stand



LWS Stabilisation mit Zugapparat



Im Sitz ;Hebelverlängerung



Im Sitz; Rotationsimpuls



Im Sitz ; Rotations- und Seitneigungsimpuls

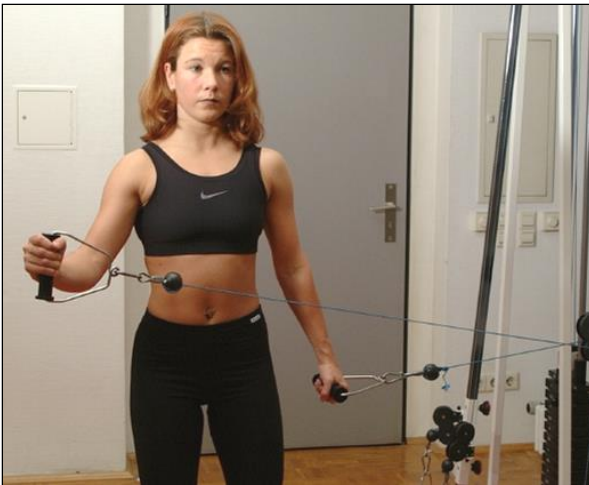
7. Spezifisches Training: Stabilisation mit Zugapparat



Im Sitz; Extensions- und Rotationsimpuls



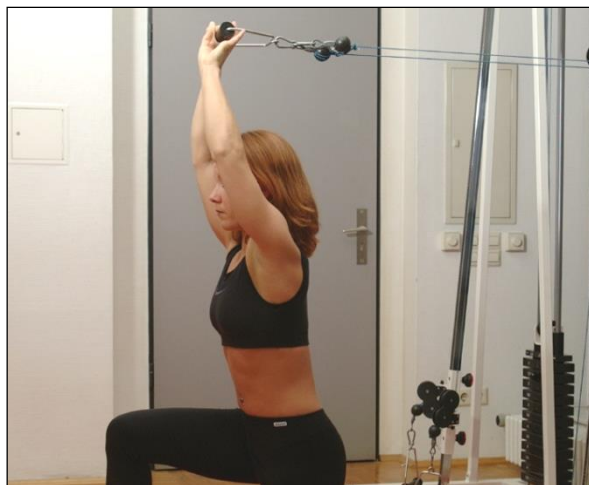
Im Stand; Flexionsimpuls



Im Stand; Rotationsimpuls



Im Stand ; Hebelverlängerung



Einbeinkniestand; Hebelverlängerung



Einbeinkniestand; Hebelverlängerung

7. Spezifisches Training: Alltagsspezifisches Training



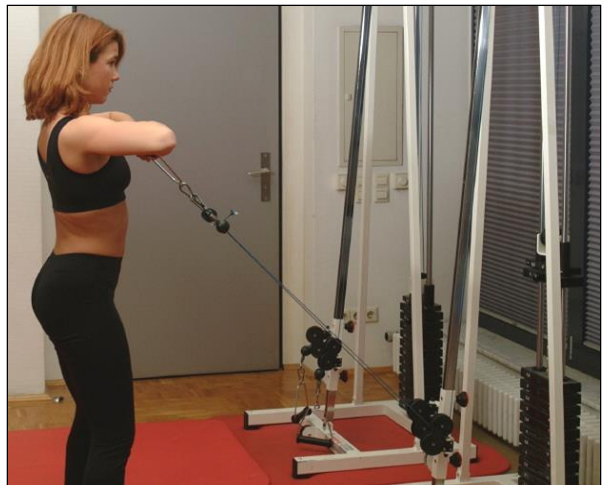
Hebeübungen im Stand vor dem Körper



Hebelverlängerung



Hebeübungen seitlich

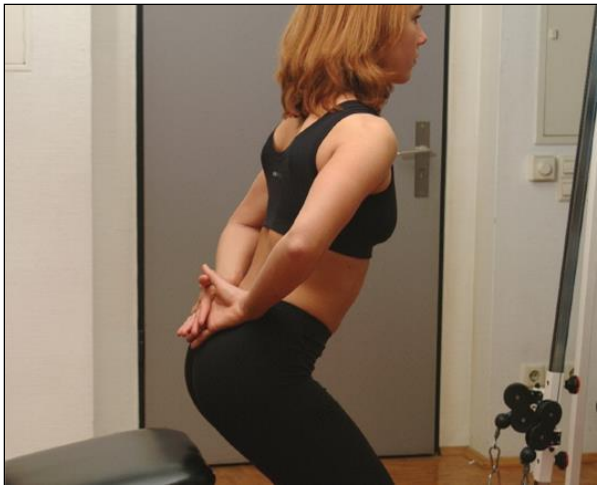


Komplexe Hebeübungen

7. Spezifisches Training: Alltagsspezifisches Training



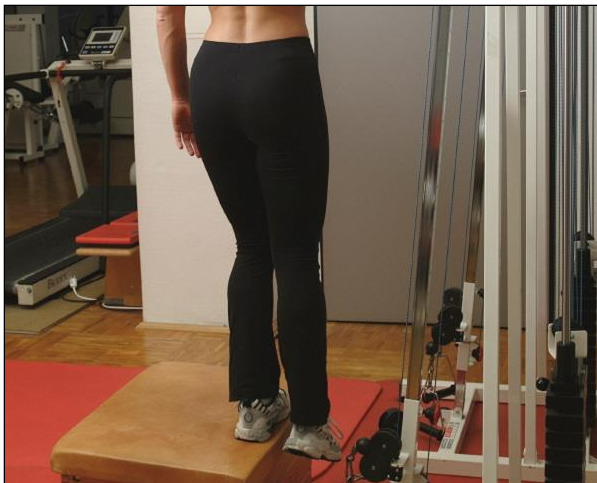
Komplexe Hebeübungen mit Rotation



Kniebeugetraining



Kniebeugetraining; Steigerung

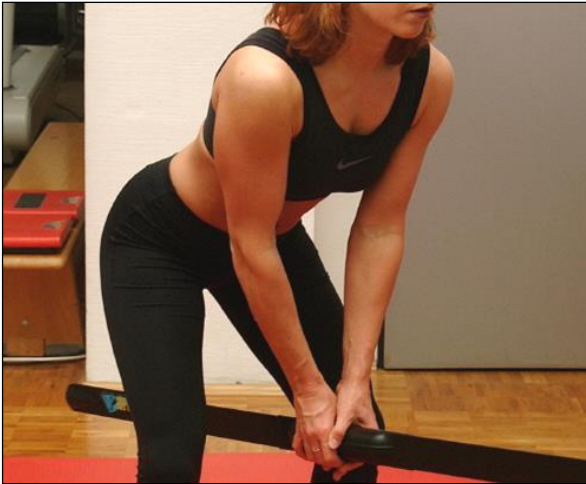


Kniebeugetraining



Kniebeugetraining

7. Spezifisches Training: Reaktives Training



Mit Glasfaserstab



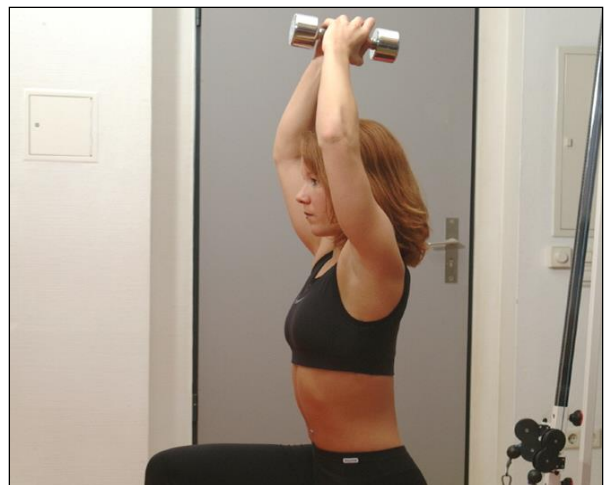
Mit Glasfaserstab



Mit Kurzhanteln



Mit Kurzhanteln



Mit Kurzhanteln

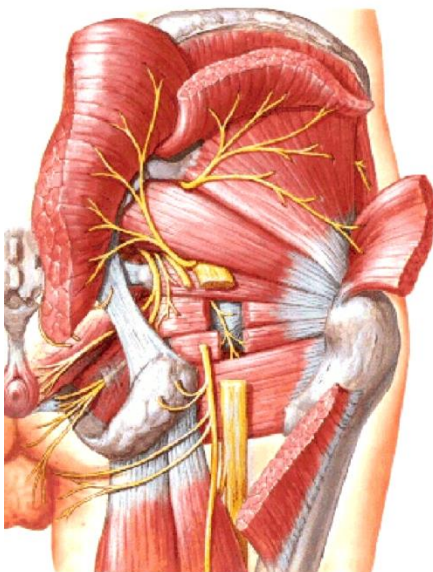
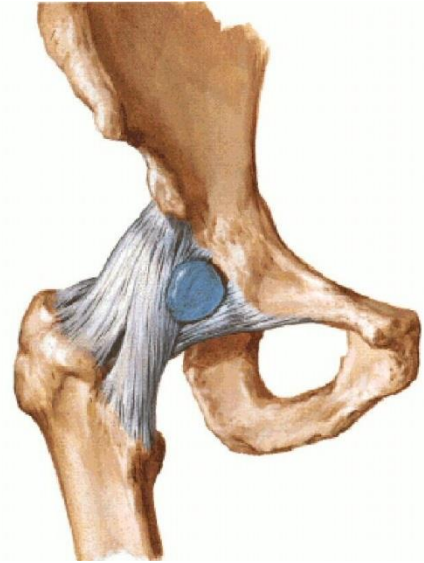
Übungsfragen LWS:

- 1.) Welche Zielmuskeln haben Sie bei einem spezifischen Stabilisationstraining der Halswirbelsäule?
- 2.) Wie steigern Sie ein spezifisches therapeutisches Stabilisationstraining an der Wirbelsäule?
- 3.) Ihr Patient hat eingeschränkte Rechtsrotation der BWS. Wie ist der Ablauf eines Trainings zur Mobilisation?
- 4.) Wie definieren Sie den Begriff Hypermobilität?
- 5.) Was können die Ursachen für Hypermobilität der Wirbelsäule sein (eines Segmentes)?
- 6.) Wie ist das typische klinische Bild eines hypermobilen Patienten (z.B. L4)?
- 7.) Wie sieht die Therapie aus für eine segmentale Hypermobilität eines Wirbelsäulensegmentes?
- 8.) Welche Muskeln sind an der Lendenwirbelsäule für Stabilität verantwortlich? Begründen Sie.
- 9.) Wie bauen Sie ein Trainingsprogramm zur spezifischen Stabilisation an der Lendenwirbelsäule auf?
- 10.) Welche Regelmechanismen für propriozeptive Leistungen gibt es?
- 11.) Was sind die Voraussetzungen bevor Sie Stabilisationstraining auf einer instabilen Unterlage mit einem Patienten beginnen?

7. Spezifische Rehabilitation

Hüfte :

- Spezifische Stabilisation
- Training verschiedener Muskelgruppen



Druck im Hüftgelenk (in % Körpergewicht):

- Becken abheben in RL	200-300%
- Iliopsoas in RL	160%
- Radfahren (40W/60U/min)	50%
- Radfahren (40W/100U/min)	100%
- Stehen auf bd. Beinen	60-80%
- Stehen auf einem Bein	315%
- Stützengehen	180%
- Schnelles Gehen	330%

Bergmann '89

Spezifische Stabilisation :



Über Traktionsimpulse in Ruhestellung



Über Traktionsimpulse in geänderter AGST



Über Traktionsimpulse in geänderter AGST



Über Traktionsimpulse in geänderter AGST

Eigenmobilisation :



Über Bewegungen in FL/EXT



Über Bewegungen in FL/IRO



Über Bewegungen in EXT/IRO

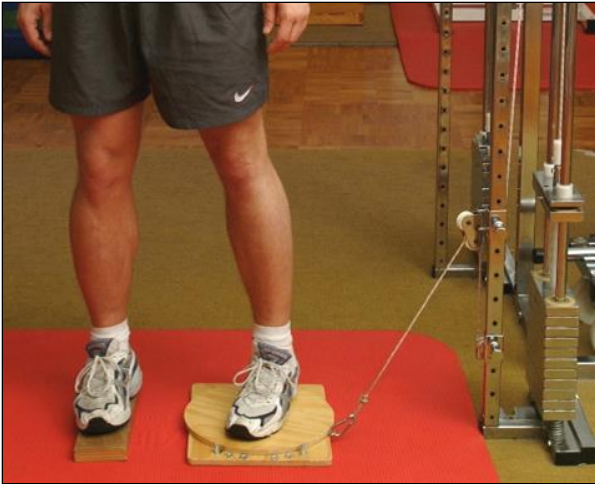


Über Bewegungen in FL/ARO

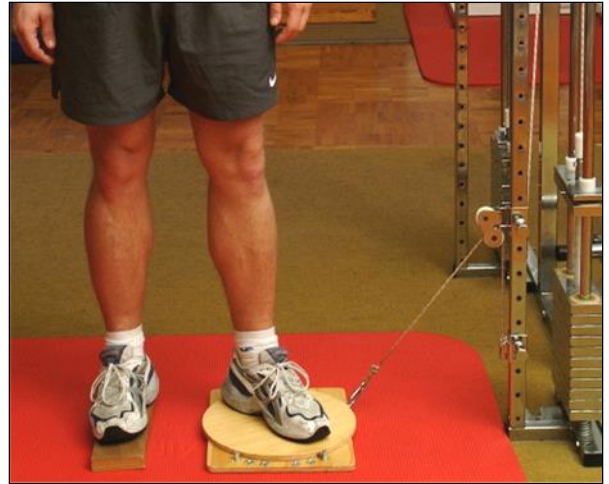
Spezifisches Training einzelner Muskeln:**ABDuktoren** unter Traktion**ABDuktoren** isometrisch**ABDuktoren** entlastet**ABDuktoren** belastet**ABDuktoren** belastet mit Schritt**ABDuktoren** ; Heimübung

Spezifisches Training einzelner Muskeln:**Extensoren** unter Traktion**Extensoren isometrisch****Extensoren in geschlossener Kette****Extensoren Heimübung****Innenrotatoren**

Spezifisches Training einzelner Muskeln:



Innenrotatoren



Heimübung ROTATOREN



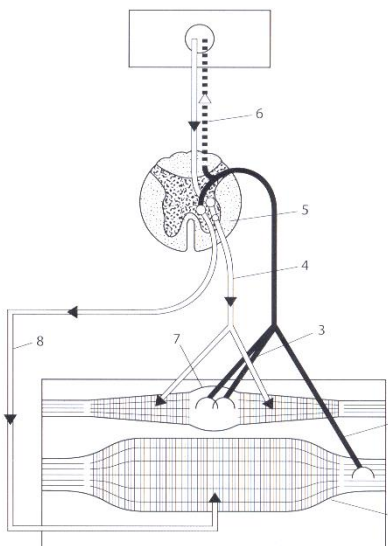
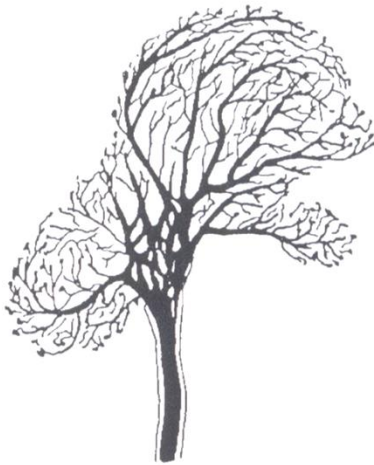
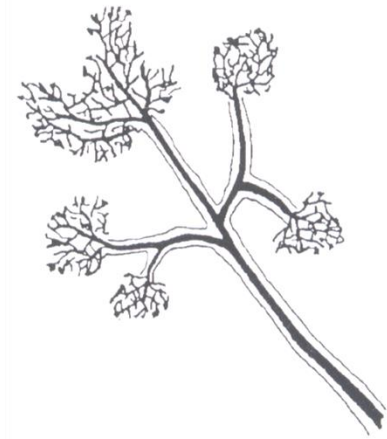
Flexoren



Flexoren

8. Propriozeption:

- Definition
- Regelmechanismen
- Tests
- Trainingssteuerung



Propriozeption:**1.Definition:**

- Koordination ist das Zusammenwirken von ZNS und Skelettmuskulatur innerhalb eines bestimmten Bewegungsablaufes
- Propriozeption ist ein Teil der Tiefensensibilität

**2.Regelmechanismen:**

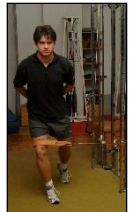
- Augen
- Vestibularapparat
- Hautrezeptoren (taktil)
- Ohr (akustisch)
- periphere Rezeptoren
 - Gelenkrezeptoren
 - Muskelspindel
 - Golgiapparat

**3.Verschlechterung durch :**

- Schmerz
- Instabilität
- Hypomobilität / Immobilisation
- Wachstumsphasen bei Kindern
- Ermüdung

**4.Voraussetzungen:**

- stabiler Rumpf
- Stabile Beinachse
- barfuß / Schuh
- Zustand des Gelenkes (Erguß)
- AGST
- Hilfsmittel
 - Keil
 - Tape

**5.Beurteilungs- und Messmöglichkeiten:**

- EMG und simultanes EMG
- Lichtpunktbeschreibung
- Kraftmessplatten
- Sauerstoffaufnahme als indirekte Methode
- Geschicklichkeits- oder psychomotorische Tests
- Winkelreproduktionstests

**6.Variations- und Steigerungsmöglichkeiten:**

- AGST :
 - liegen ⇒ sitzen ⇒ stehen
- Unterstützungsfläche :
 - verkleinern, labilisieren
- statisch ⇒ dynamisch
- mit ⇒ ohne optische Kontrolle

**Tests:**

- Pos. der Arme und Kniewinkel festlegen ; Zeit festlegen; Bodenkontakte zählen

1.) stehen auf einem Bein ⇒ Augen schließen

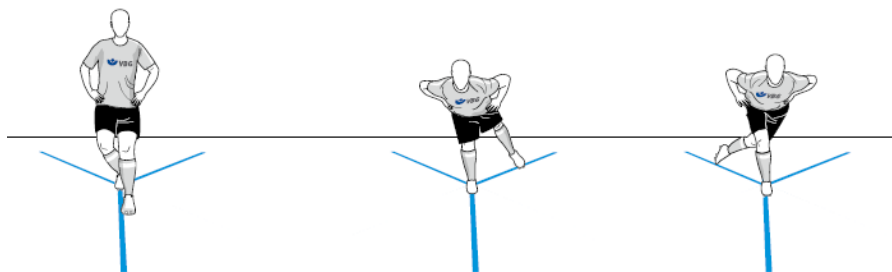
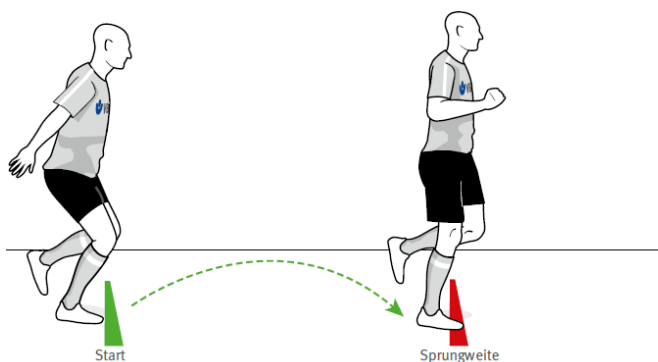
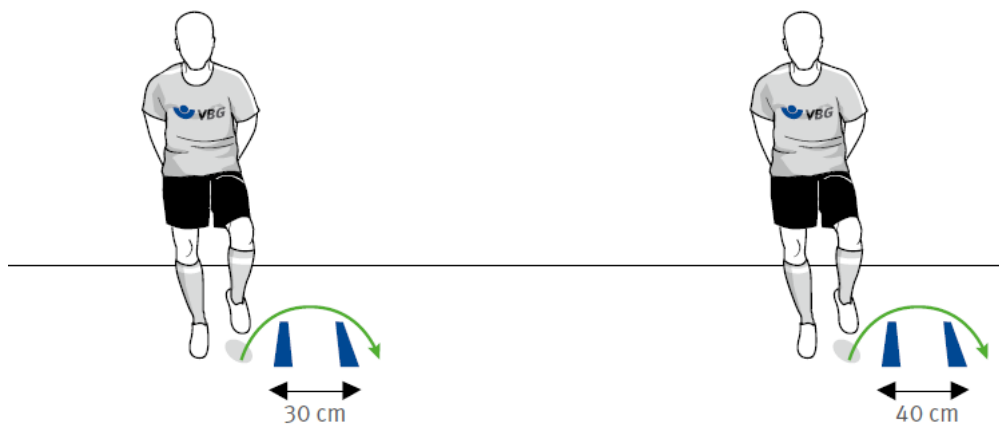
2.) Knie anbeugen ⇒

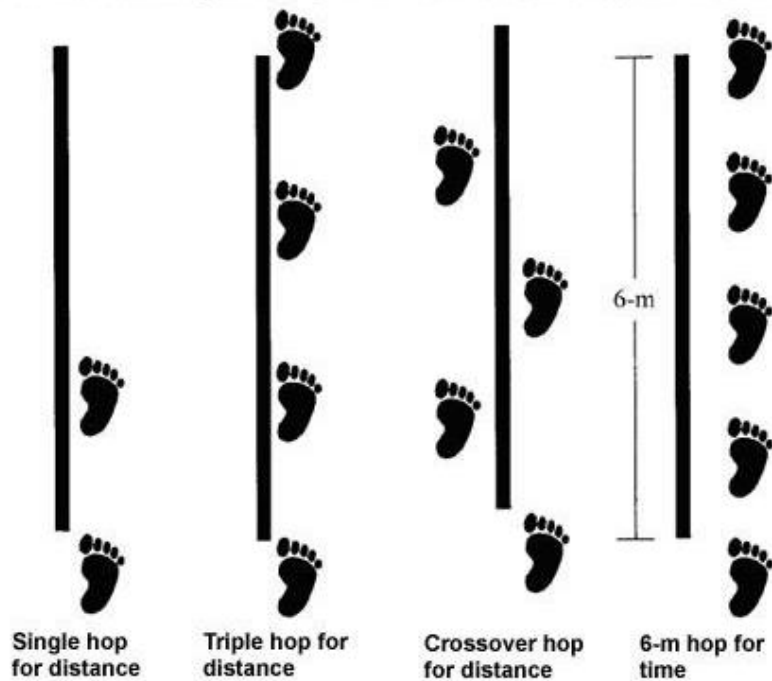
3.) Fuß in PF ⇒

4.) Kopf bewegen ⇒

5.) Kopf und Rumpf bewegen ⇒

6.) Sprünge auf vorderes und hinteres Bein...

HOP Tests :**LEVEL I:****Y-balance Test****LEVEL II:****Front HOP qualitativ****Front HOP quantitativ****LEVEL III:****Side HOP qualitativ****Side HOP quantitativ**

HOP Tests :**LEVEL IV:****90° Balance HOP****Square HOP** (re. Bein im Uhrzeigersinn)**Sprung Tests :****Tapping Test :**

9. Spezifische Rehabilitation

Knie/Fuß :

- Spezifisches Training der gesamten unteren Extremität



Indikationsspezifisches Training: 1. Aufwärmen



Laufband



Gangvariationen



Gangvariationen



Fahrradergometer mit Kurbelverstellung



Stepper



Cross-Trainer

Indikationsspezifisches Training: Teilbelastungsphase



Erhalten der Quadrizepsinnervation



Training in geschlossener Kette



Heimübung : Exzentrisches Training der Knieflexoren



Heimübung : Isometrisches Training Quadriceps



Test: Propriozeption



Propriozeption teilbelastet

Indikationsspezifisches Training: Teilbelastungsphase



Eigenmobilisation: Patella



Eigenmobilisation: Tibia dorsal



Eigenmobilisation: Tibia dorsal



Eigenmobilisation: Tibia dorsal, unterstützt durch die Ischiocruralen Mm.



Eigenmobilisation: Femur dorsal



Funktionstraining Streckerkette

Indikationsspezifisches Training: Propriozeption



Propriozeption teilbelastet



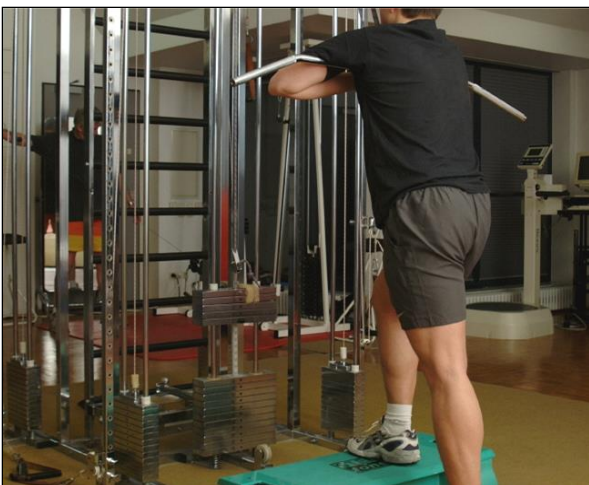
Beinachsentraining



Beinachsentraining



Beinachsentraining



Knieextension teilbelastet



Exzentrisches Training der Strecker teilbelastet

Indikationsspezifisches Training: Einzelner Muskelgruppen



M. gluteus maximus; Streckerkette



Abduktoren; entlastet



Abduktoren; im offenen/geschlossenen System



Adduktoren



Quadriceps; geschlossenes System

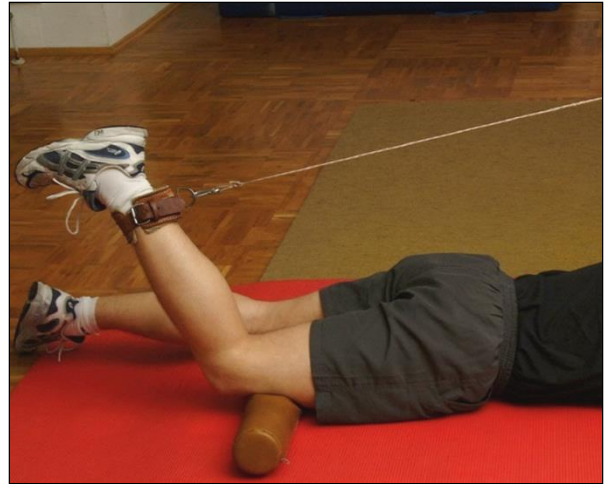


Wadenmuskulatur

Indikationsspezifisches Training: Einzelner Muskelgruppen



M. quadriceps; offenes System



M. quadriceps; Alternative



Kniebeuger; exzentrisch nahe der Extension



PROPRIO; Bewegungskoppelung zwischen unterer und oberer Extremität



PROPRIO; Verbesserung der allgemeinen Reaktionsschnelligkeit



PROPRIO; Beinachsentraining teilbelastet

Indikationsspezifisches Training: Propriozeption belastet



PROPRIO; teilbelastet mit Kreisel



PROPRIO; Vollbelastet



PROPRIO; Test und Training



PROPRIO; Beinachsentraining instabil



PROPRIO; verschiedene instabile Unterlagen



PROPRIO; Eigenübung

Indikationsspezifisches Training: Propriozeption belastet



PROPRIO; Beinachsentraining



PROPRIO; verschiedene instabile Unterlagen



PROPRIO; verschiedene instabile Unterlagen



PROPRIO; verschiedene instabile Unterlagen



PROPRIO; verschiedene instabile Unterlagen



PROPRIO; Test und Training

Indikationsspezifisches Training: Einzelner Muskeln



PROPRIO schnelle Stops



PROPRIO schnelle Stops



ABDuktoren belastet



ABDuktoren belastet



Quadriceps einbeinig



Vorbereitung Sprünge/Reaktivtraining

Indikationsspezifisches Training: Einzelner Muskeln



Kniebeuge



Kniebeuge



Kniebeuge einbeinig



Kniebeuge einbeinig



Rotation; Hüfte/Knie



Rotation; Hüfte/Knie

Indikationsspezifisches Training: Reaktives Training



PROPRIO; dynamische Stabilisation in verschiedenen Kniewinkeln



PROPRIO; Partnerübung



Reaktives Training



Reaktives Training



Langsamer DVZ; Counter movement jump

Indikationsspezifisches Training: Reaktives- alltags und sportspezifisches Training



Schneller DVZ; Drop jump



Spezifisches Krafttraining OSG



Spezifisches Krafttraining OSG



Wadenmuskulatur



Soleus/ Mm. peroneii

Indikationsspezifisches Training: Fuß



PROPRIO



PROPRIO



Reaktives Training auf der Fußspitze



Reaktives Training auf der Fußspitze



Reaktives Training auf schräger Ebene



Sprung- und Lauftraining mit Widerstand

Indikationsspezifisches Training: Reaktives- alltags und sportspezifisches Training



Sprungtraining mit Widerstand



Lauftraining mit Widerstand



Sprungtraining



Schusstraining



Schusstraining



Schusstraining

Übungsfragen :

- 1.) Was sind die knöchernen Voraussetzungen bei deren Kombination man von einer „instabilen“ Hüfte reden kann?
- 2.) Welche Zielmuskeln haben Sie beim Training mit einem TEP-Patienten?
- 3.) Was sind biomechanisch gesehen die Folgen die sich durch eine Coxa-valga für die Hüfte ergeben?
- 4.) Auf welcher Seite sollte eine Cox-Arthrose Patientin a.) Zusatzgewicht tragen b.) einen Stock benutzen? Geben Sie eine biomechanische Begründung?
- 5.) In welchen Positionen können Sie Quadrizepstraining im offenen und geschlossenen System durchführen ohne dass die Gefahr von zu starkem Zug auf das vordere Kreuzband besteht?
- 6.) Welche Faktoren können zu einer Hypotrophie des M. vastus medialis führen?
- 7.) Beschreiben Sie einen Trainingsaufbau für einen Patienten der ein Supinationstrauma hatte welches die Ziele: Stabilität und erhöhen der Sprungkraft hat.

- Bizzini M.* Sensomotorische Rehabilitation nach Beinverletzungen. Thieme;2000
- Boeckh-Behrens W.-U., Buskies W.* Fitnesskrafttraining Die besten Übungen und Methoden für Sport und Gesundheit. rororo;2001
- Burnstein H., Wright M.* Biomechanik in Orthopädie und Traumatologie. Thieme;1997
- Brinkmann P., Frobin W., Leivseth G.* Orthopädische Biomechanik. Thieme;2000
- Cochran B.* Orthopädische Biomechanik. Enke; 1988
- Grosser M.* Die sportliche Bewegung Anatomische und biomechanische Grundlagen. Blv Sportwissen;1987
- Gustavsen R., Streeck R.* Trainingstherapie im Rahmen der Manuellen Medizin. Thieme;1991
- Freiwald J.* Aufwärmen im Sport. rororo;1996
- Hauser-Bischof C.* Schulterrehabilitation in der Orthopädie und Traumatologie. Thieme;2003
- Hollmann W., Hettinger Th.* Sportmedizin Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin. Schattauer;2000
- Komi P.V.* Kraft und Schnelkraft im Sport. Deutscher Ärzte-Verlag;1994
- Nordin M., Frankel H.* Basic Biomechanics of the Muskuloskeletal System. LEA& FEBIGER 1989
- von Ow D., Hüni G.* Muskuläre Rehabilitation. Perimed;1989
- Radlinger L. et al* Rehabilitative Trainingslehre. Thieme;1998
- Radlinger L. et al* Rehabilitatives Training. Thieme; 1998
- Siegle J.* Seilzugübungen. Thieme; 2003
- Weineck J.* Optimales Training. peri med;1990
- Wirhed R.* Sportanatomie und Bewegungslehre. Schattauer; 2001
- Zichner L., Engelhardt M., Freiwald J.* Die Muskulatur Sensibles, integratives und messbares Organ. Novartis Pharma Verlag;1994
- Zichner L., Engelhardt M., Freiwald J.* Neuromuskuläre Dysbalancen. Novartis Pharma Verlag;1997
- Zintl F.* Ausdauertraining. Blv Sportwissen; 1988