



Funktionelle Anatomie der LWS

Level 1a

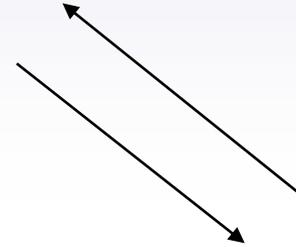
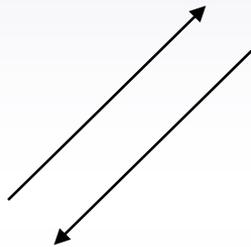
Die Wirbelsäule ist in sich instabil und abhängig von ihren aktiven Strukturen.

Wenn man die WS in vitro testet, mit intakten passiven, aber fehlenden aktiven Strukturen, kollabiert sie bereits bei einer Kompression von nur 90 N.

Panjabi MM, The Stabilizing System of the Spine.
Part I, J Spinal Disorders 1992;5:383 - 389



Das Kontroll System



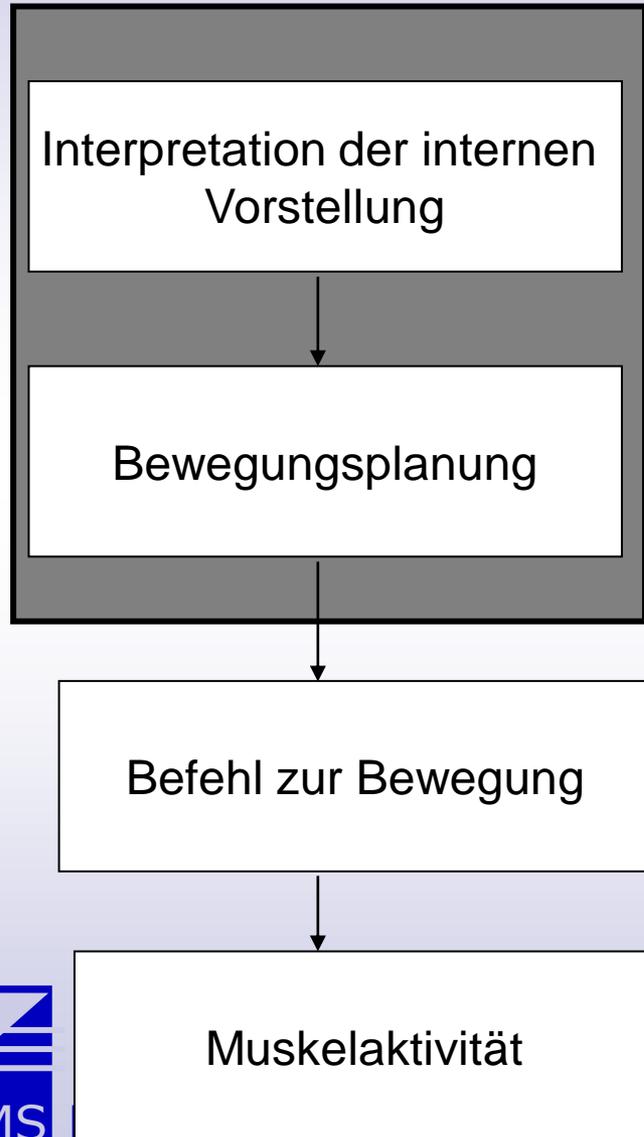
Das Kontrollsystem

„Internal model of body dynamics“

- Bewegungsentwicklung
- Gedächtnis
- Handlungsstrategien
 - Feedforward
 - Feedback
 - Tonussteigerung

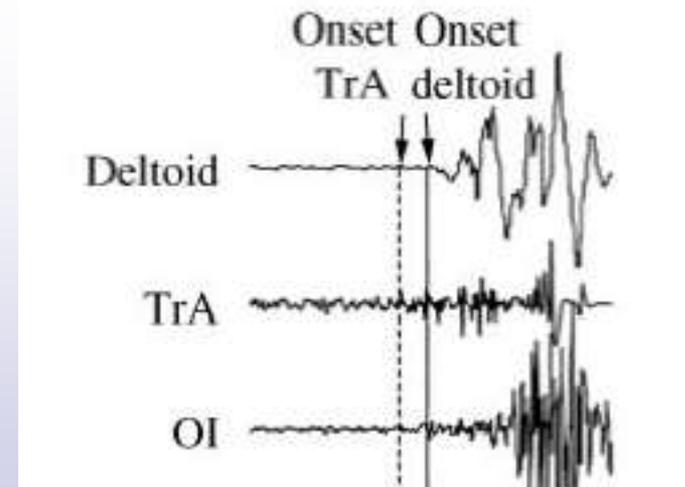


Das Kontroll – System „Feedforward“

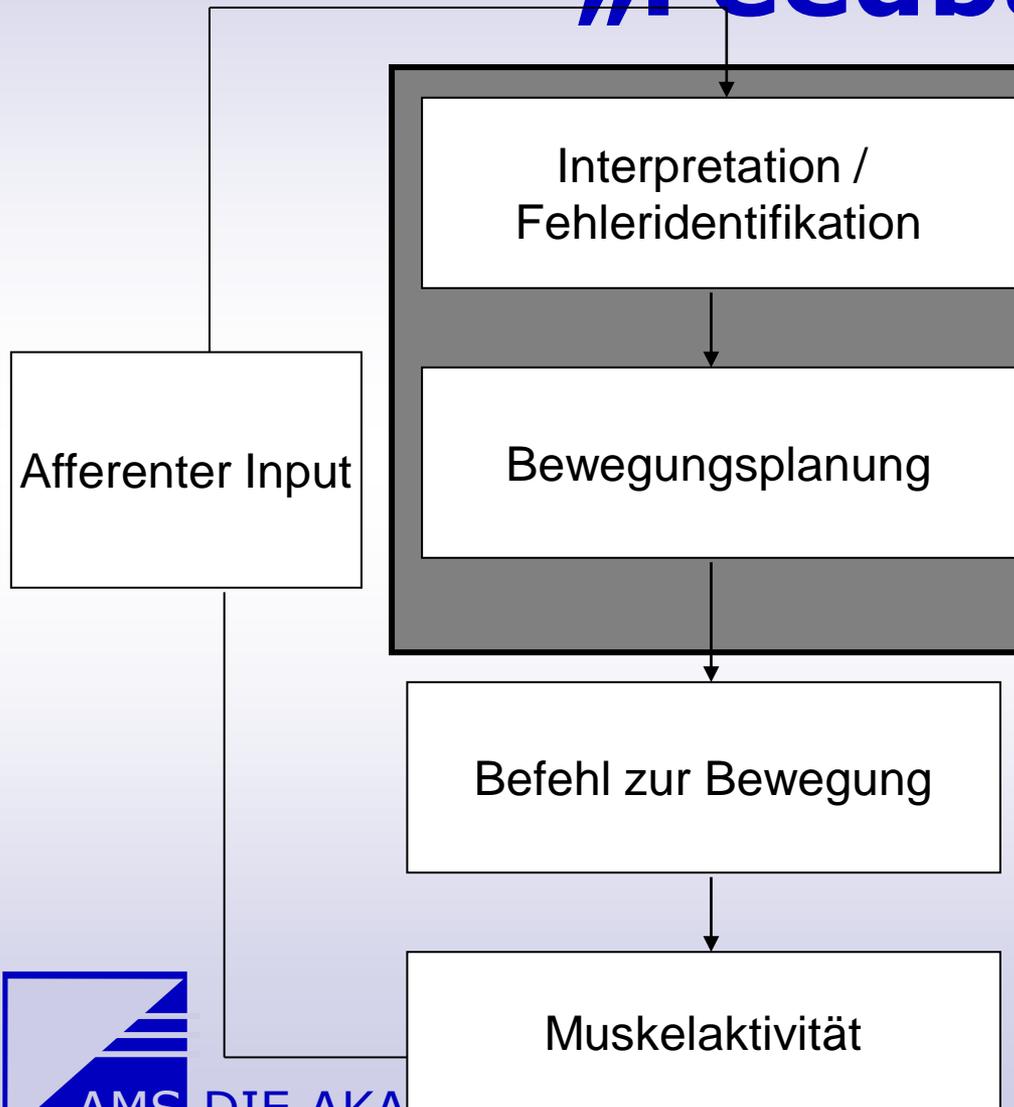


Feedforward / Open Loop

- Aktion ist vorhersehbar
- Das ZNS kann im voraus planen

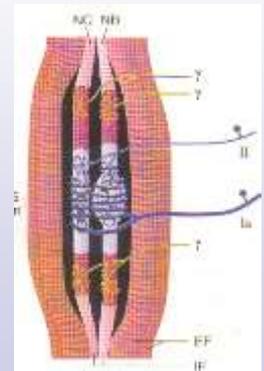
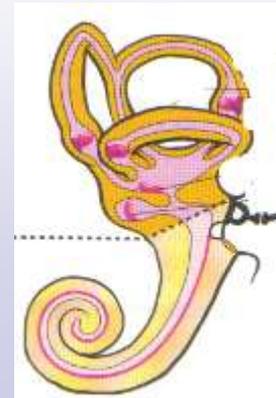


Das Kontroll - System „Feedback“



Feedback / Closed Loop

Reaktion auf



Aufgaben des Kontroll System

- ▣ Koordination der intersegmentalen Bewegung
- ▣ Koordination der lumbopelvinen Bewegung
- ▣ Koordination die Orientierung des Körpers in Relation zu seiner Umwelt. (Posturale Kontrolle)

Mittels differenzierten Innervations Strategien und der komplexen Architektur unseres aktiven Systems kann unser

Kontroll-System Muskulatur

die Aufgaben lösen.



Das Kontroll System



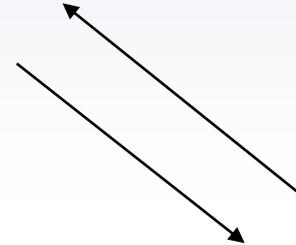
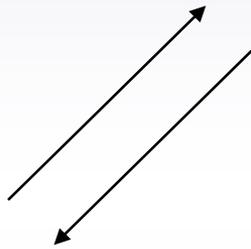
Das passive System



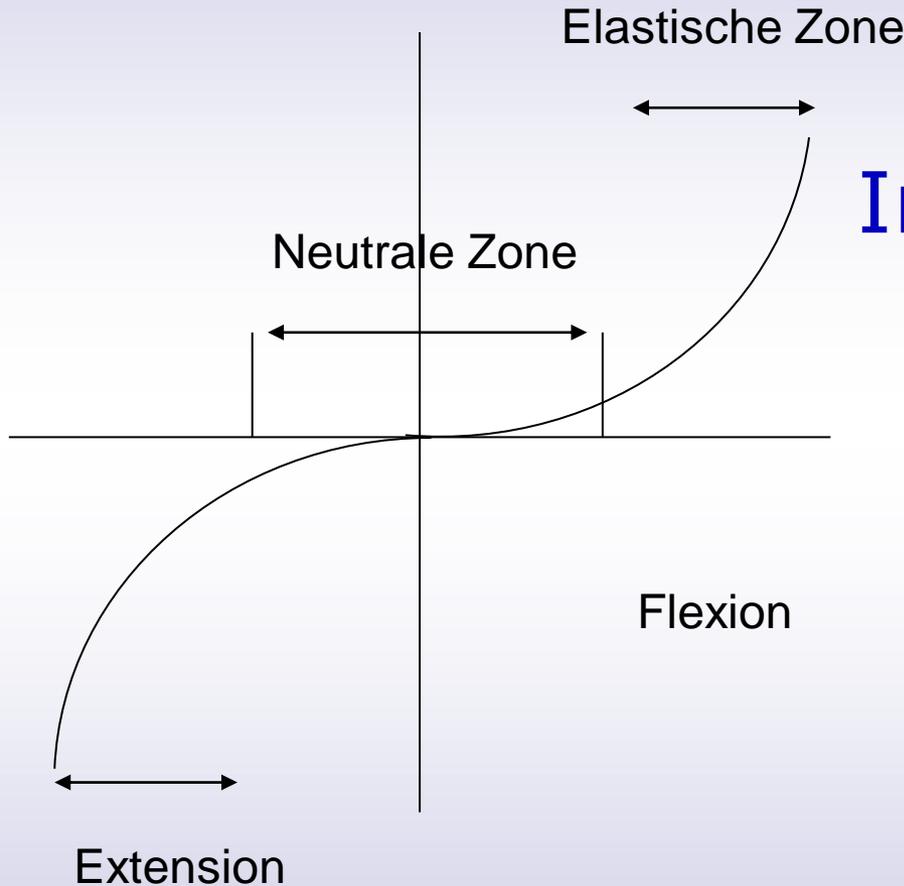
© 2003 Pinna Pictures Ltd



© 2003 Pinna Pictures Ltd



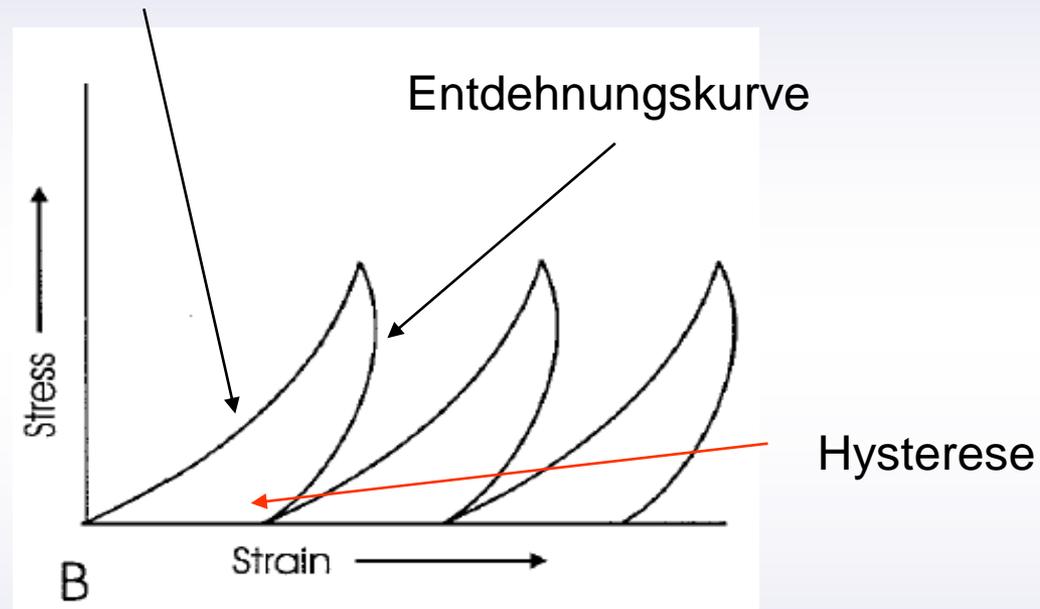
Das passive System



In der NZ setzen die passiven Strukturen der Bewegung kaum (ca. 2%) Widerstand entgegen

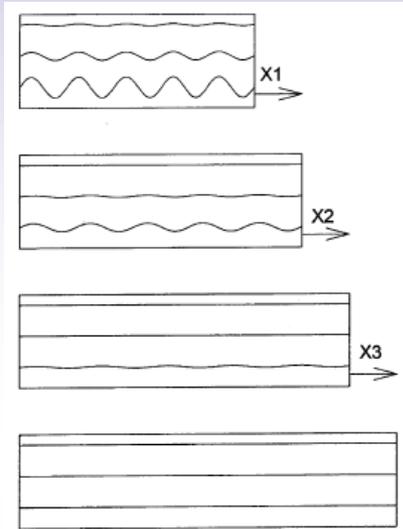
Das passive System bei Dehnung

Dehnungskurve



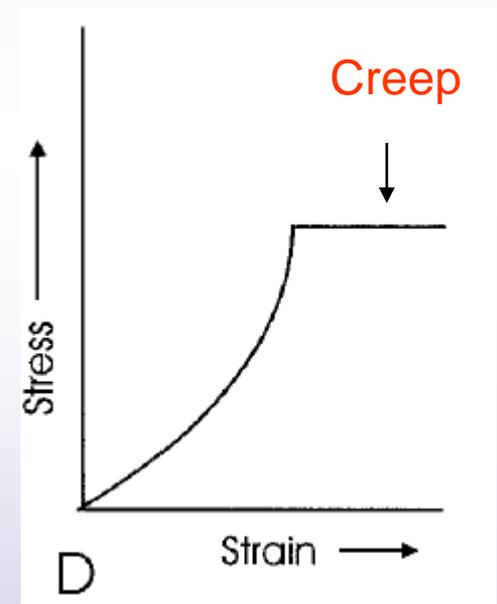
Nach einer gehaltenen Dehnung keine spontane Rückkehr zur alten Länge = Hysterese

Das passive System bei Dehnung



- Bei einer Dehnung kommt es zuerst zu einem Straffen des kollagenen Bindegewebes

- Bei weiterer Dehnung kommt es zu einer plastischen Verformung des Bindegewebes.
- Diese plastische Verformung wird **Creep** genannt



**Das
Kontroll System**



**Das
passive System**

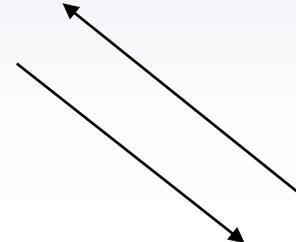
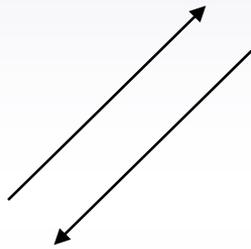


© 2003 Pinnao Picture Ltd

**Das
aktive System**



© 2003 Pinnao Picture Ltd

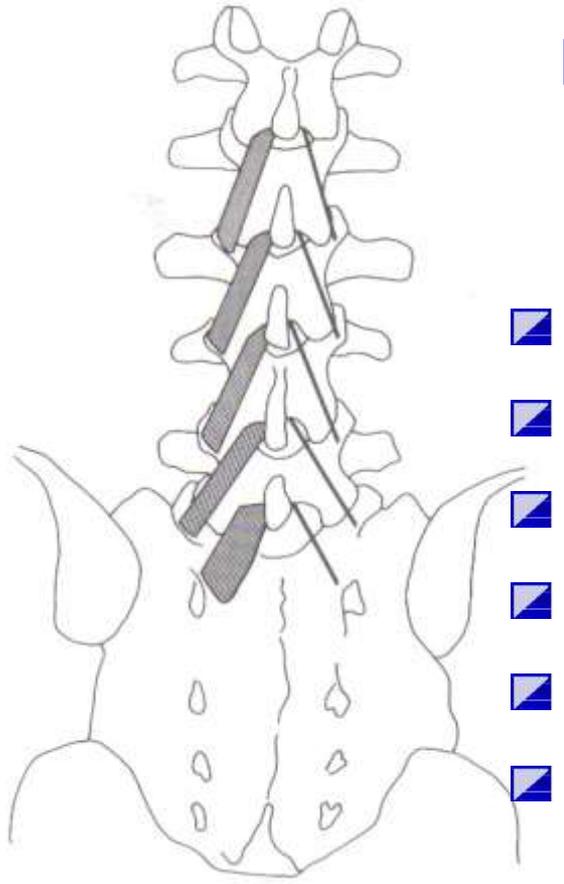


Lokale Stabilisatoren



Der M.multifidus – Laminäre Fasern

- Strahlen in die Gelenkkapsel ein
- Typ I > Typ II Muskelfasern
- Stabilität durch Kompression
- Feedforward Innervation
- Richtungsunabhängig
- Verringerung des Muskelquerschnitt bei Dysfunktion



Der M.multifidus kontrolliert die Lendenlordose

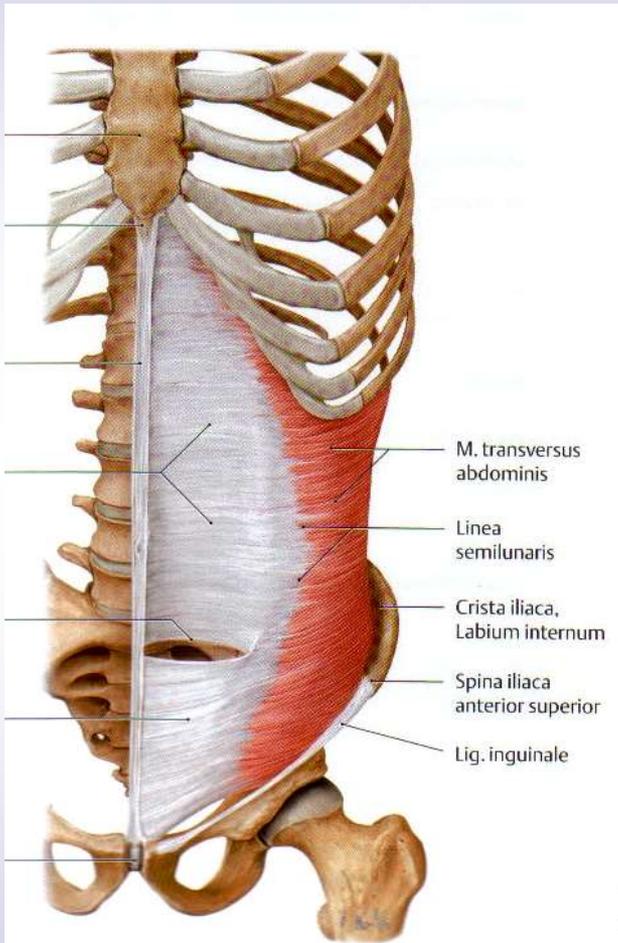


Lokale Stabilisatoren



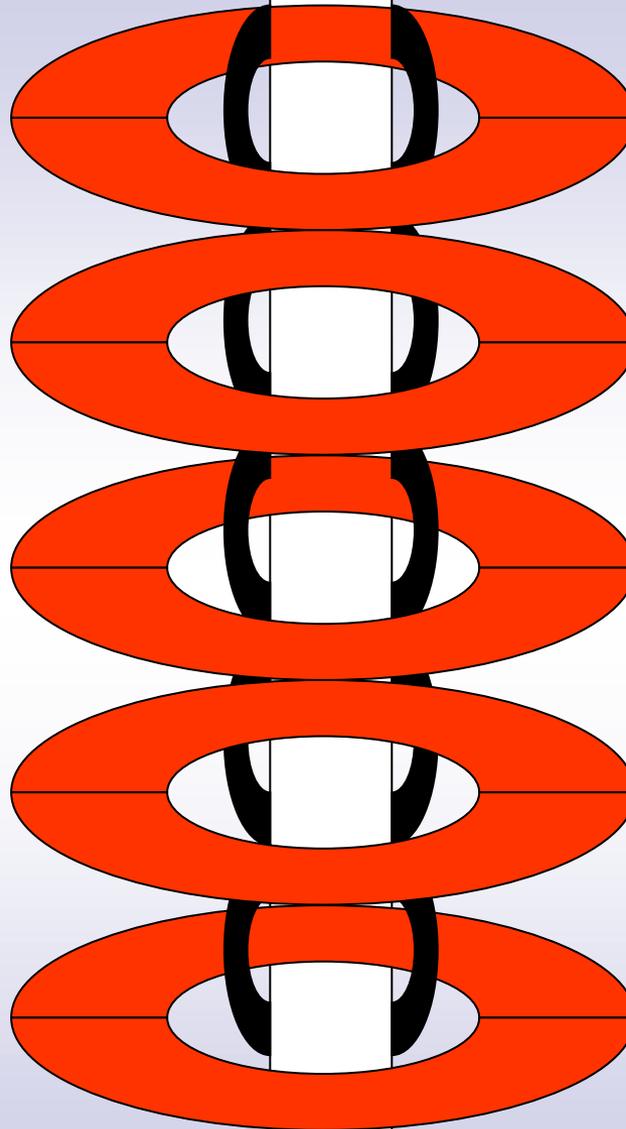
M. transversus abdominis

- Er ist der tiefste Bauchmuskel
- Hat über die Fascia thorakolumbalis zu allen Procc. transversi der LWS Kontakt



Diaphragma

M.multifidus



Erhöhen den
Intraabdominalen
Druck und
stabilisieren die
LWS

M. transversus abdominis

Beckenboden



AMS DIE AKADEMIE

Klinische Untersuchung

■ Ziel der Untersuchung in der MTT:

-Analyse der aktiven Bewegungen

-Klassifizierung der Dysfunktion



Movement Impairment

- Untere LWS bleibt in Extension
- Becken hypermobil
- Gesteigerter „wegzieh Reflex“ über Wundheilung hinaus
- Co-Kontraktion der globalen Muskeln
- Inhibition der lokalen Muskeln
- Fear – Avoidance Behaviour



Control - Impairment



- Hypermobile(s) Segment(e)
- Hypomobiles Becken
- Inhibition der lokalen Muskulatur
- Kein „wegzieh Reflex“
- Anhaltende Gewebe Überlastung
- Kein Gespür für die Schmerz auslösende Bewegung

O'Sullivan 2005



Klinische Untersuchung

▣ Inspektion

▣ Aktive Ext. im Stand

Aktive Flexion

▣ Aktive Ext. im Sitzen

Beurteilungskriterien:

- Ext. Quali / Quanti
- Zeitliche Reihenfolge der Aktivierung
- Palpation

- Flex Quali / Quanti
- Becken Quanti
- Zeitliche Reihenfolge

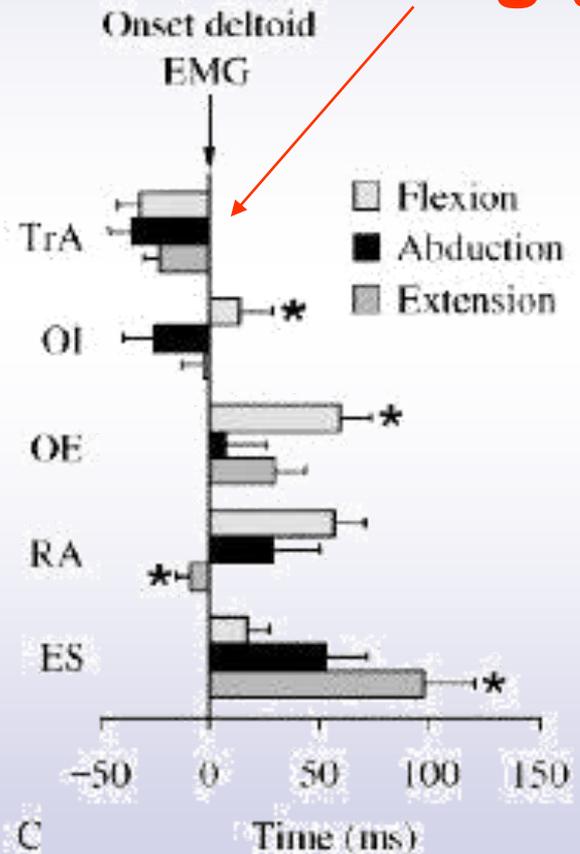
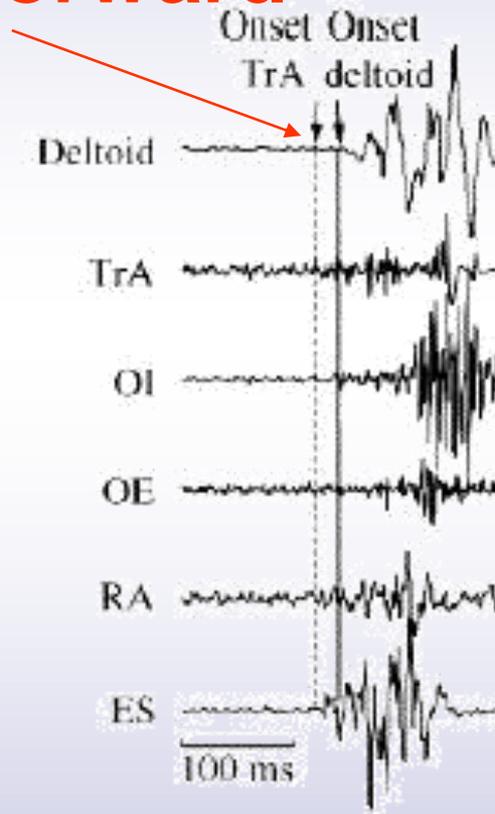
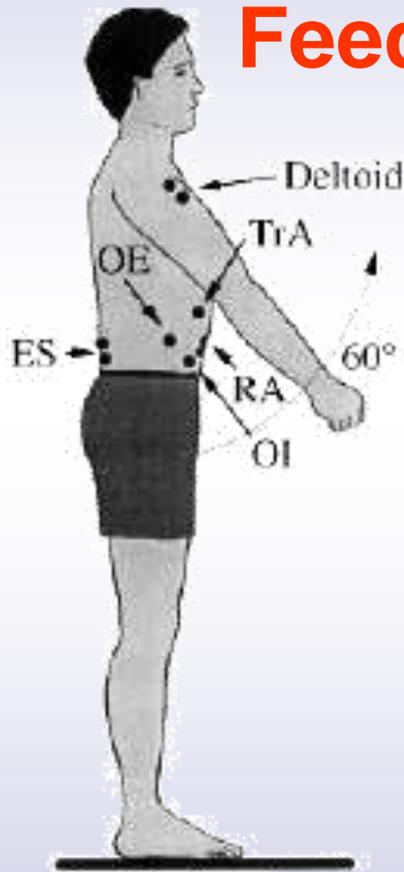


Lokale Stabilisatoren



Feedforward

Richtungsunabhängig



B

C





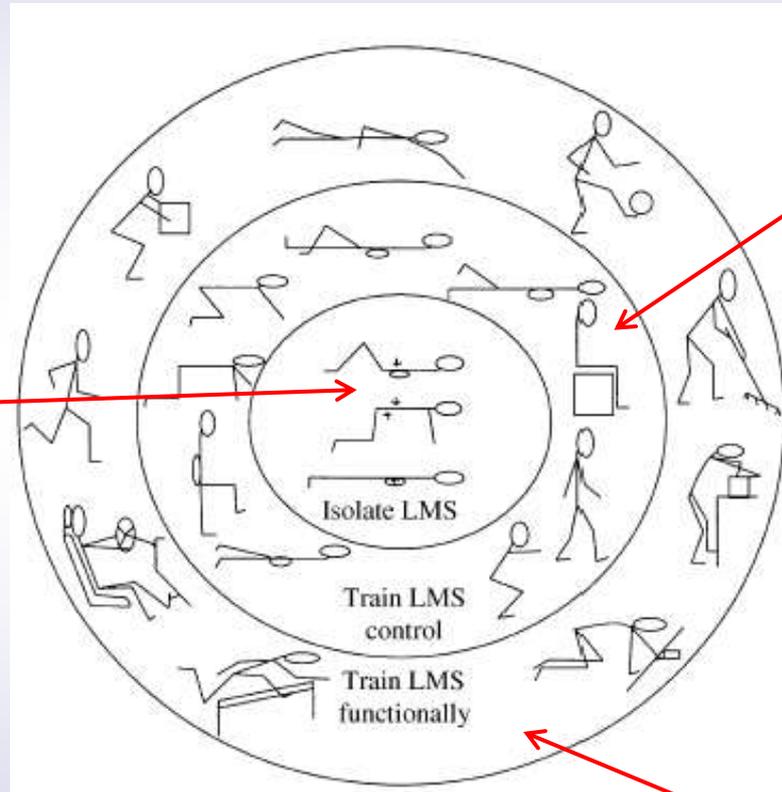
Lokale Stabilisatoren

M. transversus abdominis

- Erhöht den intraabdominalen Druck
- Spannt die Fascia thorakolumbalis
- Feedforward Innervation
- Tonische Aktivität
- Typ I > Typ II MF
- Reflektorische Hemmung bei Dysfunktion



Therapie des lokalen Systems



Isoliertes
Aktivieren

Training der
Kontrolle

Training der Alltags
Aktivitäten



O´Sullivan, Lumbar segmental „instability“: Clinical presentation and specific stabilizing exercise management. Man Therapy. Vol. 5 Nr.1, 2000

Folgen einer Dysfunktion für das lokale System an der LWS

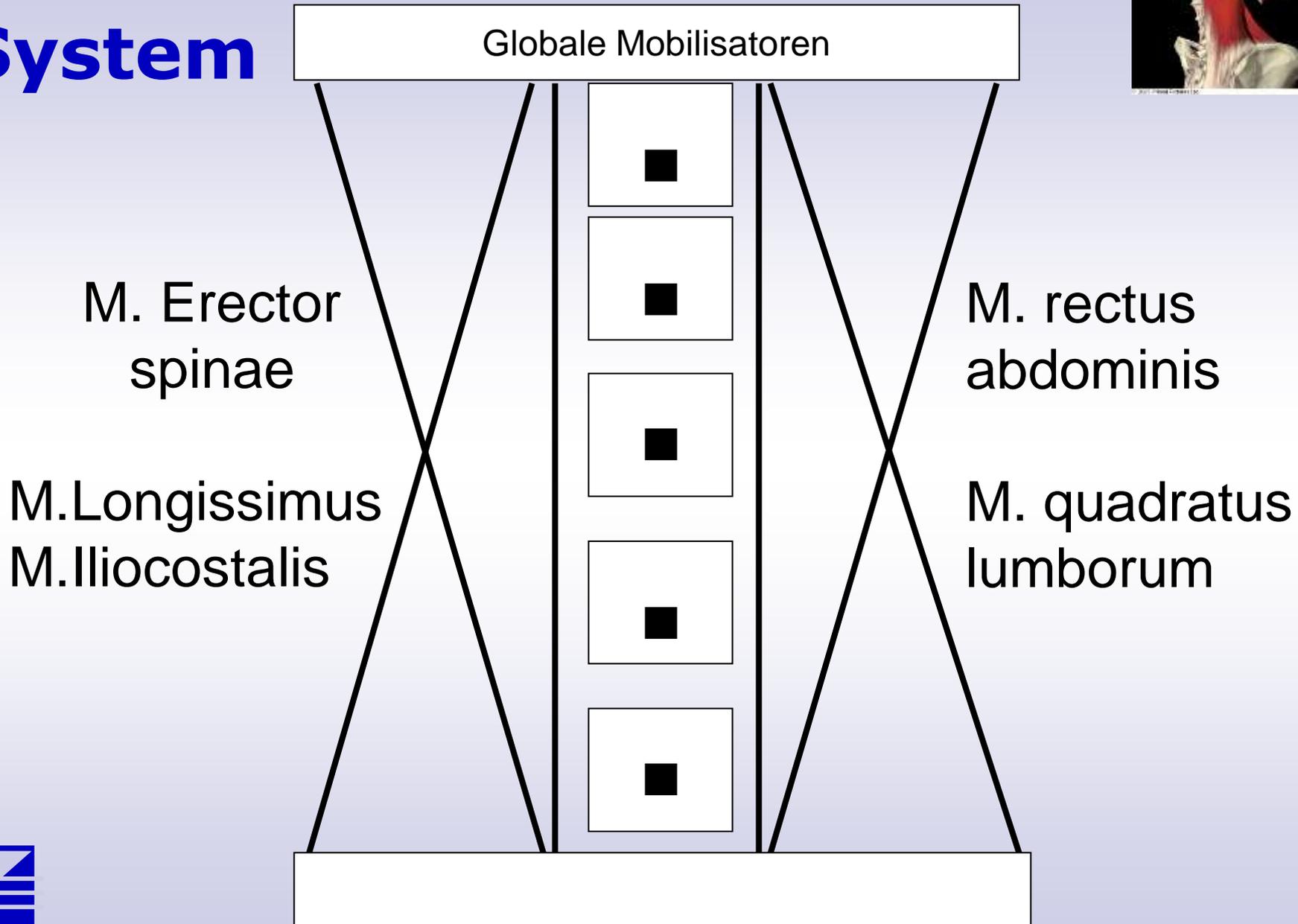
■ Reflektorische Hemmung (Hides et al. Spine vol 19 Nr. 2)

■ Veränderung der Rekrutierung
(Hodges et al. Spine Vol 21, Nr.22)

■ Keine automatische Reorganisation des motorischen Programmes
(Hides s.o., Hodges s.o.)



Das Aktive System



Folgen einer Dysfunktion auf das globale System an der LWS

- Erhöhte Co – Kontraktion Radebold´00, Spine Vol.25
- Verlängerte Reaktionszeit Radebold´00, Spine Vol.25
- Schlechteres Gleichgewicht Radebold´00, Spine Vol.25
- Verschlechterte Proprioception Newcomer`00, Spine Vol. 25
- Asymetrische Muskelrekrutierung Finneran´03, Spine Vol.28
- Reduzierte Maximalkraft Cassisi`93, Spine Vol.18
- Schnellere Ermüdung Biering – Sorensen`84, SpineVol.9

