

Rumpf II

Wirbelsäule, Thorax, Bauchwand

David P. Wolfer
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

376-0905-00 Funktionelle Anatomie, Di 03.05.2022 16:15

Funktionelle Anatomie

des menschlichen Bewegungsapparates

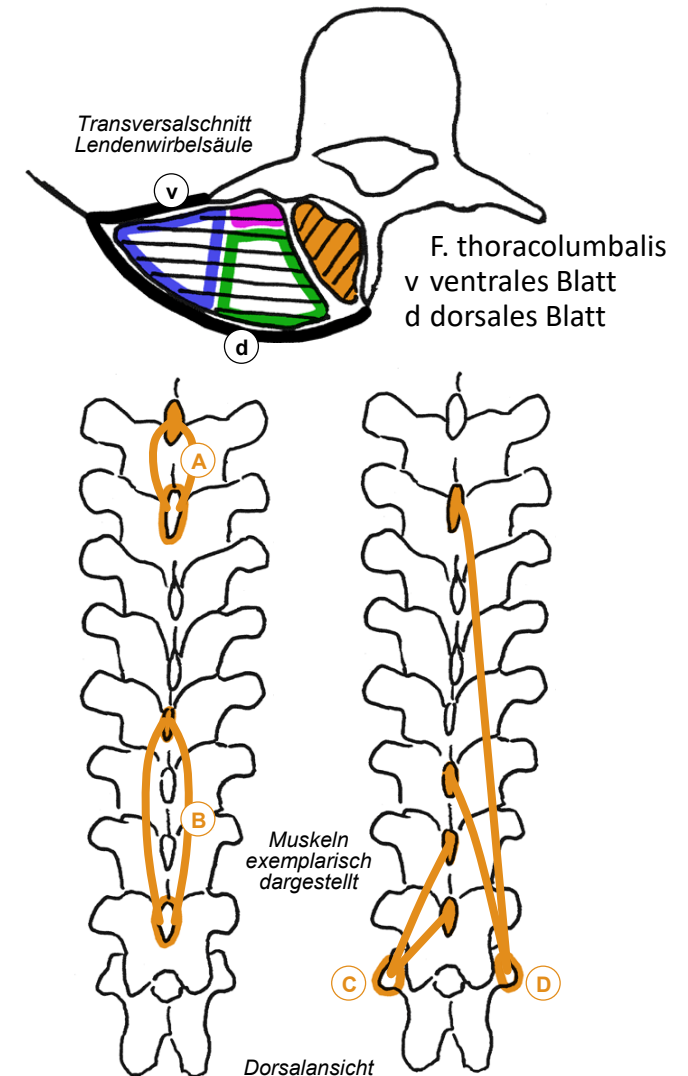
Vorlesung 376-0905-00
Frühjahrssemester 2022

Hörsaal Y15-G60, Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstrasse 190
Zeit Dienstag 16:15-18:00
Dozenten I. Amrein (Am), D.P. Wolfer (Wo)

Datum/Woche	Dozent	Thema
22.02.22	1 Wo	Allgemeine Anatomie I
01.03.22	2 Wo	Allgemeine Anatomie II
08.03.22	3 Wo	Allgemeine Anatomie III
15.03.22	4 Wo	Allgemeine Anatomie IV
22.03.22	5 Wo	Untere Extremität I
29.03.22	6 Wo	Untere Extremität II
05.04.22	7 Wo	Untere Extremität III
12.04.22	8 Wo	Untere Extremität IV
19.04.22		keine Vorlesung (Osterferien)
26.04.22	9 Wo	Rumpf I
03.05.22	10 Wo	Rumpf II
10.05.22	11 Am	Obere Extremität I
17.05.22	12 Am	Obere Extremität II
24.05.22	13 Am	Obere Extremität III
31.05.22	14	keine Vorlesung (Reservetermin)

Autochthone Rückenmuskulatur I

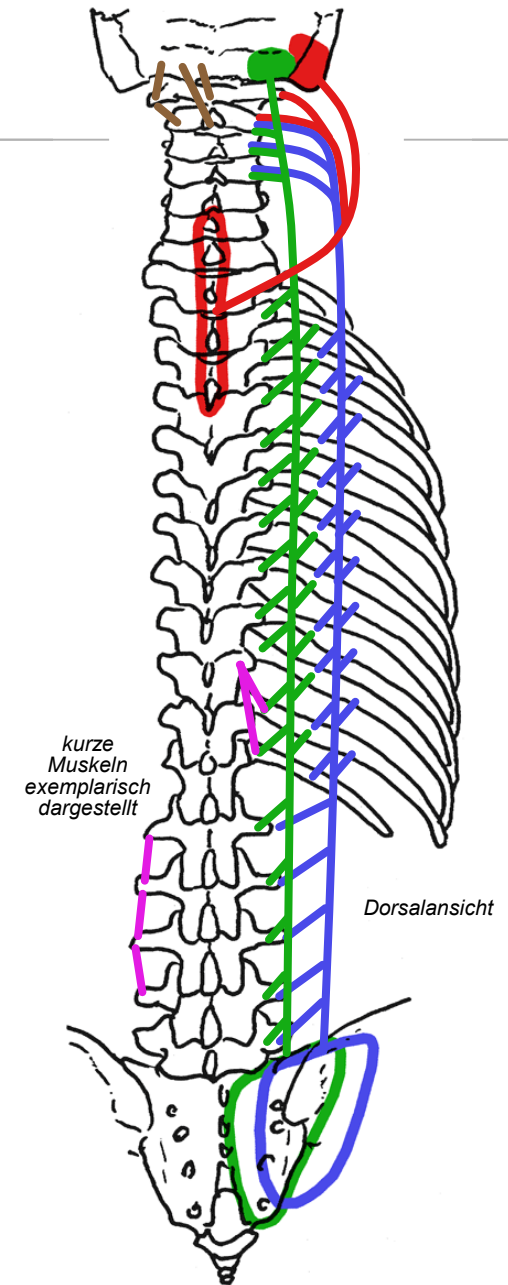
- M. erector spinae (Rückenstrecker)
 - autochthone Rückenmuskulatur = wirbelsäuleneigene Muskulatur, verdeckt von eingewandelter Schultergürtelmuskulatur, dorsale Lage → alle Wirbelsäulenbewegungen ausser Ventralflexion
 - medialer und lateraler Trakt, je kurze und lange Muskeln, komplexes System mit hunderten von verwobenen Einzelmuskeln
- Fascia thoracolumbalis (Lendenrückenbinde)
 - bildet mit Wirbelsäule osteofibrösen Kanal (Loge) für M. erector spinae, in Lendenlordose kräftig mit ventralem und dorsalem Blatt
 - über Brustkyphose schwächer ohne ventrales Blatt, fehlt über Halswirbelsäule
- Medialer Trakt
 - spinales System: Dorn- → Dornfortsatz (longitudinal)
 - A kurz (und tief): M. interspinalis = Zwischendornmuskel,
 - B lang (und oberflächlich): M. spinalis = Dornmuskel
 - transversospinales System: Quer- → Dornfortsatz (schräg ansteigend)
 - C kurz (und tief): M. rotator = Drehmuskel (+1-2, flach ansteigend),
 - D lang (und oberflächlich): M. multifidus = vielgefiederter Muskel (+3-5), M. semispinalis = Halbdornmuskel (+6-8, steil ansteigend)
 - je kürzer transversospinale Muskeln, desto stärker Rotationswirkung
 - je länger transversospinale Muskeln, desto stärker Streckwirkung



Autochthone Rückenmuskulatur II

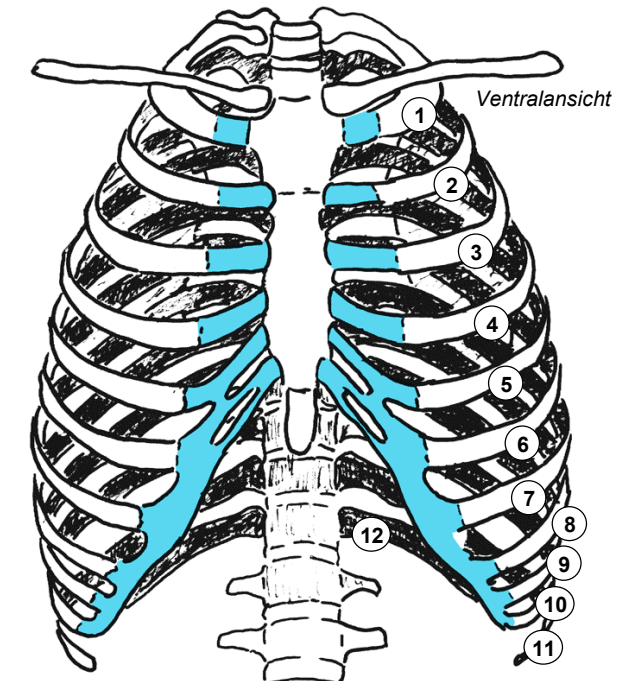
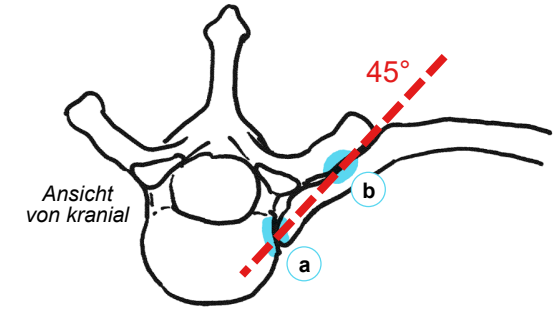
●●●● Lateraler Trakt

- lange Muskeln: M. longissimus, M. iliocostalis (sakrospinales System mit gemeinsamem Ursprung), M. splenius (= spinotransversales System)
- kurze Muskeln: Mm. intertransversarii (zwischen benachbarten Querfortsätzen), Mm. levatores costarum (Querfortsätze absteigend → Rippen, keine Rippenheber!)
- M. longissimus (Langmuskel des Rückens)
 - Beckenkamm & Kreuzbein → Hinterhaupt, weitere Ursprünge von Querfortsätzen LWS & BWS, weitere Ansätze an Rippen und Querfortsätzen HWS
- M. iliocostalis (Darmbeinrippenmuskel)
 - Beckenkamm & Kreuzbein → Querfortsätze HWS, weitere Ursprünge von Querfortsätzen LWS und Rippen, weitere Ansätze an Rippen. Am weitesten lateral.
- M. splenius (Riemenmuskel)
 - Dornfortsätze obere BWS & unt. HWS → Querfortsätze 1+2 Halswirbel, Warzenfortsatz
 - muskuläre Hülle um Rest des M. erector spinae im Bereich der HWS Lordose
- kurze Nackenmuskeln
 - feine Kopfbewegungen
 - Viele Muskelspindeln: Sensoren für Kopfstellung relativ zum Rumpf



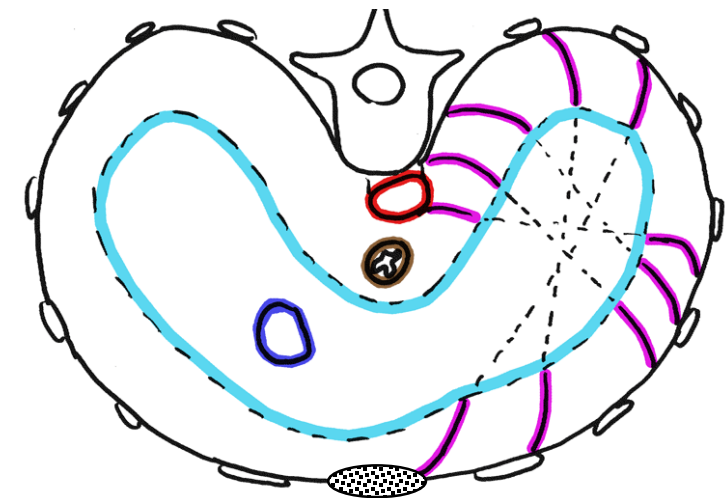
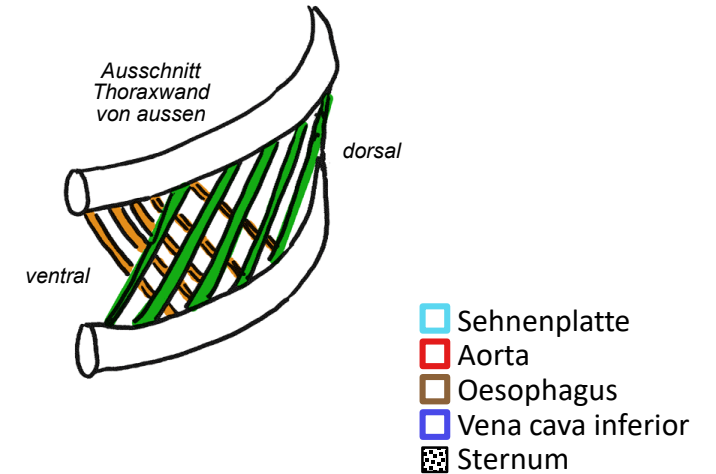
Thorax (Brustkorb)

- Knöcherne Bestandteile
 - Brustwirbel 1-12
 - Brustbein = Sternum
 - Rippen = Costae 1-12
- ventrale Gelenke
 - Rippenknorpel → Sternum (Synchondrose)
 - 1-7 direkt (echte Rippen = Costae verae)
 - falsche Rippen: 8-10 indirekt via Rippenbogen (Costae spuriae), 11&12 frei (Costae fluctuantes, Spitzen tastbar)
- dorsale Gelenke
 - 2 echte Gelenke, Verbindungsgerade = Drehachse 45° zur Frontalebene
 - ⓐ Rippenkopf (Caput costae) mit gleichnamigem und nächst höherem Wirbelkörper + Zwischenwirbelscheibe
 - ⓑ Rippenhöcker (Tuberculum costae) mit Querfortsatz des gleichnamigen Wirbels
 - Rippen steigen nach ventral ab, Anheben vergrößert sagittalen und transversalen Thoraxdurchmesser



Atemmuskeln

- Mm. intercostales (Zwischenrippenmuskeln)
 - interni (innere): im Zwischenrippenraum nach ventral aufsteigend, senken Rippen
 - externi (äussere): im Zwischenrippenraum nach ventral absteigend, heben Rippen an
 - Verkleinern respektive vergrössern bei Aktivierung sagittalen und transversalen Thoraxdurchmesser
 - Stabilisieren Thoraxwand, wenn beide aktiviert
- Diaphragma (Zwerchfell)
 - Wirbelsäule, Rippen, Sternum → zentrale Sehnenplatte (Aponeurose)
 - zum Thorax konvexe Doppelkuppel, Abflachung bei Kontraktion der Muskelfasern → Zunahme des axialen Thoraxdurchmessers
 - Durchtrittsöffnungen für Aorta, Vena cava inferior, Oesophagus
- Inspiratorische Atemhilfsmuskeln
 - Mm. scaleni, M. sternocleidomastoideus, Mm. pectoralis major & minor
 - Schultergürtel, Kopf, Wirbelsäule absteigend → Rippen (helfen beim Anheben)



Transversalschnitt Thorax mit Aufsicht auf Diaphragma

Dorsale und ventrale Bauchwandmuskeln

- Bauchwandmuskeln

- Rippenrudimente verschmolzen mit Querfortsätzen der LWS
→ Bauchwand muskulär aufgebaut
- 3 Gruppen von Bauchwandmuskeln: ●● dorsal, ●●● lateral, ● ventral
- Dorsale und ventrale Bauchwandmuskeln mehrheitlich längsorientiert
- laterale Bauchwandmuskeln: 3 Schichten platter Muskeln mit schräg oder quer verlaufenden Fasern

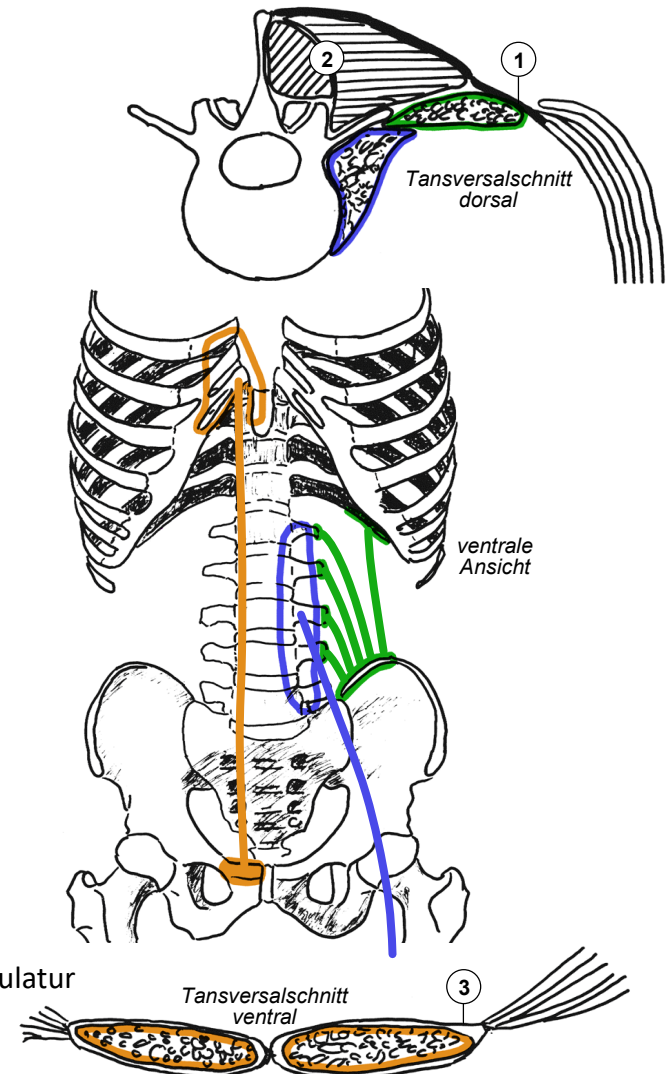
↓ ● M. psoas major (grosser Lendenmuskel, siehe auch Hüftgelenk)

↑ ● M. quadratus lumborum (quadratischer Lendenmuskel)

- Beckenkamm → Querfortsätze LWS, unterste Rippe
- Liegt ventral der Fascia thoracolumbalis in dorsaler Bauchwand

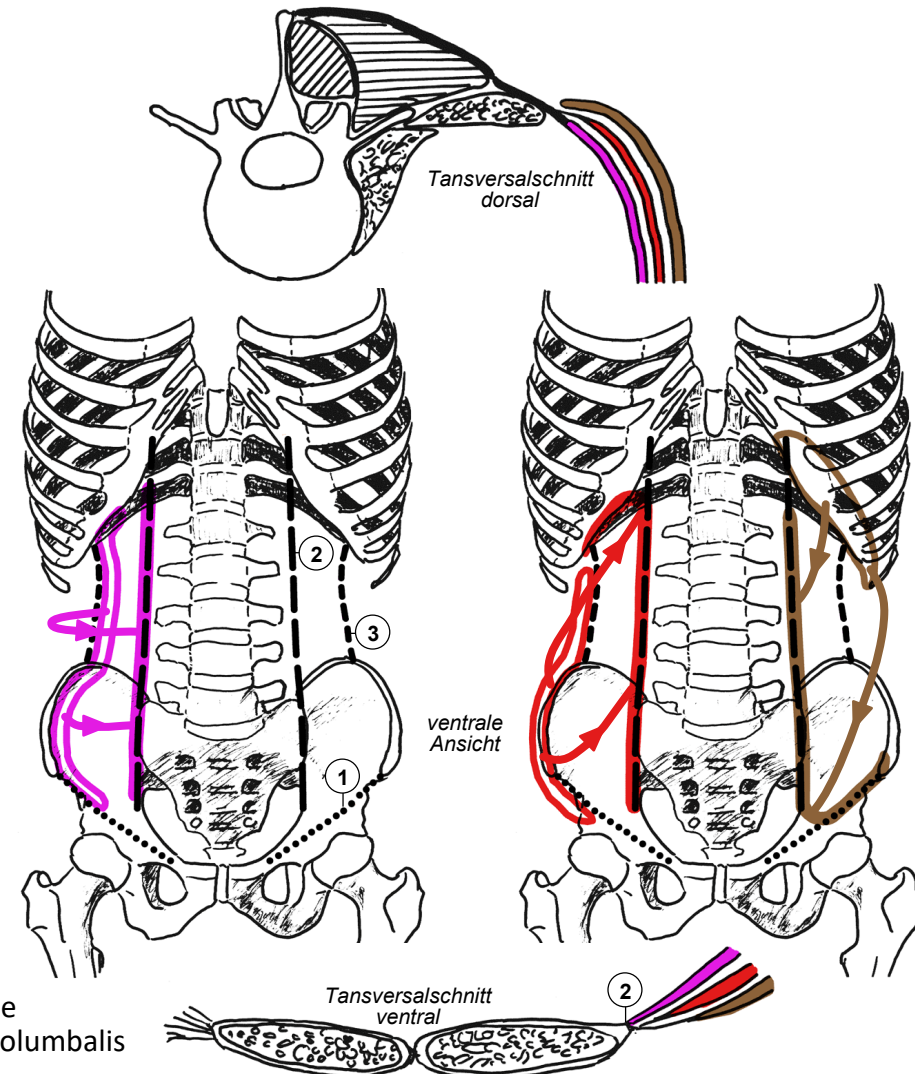
↓ ● M. rectus abdominis (gerader Bauchmuskel)

- Sternum, untere Rippenknorpel → oberer Schambeinast
- umgeben von Rektusscheide (Faszie), Zwischensehnen («Waschbrett»)



Laterale Bauchwandmuskeln

- ↘ ● **M. obliquus externus abdominis**
 (äusserer schräger Bauchmuskel)
 - untere Rippen, Rippenbogen
→ Rektusscheide, Leistenband, Beckenkamm
 - Faszikel verlaufen von dorsal nach ventral absteigend
- ↗ ● **M. obliquus internus abdominis**
 (innerer schräger Bauchmuskel)
 - F. thoracolumbalis, Beckenkamm, Leistenband
→ Rektusscheide, untere Rippen
 - Faszikel verlaufen von dorsal nach ventral aufsteigend
- ● **M. transversus abdominis**
 (querer Bauchmuskel)
 - Untere Rippen, F. thoracolumbalis, Beckenkamm, Leistenband
→ Rektusscheide, bildet innerste Muskelschicht
 - Faszikel verlaufen transversal



- 1 Leistenband
- 2 Rand der Rektusscheide
- 3 Rand der Fascia thoracolumbalis

Muskelfunktionen an der Wirbelsäule

• Ventralflexion / Dorsalextension

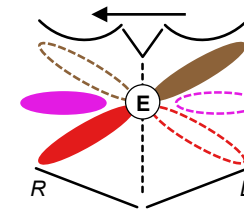
- Ⓐ Mm. abdominis ↔ M. erector spinae (Name!): Aktivierung beidseits, massgebend longitudinale Kraftkomponente, ventrale ↔ dorsale Lage (Hebelarm)
- Ⓑ Kreuzbein auch Teil des Beckenrings:
Mm. abdominis → mit LWS Ventralflexion auch Beckenaufrichtung (synergistisch mit M. gluteus maximus und Hamstrings)
↔ Mm. longissimus & iliocostalis → mit LWS Dorsalextension auch Beckenkipfung nach ventral (synergistisch mit M. iliopsoas)

• Lateralflexion

- Ⓒ Muskeln mit lateraler (ventral oder dorsal) Lage (Hebelarm) und longitudinaler Verlaufskomponente, bei einseitiger Aktivierung

• Rotation

- Ⓓ Muskeln mit schrägem / schraubenförmigem Verlauf, bei einseitiger Aktivierung, Bewegungsrichtung* abhängig von dorsaler oder ventraler Lage und Verlauf der Faszikel
*Drehrichtung Oberkörper beim Sitzen auf fester Unterlage
- Ⓔ Mm. obliqui abdominis über Rektusscheide zu Schlinge verbunden, kooperieren bei Rotation über Kreuz. M. obliquus internus unterstützt durch M. transversus abdominis (va. vom Beckenkamm entspringende Faszikel)

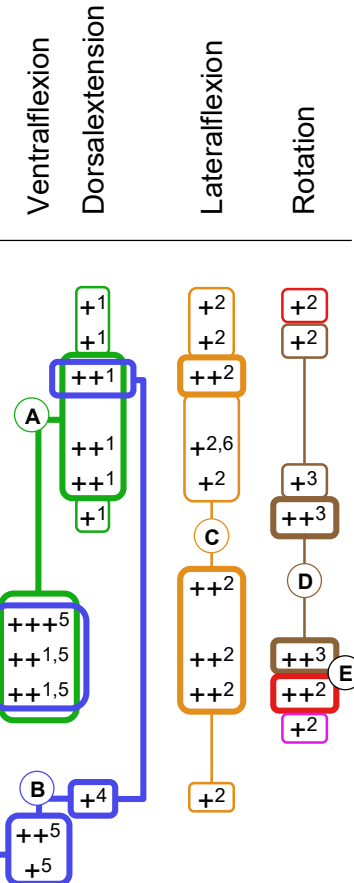


M. erector spinae, lateraler Trakt
- M. splenius
- Mm. levatores costarum
- übrige Muskeln

M. erector spinae, medialer Trakt
- spinales System
- transversospinal lang
- transversospinal kurz

M. quadratus lumborum
M. rectus abdominis
M. obliquus externus abdominis
M. obliquus internus abdominis
M. transversus abdominis

M. iliopsoas
M. gluteus maximus
ischiokrurale Muskeln



¹ bei beidseitiger Kontraktion ●●

² Oberkörper zur gleichen Seite bei einseitiger Kontraktion ●●●

³ Oberkörper zur Gegenseite bei einseitiger Kontraktion ●

⁴ Beckenkipfung nach ventral, LWS Dorsalextension

⁵ Beckenaufrichtung, LWS Ventralflexion

⁶ M. spinalis

Muskelfunktionen bei der Atmung

A Zwerchfellatmung

- Inspiration: Senkung Zwerchfell, axialer Thorax-Durchmesser nimmt zu
- Expiration: elastische Retraktion der Lungen hebt Zwerchfell, passiv - Arbeit bei Inspiration geleistet und gespeichert
- Hauptmechanismus in Ruhe, Mm. intercostales int. & ext. stabilisieren Thorax und verhindern paradoxe Bewegung

B Rippenatmung

- Inspiration: aktive Rippenhebung
→ transversaler und sagittaler Thoraxdurchmesser nimmt zu
- Expiration: aktive Rippensenkung

• Hilfsmuskeln

- forcierte Atmung oder Obstruktion der Atemwege

C D Inspiration: Rippenhebung, Expiration: Rippensenkung

E Bauchmuskeln und Diaphragma Antagonisten bei Atmung

F Bauchpresse: Bauchmuskeln und Diaphragma synergistisch aktiv + Glottisverschluss (Blasen- und Darmentleerung, Erbrechen, Entlastung der LWS beim Lastenheben, Geburtsvorgang)

G Husten: (langsame) Inspiration → expiratorischer Druckaufbau bei geschlossener Glottis → Öffnen der Glottis, Luftstoss

