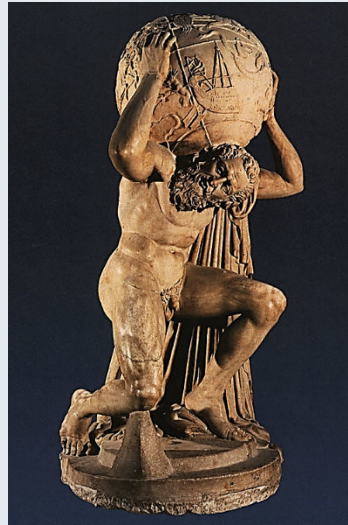


Wirbelsäule, Articulatio atlanto-occipitalis et atlantoaxialis und die darauf wirkenden Muskeln



Dr. Gábor Baksa

Anatomisches, Histologisches und Embryologisches Institut

2015.

Wirbelsäule – Columna vertebralis

7 Verterbrae **cervicales**

12 Vertebrae **thoracales**

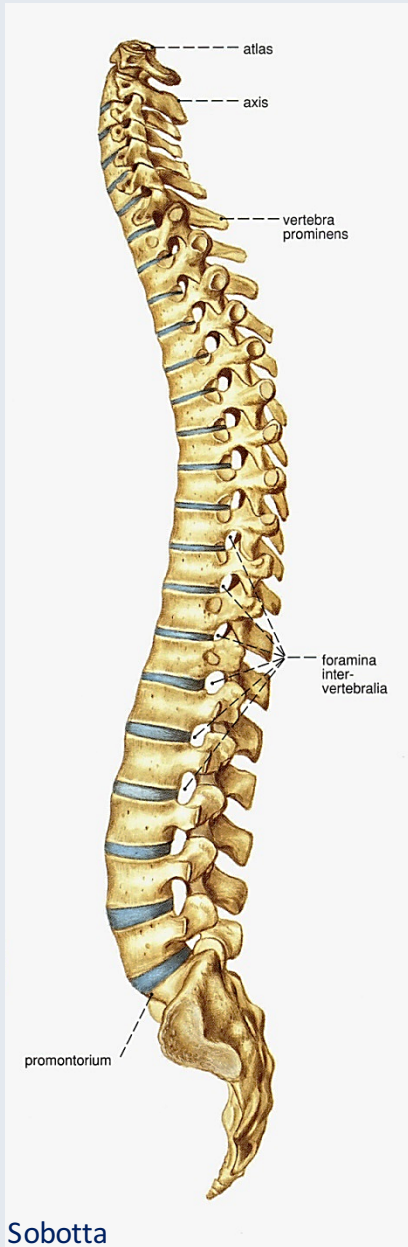
5 Vertebrae **lumbales**

Sacrum (5 Vertebrae sacrales)

Os coccygeum (4-6 Vertebrae coccygeales)

Verbindungen zw. den Wirbeln bzw. zw. der Wirbelsäule und dem Schädel:

- knöchern: Synostosis
- knorpelig: Synchondrosis
- ligamentös: Syndesmosis
- Gelenke: Articulationes



Gelenkflächen – Processus articularis superior et inferior

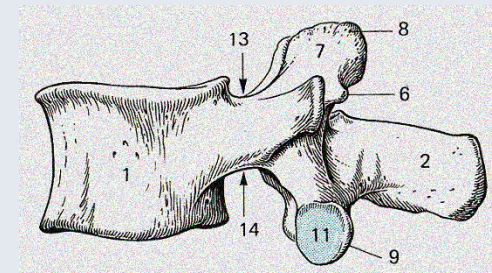
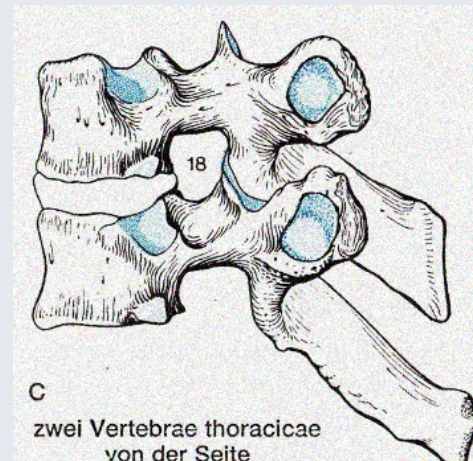
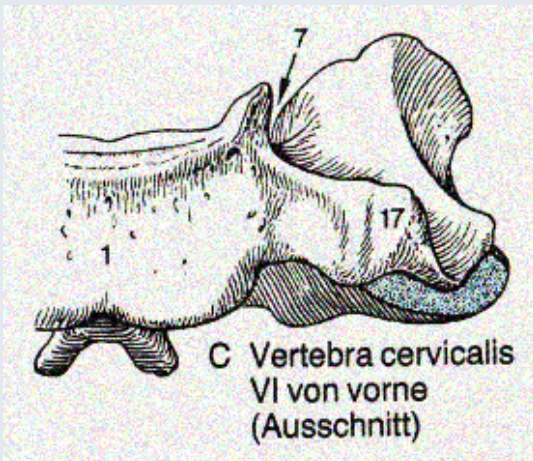
zervikal - ~waagrecht bzw.
Neigung nach hinten bis zu 45°



thorakal – frontal

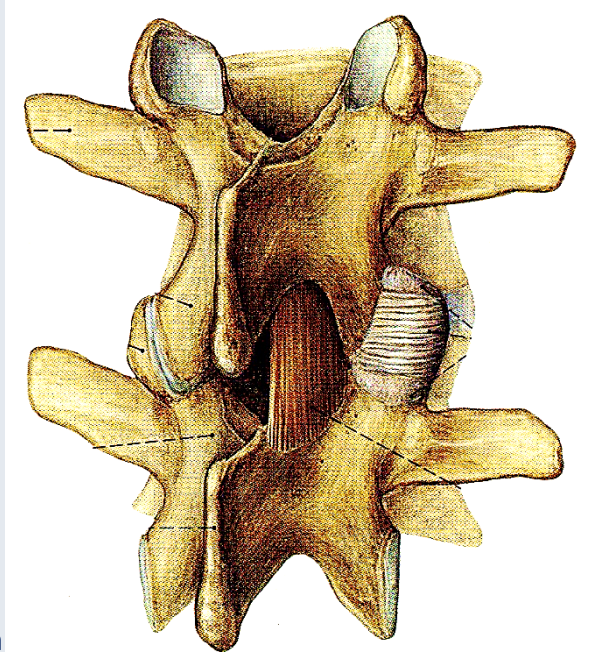


lumbal – sagittal



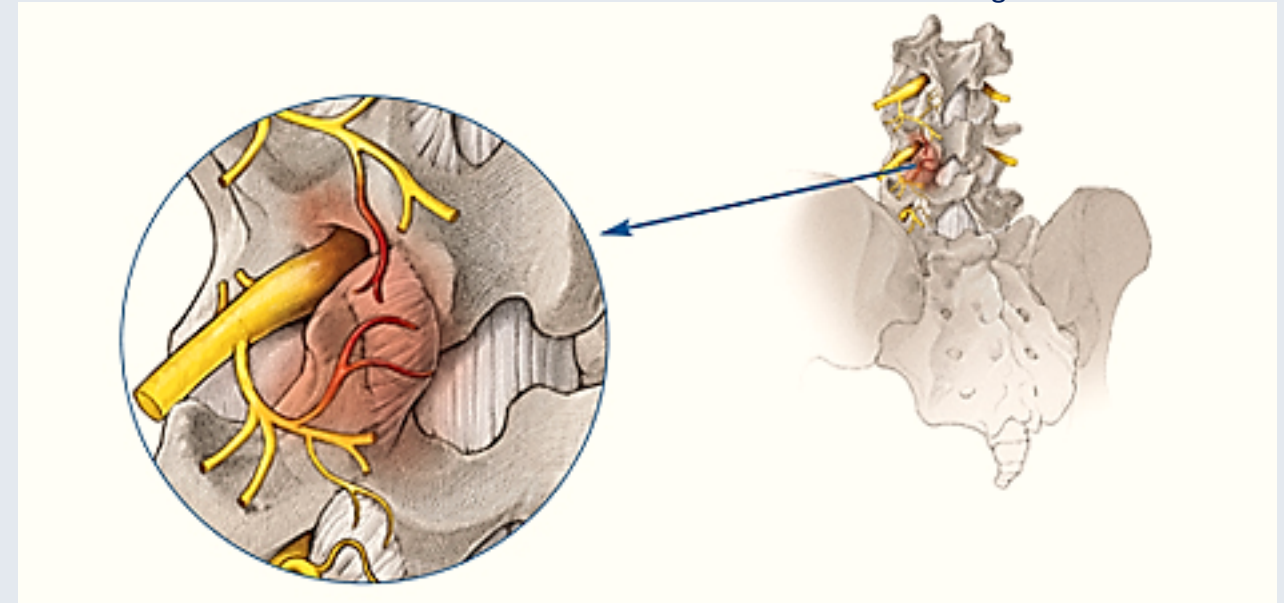
Zwischenwirbelgelenke – Articulationes intervertebrales

Syn.: Articulatio zygapophysealis oder Facettengelenk



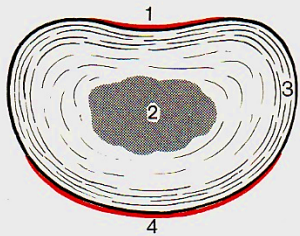
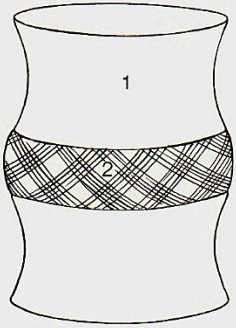
Sobotta

- echtes Gelenk
- Proc. articularis sup. et inf.
- zw. Pediculus arcus vertebrae, Wirbelkörper/
Bandscheibe und Facettengelenk: **Foramen intervertebrale**



Bandscheibe – Discus intervertebralis

Faller



Insg.: 23 + Symphysis sacrococcygea;

ca. ¼ der Länge der Wirbelsäule

Außen: **Anulus fibrosus**

(Faserknorpelring – Synchronosis)

Innen: **Nucleus pulposus**

(gelartig; Rest von Chorda dorsalis)

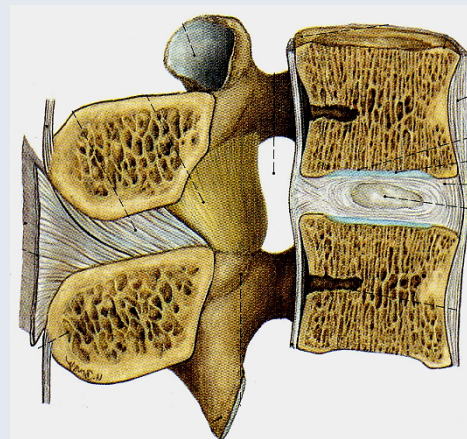
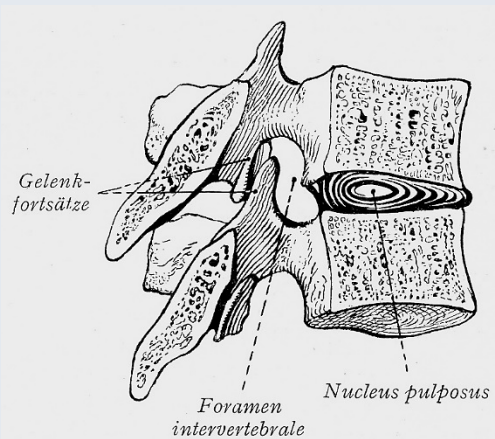
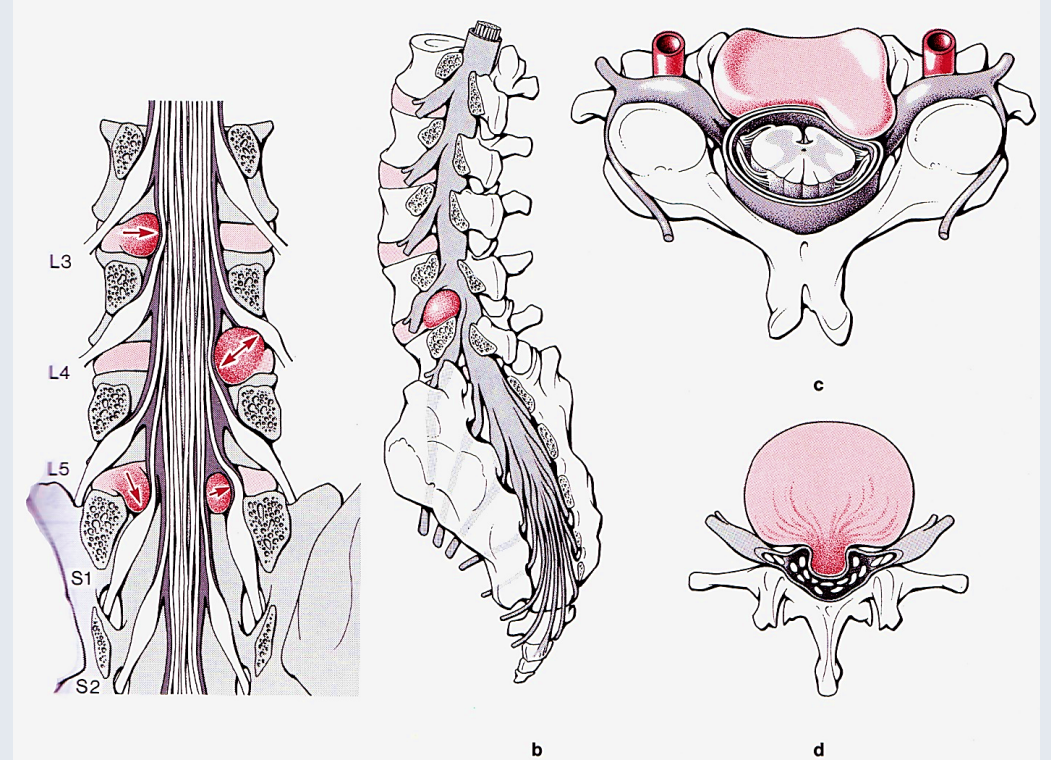
Oben und unten zur Facies articularis:

Glasknorpelüberzug

Aufgabe: Abfederung („Wasserkissen“)

Änderung der Körperlänge während des Tages

Duus

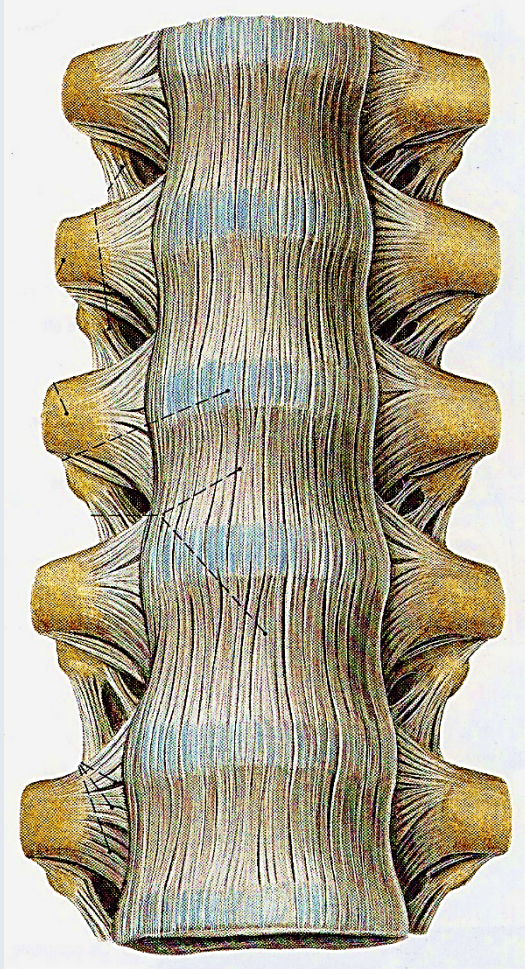


Benninghoff

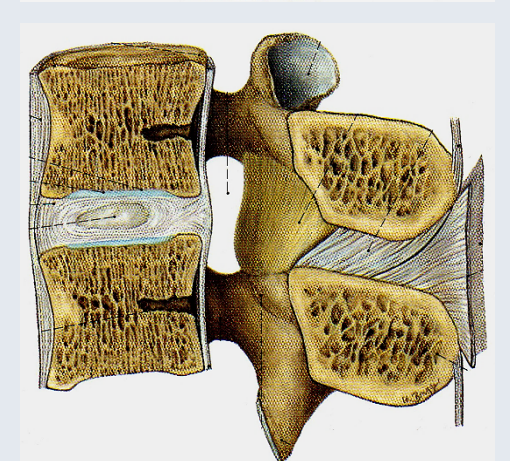
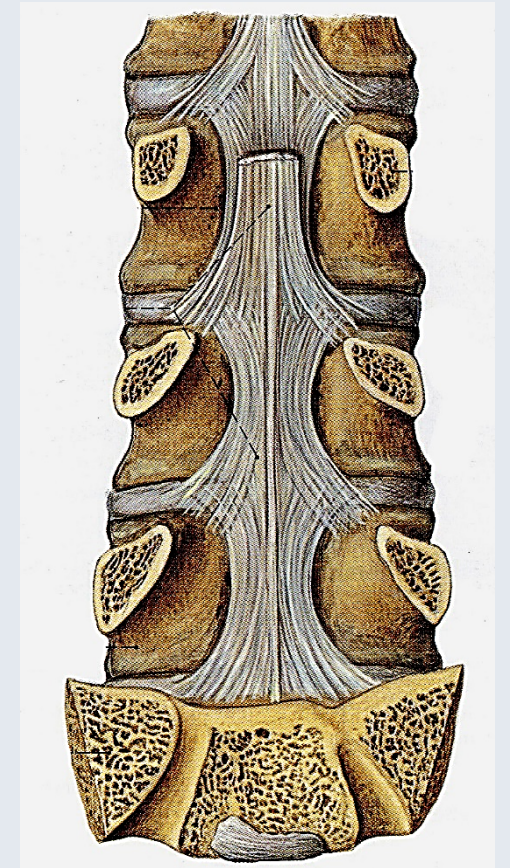
Sobotta

Bandscheibenvorfall (Hernia disci intervertebralis):
je nach Lokalisation ändern sich die Symptome
(zentral, mediolateral, intraforaminal...)

Ligamenta der Wirbelsäule



- vorderes Längsband: **Lig. longitudinale anterius**
mehr mit den Wirbelkörpern verwachsen
Ursprung: oben am Tuberculum pharyngeum mit einem dünnen Bündel
endet ventral am Sacrum im Periost
- hinteres Längsband: **Lig. longitudinale posterius**
mehr mit den Bandscheiben verwachsen
Ursprung: am Vorderrand des Foramen magnum
endet als Lig. Sacrococcygeum posterius profundum
- kollagenfaserreich
- Stabilisierung besonders bei Vorne- und Rückbeugung
- Aufrechterhaltung der Wirbelsäulenkrümmungen
- *Lig. sacrococcygeum anterius, ~ sacrococcygeum post. superficiale, Ligg. sacrococcygealia lat.*



Ligamenta der Wirbelsäule



Zwischenbogenbänder: **Ligg. flava**

(flavus – gelb; wegen elastischem Fasergehalt)

- mit Hilfe der Rückenmuskeln wirkt an die Erektion der Wirbelsäule und
- in aufrechter Haltung erspart Energie den Rückenmuskeln

Verkalkung vom Ligament kann auch eine Ursache für Verengung des Wirbelkanals bzw. vom Foramen sein



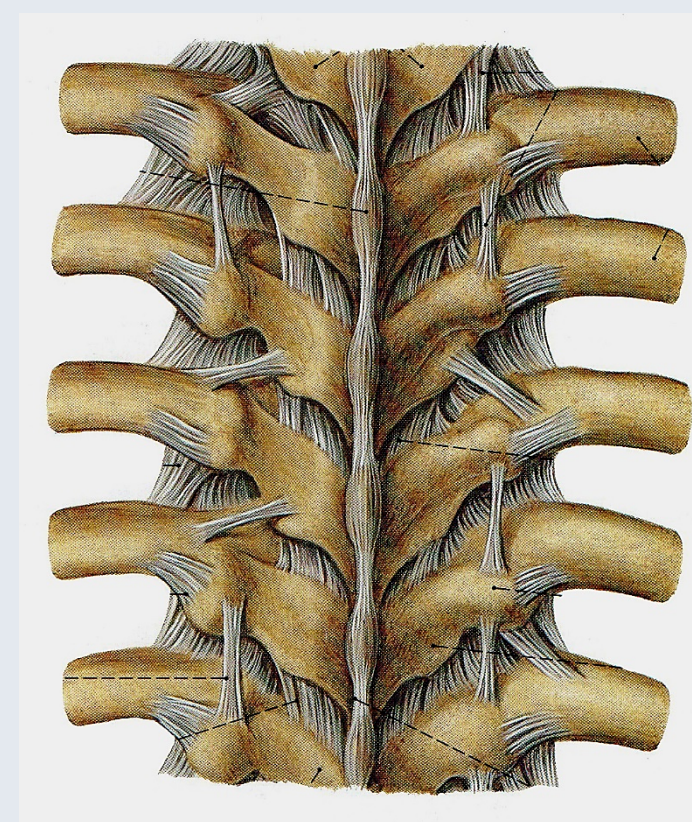
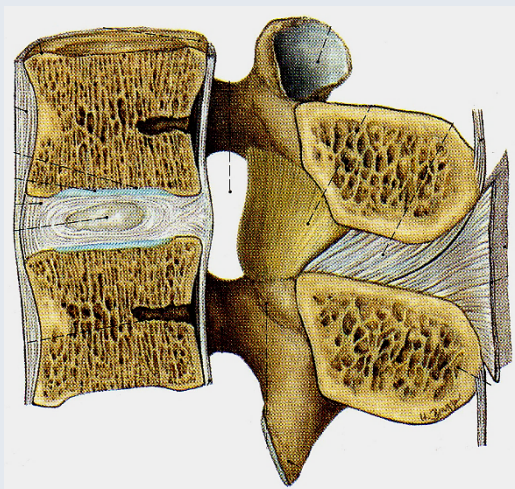
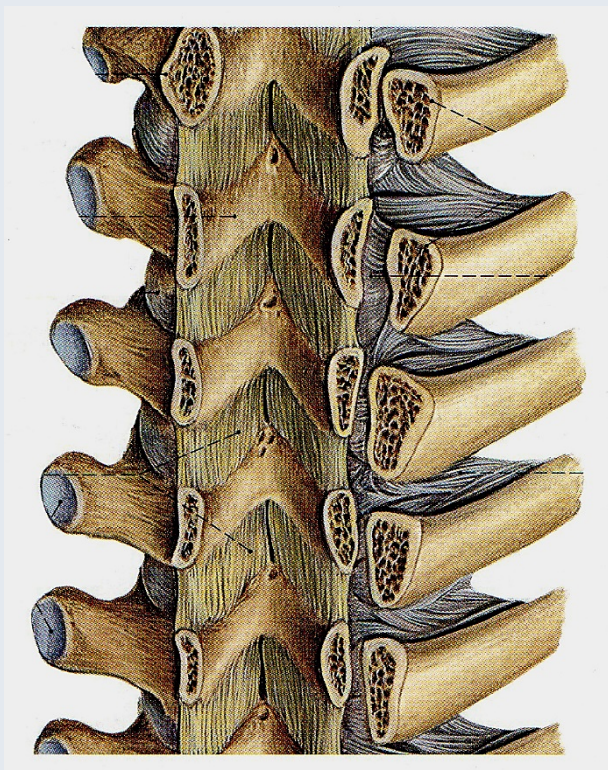
Ligg. interspinalia (Zwischendornbänder)

im Nackenbereich: Septum nuchae

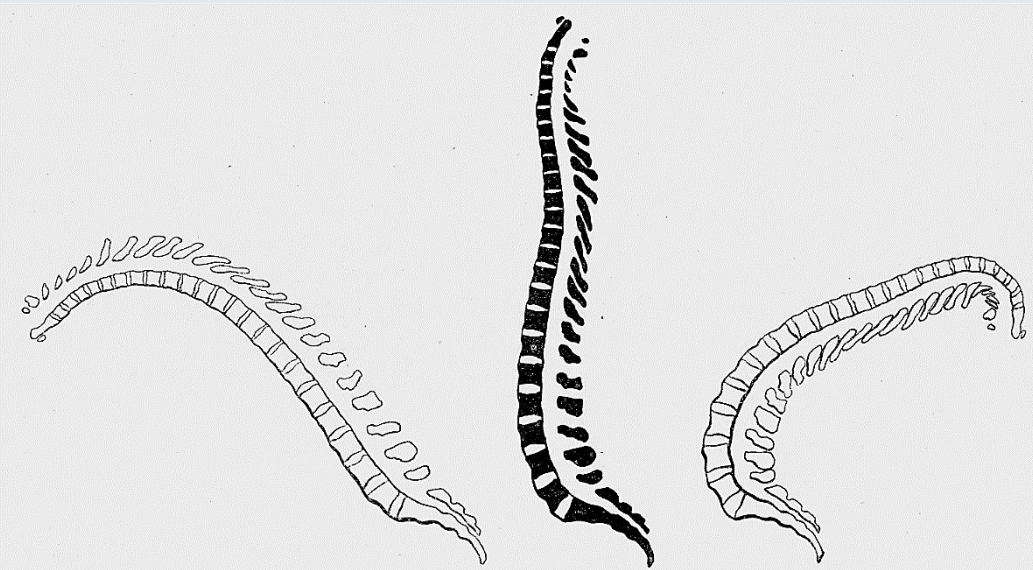
Ligg. supraspinalia (Dornspitzenbänder)

bei Vornebeugung am meisten gedehnt
(am weitesten weg von der Drehungsachse)

Ligg. intertransversalia (Zwischenquerfortsatzbänder)



Bewegungen der Wirbelsäule



Benninghoff

die Bewegungen von vielen Segmenten werden summiert

in einem Segment nur geringes Bewegungsvermögen

Vorne- und Rückbeugung: Achse durch den Körper vom unteren Wirbel transversal

Seitenneigung: Achse durch der Wirbelkörper sagittal

Drehung: longitudinale Drehachse vor der Wirbelsäule (Zylinder)

	<i>Beugung- Streckung</i>	<i>Seitennei- gung</i>	<i>Drehung</i>
Zervikal	erheblich	erheblich	erheblich
Thorakal	gering	gering	mäßig
Lumbal	erheblich	mäßig	keine

Faller

bestimmend ist die Stellung der Gelenkfortsätze:

„waagrecht“ – ermöglicht jede Bewegung

frontal – besonders Seitenneigung in der Frontalebene
sagittal – vorwiegend Vorne- und Rückneigung

moderierend wirken die Ligamenta und die kreuzende Faserung vom Anulus fibrosus der Bandscheibe

Articulatio atlantoaxialis und atlantooccipitalis

Benninghoff

„Drehwirbel und Drehgelenke des Kopfes“

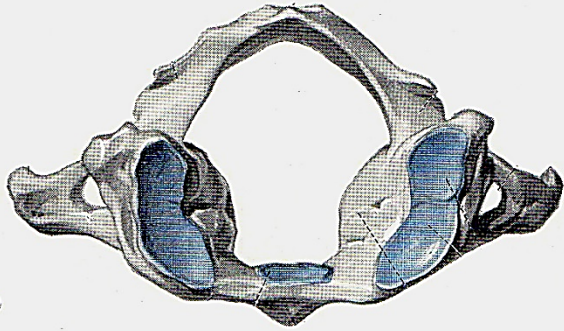
Gelenkflächen für Art. atlanto-occipitalis:

Fovea articularis superior atlantis
Condylus occipitalis

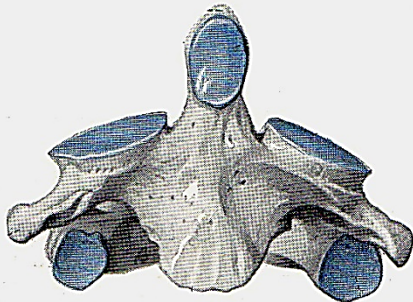
Gelenkflächen für Art. atlantoaxialis:

2 Facies articularis inferior atlantis
2 Facies articularis superior axis
Facies articularis posterior dentis
Facies articularis anterior dentis
Fovea dentis

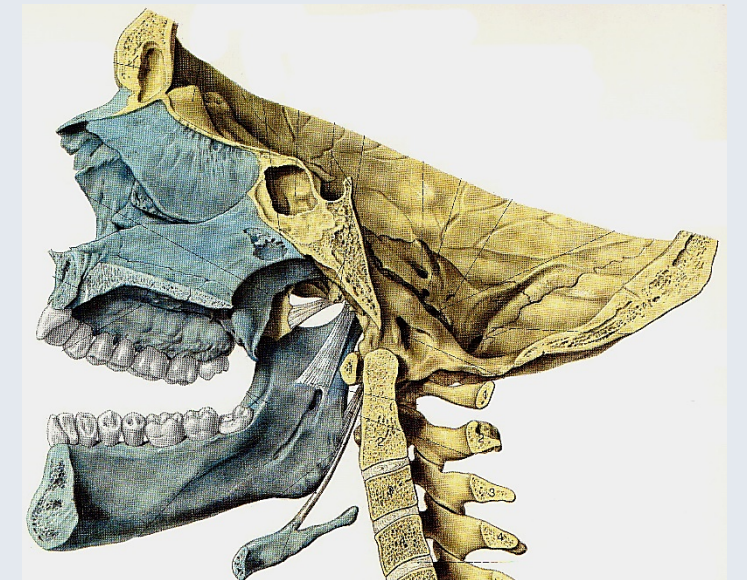
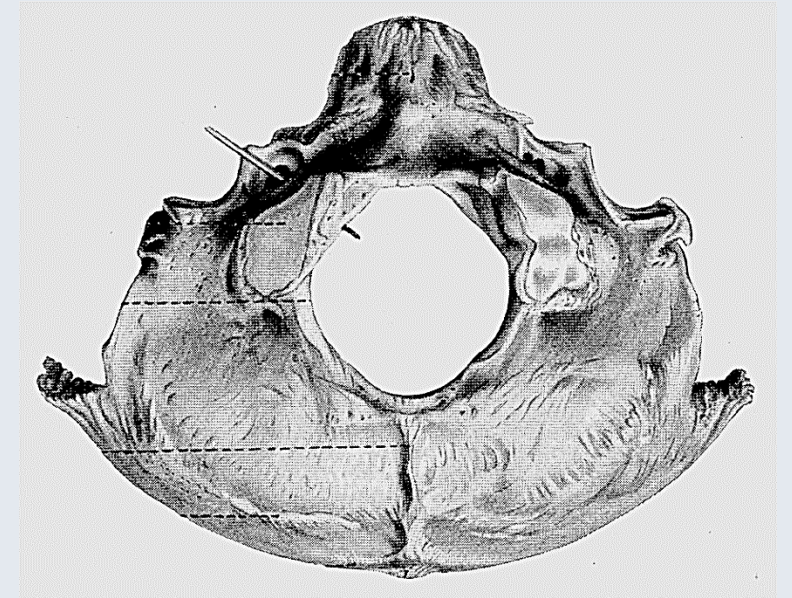
Braus



a



b



Pernkopf

Articulatio atlantooccipitalis

ellipsoides Gelenk mit zwei Achsen:

1. längere, **transversale Achse:**

durch die Procc. jugulares des Schädels

hinter dem Schwerpunkt des Kopfes

Bewegung: Flexio ventralis et dorsalis (Nickbewegung)

Hemmung: Tonus der Nackenmuskulatur

Membranae atlantooccipitales

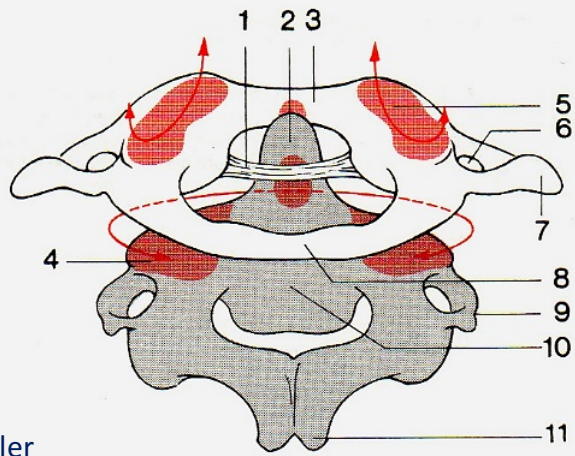
2. kürzere, **sagittale Achse** etwas höher liegend,

als die transversale:

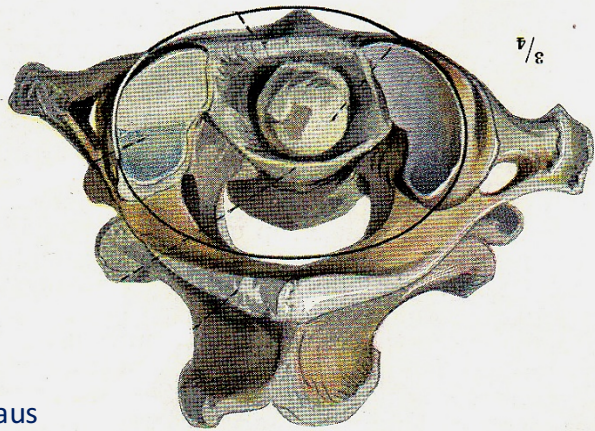
Bewegung: Flexio lateralis, weniger ausgiebig

Nimmt auch an Rotationen teil: trägt den Kopf in diesen mit sich (Träger des Kopfes)

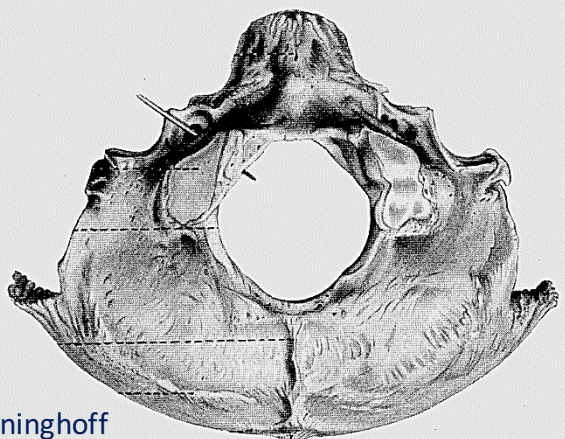
Aber die aktive Rotation erfolgt nur im atlantoaxialen Gelenk und in den kaudalen Wirbelsegmenten.



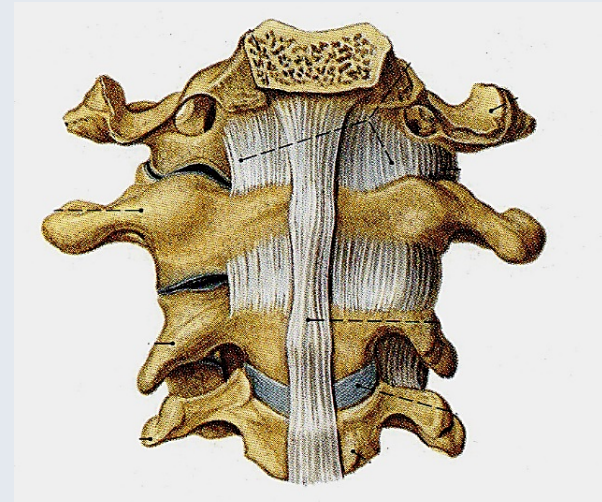
Faller



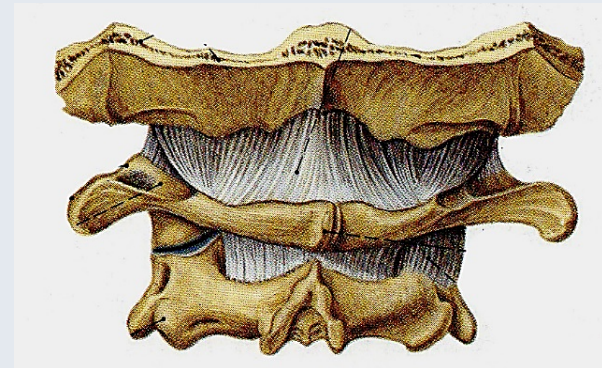
Braus



Benninghoff



Sobotta





© KarenWiltshire/BNPS.co.uk

www.hir.ma

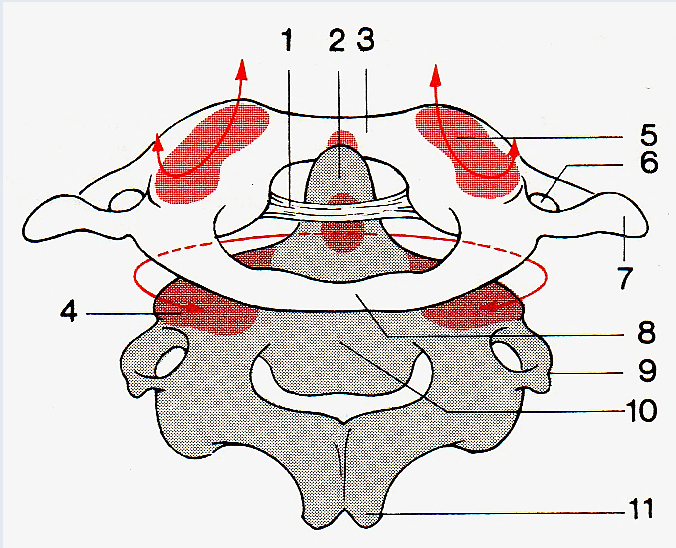


www.kozepsuli.hu



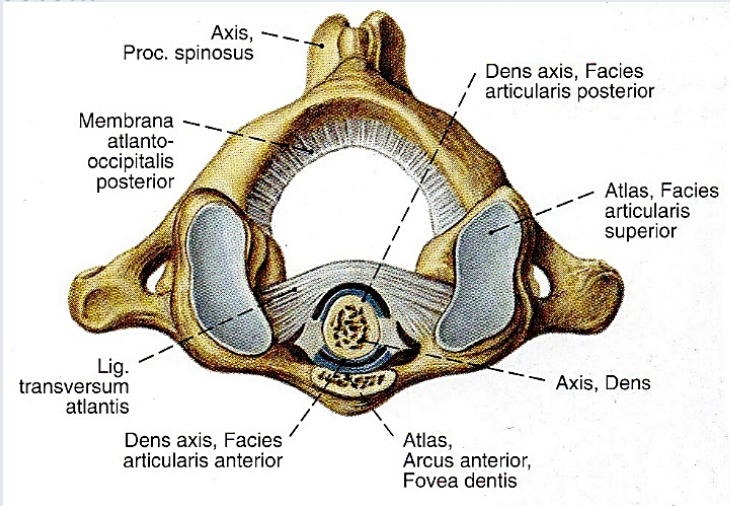
www.cukisag.blog.hu

Articulatio atlantoaxialis



Faller

Sobotta



den Gelenkflächen entsprechend entstehen hier eigentlich 4 (Teil)gelenke:

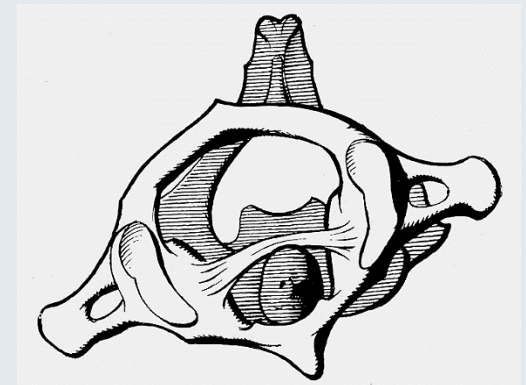
- a) Articulatio atlantodentalis anterior (Dens axis und Fovea dentis atlantis)
- b) Articulatio atlantodentalis posterior (Dens axis und **Ligamentum transversum atlantis** zw. den Massae laterales; beide faserknorpelig)
- c) Articulationes atlantoaxiales laterales (beidseitig zw. den Gelenkfortsätzen)
Facies art. inferior atlantis und Proc. art. superior axis kontaktieren nur an einer ca. transversal eingestellten Leiste entlang

Ursache fürs absinken des Kopfes um einige Millimeter bei Seitendrehung des Kopfes

Radgelenk

Dreungsachse durch Dens axis senkrecht

Kopf sinkt in der lateralen Stellung um 2-3 mm



Benninghoff

Articulatio atlantoaxialis

Ligamenta des Gelenkes:

1) Ligamentum cruciforme atlantis:

- a) Ligamentum transversum atlantis
- b) Fasciculi longitudinales superiores
- c) Fasciculi longitudinales inferiores

2) Ligamentum apicis dentis

Rest der Chorda dorsalis

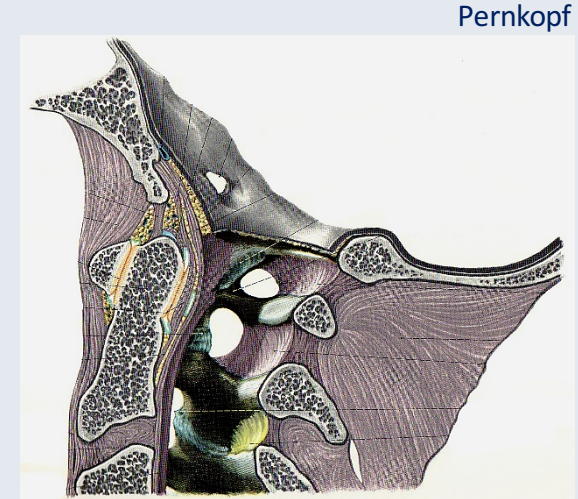
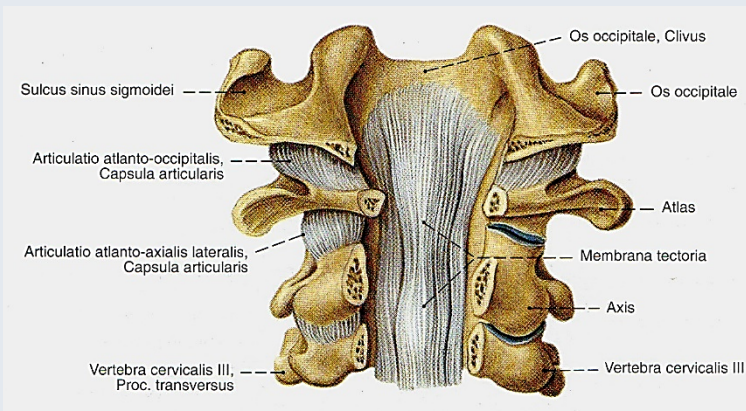
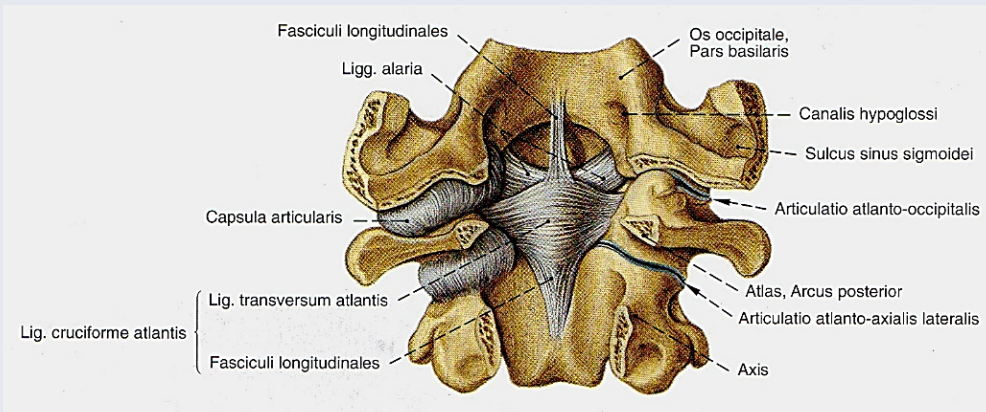
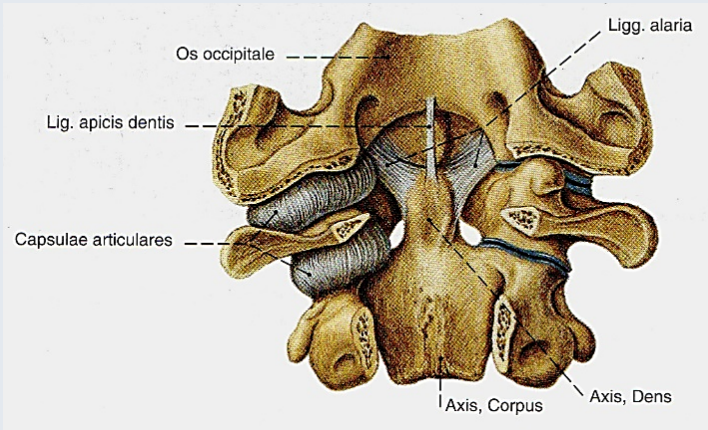
3) Ligamenta alaria

4) Membrana tectoria

5) *Membrana atlantooccipitalis anterior*

6) *Membrana atlantooccipitalis posterior*

7) *Lig. longitudinale anterius*



Muskeln

Gliederung:

Dorsale oder autochtone Rückenmuskulatur

a) Medialer Strang

- 1) spinales und interspinales System
- 2) transversospinales System

b) Lateraler Strang

- 1) M. iliocostalis
M. longissimus
- 2) spinotransversales System
- 3) intertransversales System
- 4) Mm. levatores costarum

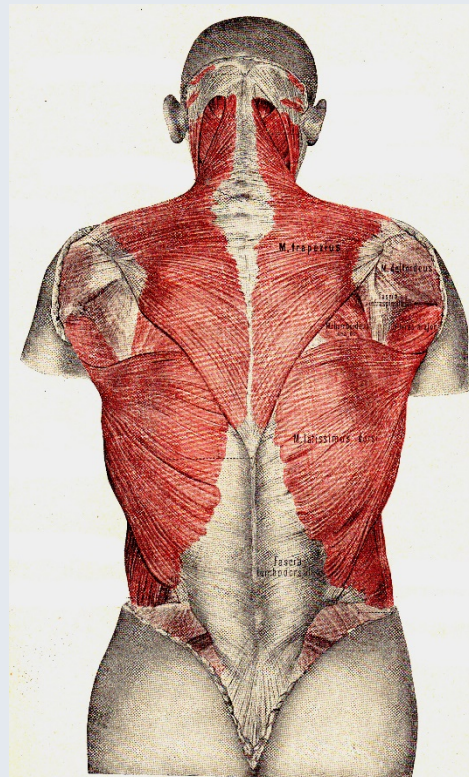
c) kurze Nackenmuskeln

Muskeln, die noch auf Wirbelsäule wirken:

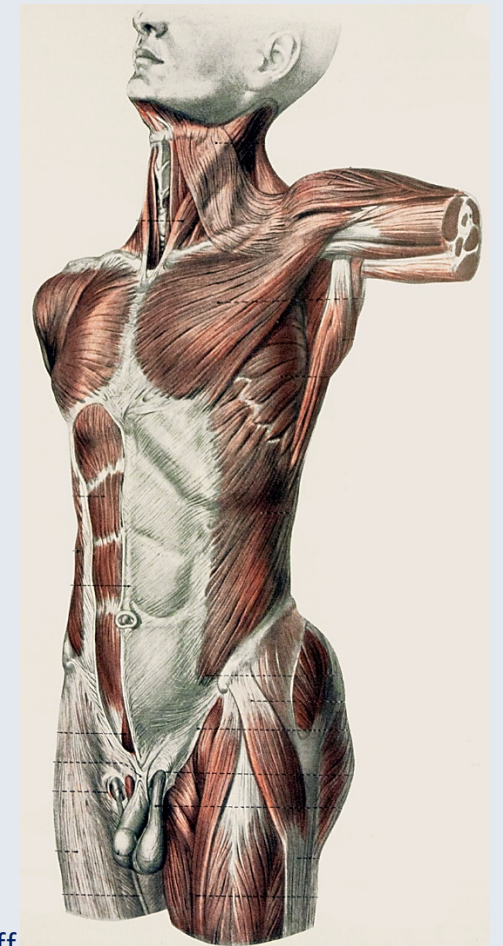
Ventrale und dorsale Bauchwandmuskulatur

Dorsal liegende, auf die Extremitäten (besonders obere) übergreifende Muskeln

Halsmuskeln



Rauber-Kopsch



Benninghoff

Tabelle 7. Übersicht über die Rücken- und Nackenmuskulatur.

Autochthone Muskulatur (dorsale Herkunft; von Rami dorsales der Spinalnerven versorgt)

I. Medialer Muskelstrang des M. erector spinae

1. *Spinales System*

- Mm. interspinales
- M. interspinalis lumborum
- M. interspinalis thoracis
- M. interspinalis cervicis
- M. sacrococcygeus dorsalis
- M. spinalis
- M. spinalis thoracis
- M. spinalis cervicis
- M. spinalis capitis

2. *Transversospinales System = M. transversospinalis*

- Mm. rotatores
- Mm. rotatores lumborum
- Mm. rotatores thoracis
- Mm. rotatores cervicis
- Mm. multifidi
- M. semispinalis
- M. semispinalis thoracis
- M. semispinalis cervicis
- M. semispinalis capitis

III. Mm. capitis

1. *Spinales System*

- M. rectus capitis posterior major
- M. rectus capitis posterior minor

2. *Intertransversales System*

- M. obliquus capitis superior
- M. rectus capitis lateralis (ventrale Herkunft)

3. *Spinotransversales System*

- M. obliquus capitis inferior

II. Lateraler Muskelstrang des M. erector spinae

1. *M. longissimus*

- M. longissimus thoracis
- M. longissimus cervicis
- M. longissimus capitis

2. *M. iliocostalis*

- M. iliocostalis lumborum
- M. iliocostalis thoracis
- M. iliocostalis cervicis

3. *Intertransversales System = Mm. intertransversarii*

- Mm. intertransversarii laterales lumborum (ventrale Herkunft)
- Mm. intertransversarii mediales lumborum
- Mm. intertransversarii thoracis
- Mm. intertransversarii posteriores cervicis
- Mm. intertransversarii anteriores cervicis (ventrale Herkunft)

4. *Spinotransversales System*

- M. splenius cervicis
- M. splenius capitis

5. *Mm. levatores costarum*

- Mm. levatores costarum breves
- Mm. levatores costarum longi

Nichtautochthone Muskulatur (ventrale Herkunft; von Rami ventrales der Spinalnerven versorgt)¹⁾

I. Spinokostale Muskeln

- M. serratus posterior superior
- M. serratus posterior inferior

II. Spinohumerale Muskeln

1. *Rumpf-Armmuskel*²⁾
M. latissimus dorsi
2. *Rumpf-Schultergürtelmuskeln*³⁾
M. rhomboideus major
M. rhomboideus minor
M. levator scapulae
M. trapezius

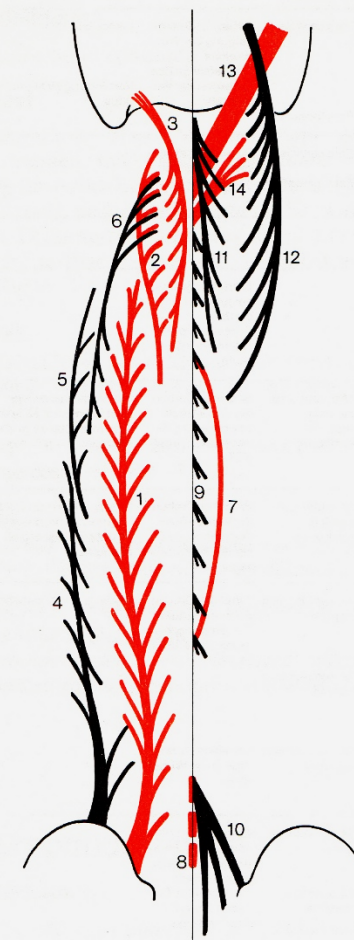


Abb. 1–92 **Schema der autochthonen Rücken-
muskulatur**

Lateraler Strang

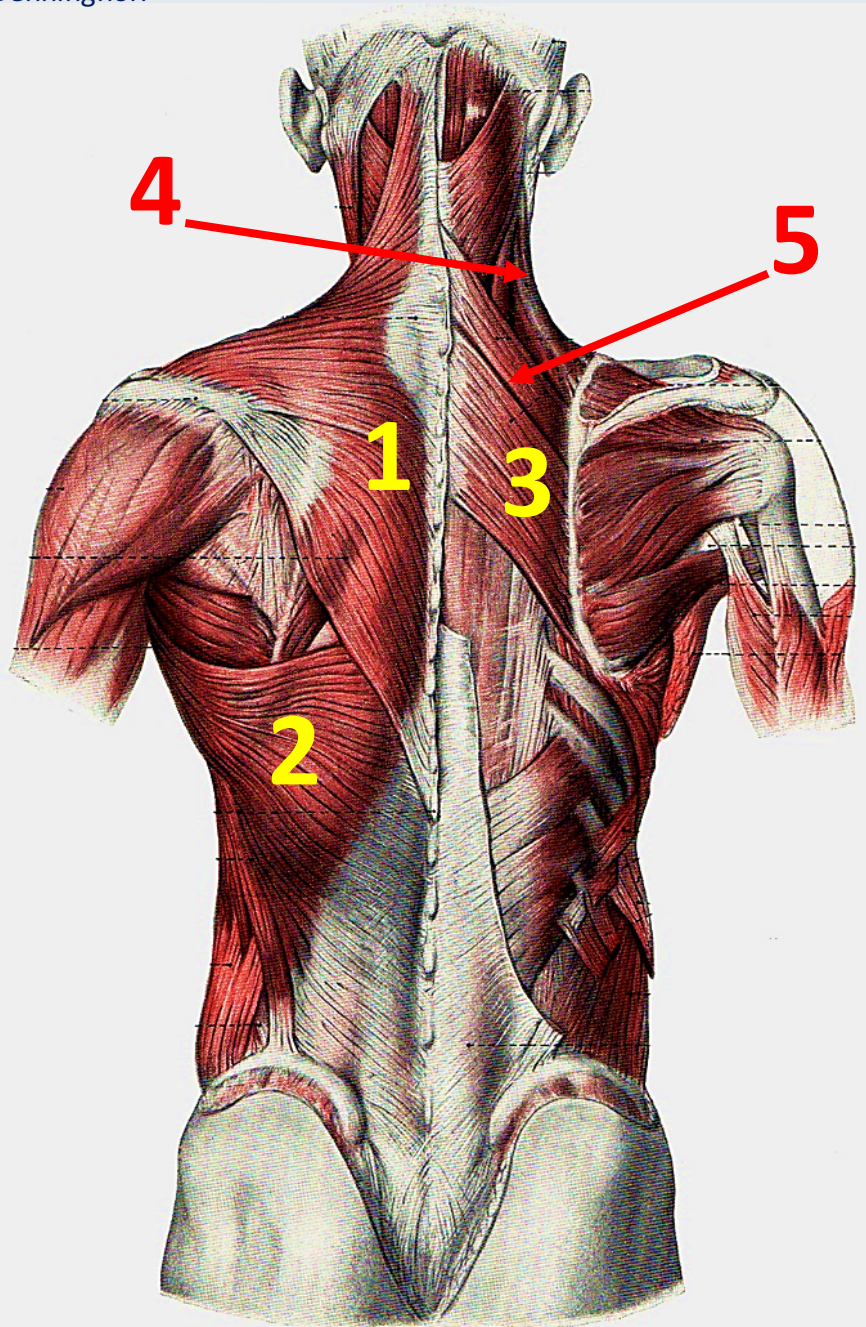
Longissimussystem rot 1. M. longissimus thoracis
2. M. longissimus cervicis 3. M. longissimus capitis
Iliocostalissystem schwarz 4. M. iliocostalis lumborum
5. M. iliocostalis thoracis 6. M. iliocostalis

Medialer Strang

Spinales System rot 7. M. spinalis 8. Mm. interspinales

Transversospinales System schwarz 9. Mm. rotatores longi und breves (kurz) 10. M. multifidus (mittellang) 11. + 12. Mm. semispinales cervicis und capitis (lang)

Spinotransversales System (rot) 13. M. splenius capitis 14. M. splenius cervicis



Oberflächliche Rückenmuskeln

Muskeln die die Wirbelsäule mit

Spinohumerale Muskeln:

a) dem Schultergürtel

(M. rhomboideus major (3) und minor (5), levator scapulae (4),
M. trapezius)

b) der freien oberen Extremität

(M. latissimus dorsi (2))

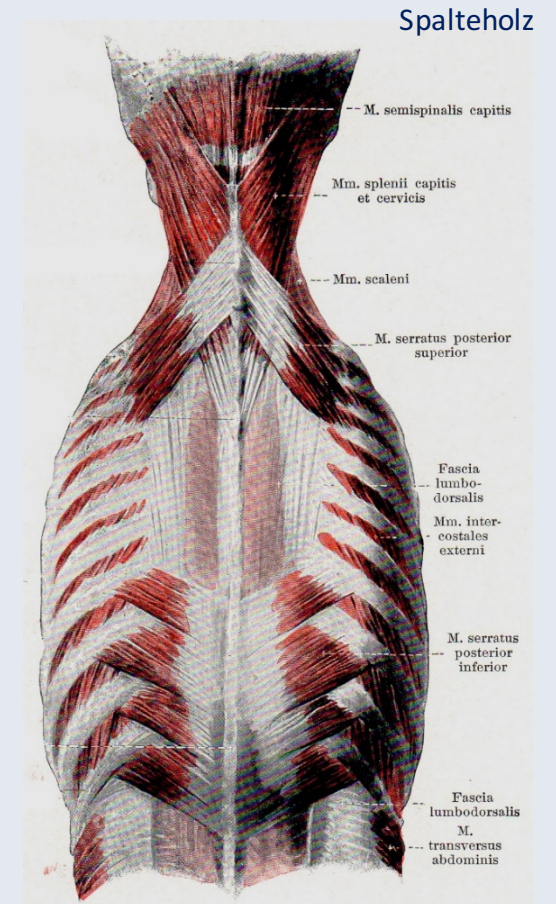
Spinocostale Muskeln:

c) den Rippen verbinden

(M. serratus posterior superior
et inferior)

Einwanderung der Hypomeren während der
Entwicklung: Innervation aus den ventralen
Ästen der Spinalnerven

Trapezius: N. accessorius (Kiemenbogenmuskel)



Muskeln des lateralen Stranges

M. iliocostalis (Darmbeinrippenmuskel)

a) **M. iliocostalis lumborum**

Ursprung: Fascia thoracolumbalis, Crista iliaca, Ligg. der Art. sacroiliaca, Crista sacralis mediana, Dornfortsätze der Lendenwirbel

Ansatz: Anguli costae der 9 kaudalen Rippen

b) **M. iliocostalis thoracis**

Ursprung: 6 kaudale Rippen

Ansatz: an den Anguli costae der 2 oberen Rippen und an der Vertebra prominens

c) **M. iliocostalis cervicis**

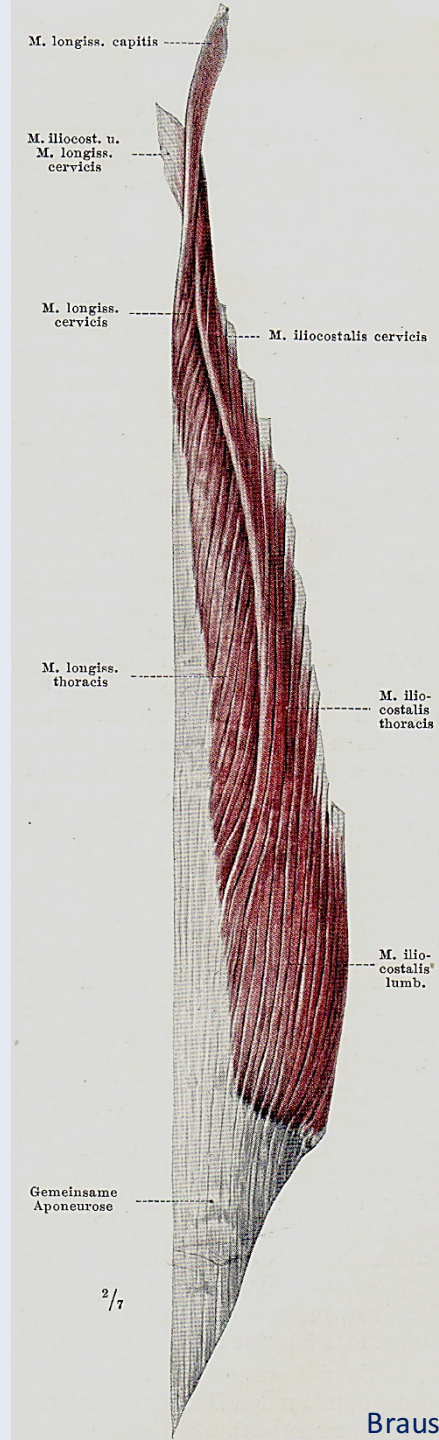
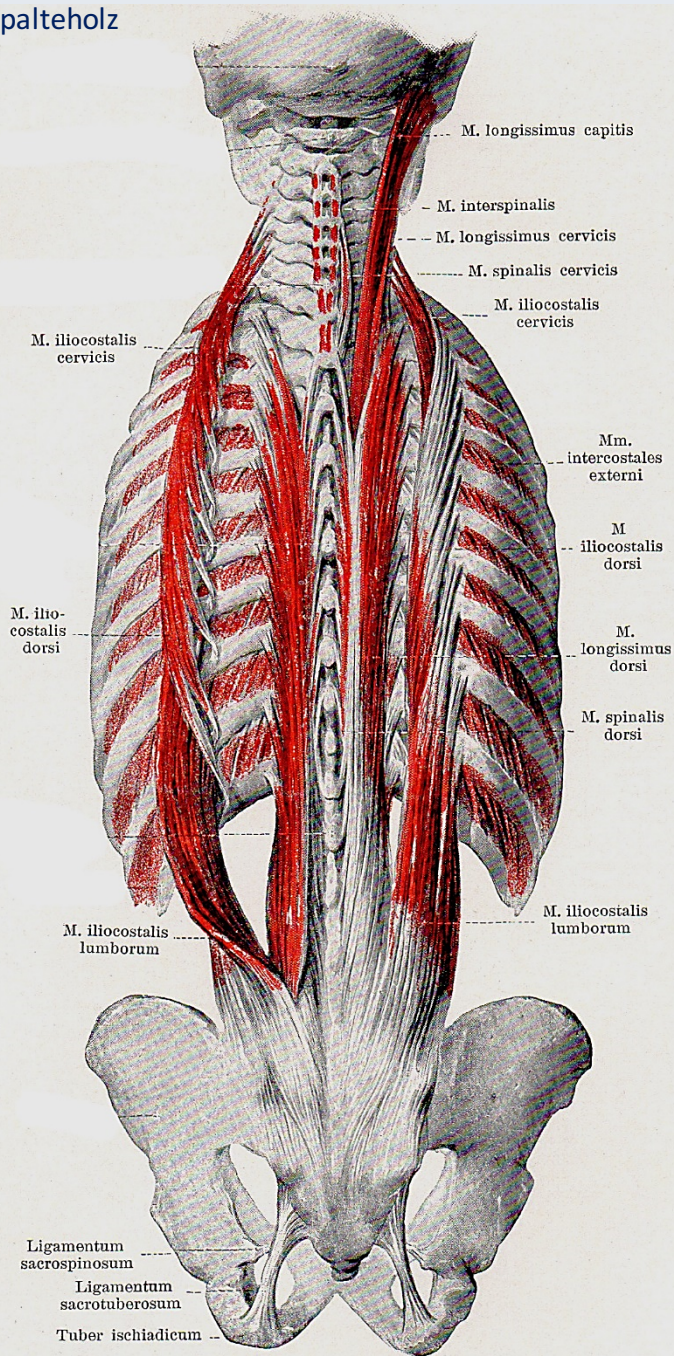
Ursprung: 6 kraniale Rippen

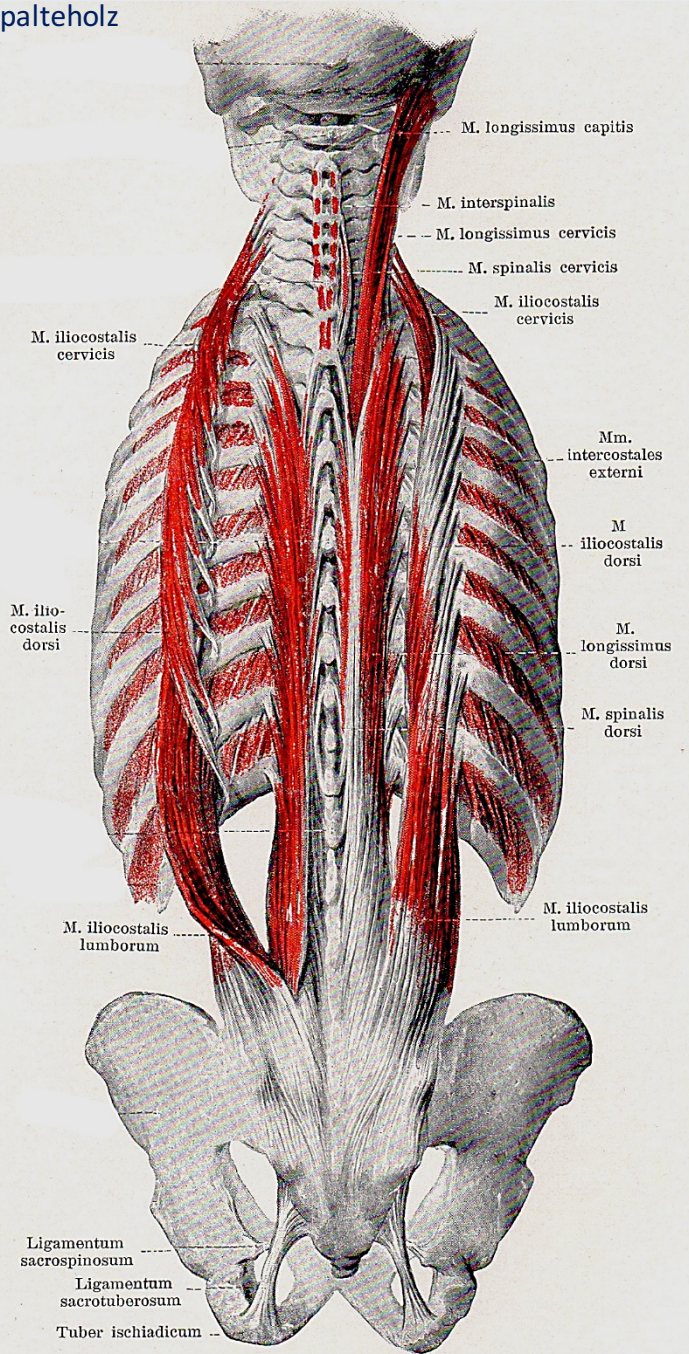
Ansatz: IV-VI. Halswirbel, Querfortsatz

Funktion:

einseitig: Beugung zur eigenen Seite

beidseitig: erector trunci





Muskeln des lateralen Stranges

M. longissimus

a) M. longissimus thoracis

Ursprung: gemeinsam mit M. iliocostalis lumbalis (zusammen auch M. sacrospinalis genannt)

Ansatz: an den Procc. accessorii der Lendenwirbel und transversi der Brustwirbel

b) M. longissimus cervicis

Ursprung: von den Querfortsätzen der mittleren Brustwirbel

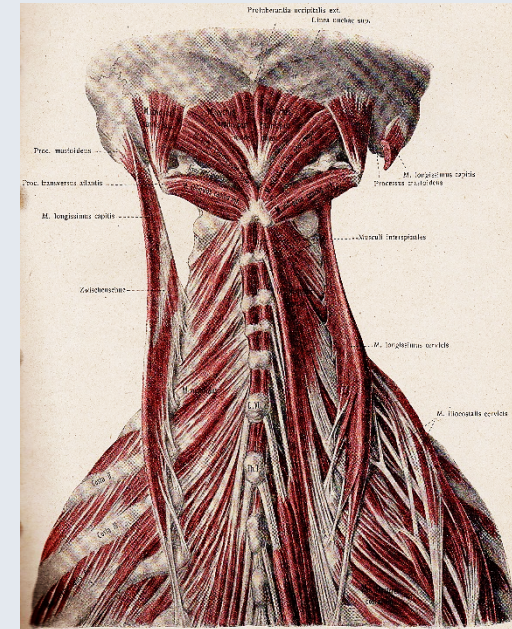
Ansatz: an den Querfortsätzen der mittleren Halswirbel

c) M. longissimus capitis

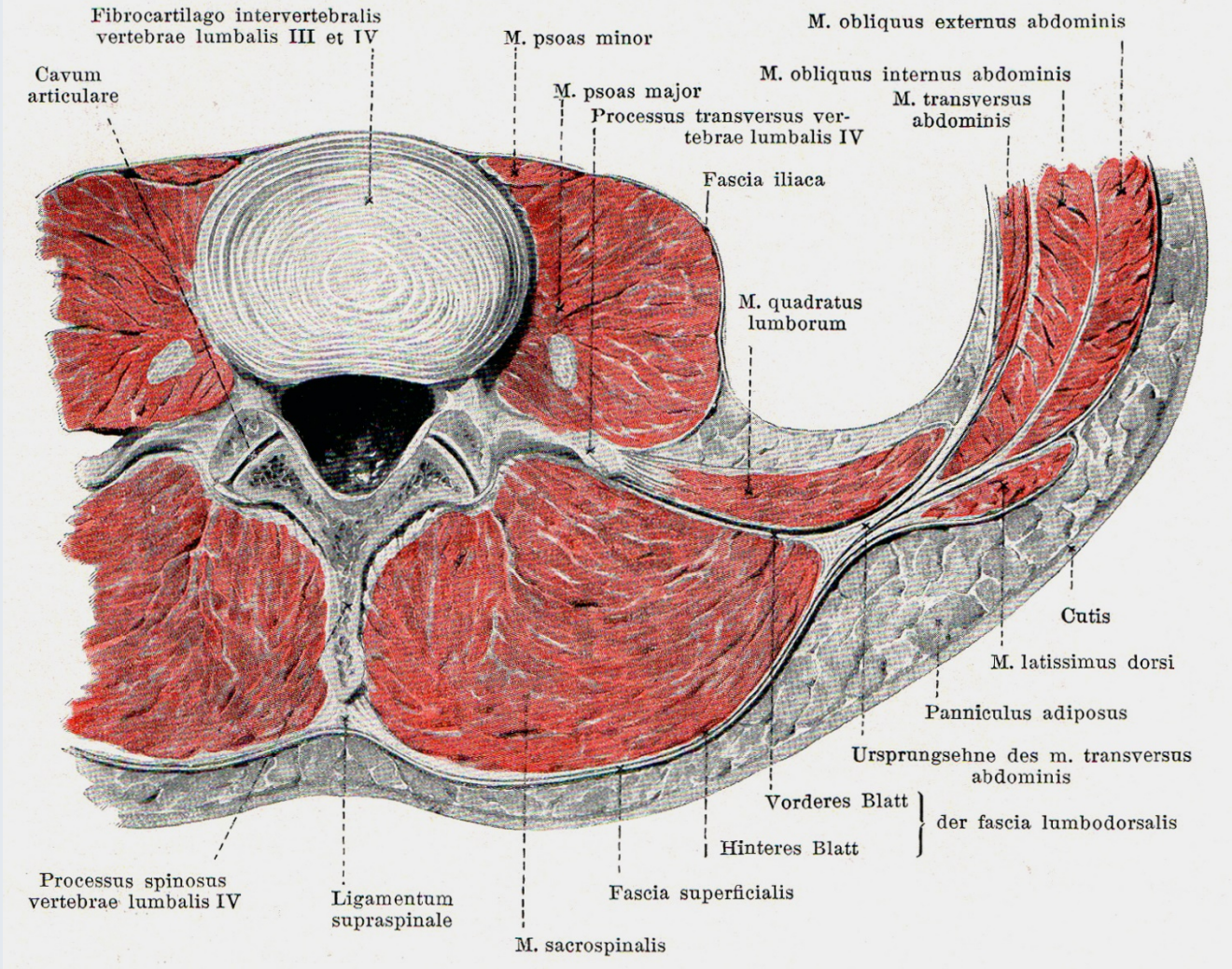
Ursprung: Querfortsätze des zervikothorakalen Übergangs

Ansatz: am Proc. mastoideus

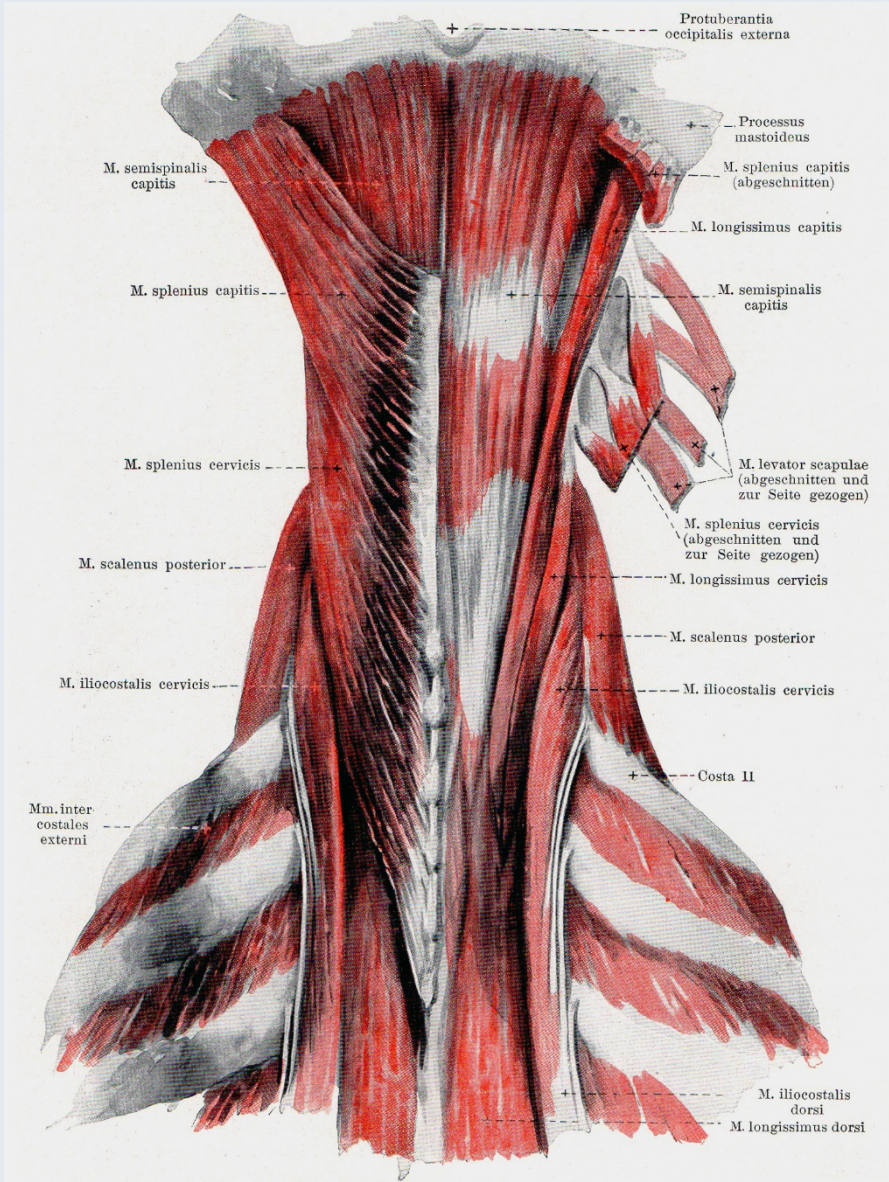
Funktion: wie vordere und Seitenneigung des Kopfes



Fascia thoracolumbalis



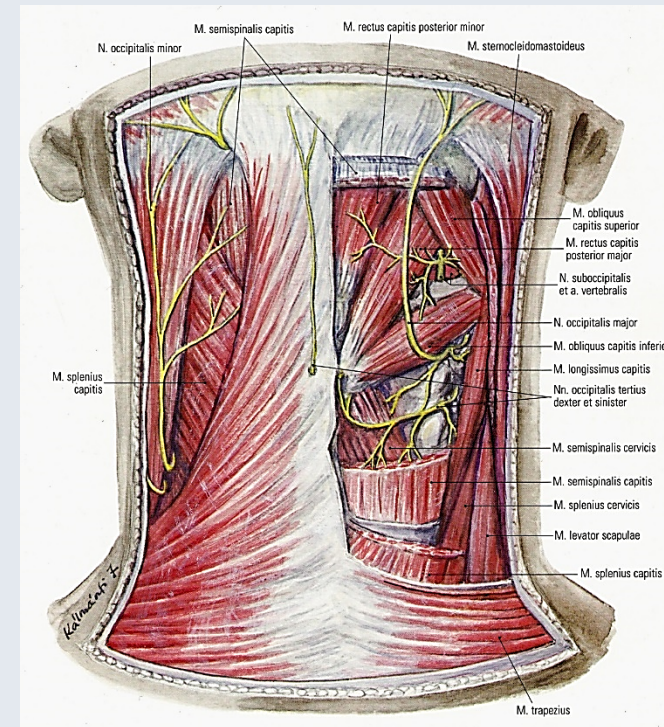
Muskeln des lateralen Stranges – spinotransversales System



M. splenius

cervicis und capitis

Ursprung: Lig. nuchae und **Dornfortsätze** der 6 kranialen Rippen
Ansatz: an den **Querfortsätzen** der kranialen Halswirbeln und an der äußeren Schädelbasis (Linea nuchalis sup. und Proc. mastoideus)

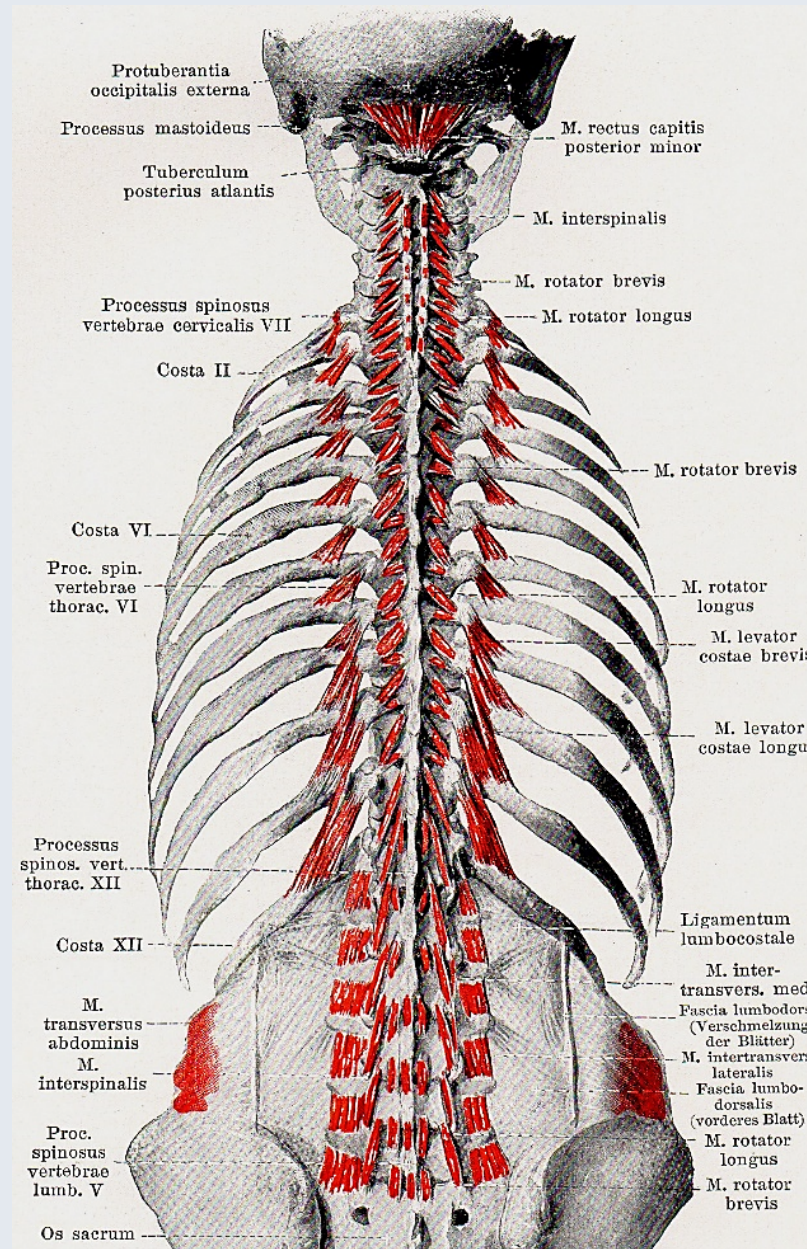


Tömböl

Muskeln des lateralen Stranges

Mm. intertransversarii

zw. den Dornfortsätzen und
Procc. costarii



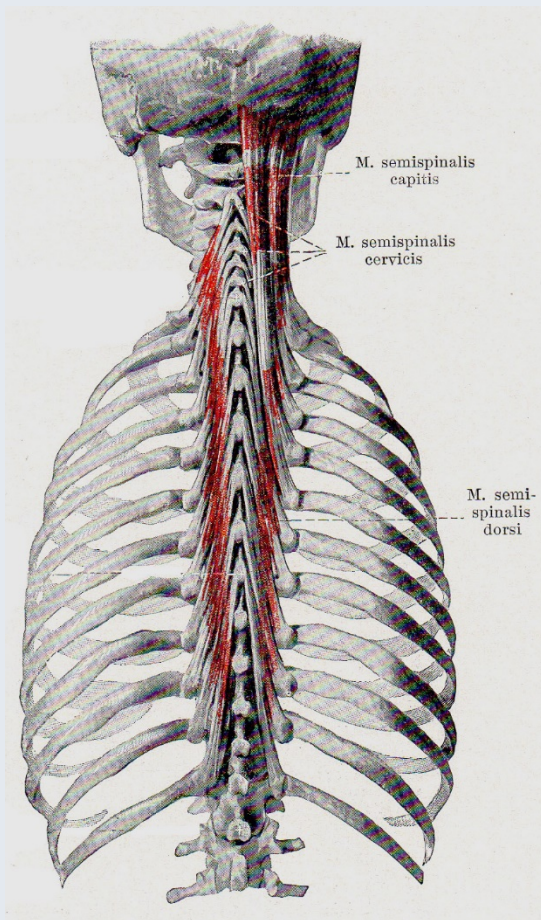
Spalteholz

Mm. levatores costarum

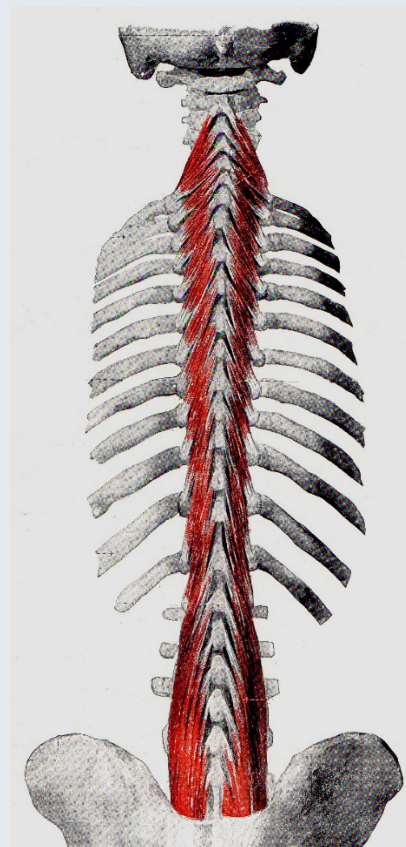
meistens von den Querfortsätzen
der Thorakalwirbel
zu den
Rippen 1 (breves) oder 2 (longi)
Segmente tiefer

Muskeln des medialen Stranges – transversospinales System

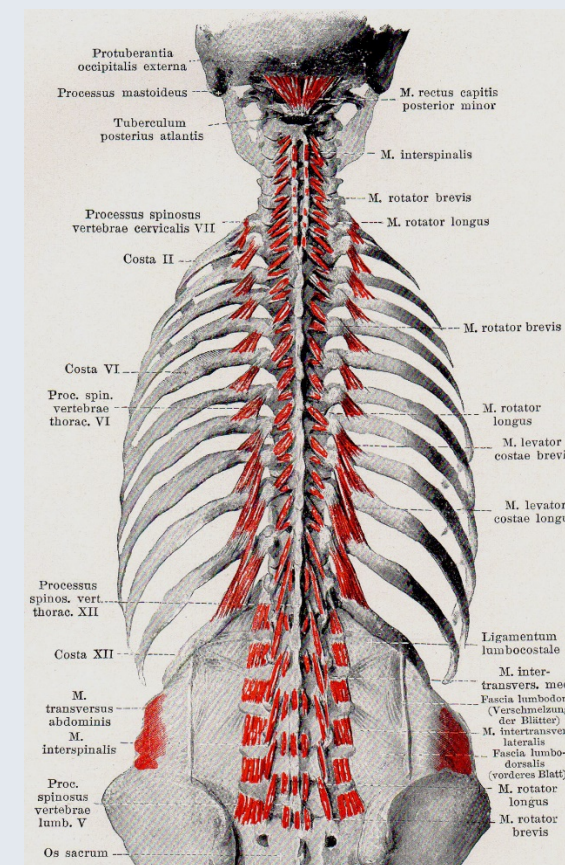
M. semispinalis



Mm. multifidi



Mm. rotatores



von den **Querfortsätzen** zw. ThXII. und C2
zu den **Dornfortsätzen** bzw. **Lig. nuchae** und
Linea nuchalis superior
Zapfen überbrücken 4-5 Wirbel

Sacrum, **Querfortsätze** bzw. **Procc. Costarii** bis zu den unteren Halswirbeln
zu den **Procc. spinosi** bis **C2**

Wie die Mm. multifidi nur kürzer:
am nächsten oberhalb liegenden
Wirbel oder eins höher ansetzend

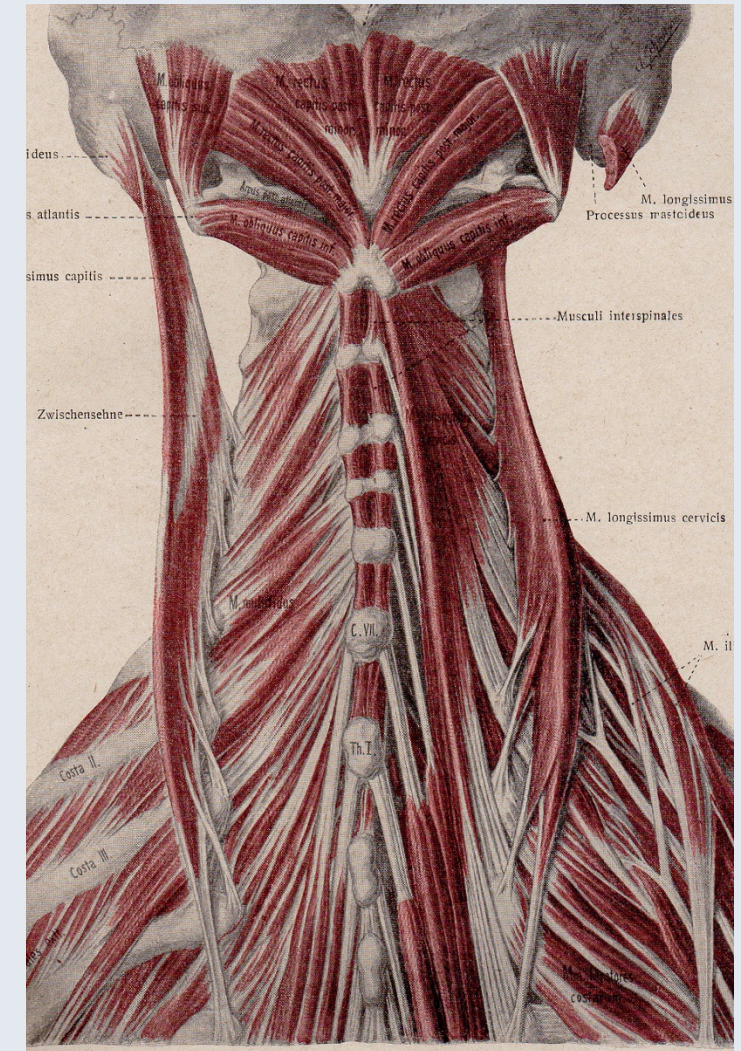
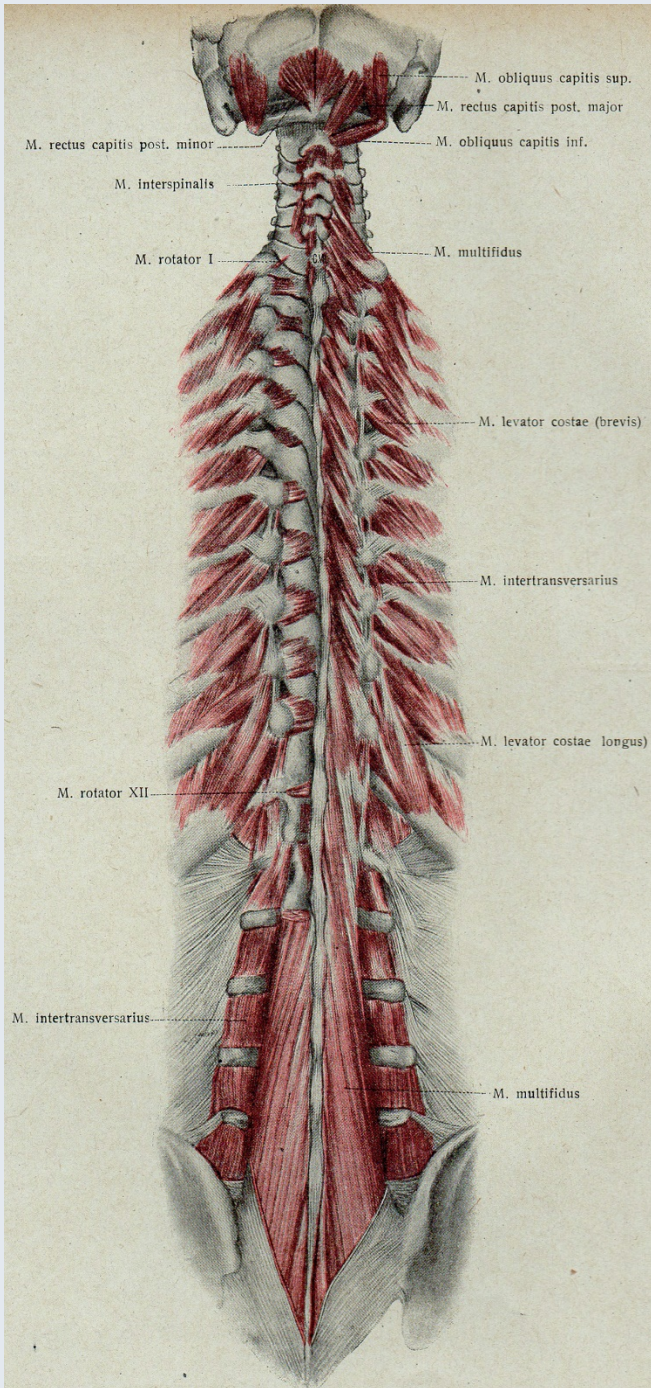
Muskeln des medialen Stranges

Mm. spinales

an den Seiten der Dornfortsätze
thoracis, cervicis und capitis

Mm. interspinales

zw. den Dornfortsätzen von C2 bis Th1



Trigonum suboccipitale

Kurze Nackenmuskeln:
zw. C1 – C2 und Occiput

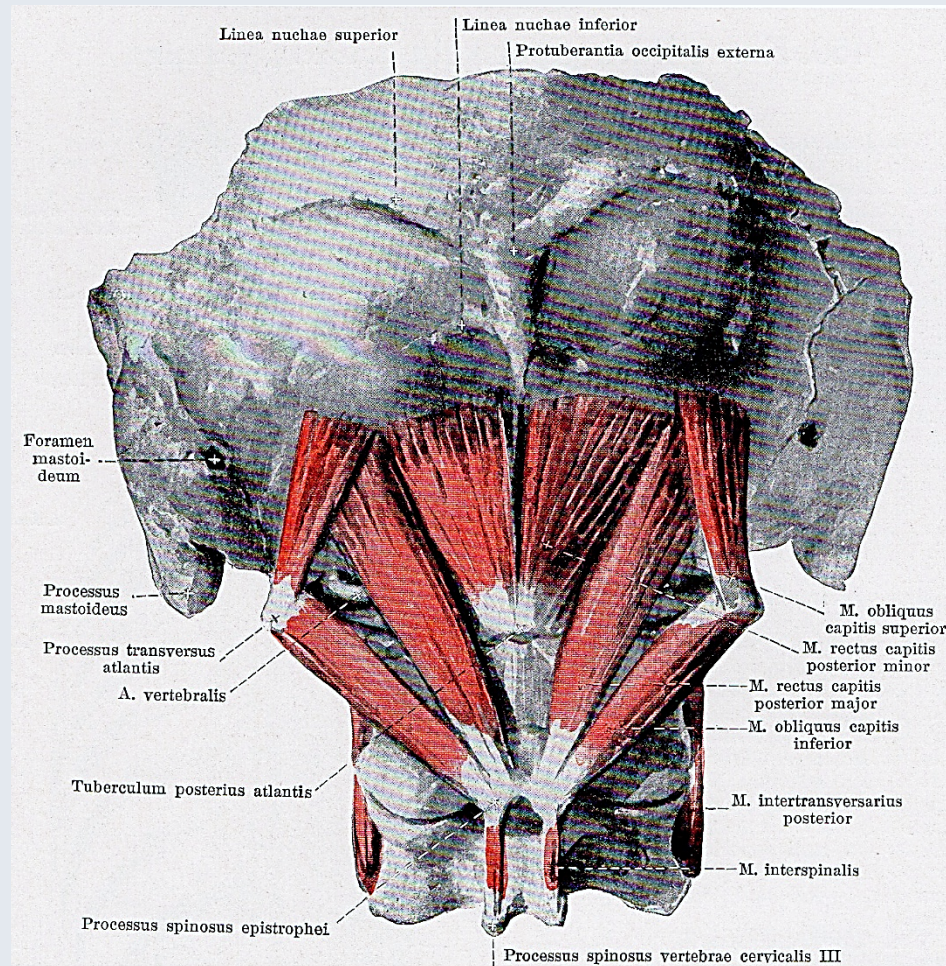
M. rectus capitis posterior minor

M. rectus capitis posterior major

M. obliquus capitis superior

M. obliquus capitis inferior

Trigonum suboccipitale



Spalteholz

Trigonum suboccipitale:

in der Tiefe beinhaltet die

Membrana atlantooccipitalis posterior
und die

A. und V. vertebralis

bzw. den

N. suboccipitalis (C1 dorsaler Ast, rein
motorisch für die kurzen Nackenmuskeln)

stabilisieren den Kopf; beidseitig: beugen den Kopf hinten; einseitig: drehen zur eigenen Seite
(M. obl. cap. sup. beugt zur eigenen Seite)

M. rectus capitis lateralis
und
M. obliquus capitis superior
und die übrigen Muskeln beugen
zur eigenen Seite
oder beidseitig funktionierend
beugen nach vorne

