A gerinc és a sacroiliacalis ízület anatómiája, funkcionális anatómiája

dr.. Baksa Gábor

Alkalmazott és Klinikai Anatómiai Laboratórium

Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

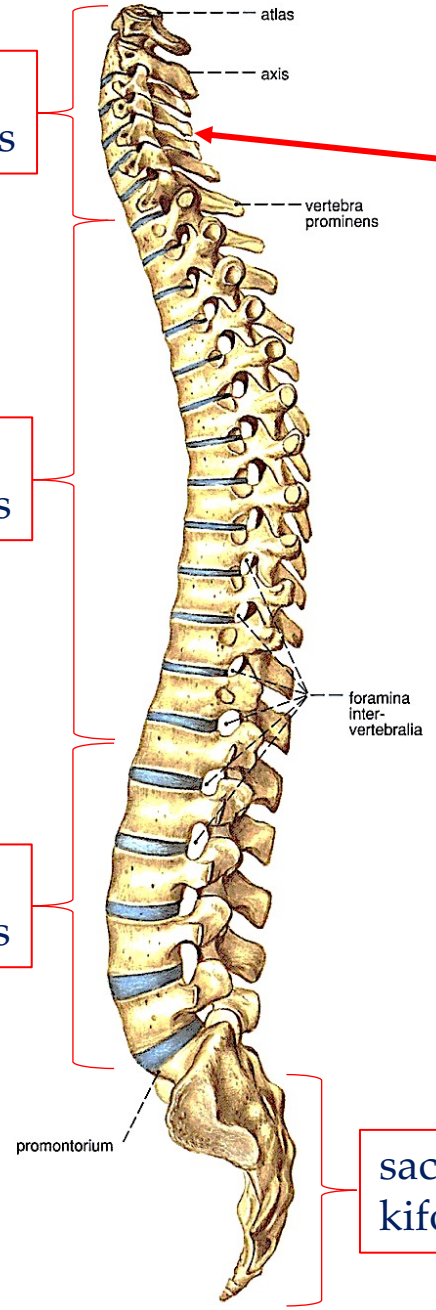
Semmelweis Egyetem

gabor.baksa.md@gmail.com

nyaki lordózis

háti kifózis

ágyéki lordózis



sacrococcycegalis kifózis

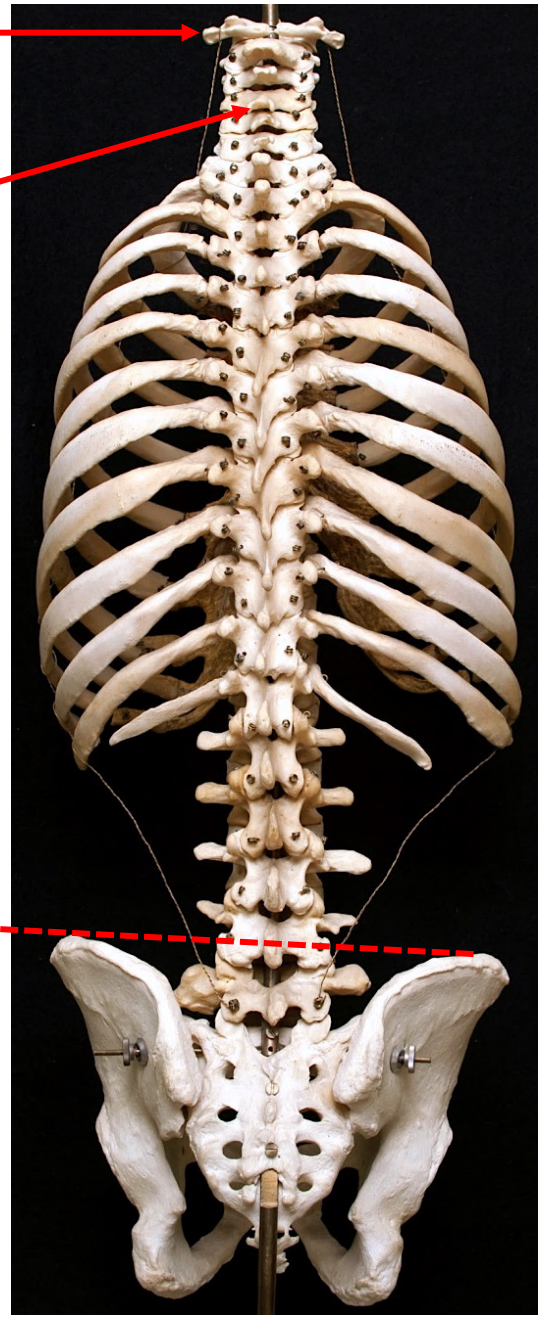
TERHELÉS

MOZGÉKONYSÁG

az atlas harántnyúlványa tapintható a koponya proc. mastoideus-a alatt

a 4. nyakcsigolya tövisnyúlványa már tapintható lehet

a 4. ágyéki csigolya tövisnyúlványa a crista iliacák legmagasabb pontjait összekötő vonalba esik

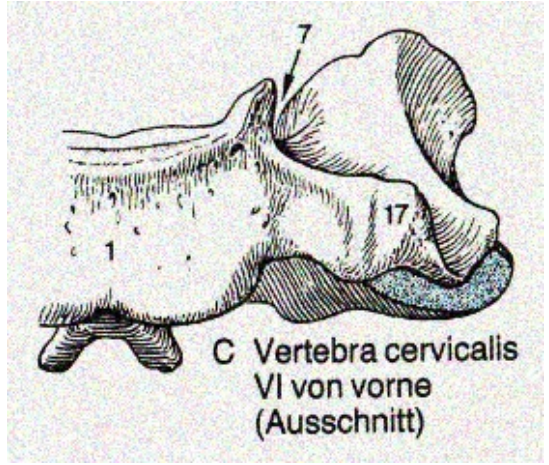


Sobotta

Csigolyák anatómiája; ízfelszínek – processus articularis superior et inferior

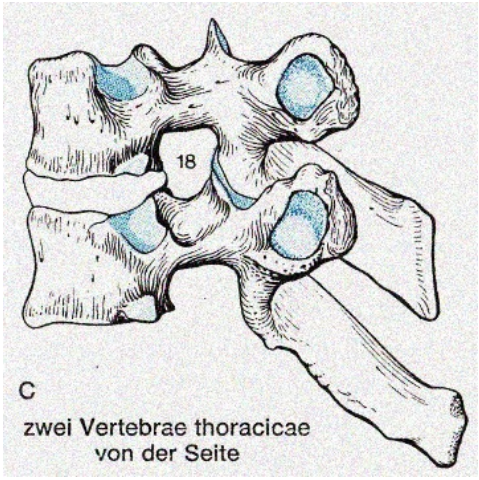
nyaki szakaszon- ~vízszintes ill. hátra hajló kb. 45°-ig





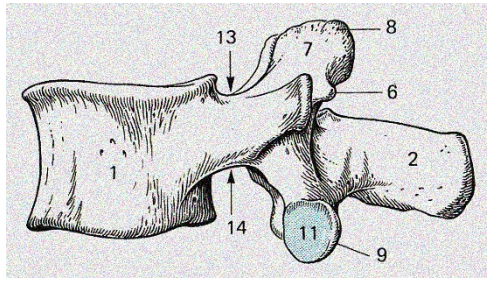
mellkasi szakaszon – frontalis





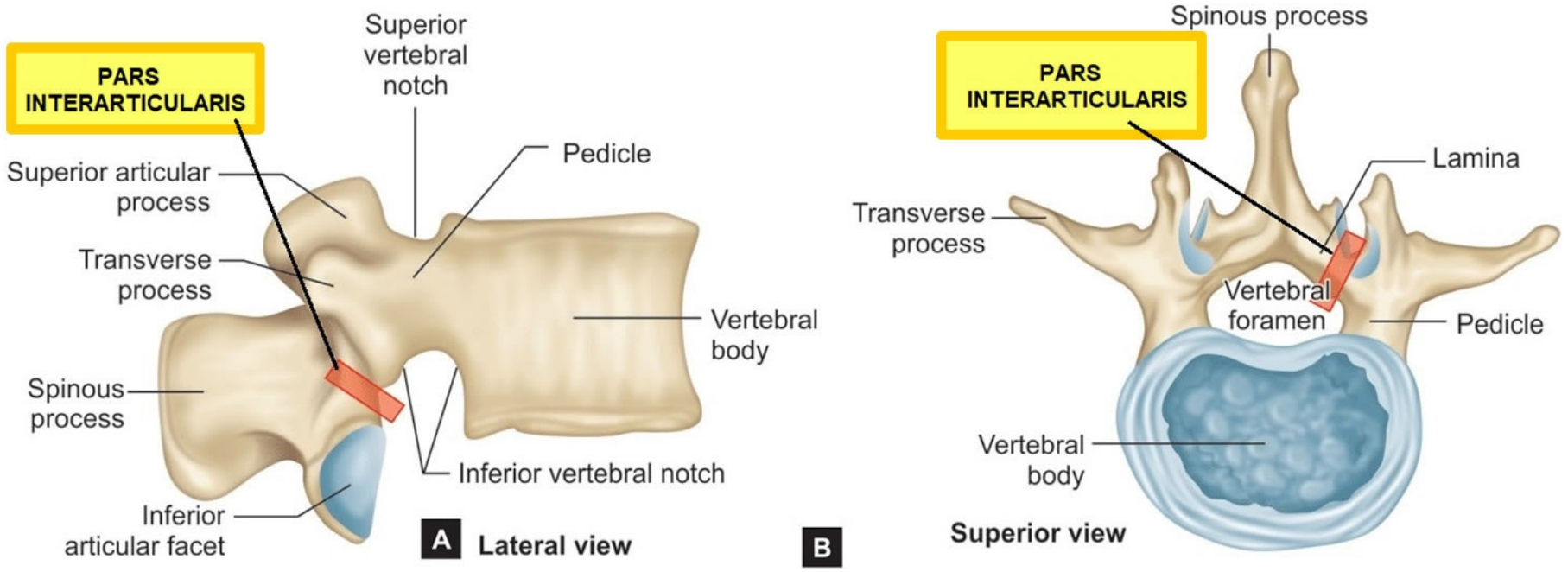
ágyéki szakaszon – sagittalis





Feneis

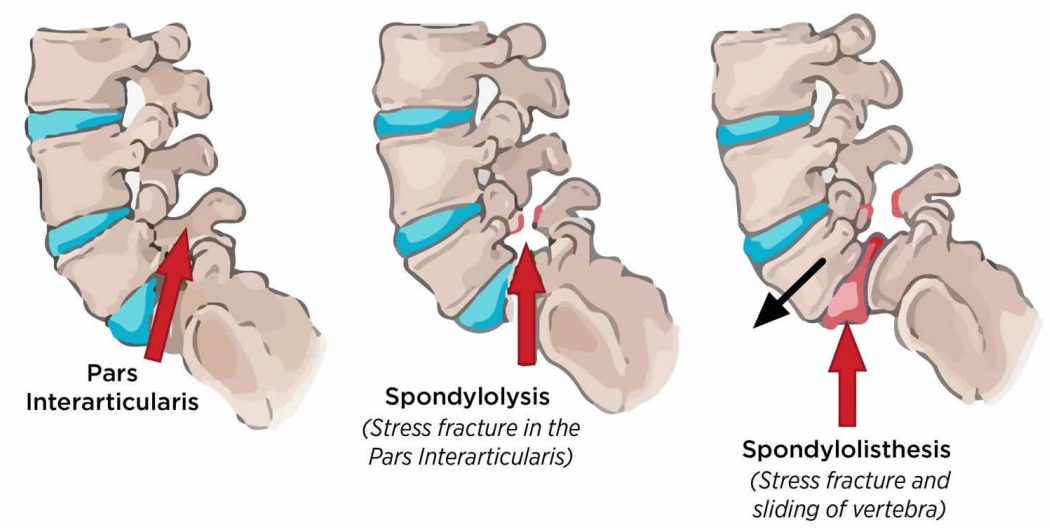
Pars interarticularis - a spondylolysis és spondylolisthesis anatómiai alapja

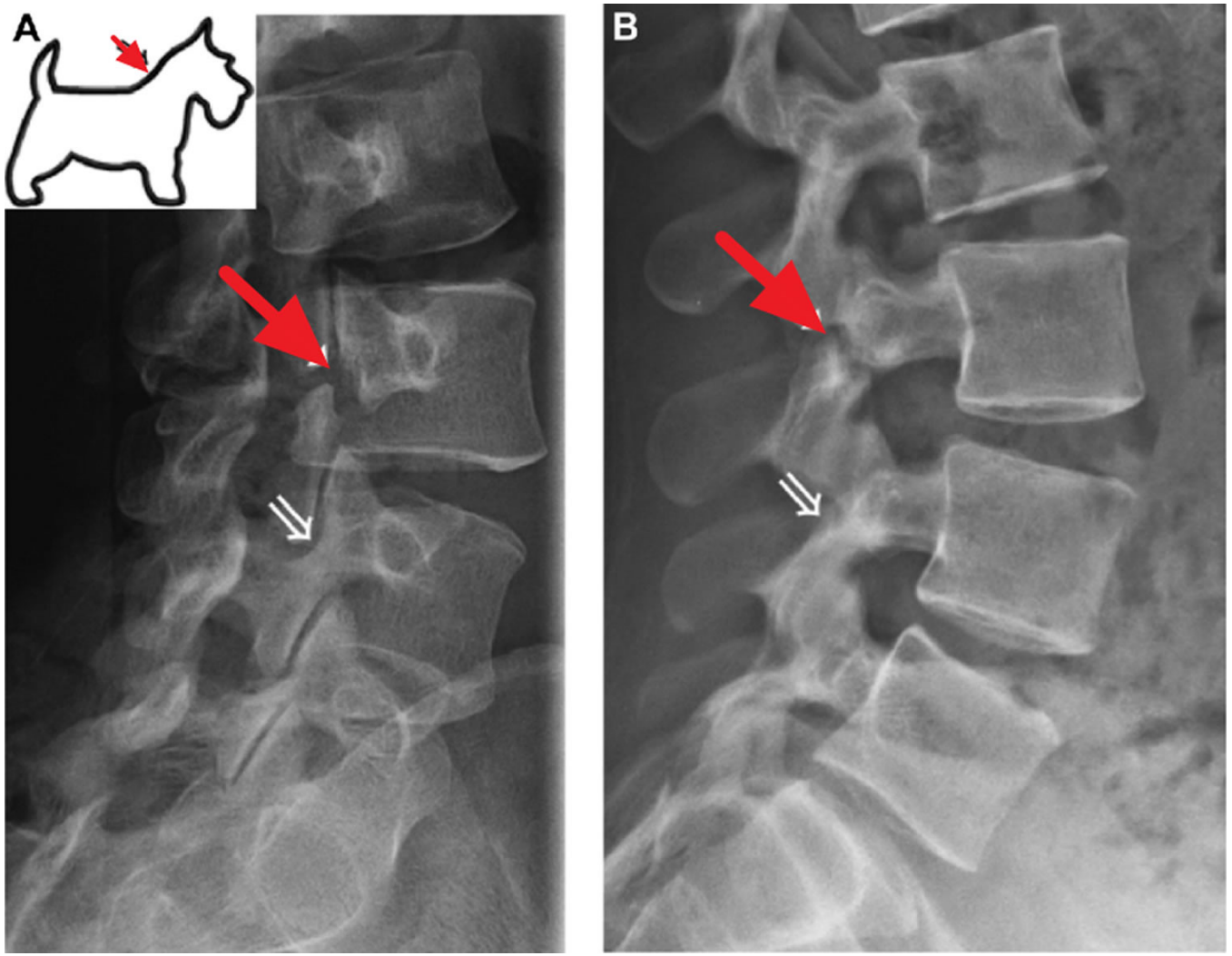


A lumbalis csigolyák azon részét említjük ***pars interarticularis***ként, amelyik az alsó és a felső proc. articularis, a pediculus, a proc. spinosus és a proc. costarius között helyezkedik el. Ez lehet alkatilag gyengébben fejlett.

https://healthjade.net/spondylolysis/

Pars interarticularis - „a skót terrier nyaka”

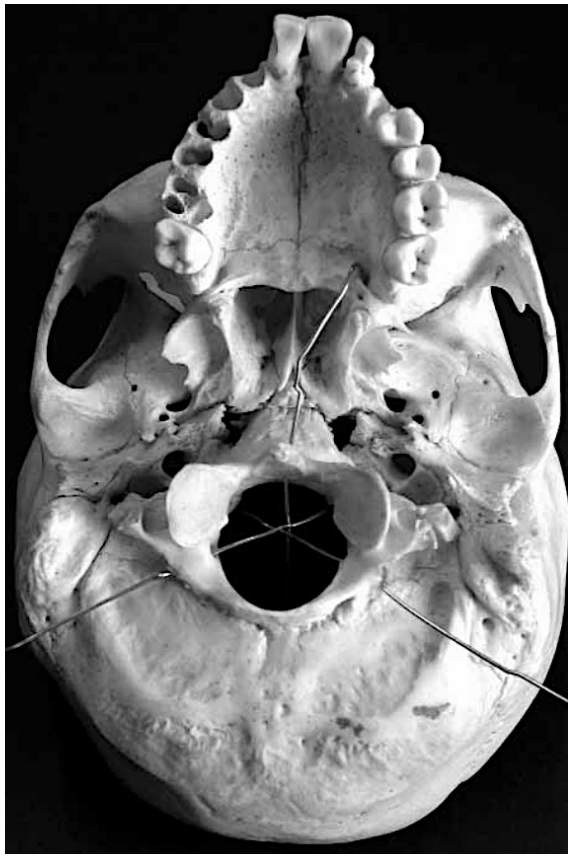




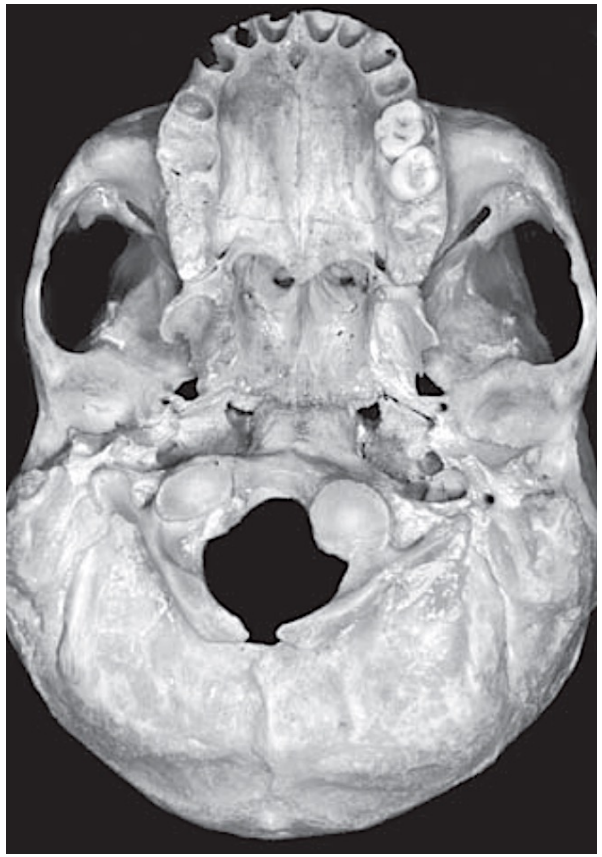
https://healthjade.net/spondylolysis/

Csigolyák - „gyakori” eltérések

atlas assimilatioja: 0,1 - 0,8%



Sharma et al. Eur j Anat, 12(3): p.159-167 (2008)



https://journals.viamedica.pl/folia_morphologica/article/view/15867

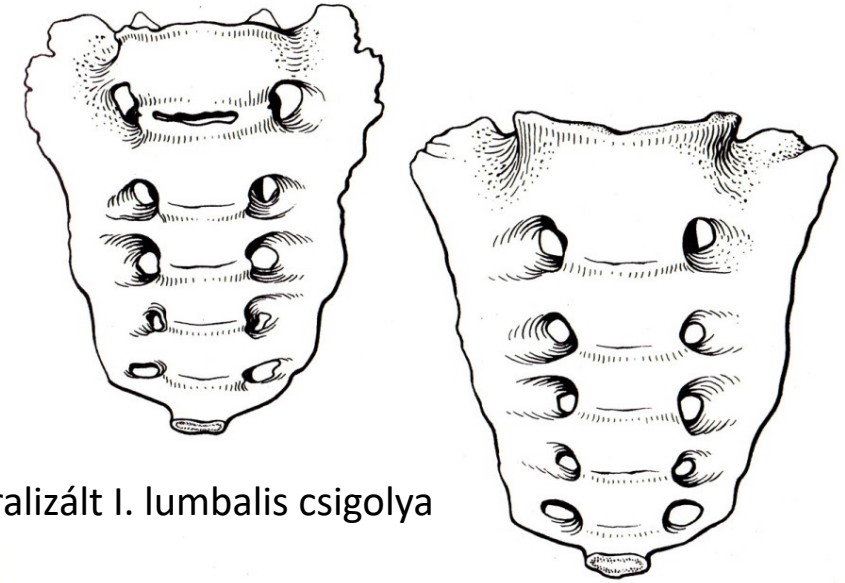




radiopedia.org/articles/atlanto-occipital-assimilation

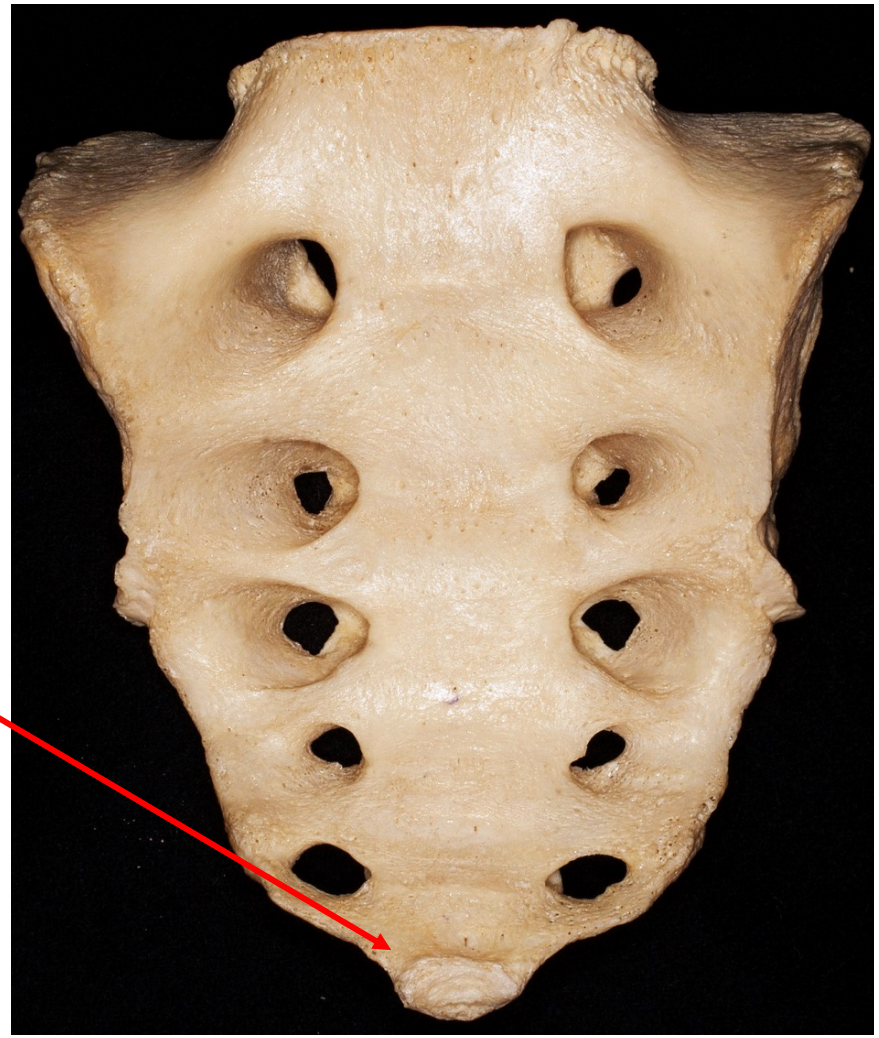
Csigolyák - „gyakori” eltérések

Platzer

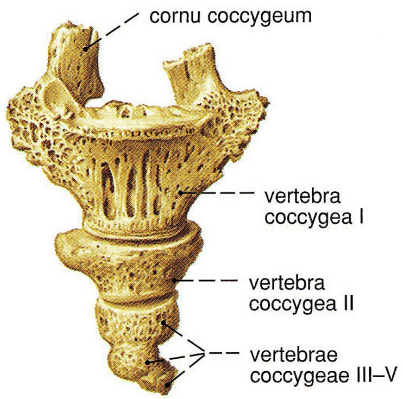


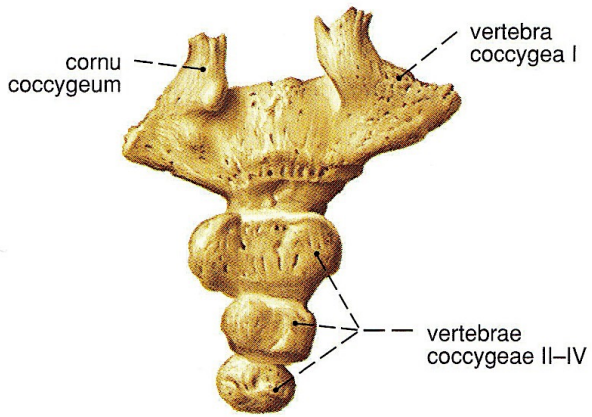
sacralizált I. lumbalis csigolya

sacralizált coccygealis csigolya

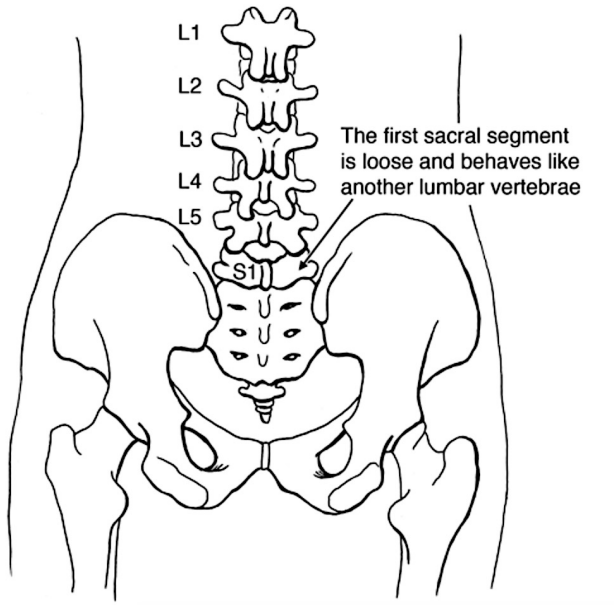


Sobotta



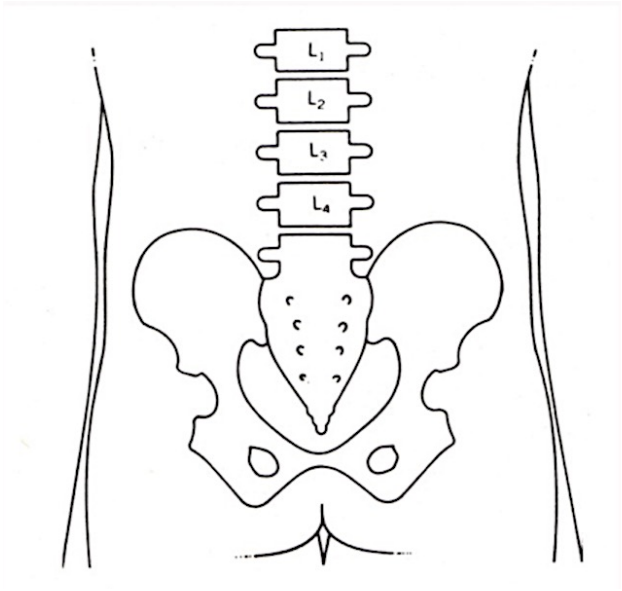


Csigolyák - „gyakori” eltérések



lumbalisatio, sacralisatio, hemisacralisatio...

https://www.simplebackpain.com/lumbarisation-and-sacralisation.html



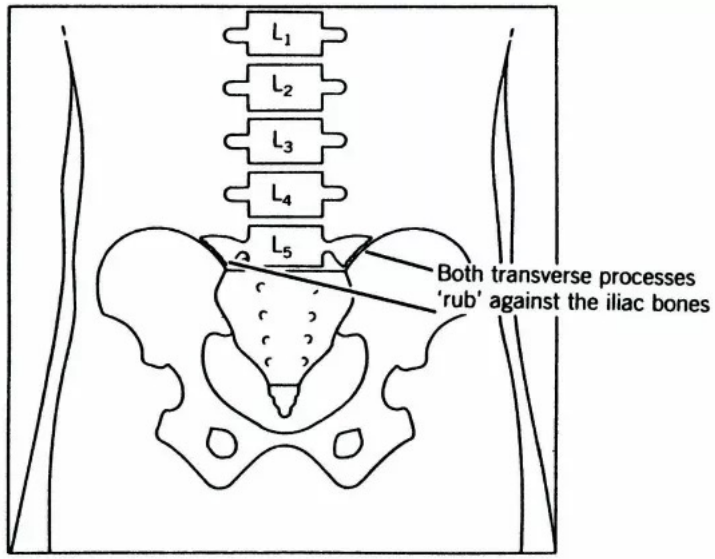
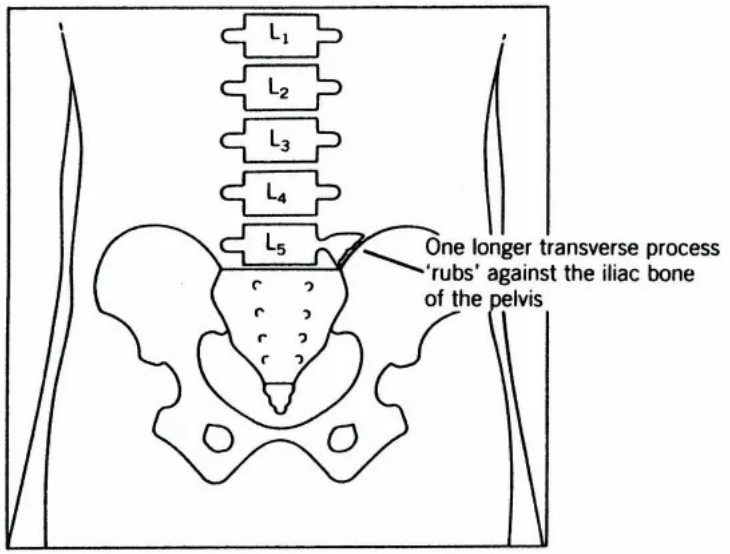


Figure 3.15.2 Bilateral transverse sacralisation.

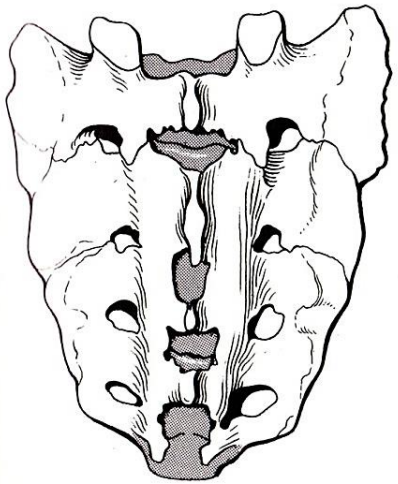


e 3.15.1 Unilateral transverse sacralisation.

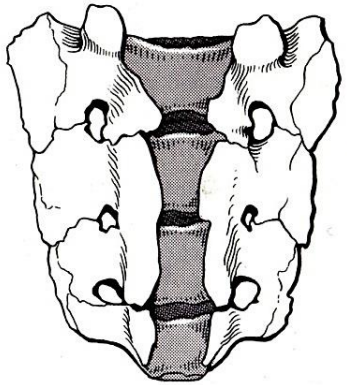
Csigolyák - „gyakori” eltérések



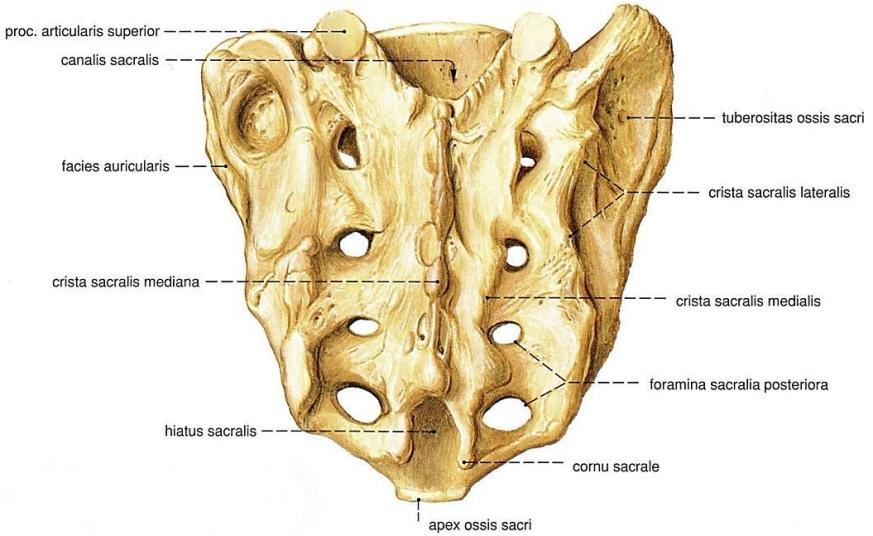
Platzer



inkomplett crista sacralis mediana

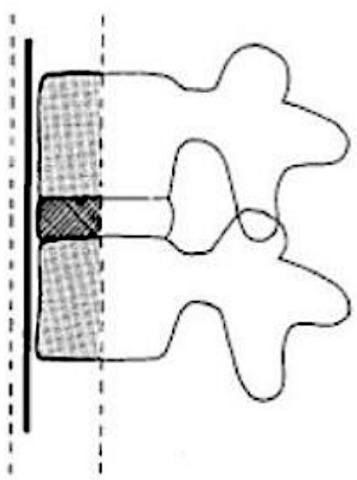


spina bifida

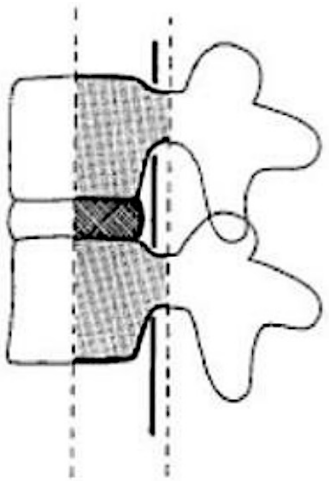


Sobotta

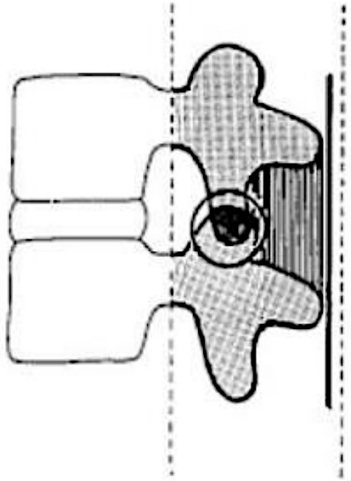
Csigolyaoszlop - összetartó tényezők



Anterior
ALL
Ant annulus
Ant wall VB



Middle
PLL
Post annulus
Post wall VB



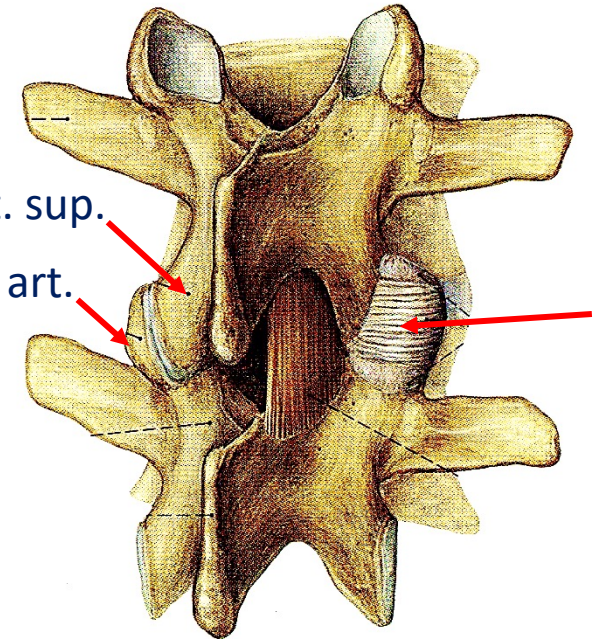
Posterior
SSL/ISL
Posterior arch
Facet capsule
Ligamentum flavun

Minden van, ami csak összeköthet két szomszédos csontot:
synostosis, syndesmosis, synchondrosis, synarthrosis... és az izmok!

https://mediworldplus.hu/wp-content/uploads/2020/10/gerinc-traumas-elteresei-CT-MR-diagnosztika.pdf

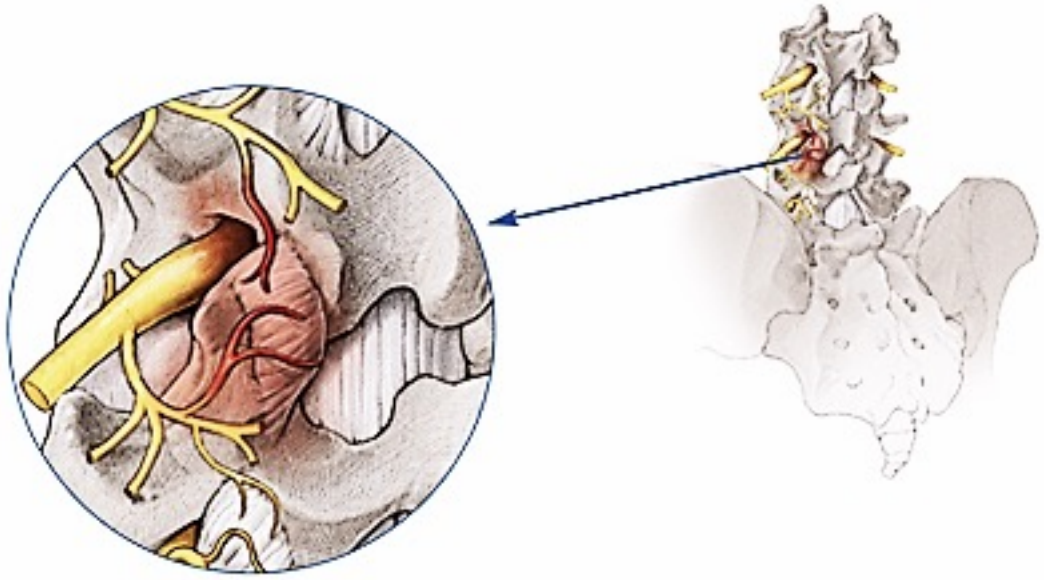
Csigolyák közti ízületek – articulationes intervertebrales

Syn.: articulatio zygapophysealis, facet, kisízület



Sobotta

www.gesund-vital-online.de





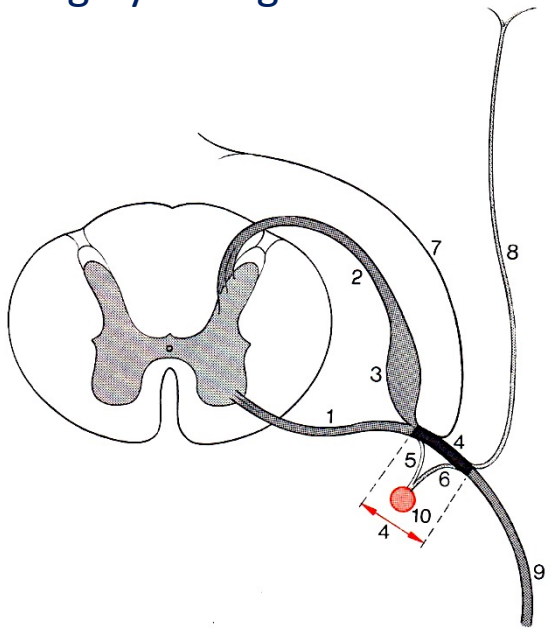
www.radiologie-ruhrgebiet.de

- valódi, synovialis ízület (sík = articulatio plana)
- procc. articularis sup. et inf. között
- a pediculus arcus vertebrae, a csigolyatest/

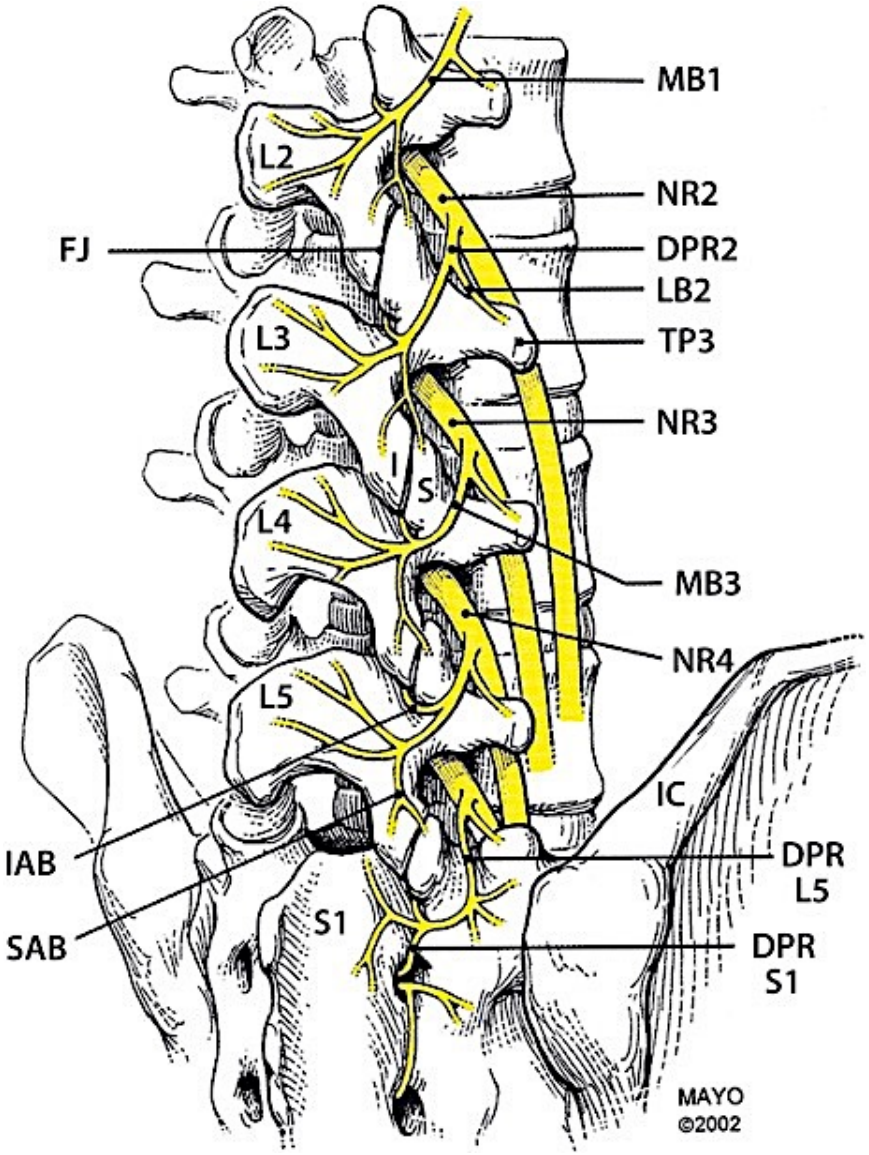
porckorong és a kisízület között : **foramen intervertebrale**

Articulationes intervertebrales

- cervicalisan a rés az íznyúlványoknak megfelelően laposan áll, mígnem lumbalisan kb. a sagittalis síkban
- cervicalisan kb. 0,5-1 ml, lumbalisan kb. 1-1,5 ml a térfogata
- a beidegzés általánosan a ramus medialis-ból származik (n. spinalis (4) r. dorsalis-ának ága (8))
- cervicalisan mindig a saját, mígnem lumbalisan az 1-gyel alatta levő csigolyát idegzi!



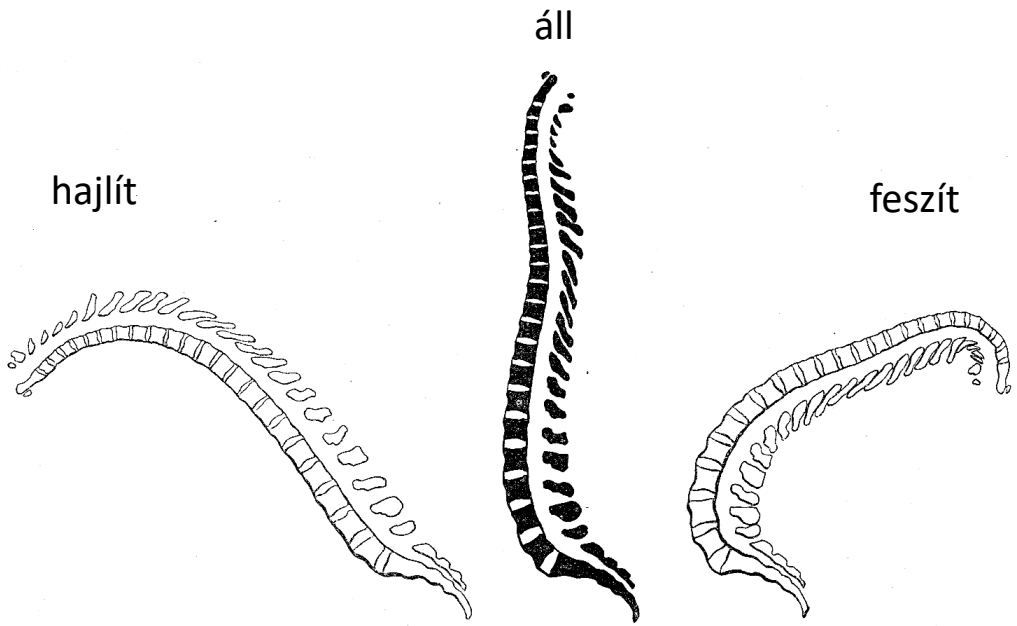
IAB: „inferior articular branch”
a proc. art. sup. nyakát öleli meg
SAB: „superior articular branch”
a felette lévő idegből származik,
és a facett felső részét idegzi be.



Faller

Springer link

A gerinc mozgásai



	Hajlítás, feszítés	Oldalra-hajlítás	Rotáció
Cervicalis	nagyfokú	nagyfokú	nagyfokú
Thoracalis	alig	alig	mérsékelt
Lumbalis	nagyfokú	mérsékelt	nincs

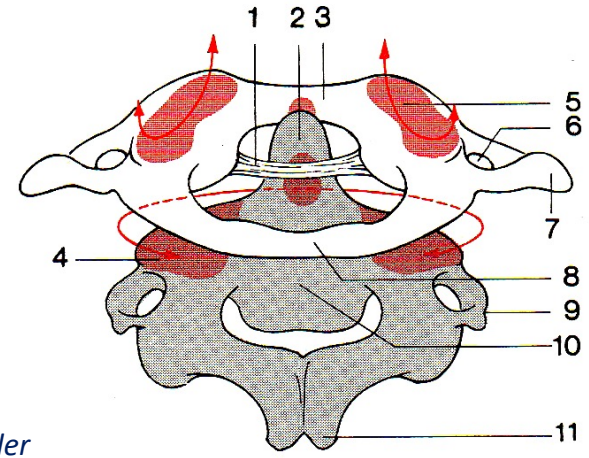
A mozgásokban meghatározó faktor az ízületi nyúlványok állása:

- a nyakon kb. 45° -ban lejtenek hátra, laposak
- thoracalisan kb. függőlegesen állnak a frontalis síkban
- lumbalisan a sagittalis síkban függőlegesek

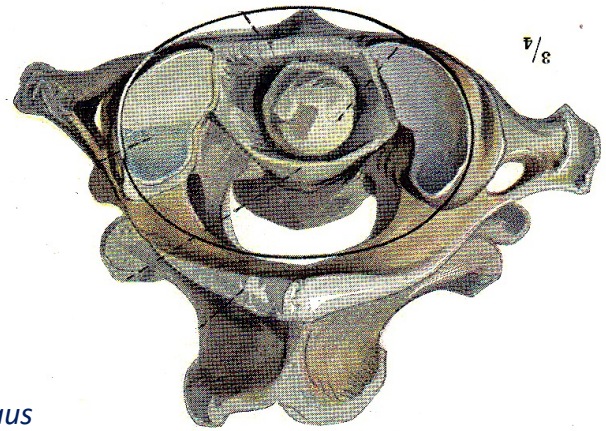
→ jelentősen korlátozott az egyes szegmensek közötti elmozdulás lehetősége; a hajlítások során ez a szakasz jobbára kiegyenesedik

Benninghoff

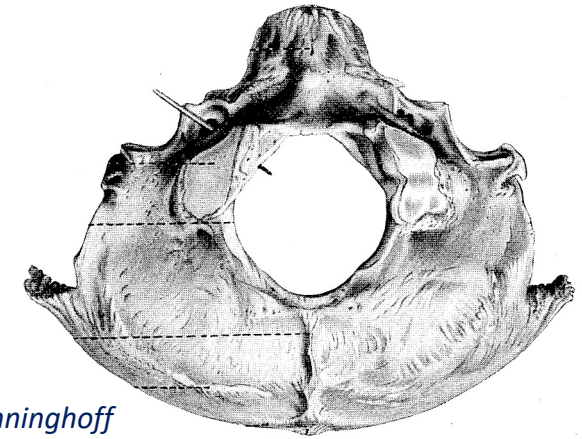
Articulatio atlantooccipitalis



Faller

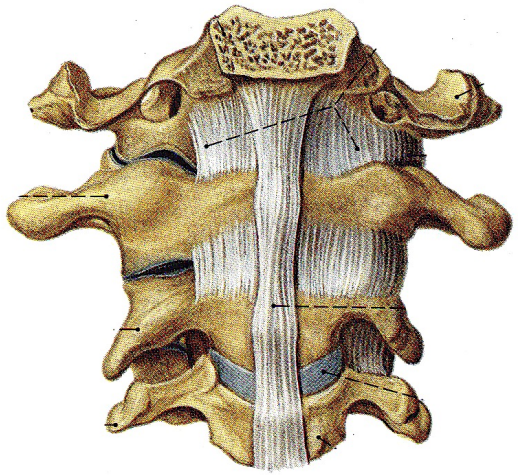


Braus



Benninghoff

ellipsoid (tojás-) ízület 2 tengellyel:



Sobotta

1. hosszabb, **transversalis tengely**:

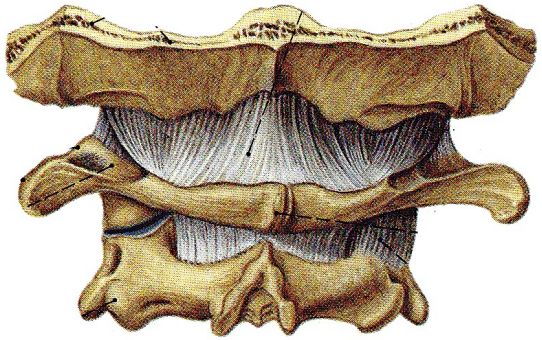
kb. a koponya procc. jugulares-ein keresztül

a fej súlypontja mögött

mozgása: flexio ventralis et dorsalis (biccentés)

gátlója: a tarkóizmok tónusa

membranae atlantooccipitales



2. rövidebb, **sagittalis tengely** valamivel magasabban,

mint a transversalis:

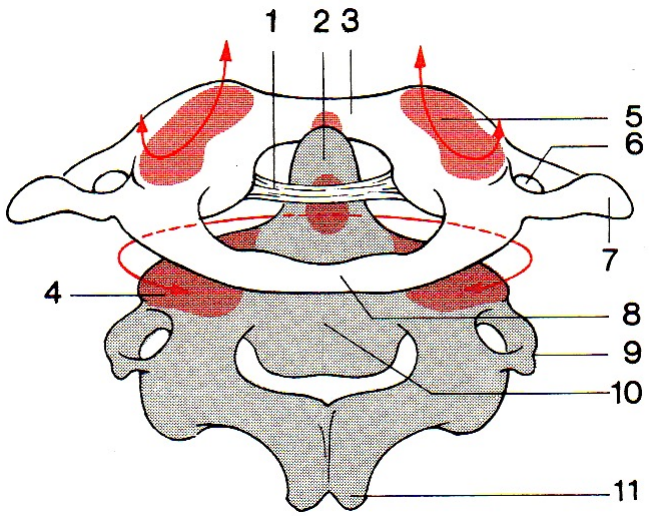
mozgása: flexio lateralis, kisebb fokú

Forgó (rotációs) mozgásban is részt vesz: ezekben a fejet mintegy magával viszi,

de aktív rotáció csak az atlantoaxialis ízületben és a caudalisabban lévő csigolyaközti

kapcsolatokban jön létre

Articulatio atlantoaxialis



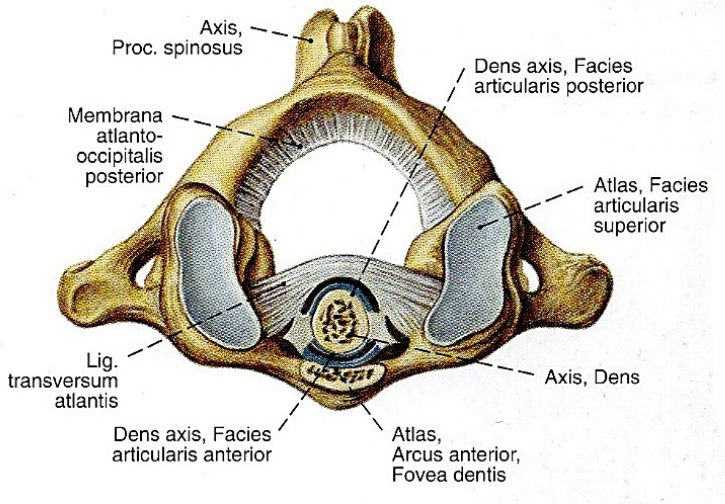
Faller

az ízületi nyúlványok szerint 4 (rész)ízület:

a) Articulatio atlantodentalis anterior (dens axis et fovea dentis atlantis)

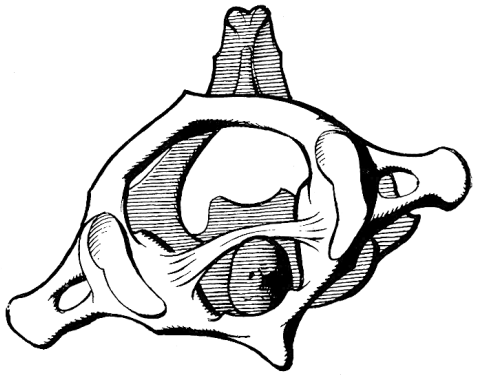
b) Articulatio atlantodentalis posterior (dens axis et **ligamentum transversum atlantis** massae laterales; mindegyik rostporcos)

c) Articulationes atlantoaxiales laterales (mindkét oldalon az ízületi nyúlványok között facies art. inferior atlantis és proc. art. superior axis csak egy kb. transversalis állású léc mentén kerülnek kapcsolatba
emiatt süllyed a fej néhány millimétert az ízületben történő oldalra fordításkor



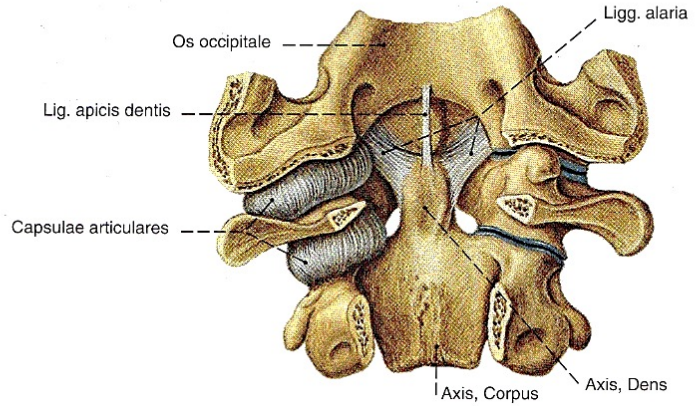
Sobotta

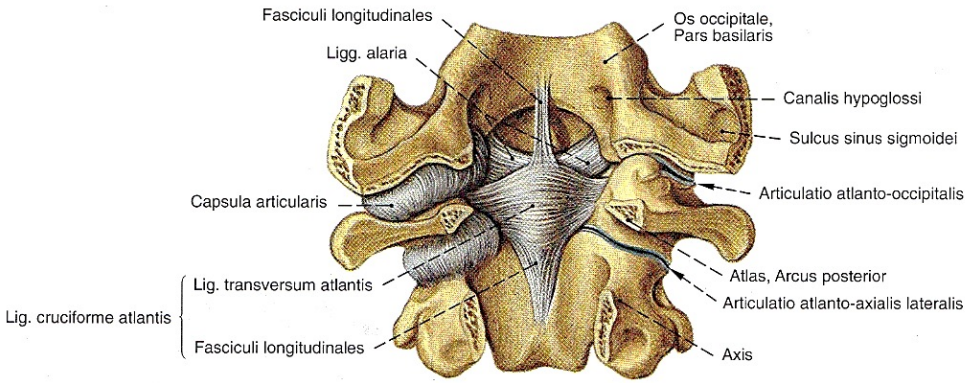
forgóízület
forgástengely a dens axison keresztül függőlegesen
oldalsó állásban kb. 2-3 mm-t süllyed a fej

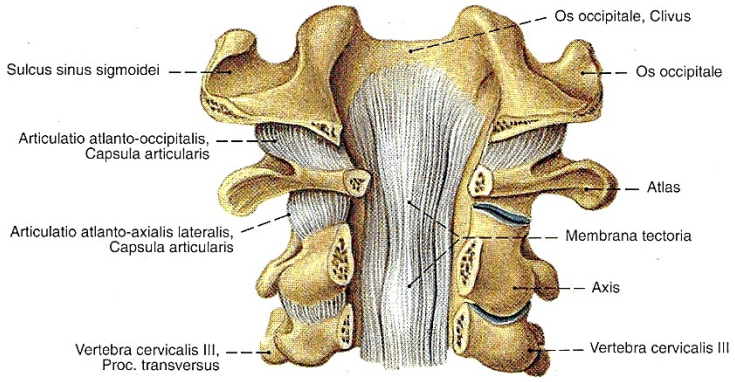


Benninghoff

Articulatio atlantoaxialis







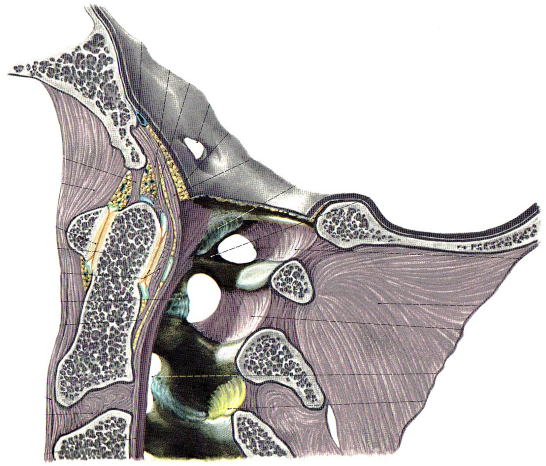
<u>Az ízület szalagjai</u>:

1) **Ligamentum cruciforme atlantis**:
   - a) Ligamentum transversum atlantis
   - b) Fasciculi longitudinales superiores
   - c) Fasciculi longitudinales inferiores

2) **Ligamentum apicis dentis**
   - a chorda dorsalis maradványa

3) **<u>Ligamenta alaria</u>**

4) **Membrana tectoria**

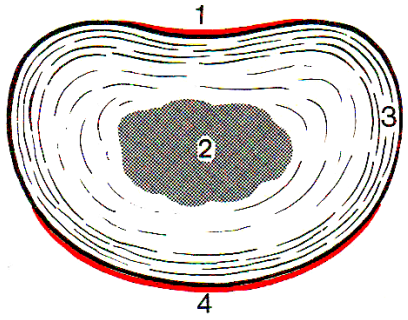


5) ***Membrana atlantooccipitalis anterior***
6) ***Membrana atlantooccipitalis posterior***
7) ***Lig. longitudinale anterius***

Sobotta

Pernkopf

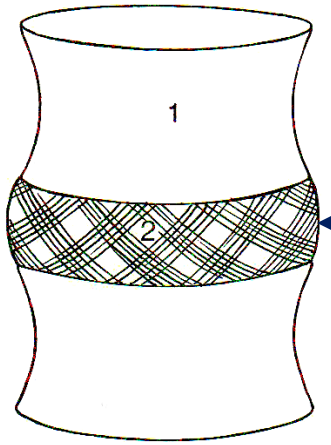
Porckorongok - disci intervertebrales



nagy vízfelvételre képesek (testmagasság cirkadián változása és lengéscsillapítás)

külső rész: rostporcos anulus fibrosus (3)

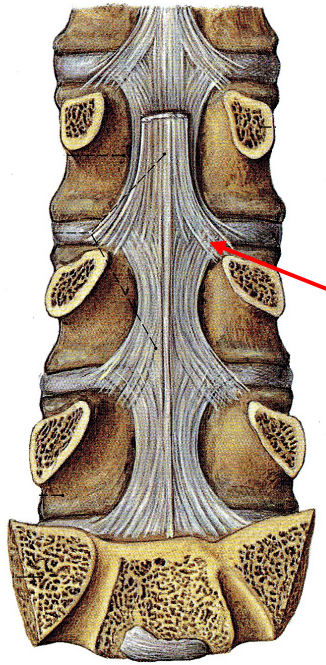
belső rész: kocsonyás mag (nucleus pulposus) (2)

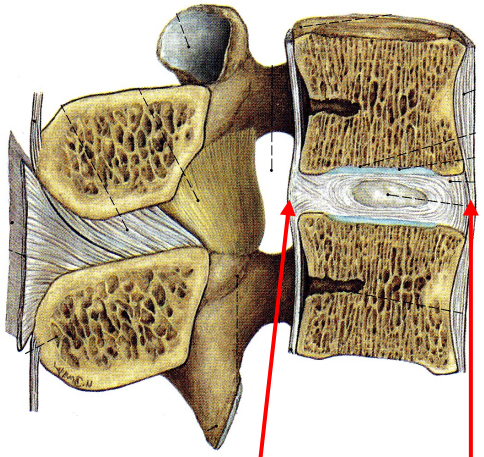


az anulus fibrosus rostjai réteg-enként kereszteződnek egymással:

erősíti a struktúrát +

laprugó mechanizmus





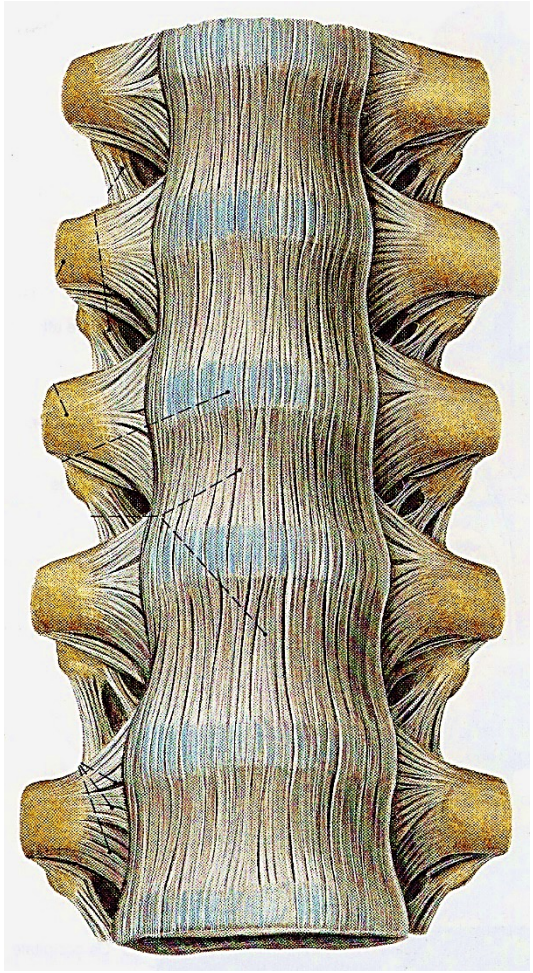
(1) lig. longitudinale posterius
inkább a porckoronggal nő össze

(4) lig. longitudinale anterius
inkább a csigolyatesttel nő össze

Faller

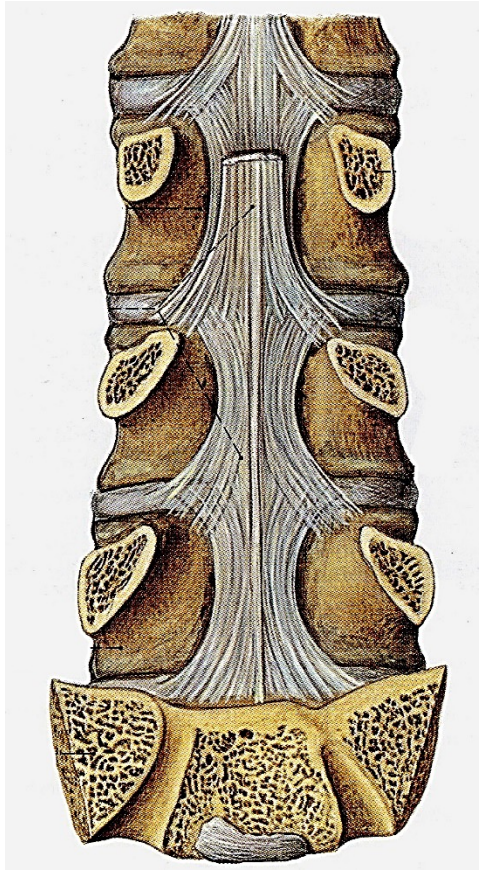
Sobotta

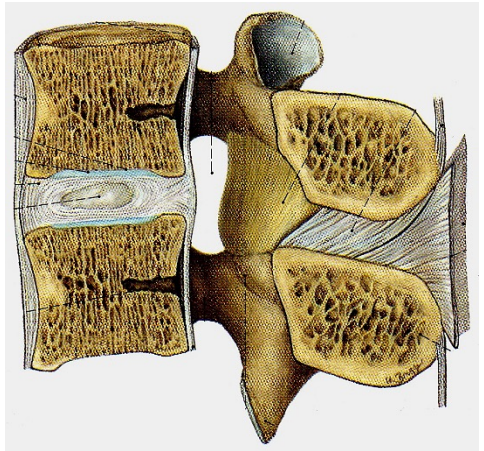
A gerinc szalagjai



- **Lig. longitudinale anterius**
  főként a csigolyatestekkel nőtt össze
  Eredés: fent a tuberculum pharyngeum-on egy vékony köteggel
  a sacrum periosteumán végződik
- **Lig. longitudinale posterius**
  inkább a porckorongokkal nőtt össze
  Eredés: a foramen magnum elülső keretén
  mint lig. sacrococcygeum posterius profundum végződik
- kollagénrostban gazdagok
- főként előre és hátrahajlásban stabilizálnak
- a gerinc görbületeinek ezek is fenntartó tényezői

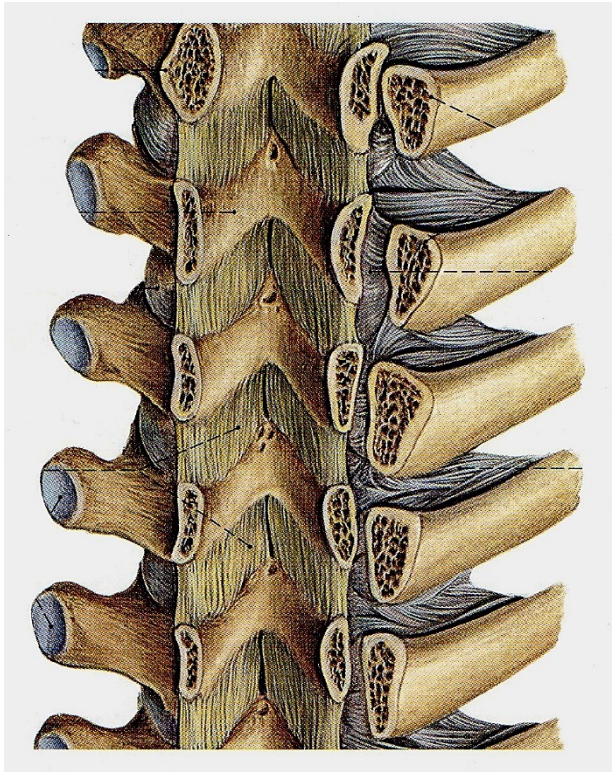
- *Lig. sacrococcygeum anterius, ~ sacrococcygeum post. superficiale, ligg. sacrococcygealia lat.*





Képek: Sobotta

A gerinc szalagjai

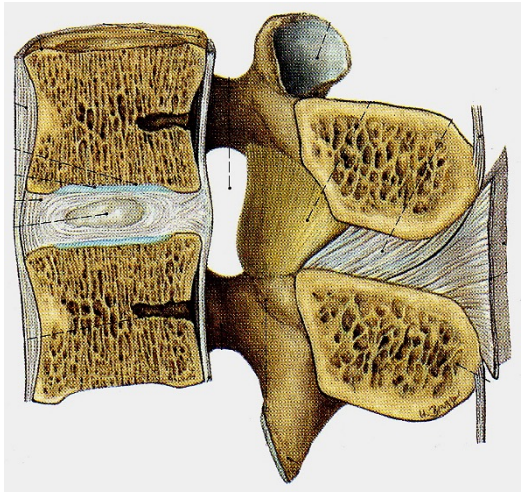


Az ívek között: **ligg. flava**

(flavus – sárga; magas elasztikus rostarány)

- a hátizmokkal együtt a gerinc felegyenesítője
- felegyenesedett tartásban izomerőt spórol

A szalag elmeszesedése a gerinccsatorna vagy a foramen intervertebrale szűkületét okozhatja



Ligg. interspinalia

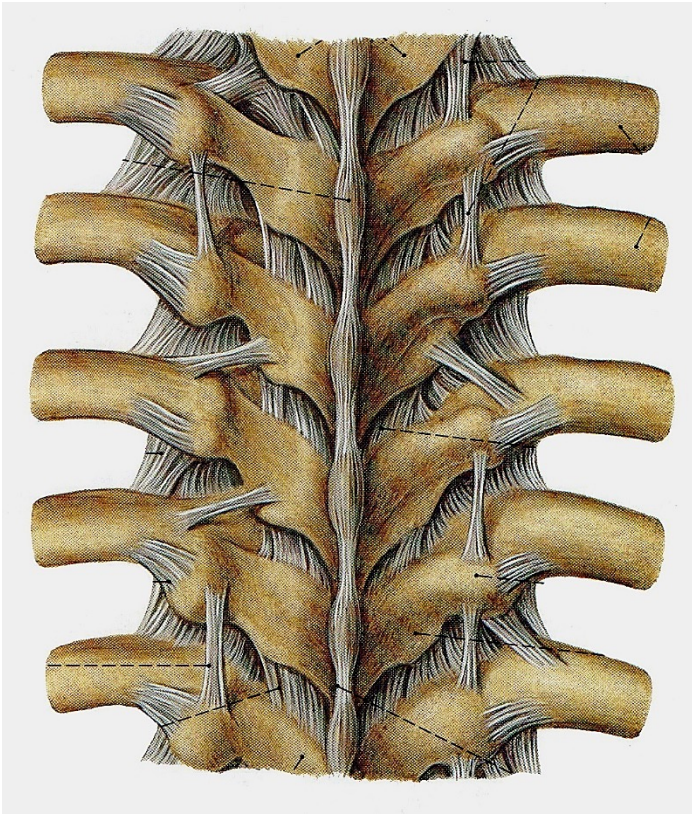
a tarkón ugyanez: septum nuchae

Ligg. supraspinalia

előrehajláskor nyúlik meg a legjobban

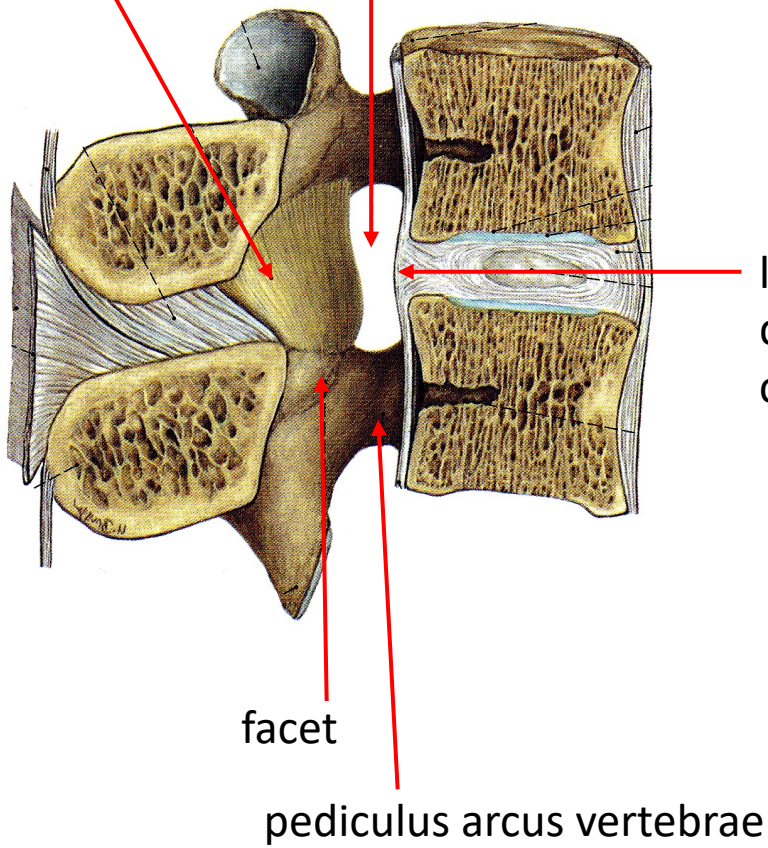
(a forgástengelytől ez esik legtávolabb)

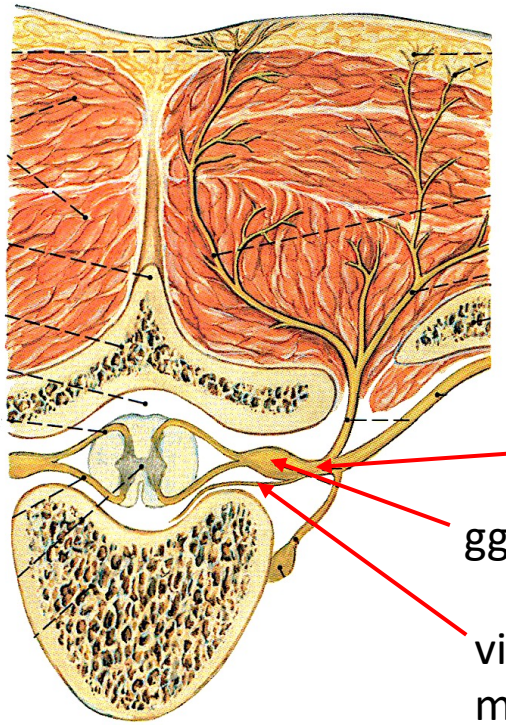
Ligg. intertransversalia



Képek: Sobotta

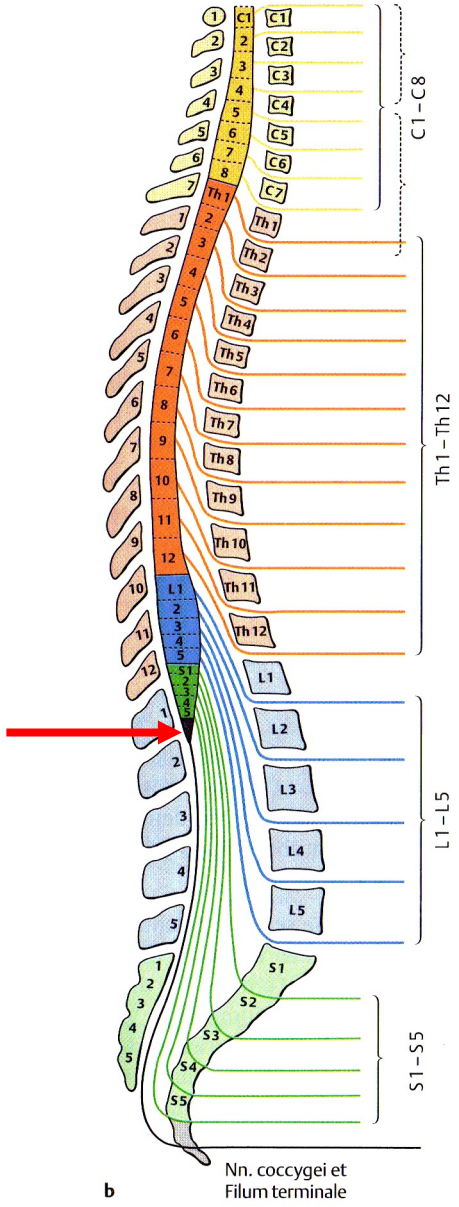
Gyökcsatornák - foramina intervertebralia

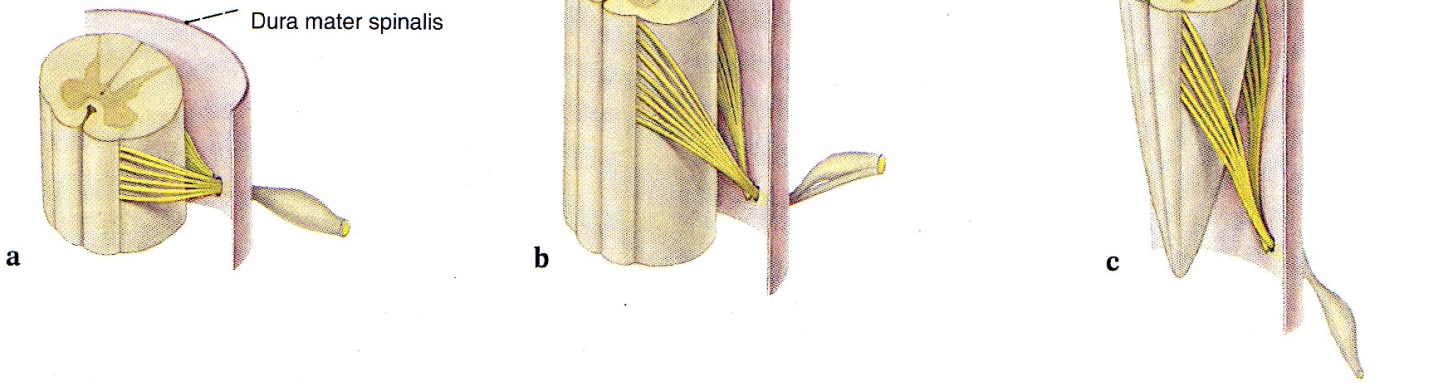




A nyakitól az ágyéki szakasz felé haladva a foramenek tágassága NÖVEKSZIK.

Gerincvelői idegek - nervi spinales





31 pár idegkilépés (8 C, 12 Th, 5 L, 5 S, 1 Coc)

a nyaki szakaszon 7 csigolya, de 8 gerincvelői idegpár található!

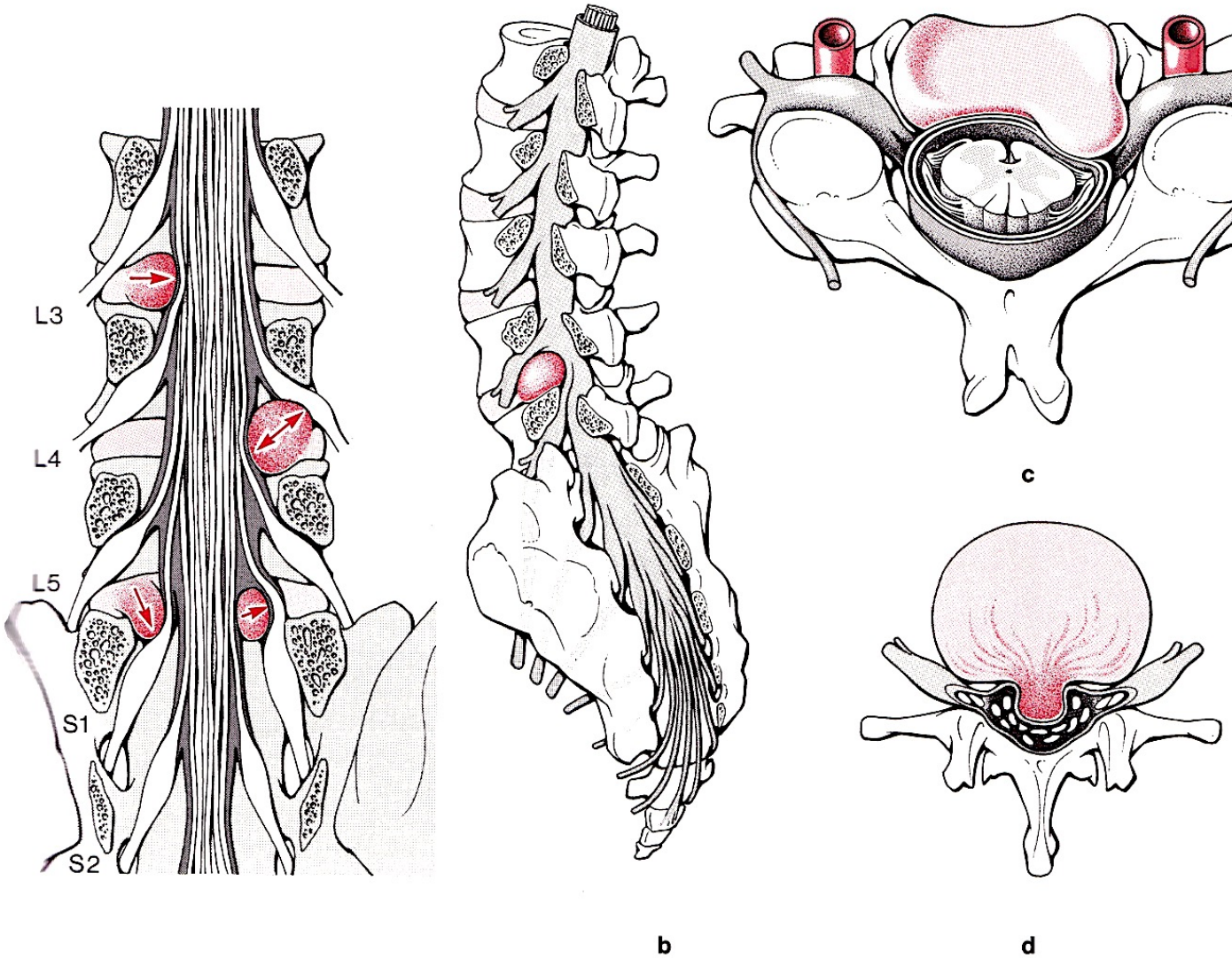
A mellkasi szakasztól kezdve mindig az azonos sorszámú csigolya alatt lépnek ki, de

- a nyaki szakaszon még az azonos számozású csigolya felett futnak, vízszintesen
- thoracalisan már 1-1,5 csigolyával magasabban erednek
- lumbosacralisan pedig több, mint 2 csigolyával magasabban lépnek ki a gerincvelőből

Duus

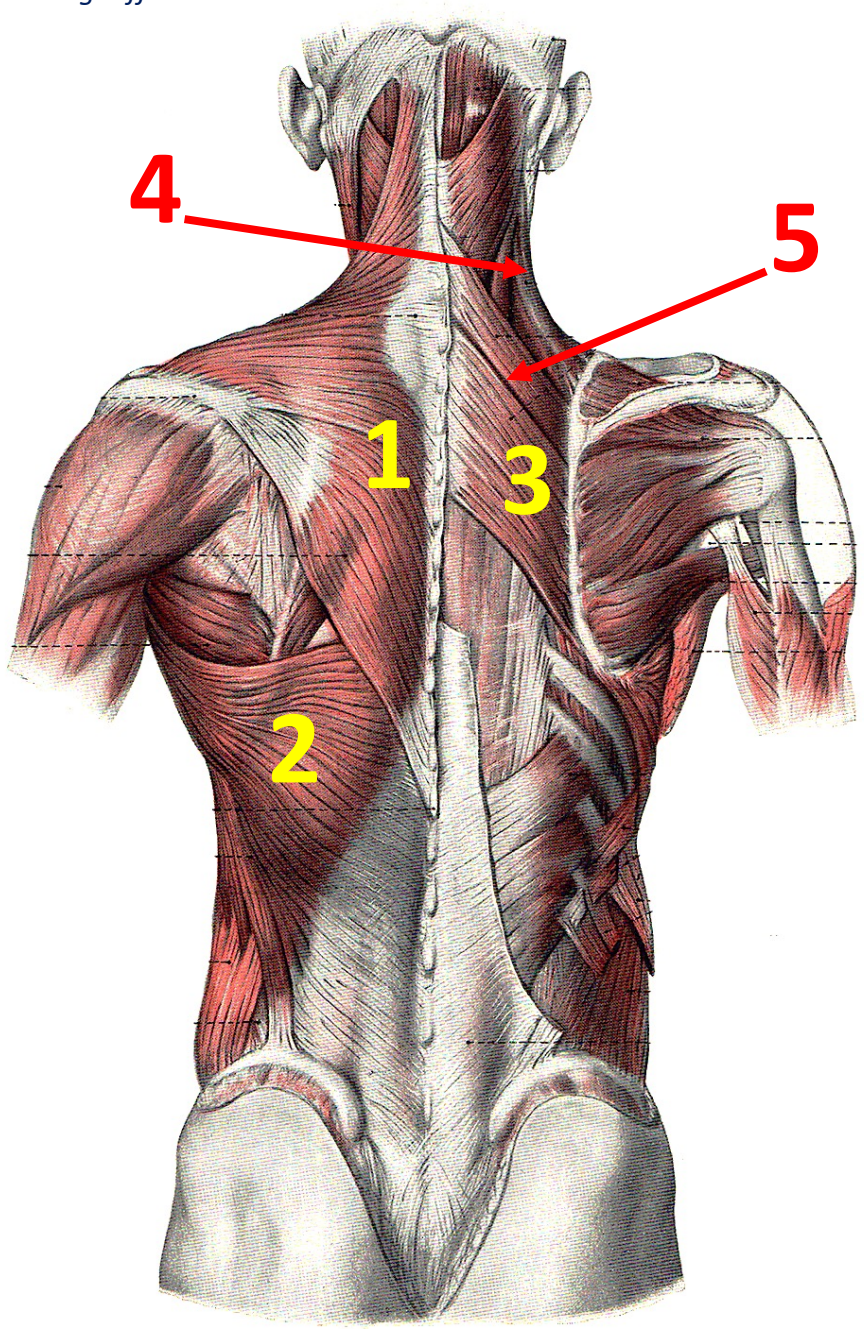
Sobotta

Porckorongok - disci intervertebrales



Ha a nucleus pulposus elszabadul...
méretétől, helyzetétől (centralis, mediolateralis, intraforaminalis etc.)
és projekciójától függően a gerincvelőt, az azonos szegmensbeli vagy másik gyököt, vagy adott esetben egyidejűleg több neuralis struktúrát is nyomhat.

Benninghoff



Felületes hátizmok

Spinohumeralis izmok:

a) vállízületre is ható

(m. rhomboideus major (3) és minor (5), levator scpaulae (4),

m. trapezius(1))

b) szabad felső végtagon tapadó

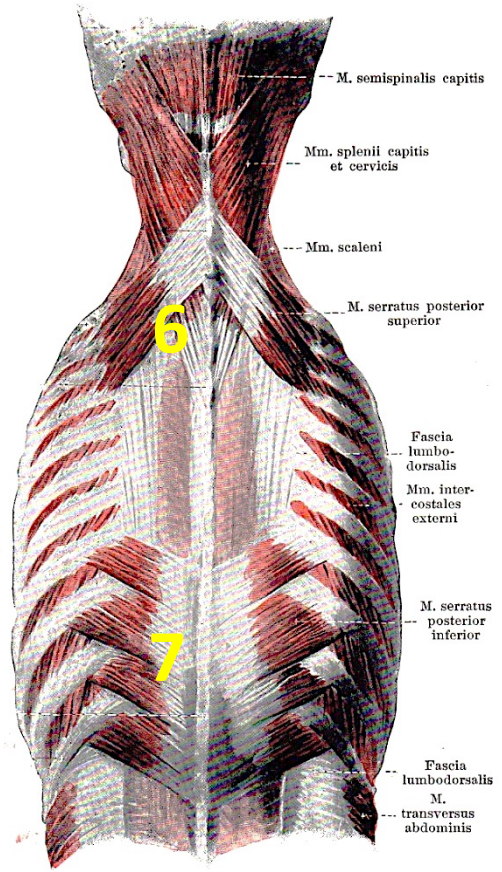
(m. latissimus dorsi (2))

Spinocostalis izmok:

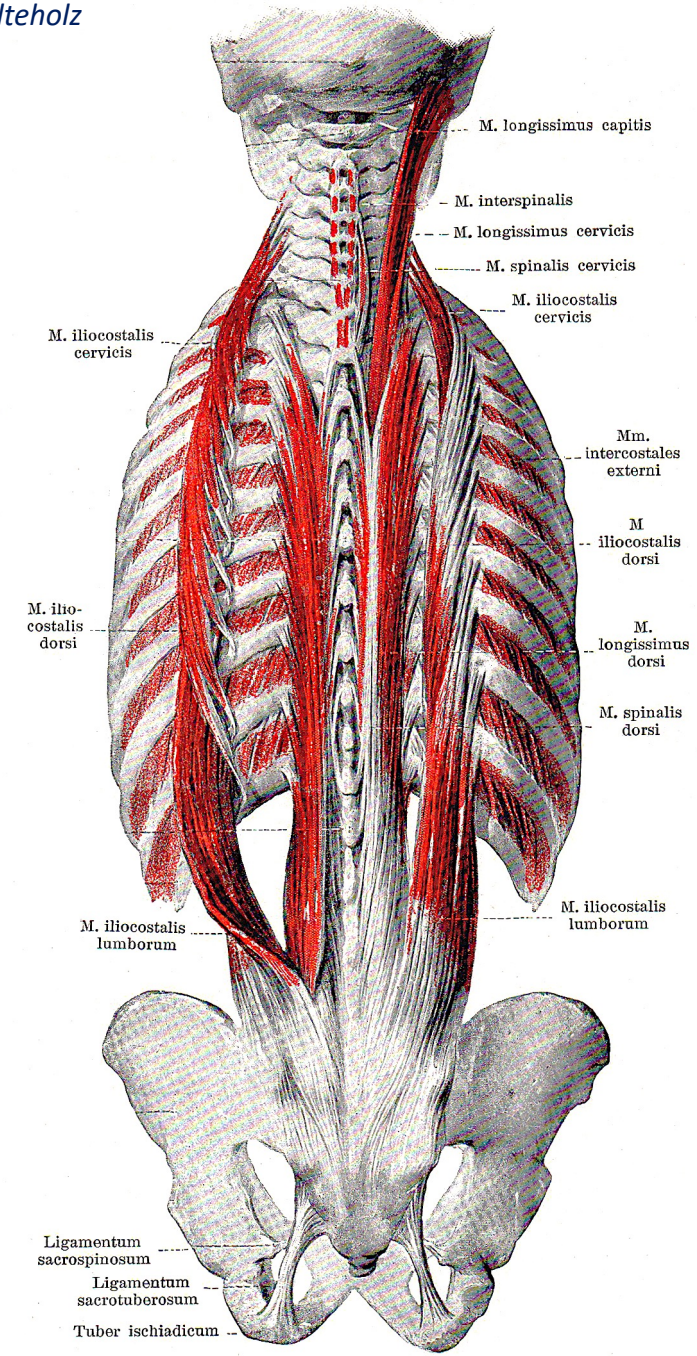
c) bordák között

(m. serratus posterior superior (6)

et inferior (7))



Spalteholz



Lateralis izmok

M. iliocostalis

a) **M. iliocostalis lumborum**

eredés: fascia thoracolumbalis, crista iliaca,

az art. sacroiliaca szalgjai, crista sacralis mediana,

tövisnyúlványok az ágyéki csigolyákon

tapadás: anguli costae a 9 kaudalis bordán

b) **M. iliocostalis thoracis**

eredés: 6 kaudalis bordáról

tapadás: a 2 felső borda anguli costae-ján és a vertebra prominensen

c) **M. iliocostalis cervicis**

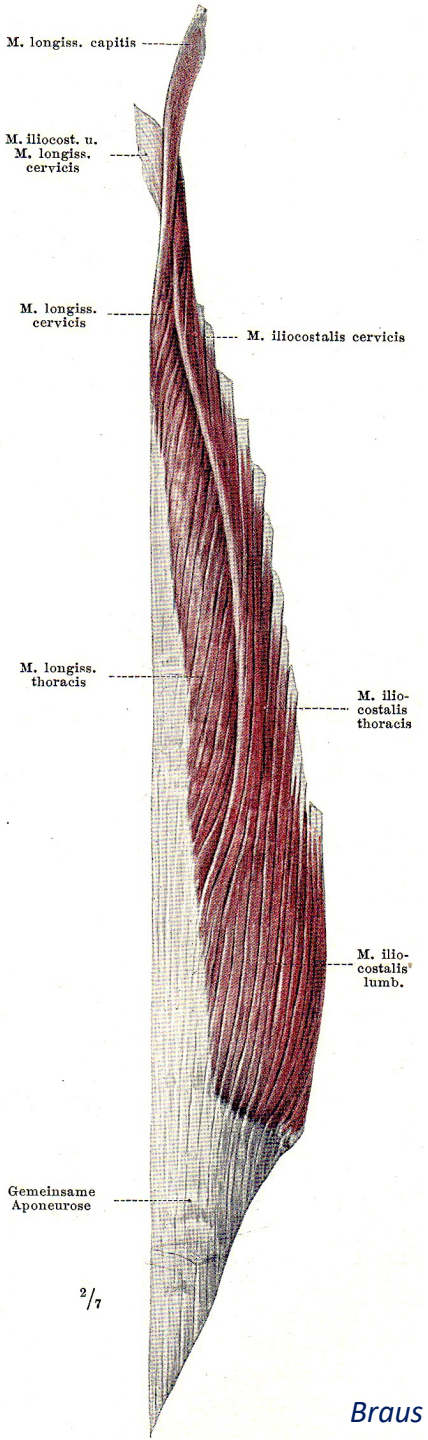
eredés**:** 6 kranialis bordáról

tapadás: IV-VI. nyaki csigolyán, harántnyúlvány

Funkció:

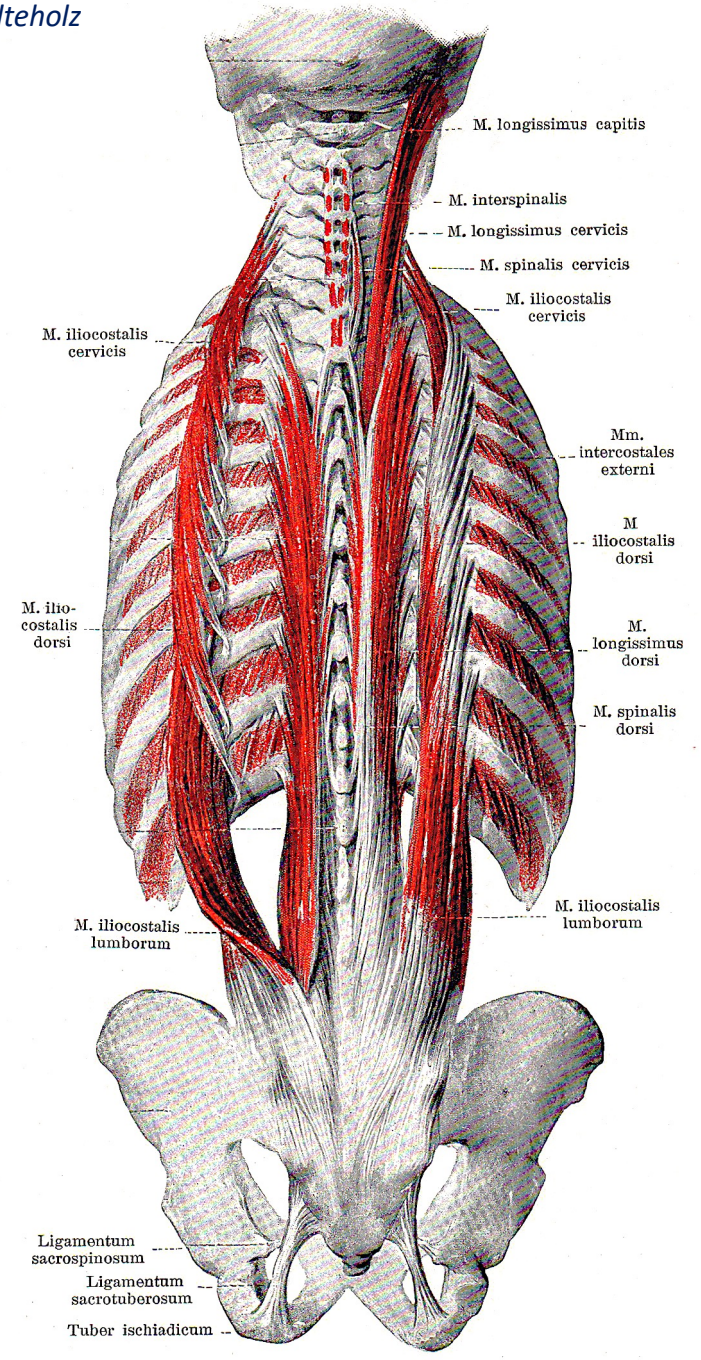
egy oldalon: saját oldalra hajlítás

mindkét oldalon: „erector trunci”



Braus

Spalteholz



Lateralis izmok

M. longissimus

a) M. longissimus thoracis

eredés: a m. iliocostalis lumbalisszal együtt (m. sacrospinalisnak is hívják őket)

tapadás: a procc. accessoriin (ágyéki szakasz) és transversin (mellkasi szakasz)

b) M. longissimus cervicis

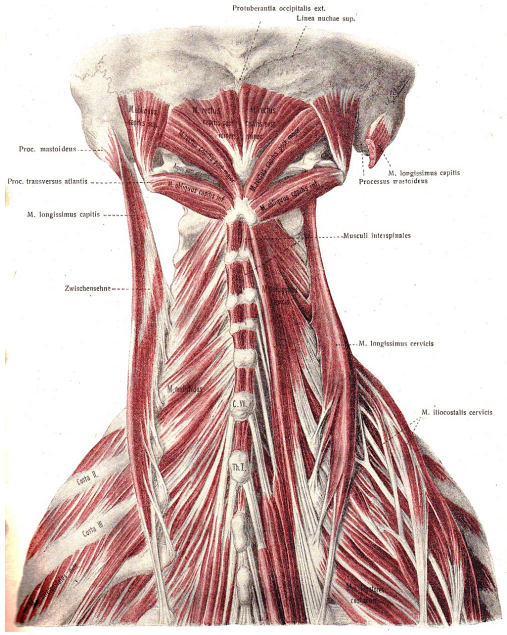
eredés: a középső hátcsigolyák harántnyúlványairól

tapadás: a középső nyakcsigolyák harántnyúlványain

c) M. longissimus capitis

eredés: cervicothoracalis átmenet harántnyúlványairól

tapadás: a proc. mastoideuson



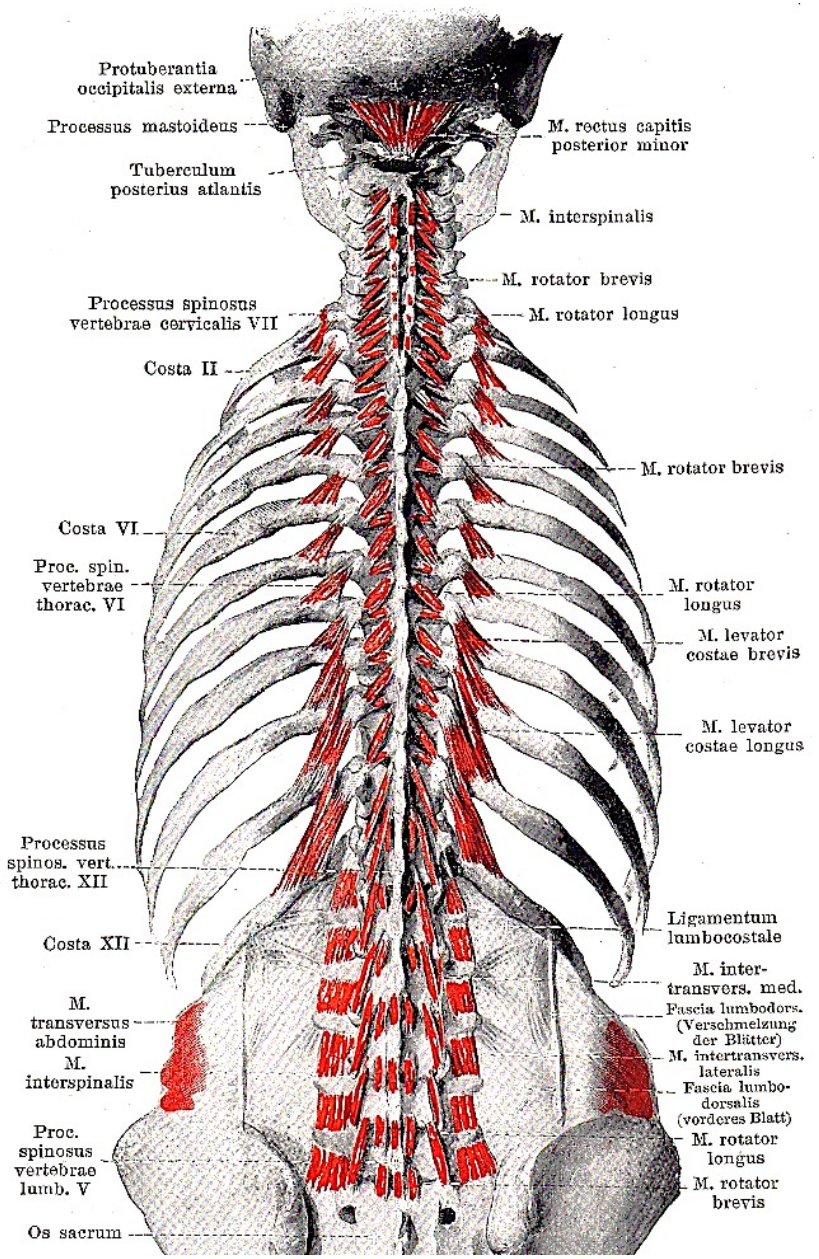
Működés: az iliocostalisszal megegyező és a fej oldalra hajlítása

Rauber-Kopsch

Lateralis izmok

Mm. intertransversarii

a tövisnyúlványok és a procc. costarii között



Mm. levatores costarum

többnyire a háti csigolyák haránt-nyúlványairól

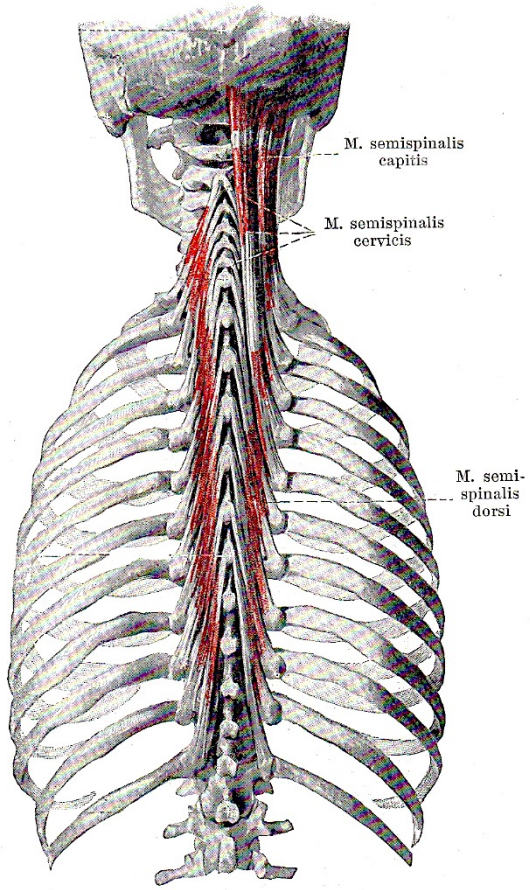
1 (breves) vagy 2 (longi) szegmenssel lejjebb szállva a bordák anguli costae-jától lateralisan

Spalteholz

Spalteholz

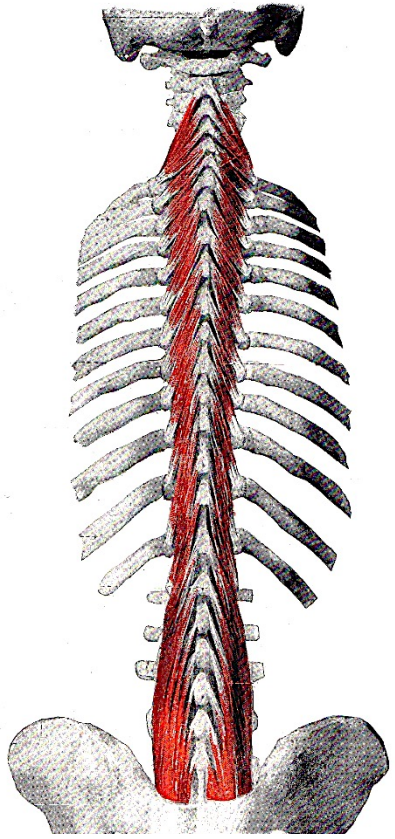
Medialis izmok – transversospinalis rendszer

M. semispinalis



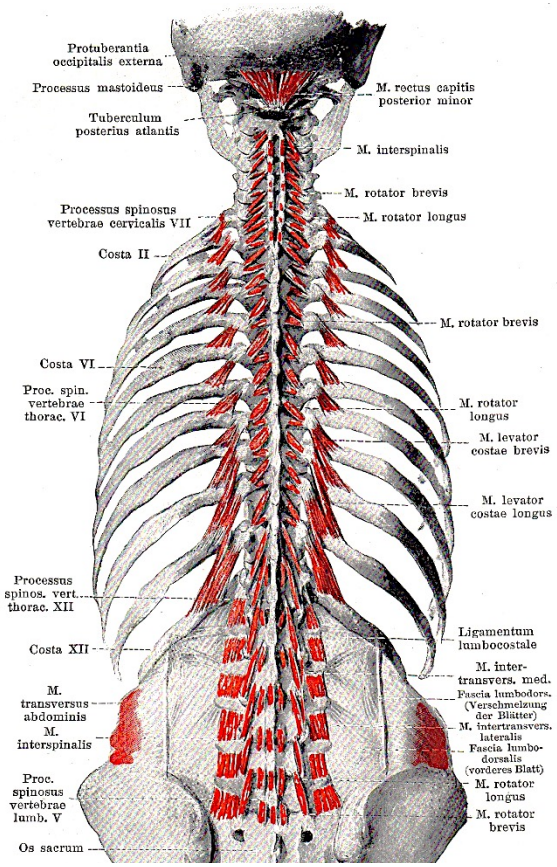
Th12 és C2 között a **harántnyúlványokról** a **tövisnyúlványokhoz** ill. a **lig. nuchaehoz** és a linea nuchalis superiorhoz csipkéivel 4-5 csigolyát hidal át

Mm. multifidi



Sacrumtól az alsó nyaki csigolyákig a **harántnyúlványokról** ill. a **procc. costariiről** a **procc. spinosi C2-ig**

Mm. rotatores



A mm. multifidihez hasonlóan, csak rövidebbek:
a következő, felette lévő csigolyához vagy még eggyel feljebb

Trigonum suboccipitale

Rövid tarkóizmok:
C1 – C2 és a nyakszirt között

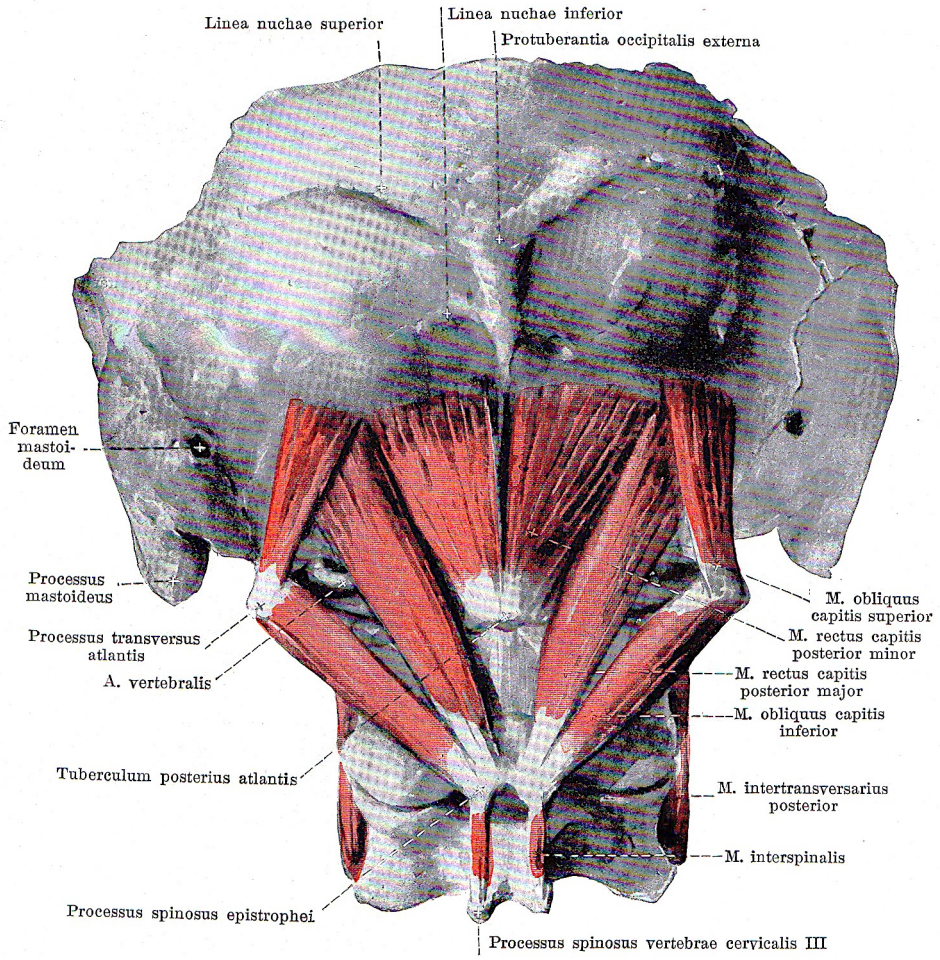
M. rectus capitis posterior minor

M. rectus capitis posterior major

M. obliquus capitis superior

M. obliquus capitis inferior

<u>Trigonum suboccipitale</u>



Trigonum suboccipitale:

mélyén találjuk a

Membrana atlantooccipitalis posteriort

és az

a. et v. vertebralist

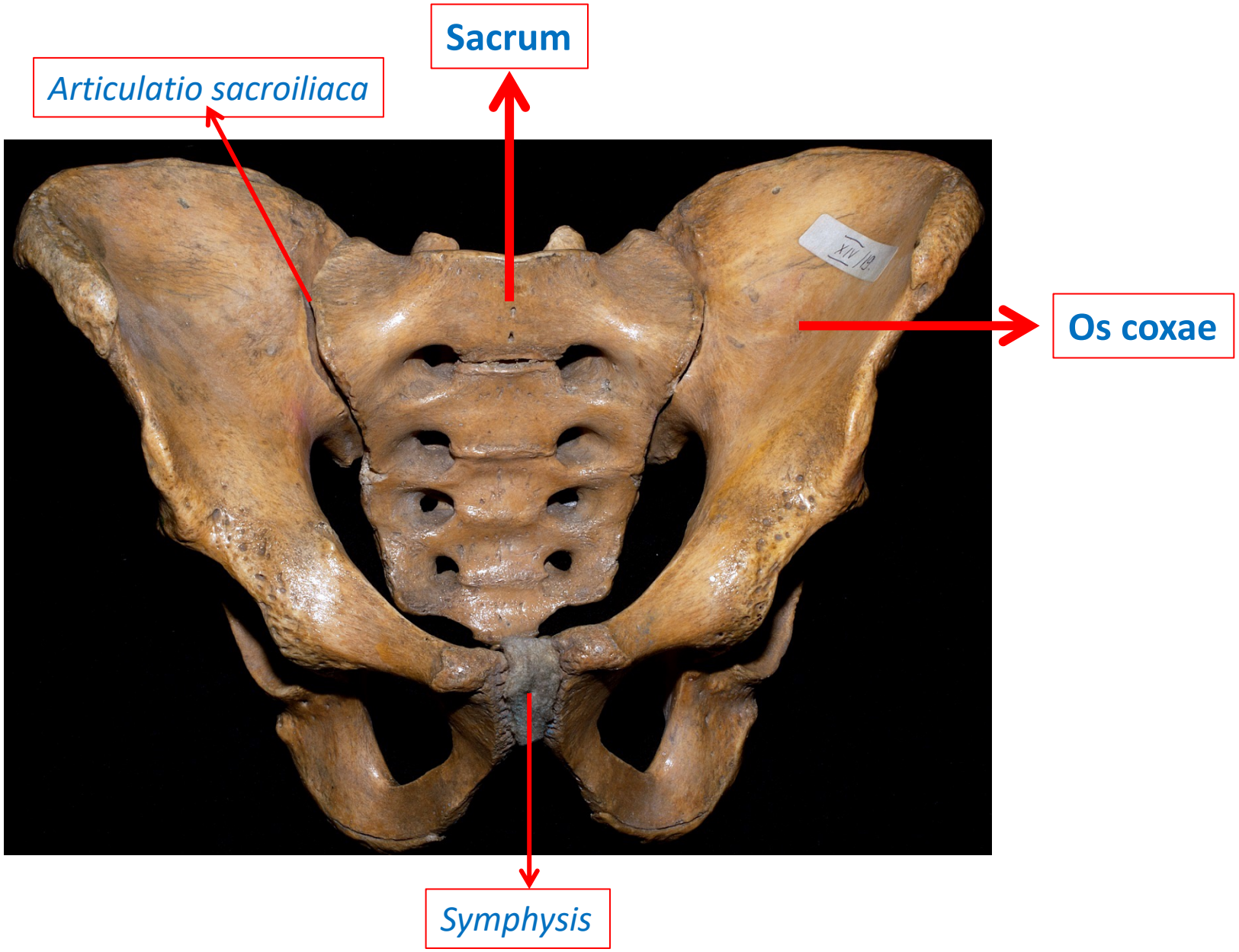
ill. a

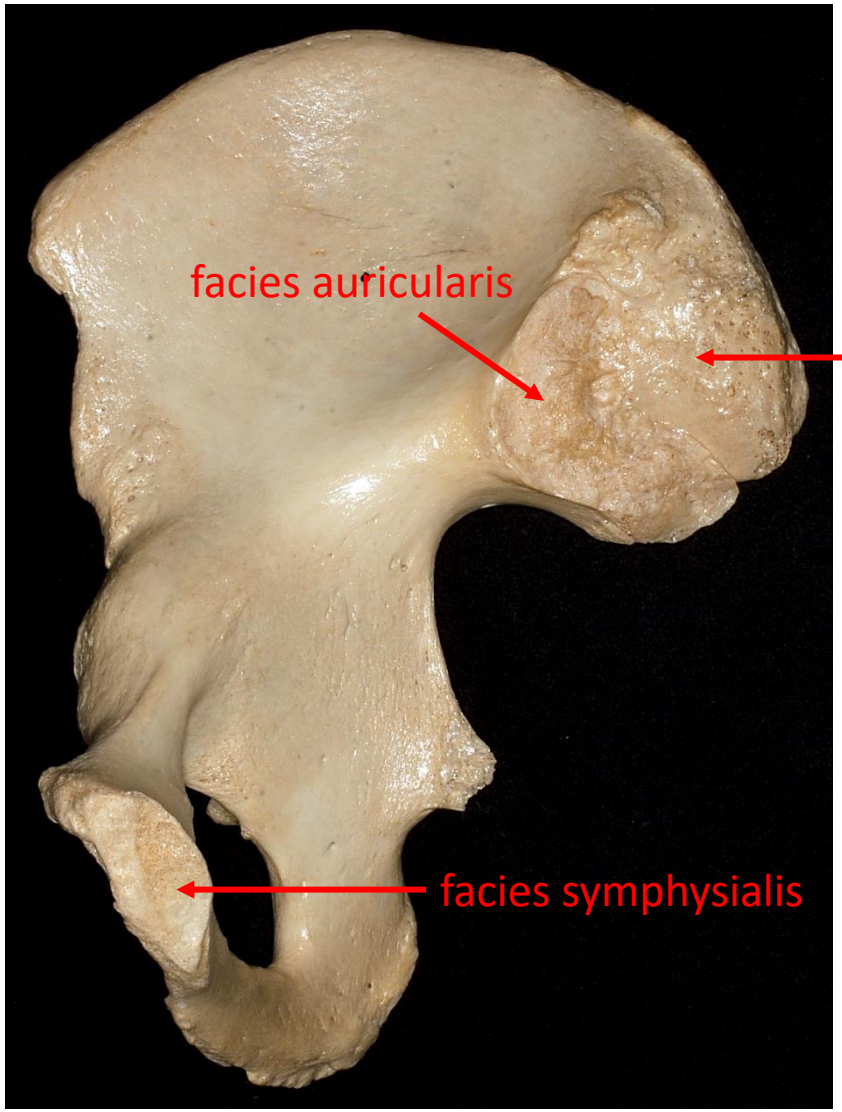
n. suboccipitalist (C1 dorsalis ág, csak motoros (=mozgató) beidegzés a rövid tarkóizmoknak

fej stabil tartása; mindkét oldalon: fej hátra hajtása; egyik oldalon: a fej saját oldalra forgatása (m. obl. cap. sup. a saját oldalra hajlít)

Spalteholz

Articulatio sacroiliaca - funkcionális egység a symphysis-sel




facies auricularis
tuberositas iliaca
facies symphysialis


facies auricularis
tuberositas sacralis

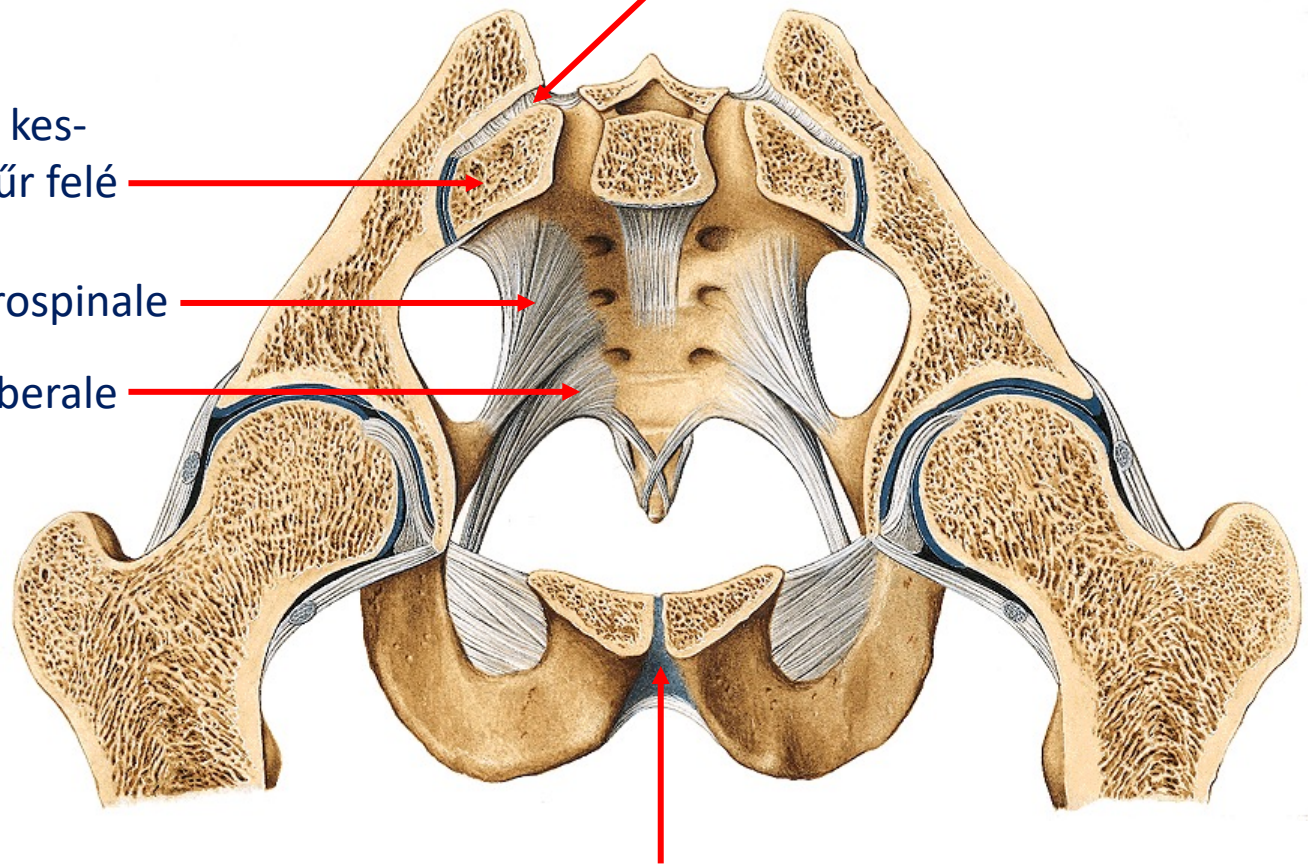
Articulatio sacroiliaca

articulatio sacroiliaca

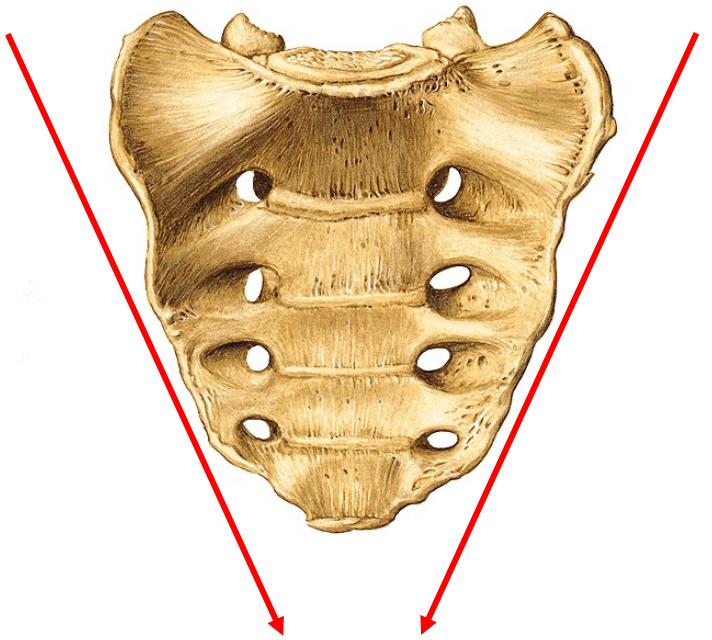
a sacrum felül (dorsalisan) kes-
kenyebb, mint a medenceűr felé

lig. sacrospinale

lig. sacrotuberale



symphysis

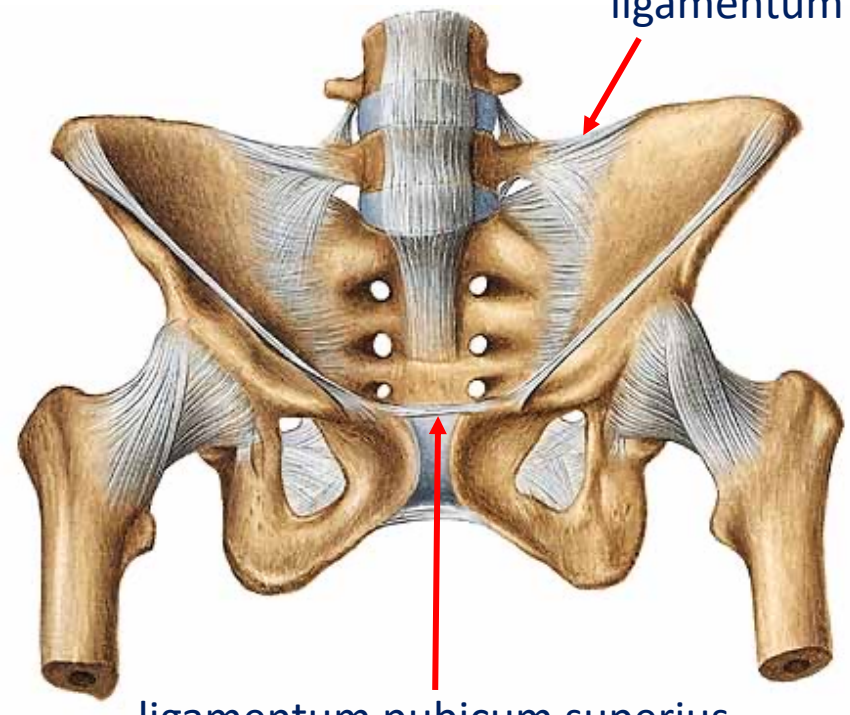


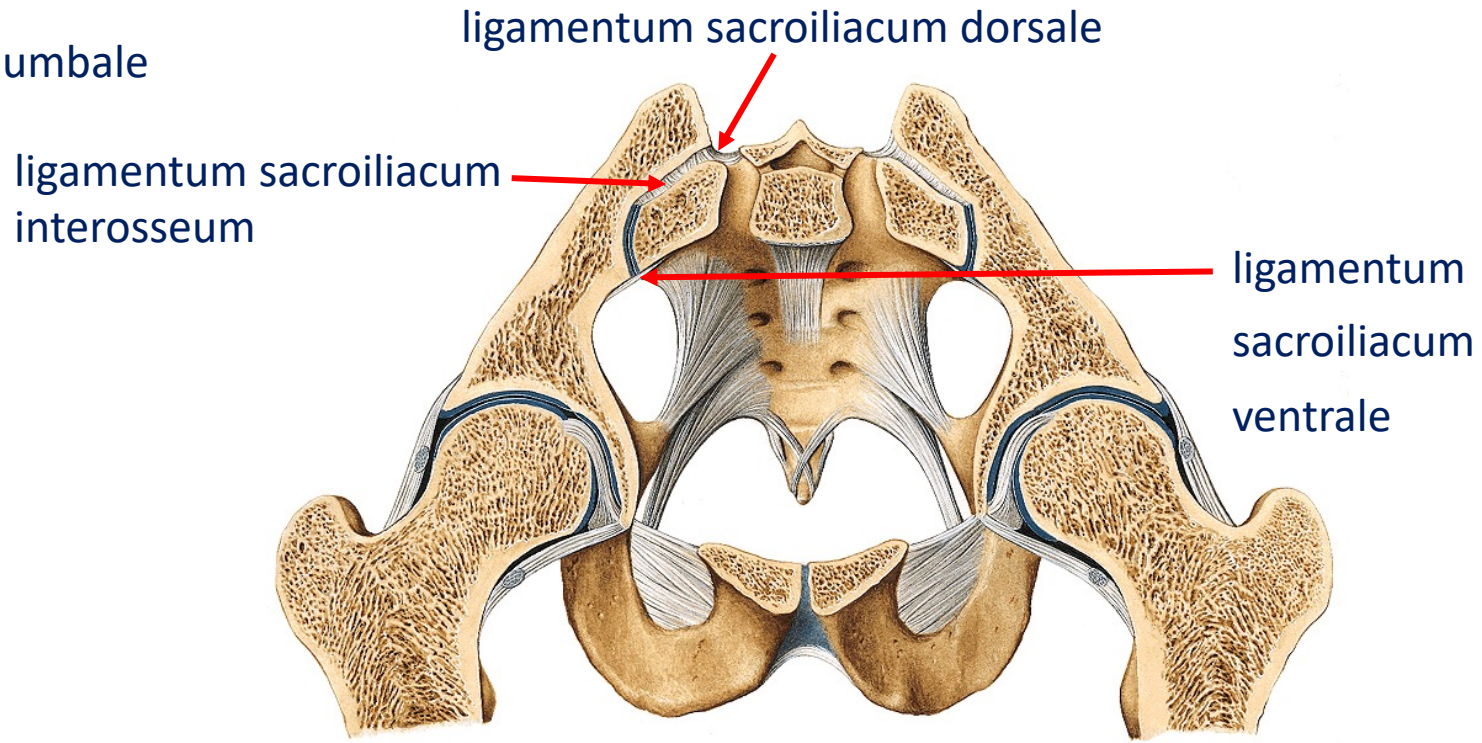
fentről lefelé a sacrum
összekeskenyedik

Articulatio sacroiliaca

feszes ízület (amphiarthrosis)

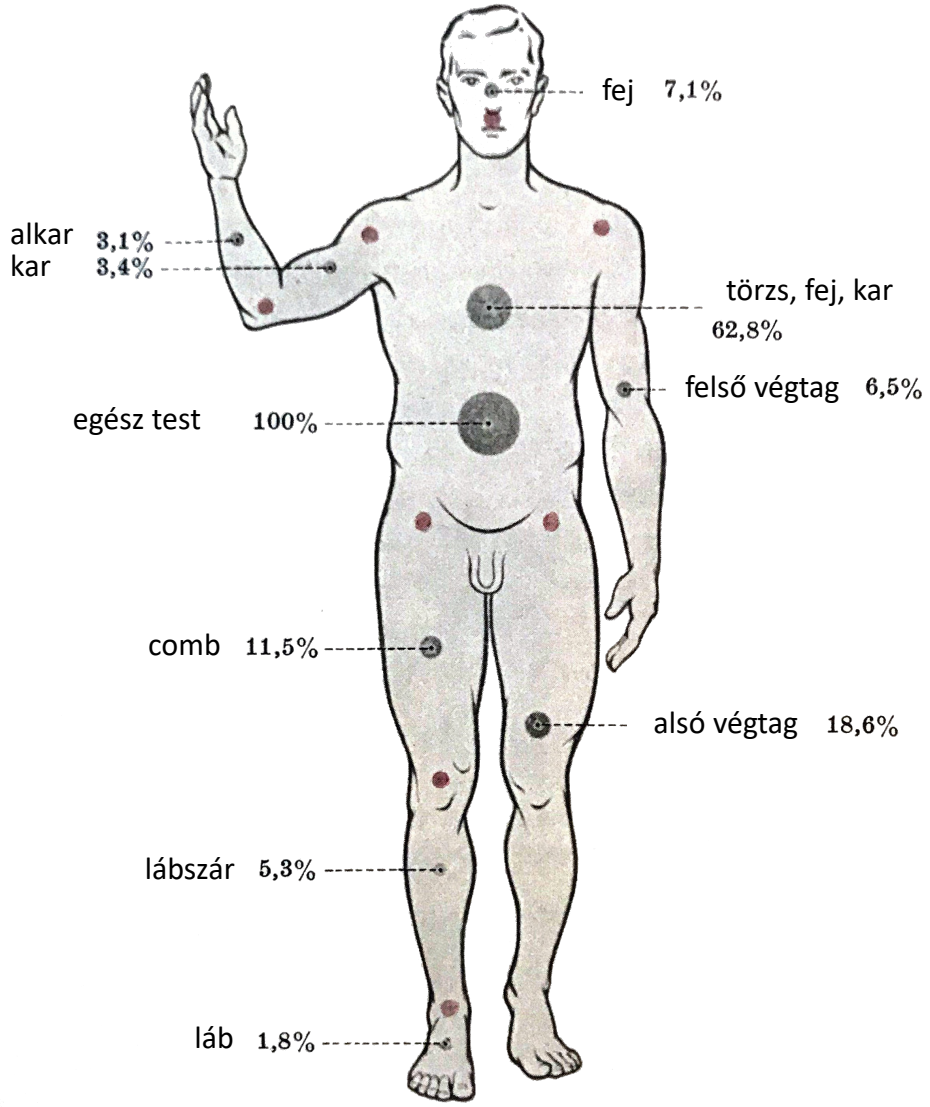
feszes tok, rostos porc – nagy nyíróerő hat a test ránehezedő tömegénél fogva





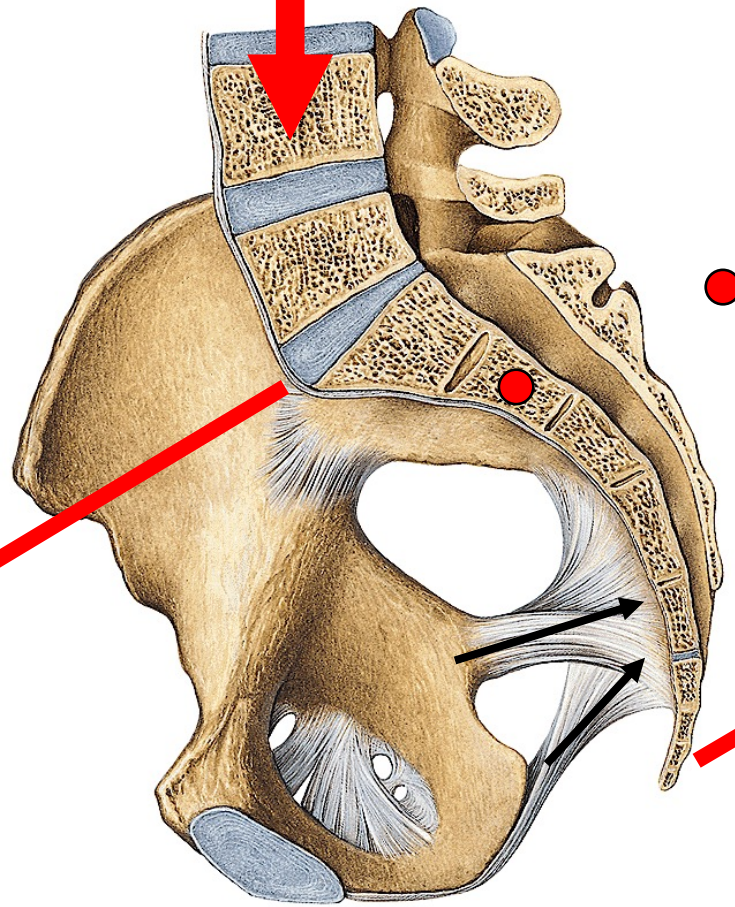
A 3 csont egymáshoz képest elmozdulhat és el is mozdul a különböző testhelyzetekben! A szalagok ilyenkor megfeszülnek.

A testsúly megoszlása a testtájékok szerint



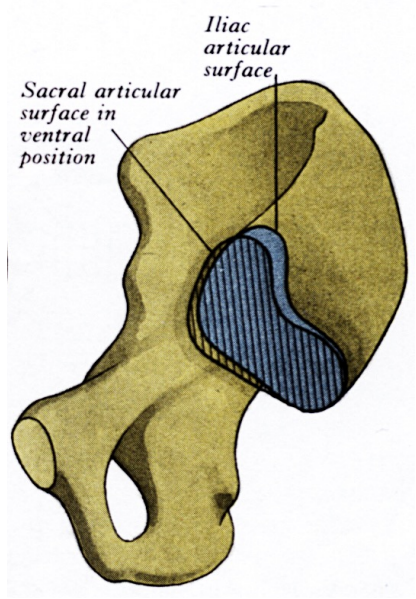
Lanz&Wachstmuth

Articulatio sacroiliaca- az álló testhelyzet hatása



FESZÜLÉS a lig. sacrospinale-ban és sacrotuberálében + NYÍRÓERŐ az ízületben

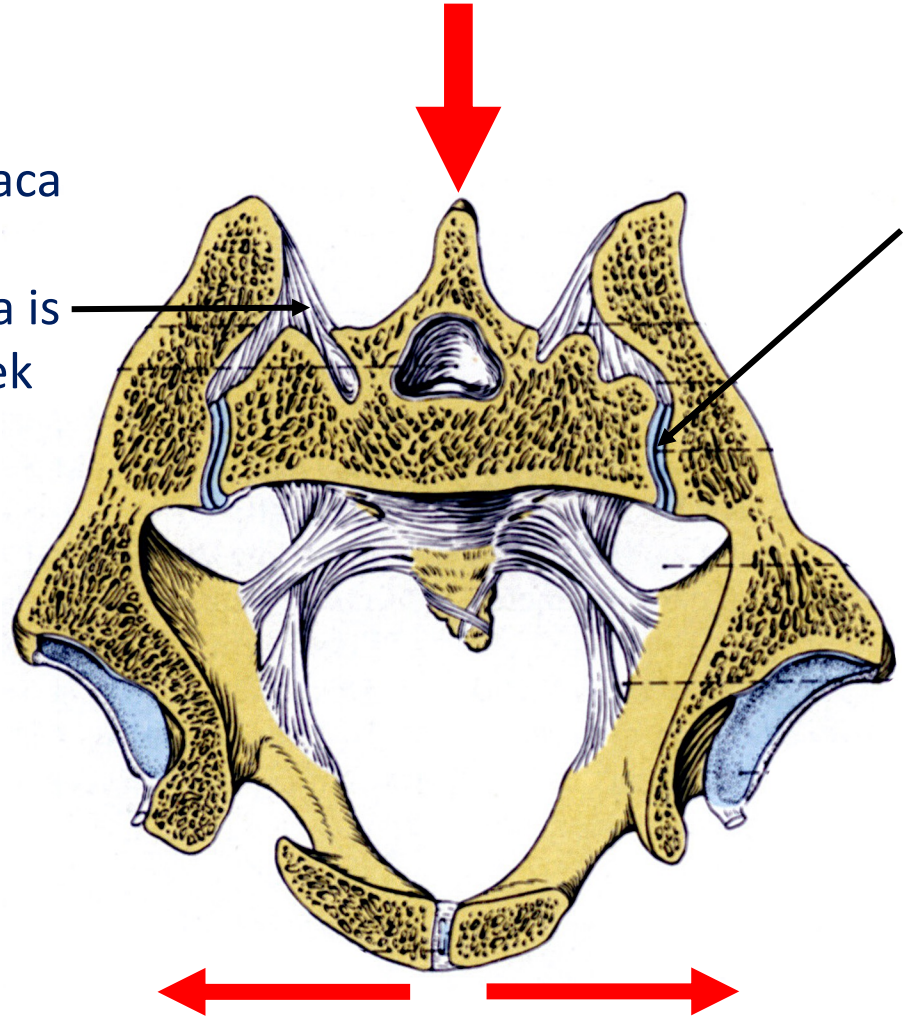
Articulatio sacroiliaca- az álló testhelyzet hatása

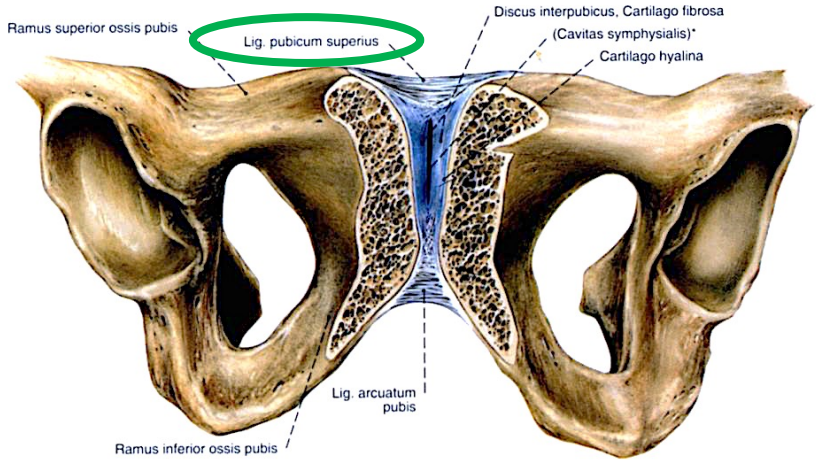


a sacrum a medencébe nyomódik

ligg. sacroiliaca interossea et posteriora is megfeszülnek

art. sacroiliaca

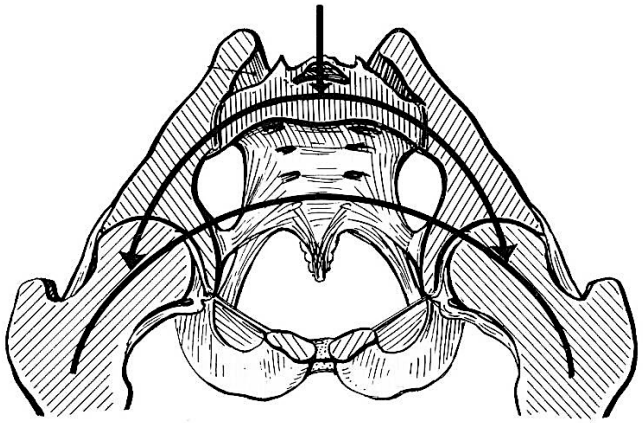




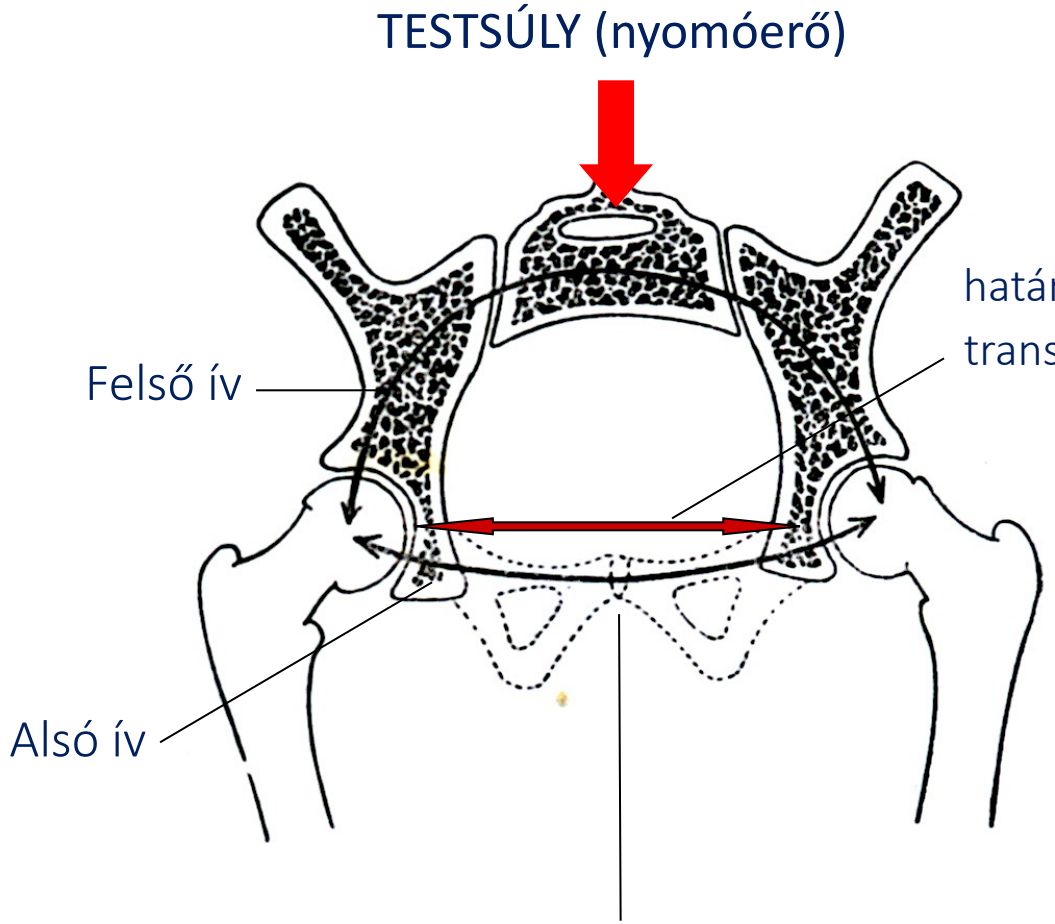
a sacrumnak a medencébe nyomódása terpesztené a symphysist, lig. pubicum superius stabilizálja

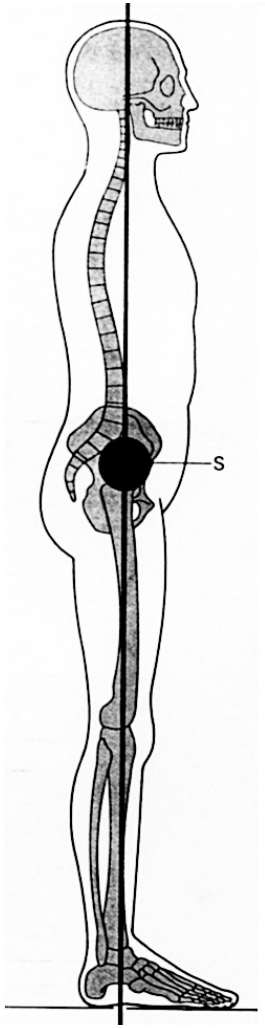
dr. Csáki Ágnes anyagából

Articulatio sacroiliaca- az álló testhelyzet hatása



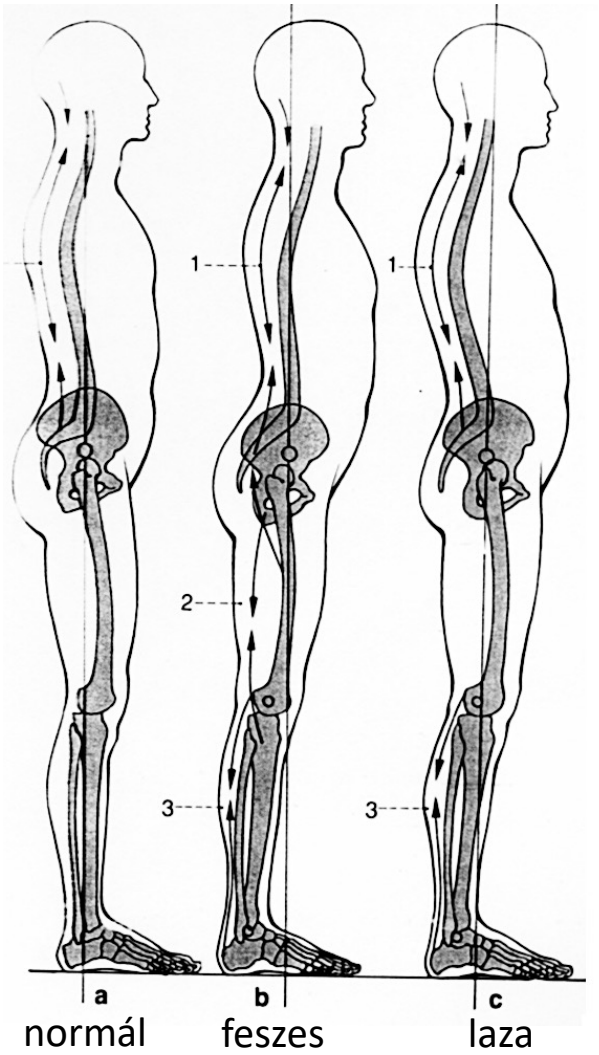
A testsúly a medence-geometriából következő „kettős boltozat” elvén tovább terhelődik a csí-pőízületekre.





dr. Csáki Ágnes anyagából

Testtartás - statika



normál feszes laza

A test súlyvonala a következő pontokon halad át:

art. atlantooccipitalis

alsó lumbalis csigolyatestek eleje, a promontorium előtt

caput femoris középpontja

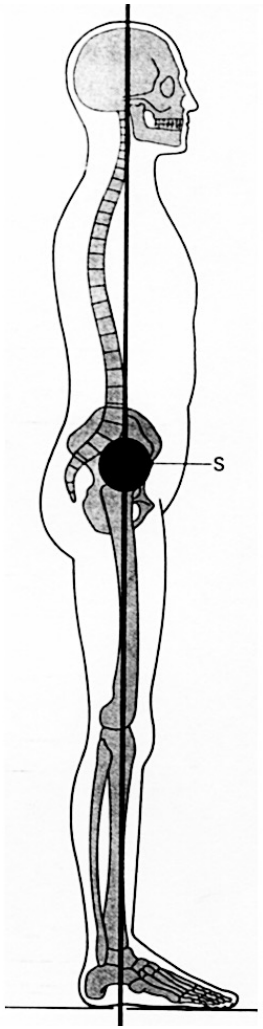
a lábboltozat legmagasabb pontja

Az alátámasztás és a terhelés egy vonalban!

Ehhez az álláshoz a medencének 60-65 fokkal előre kell dőlnie! – **Inclinatio pelvis**

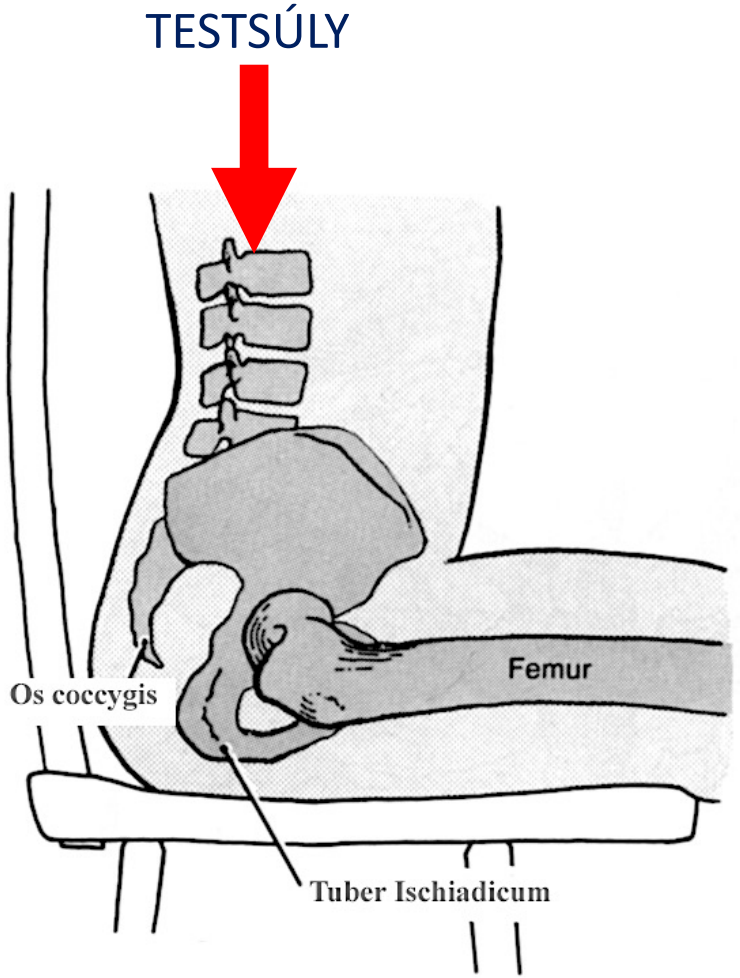
Spina iliaca ant. sup. és a symphysis ugyanabban a frontális síkban van

Spina iliaca sup. post. és ant. ugyanabban a horizontalis síkban van



dr. Csáki Ágnes anyagából

Articulatio sacroiliaca- az ülő testhelyzet hatása



A sacrum fentről lefelé összekeskenyedő geometriája itt nyer értelmet: a két os coxae közé ékelődik.

A terhelés ezúttal nem az acetabulumokra és onnan tovább az alsó végtagokra esik, hanem a két ülőgumó (tuber ischiadicum) veszi azt fel.

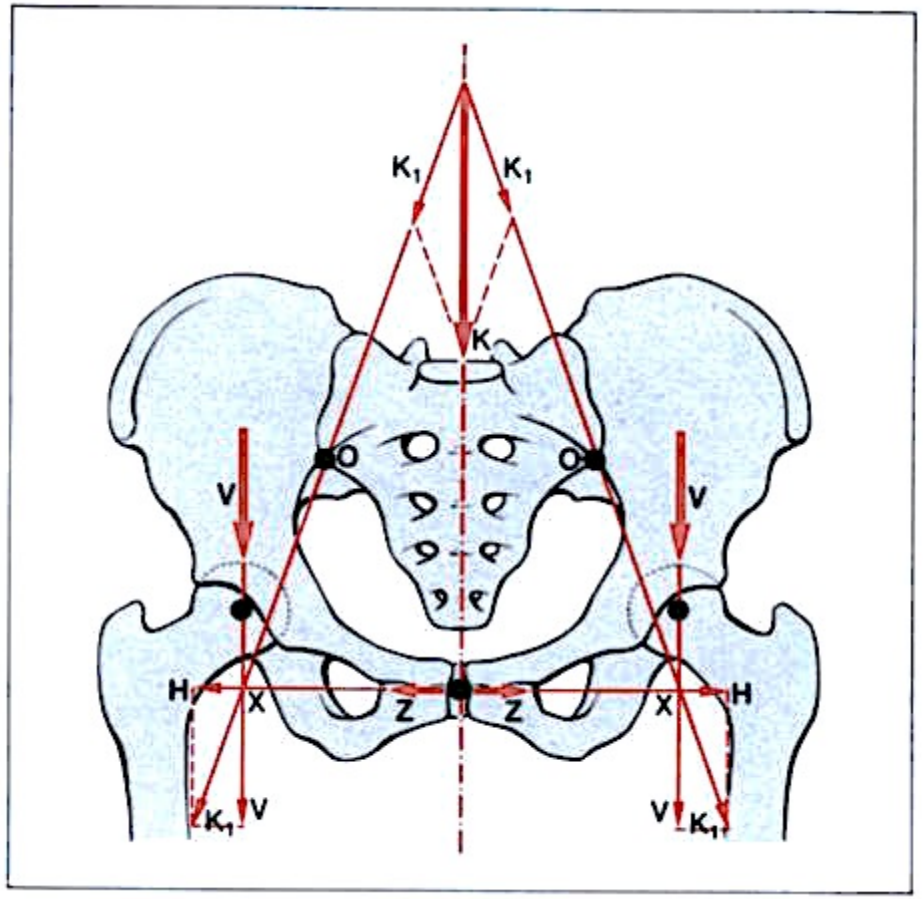
A symphysis szalagkészülékét ez kevésbé terheli, mivel ilyenkor ott nem szétfeszítő, hanem összenyomó erők ébrednek. A hátsó szalagok ilyenkor is „dolgoznak”.

Helytelen tartás mellett természetesen ülve is megváltoznak a statikai viszonyok, a struktúrák eltérő terhelését okozva.

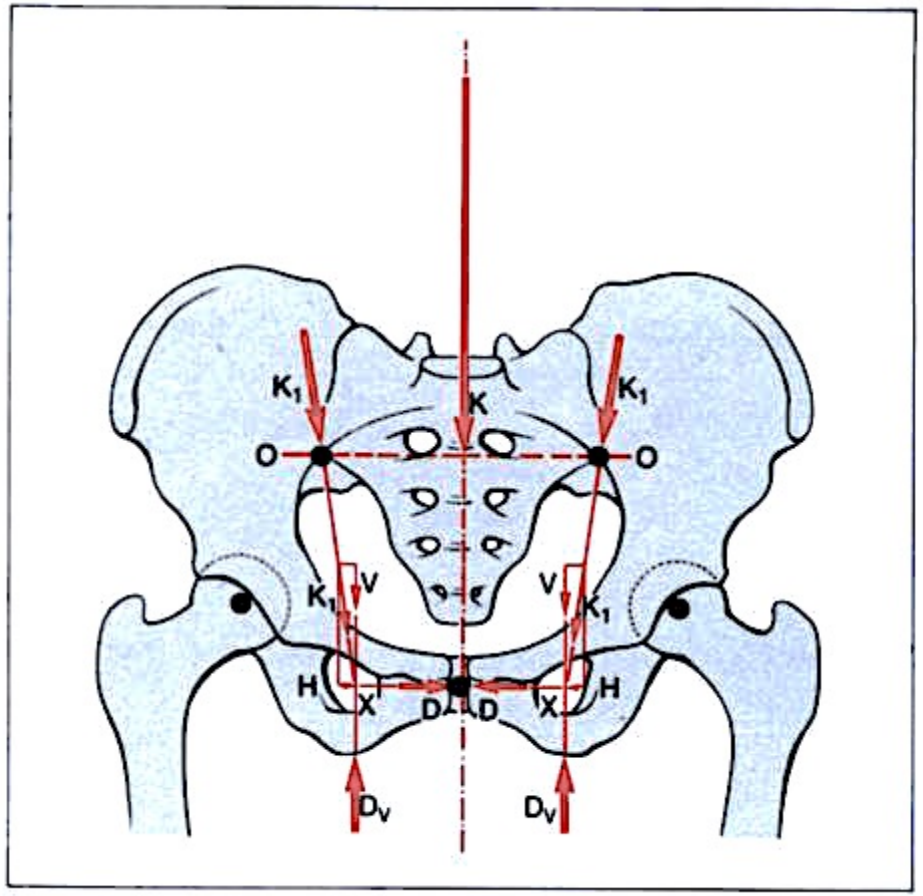
dr. Csáki Ágnes anyagából

A medencére ható erők eloszlásának a testhelyzettől való függése

álló

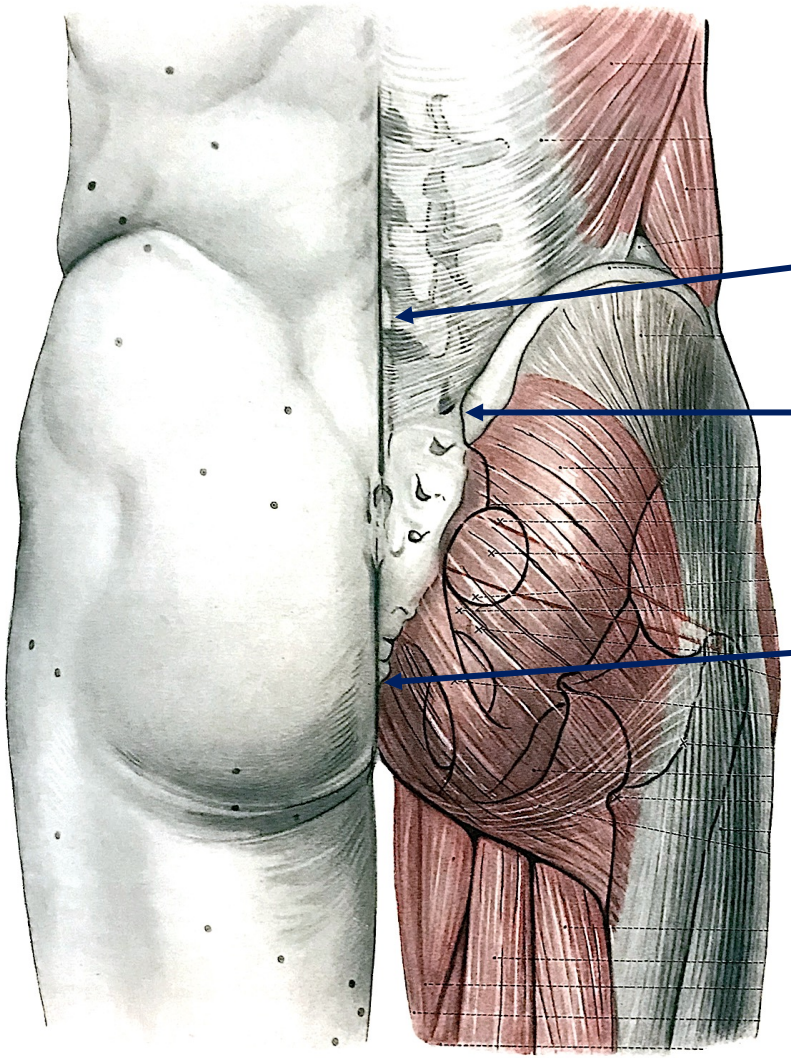


ülő



dr. Csáki Ágnes anyagából

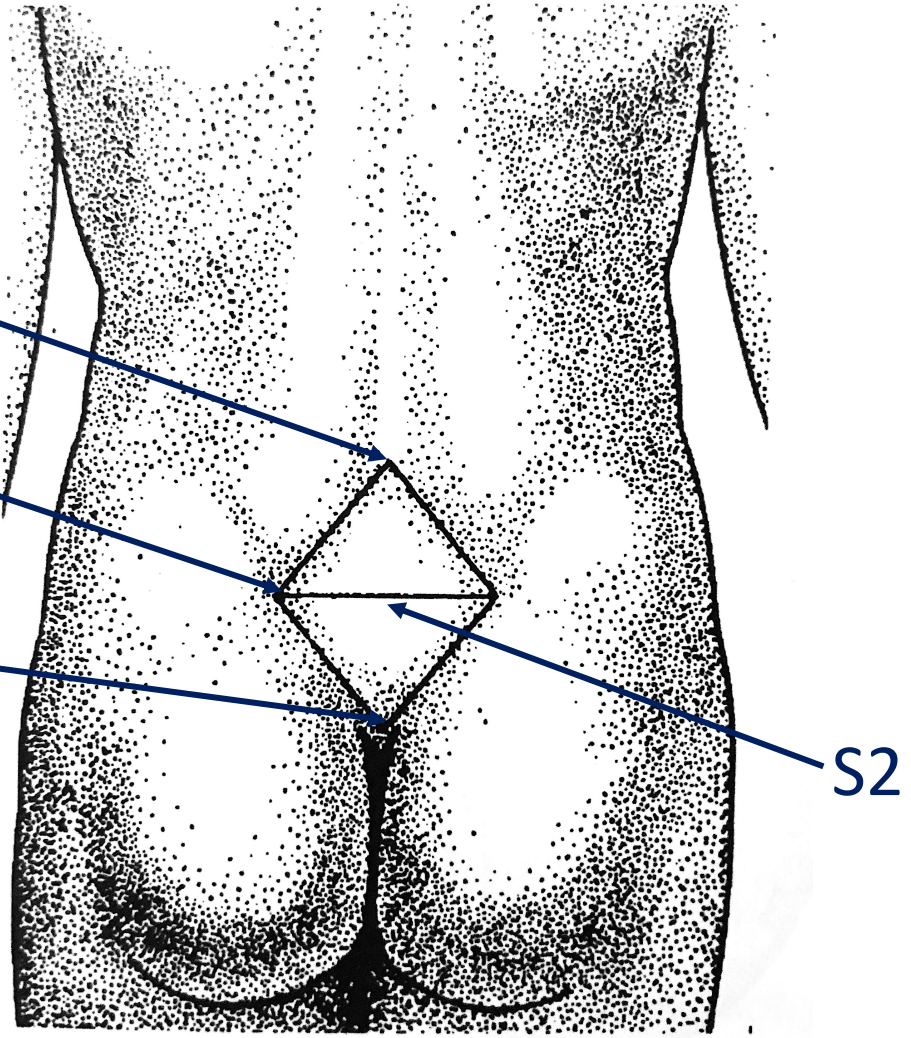
Articulatio sacroiliaca - vetület, tapintható képletek



L5

SIPS

Coc



S2

Michaelis-rombusz

Lanz&Wachstmuth

Szél

Felhasznált irodalom

1. Benninghoff: Lehrbuch der Anatomie des Menschen - J.F. Lehmanns Verlag, 1942.
2. Braus: Anatomie des Menschen (Band I) - Verlag von Julius Springer, Berlin, 1929.
3. Masuhr - Neumann: Duale Reihe Neurologie - Hippokrates, 1998.
4. Bähr - Frotscher: Duus' neurologisch-topische Diagnostik - Thieme, 2003.
5. Faller: Anatomie in Stichworten - Ein Arbeitsbuch für Medizinstudente und praktische Arzte - Ferdinand Enke Verlag, 1980.
7. Lanz - Wachsmuth: Praktische Anatomie (Erster Band/Vierter Teil - Bein und Statik) - Springer Verlag, 1972.
8. Pernkopf Anatomie - Urban&Schwarzenberg, 1991.
9. Rauber -Kopsch: Lehrbuch der Anatomie (Allgemeines Skelettsystem, Muskelsystem) - Georg Thieme Verlag, 1920.
10. Sobotta: Az ember anatómiájának atlasza (1-2. kötet) - Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2007.
11. Spalteholz: Handatlas der Anatomie des Menschen (Erster Band) - Verlag von S. Hirzel, 1920.
12. *Az internetről származó képek forrásai a képek mellett honlap- vs. URL címmel megtalálhatók*