

Hvirvelsøjlen:

Columna vertebralis er en bevægelig søjle, som strækker sig fra hoved til spidsen af halen.

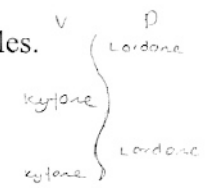
Lemmerne er forbundet med det aksiale skelet gennem skulderbæltet og bækkenringen. I den kraniale ende bærer det aksiale skelet hovedet.

Rygraden er opdelt i segmenter, der gør den bevægelig, samtidig med at den har stivhed og stabilitet nok til at bære kroppens egen vægt, hovedet og armene samt en evt. ydre byrde. Rygraden omslutter og beskytter yderligere rygmargen.

- total 24 stk + OS Sacrum
- Inddeling af hvirvelsøjlen: ● 7 vertebrae cervicales. OS coccygis
- 12 vertebrae thoracicae. forbundet med disci intervertebrales
- 5 vertebrae lumbales.
- 5 vertebrae sacrales. OS sacrum
- 4 vertebrae coccygeae. OS coccygis

De 24 præsakrale segmenter er selvstændige knogler forbundet ved 23 disci intervertebrales.

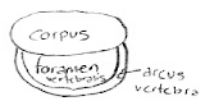
Sakralhvirvlerne danner ved fusion os sacrum og halehvirvlerne danner os coccygis.



- Frontalplan: Hvirvelsøjlen er lige og symmetrisk. Skoliose: Svag sidekrumning.
- Sagittalplan: Hvirvelsøjlen er S-formet krummet med to ventralt konvekse krumninger (lordose) i hals- og lændedel og en mellemliggende dorsal konveks krumning i brystdelen (kyfose)

cervikal, lumbal
thoracal

Hvirvlernes grundform:

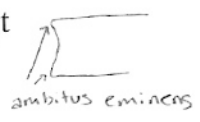


Uregelmæssige knogler.

Alle hvirvler består af de samme elementer, men er forskelligt udformede i de forskellige afsnit af ryggen, så de passer til afsnittets funktion.

En hvirvel består af et hvirvellegeme og en hvirvelbue omsluttende hvirvelhullet. Flere tappe afgår fra hvirvelbuen, nemlig ledtappe, tværtappe og torntappen.

- Corpus vertebrae (hvirvellegeme): Den øverste og nederste ventrale rand skyder sig gesimsagtigt frem som ambitus eminens. Består af spongøst knoglevæv med en skal af substantia compacta.
- Arcus vertebrae (hvirvelbue) omsluttende hvirvelhullet: Består af en højre og venstre rod, pediculus, som hver overgår i en tynd, firkantet lamina. Pediculi begrænser med modsvarende udsnit på nabohvirvlerne et foramen intervertebrale.



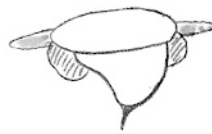
To hvirvelsegmenter danner foramen intervertebrale ved at fusion af incisura vertebralis sup. et inf.



Hovedspørgsmål: Hvirvelsøjlen.

Le Gjerum.

både højre og venstre
Proc. articularis sup. et inf.



S. 7 II

- 2 par processus articulares (ledtapper): Et øverste og nederste par, som afgår på hver side ud for overgangen mellem pediculi og laminae, som hver bærer et ledfacet til artikulation med ledtappen på nabohvirvlen.
- Processus transversi (tværtappe): Afgår på hver side ud for ledtappene. De er fæste for muskler og ledbånd og er vigtige vægtstangsarme for rygmuskulernes virkning.
- Processus spinosus (torntappe): Dannes bagtil, hvor laminae mødes.
- Foramen vertebrale (hvirvelhullet): Anbragt i serie med de tilsvarende huller i de øvre hvirvler og danner canalis vertebralis.

Hvirvelformen i de forskellige afsnit af rygsøjlen:

Hvirvellegemerne tiltager i alle dimensioner fra kraniet mod bækkenet svarende til den tiltagende større belastning.


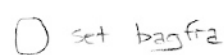
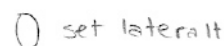
Form:

- Vertebrae cervikal: Rektangulært; den øverste, laterale kant er på hver side trukket op i en sagittal styrekulisse, uncus, der ligger i en fordybning på kanten af den overliggende hvirvel.
- Vertebrae thorakal: Hjerteformet; ledforbundet med ribben ved fovea costalis superior ved roden af tværtappen til artikulation med ribbenet af samme nummer som hvirvlen og fovea costalis inferior til artikulation med det efterfølgende ribben, mangler på 10.-12. brysthvirvel.
- Vertebrae lumbal: Nyreformet.



obs. facetter

Processus articulares: Har indflydelse på bevægelserne i hvirvelsøjlen.

- Vertebrae cervikal: Ledtappene har tilsammen form af en kort cylinder med den superiore vendende bagud-opad.  set oppefra
- Vertebrae thorakal: Ledfladerne er frontalorienterede og plane, den superiore vender bagud lidt lateralt.  set bagfra
- Vertebrae lumbal: Ledfladerne er næsten sagittale, den superiore vender medialt noget bagud og opad, den inferiore modsat.  set lateralt

Afstanden mellem facetledene på højre og venstre side aftager fra L5 til T1, for at øges igen i halsdelen. Afstanden er et udtryk for kravet til mekanisk styring af afsnittet.

Facetterne på articularis sup. og inf.

Facetterne på articularis sup. og inf.



Processus transversi:

• Vertebrae cervikal: Korte, opdelt i en ventral og dorsal del, som er adskilt af foramen transversarium, hvorigennem arteria vertebralis passerer op til hjernen. På oversiden bærer sulcus nervus spinalis ramus anterior af en rygmærvsnerve. Lateralt ender de i tuberculum anterius og tuberculum posterius.

fra C1 - C7

• Vertebrae thorakal: Lange og tykke, støtte til ribbene. Vender bagud-lateralt.

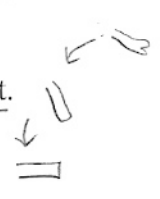
• Vertebrae lumbal: Lange. Kaldes processus costalis. art. costotransversaria

Processus spinosus:

• Vertebrae cervikal: Rettet skråt nedad og bagud; korte, afladede oppefra nedadtil og bifide. Længden tiltager kaudalt.

• Vertebrae thorakal: Lange, tresidede og spidse, rettet stærkt kaudalt.

• Vertebrae lumbal: Meget kraftige, rettet næsten bagud. "vinkelret på columna"



Foramen vertebrale:

• Vertebrae cervikale: Stor og trekantet.

• Vertebrae thorakale: Mindre og rund.

• Vertebrae lumbal: Stor og trekantet.

• Vertebrae sakral: Afladiget huller i antero-posterior retning.

• Vertebrae coccygis: Lille.



Os sacrum og os coccygis:

Os sacrum: Er dannet ved fusion af 5 hvirvler.

Spinalnervernes ventrale grene passerer igennem de 4 foramina sacralia anteriora og de dorsale grene igennem de 4 foramina sacralia posteriora.

Processus spinosus danner i midtlinien crista sacralis mediana, mens processus transversi danner crista sacralis lateralis. Processi articulares inferiores på 5. sakralhvirvel er fri og skyder sig ned mod halebenet i cornu sacrale.

Lateralfladen facies auricularis artikulerer med os ilium. S. 10 II

Canalis sacralis er en fortsættelse af hvirvelkanalen og ender i hiatus sacralis.

Os coccygis: Er dannet ved fusion af variabelt antal rudimentære hvirvler, i reglen 4 knogler. Det vokser ofte sammen med os sacrum sent i livet.

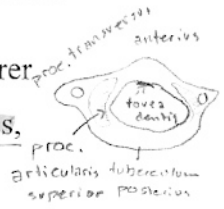
DEF:

Axis, atlas og os occipitale:

De to øverste halshvirvlers funktion er at bære hovedet og forbinde det med det aksiale skelet i en ledkombination med i alt tre frihedsgrader.

Os occipitale danner ledforbindelse mellem atlas og kraniet.

Atlas (ringhvirvel): Bærer hovedet. Den mangler et corpus og består af arcus anterior, som bærer forfladen i midtlinjen tuberculum anterius og på bagfladen fovea dentis som artikulerer med axis, og arcus posterior som forbindes af massa lateralis, hvorigennem hovedet vægt overføres til rygsøjlen gennem facies articularis superior. Undersiden er forsynet med facies articulares inferior som artikulerer med axis. Foramen transversarium er stort og arteria vertebralis løber herigennem. Foramen vertebrale er stort og indeholder rygmærven og dens.



→ sulcus arteriae vertebralis
dorsalt på atlas

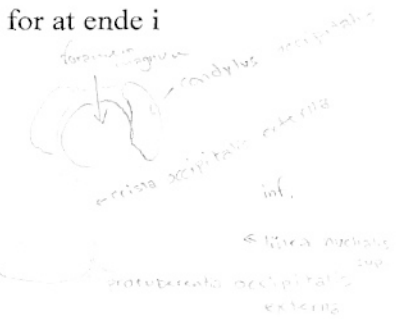
Axis (taphvirvel): Karakteristisk stort, kølleformet fremspring, dens axis, på forfladen artikulerer den med arcus ^{fovea dentis} anterior atlantis og på bagfladen artikulerer den med ligamentum atlantis, der holder tappen ind til atlas. Facies articularis superior artikulerer med facies articularis inferior atlantis. Processus transversi er korte, foramen transversarium er rettet opad og lateralt og processus spinosus er kraftig, lang og bifid i enden, og er fæste for vigtige nakkemusklere.



• "Stjernecentrum" for nakkemusklere

Os occipitale (nakkebenet): Omgiver foramen magnum hvorigennem den forlængede marv står i forbindelse med rygmærven i hvirvelkanalen. Codyli occipitales artikulerer med facies articulares superior atlantis. → danner art. atlantooccipitale

Fra bagkanten af foramen magnum strækker crista occipitalis externa sig bagud for at ende i protuberantia occipitalis externa.



Hvirvelsøjleens led:

5. 25 II

Leddene mellem hvirvellegemerne (disci intervertebrales):

Uægte led, symfyse, sekundær synchondrose


Rager lidt udenfor deres corpora. De er tykke, hvor bevægeligheden skal være størst, dvs. i hals- og lændedelen.


En discus intervertebralis består af en perifer anulus fibrosus, af en central væskeagtig kerne, nucleus pulposus, og af to hyaline endeplader, som er fæstnede til endepladerne af de tilstødende corpora.

Anulus fibrosus består af 40-50 koncentriske lameller af fibrøst væv. Anulus er avaskulær og forsynet med nerver i sin periferi.

Nucleus pulposus kan ikke komprimeres og er avaskulær og uden nerver. Den er ligesom anulus henvist til ernæring ved diffusion. De to endeplader af hyalinbrusk fungerer som diffusionsbarriere, over hvilken ernæringen kan foregå. I løbet af dagen aflades disci intervertebrales noget, fordi vægtbelastningen presser væske ud af discus, som antager normal form igen ved hvile.

Ligamenter: Binder hvirvlerne sammen i en mekanisk enhed på for- og bagsiden.

• Ligamentum longitudinale anterius: Fra tuberculum anterius atlantis til os sacrum. Brede kaudalt end kranialt (danner et A). 

• Ligamentum longitudinale posterius: Ligger på bagfladen af hvirvellegemerne ind mod hvirvelkanalen fra foramen magnum til os coccygis. Brede kranialt end kaudalt. Den del af båndet, som spænder sig mellem os occipitale og axis, er forstærket og benævnes membrana tectoria. 

Leddene mellem hvirvelbuerne:

Facetled (articulationes zygapophysiales), små ægte led; kombinerede glideled.

Dannes gennem hvirvelbuerne processu articulares. Buerne er desuden forbundet ved en række syndesmose, der i form af ledbånd ^{sup. + inf.} spænder sig fra segment til segment.

Facetleddene styrer bevægelserne, og ledbåndene sætter sammen med disci grænsen for bevægeomfanget.

Bevægelser:

- Fleksion-ekstension.
- Lateralfleksion.
- Rotation.

- Cervikale del: Stor afstand mellem facetleddene på de to sider, pga. stort behov for præcis styring. Mest bevægelige afsnit, men må respektere de tvungne medbevægelser ved rotation og lateralfleksion.

- Thorakale del: Lille afstand mellem facetleddene på de to sider. Bevægelserne er meget begrænset.

- Thorakolumbal-overgangen: Er særligt bevægelig.

- Lumbal del: Øget afstand mellem leddene på de to sider i kaudal retning. Ved ekstension låses leddene og bevægelserne, ved fleksion åbnes leddene og bevægelserne bliver friere.

facetled + disci afgøre bevægeomfang

Syndesmoserne mellem hvirvelbuerne: Anordnet intersegmentært. De er alle kollagene undtagen ligamentum flavum, som er et elastinligament.

5. 25 II
- **Ligamenta flava:** Aflukker hvirvelkanalen bagtil, hvor de spænder sig mellem hvirvelbuernes laminae. *> danner sammen lig. longitudinal pos. en "lukket" foramen vertebralis*
 - **Ligamenta intertransversaria:** Tynde strenge mellem processi transversi på to nabohvirvler.
 - **Ligamenta interspinalia:** Spænder sig mellem randene af tilstødende processi spinosi.
 - **Ligamenta supraspinalia:** Forbinder spidsen af processi spinosi fra vertebra prominens (C7) til crista sacralis mediana.
 - **Ligamenta nuchae:** Erstatte ligamenta supraspinalia et interspinalia i nakkeregionen. Tilhæfter protuberantia og crista occipitalis externa samt halshvirvelsøjlen processi spinosi. Kan palperes ved maksimal fleksion.
 - **Ligamenta sacrococcygea:** Forbinder os sacrum og os coccygis.

Nakkeleddene:

Forbindelser mellem kraniet og atlantis (det ¹ øvre nakkeled) og mellem atlantis og axis (det ² nedre nakkeled). Fungerer tilsammen som et kugleled med 3 frihedsgrader, som kan bevæges med stor præcision. Alle større bevægelser sker i kombination med halshvirvelsøjlen.

- **Suboccipitale muskler:** Styre bevægelserne i nakkeleddet med stor tæthed af muskeltene, hvilket hænger sammen med at nakkeleddene styrer vigtige organer som øjne, øre og ligevægtsorganet.

Articulatio atlantooccipitalis (det øvre nakkeled):

Ægte, kombineret led. *→ flere anatomisk adskilte ledhuler*

Dannet mellem condyli occipitales og facies articularis superior atlantis.

Ledfladerne er krummede over to på hinanden vinkelretstående akser og kan tilsammen opfattes som et udsnit af en rotationsellipsoid.

Bevægelser: • **Fleksion-ekstension** (nikkebevægelse) om transversal akse i niveau med en ydre øregang. *→ ligevægtsorgan*

- **Små lateralfleksioner** omkring sagittal akse gennem glabellaområdet mellem de to øjne. Følges af en tvungen rotation til samme side.

Membrana atlantooccipitalis anterior og membrana atlantooccipitalis posterior, som går fra overkanten af de to atlasbuer til for- og bagkanten af foramen magnum.

Articulatio atlantoaxialis (det nedre nakkeled):

Består af et median tapled, hvor atlas drejer omkring dens på axis og to laterale glideled, som ligger mellem de to nedre ledfacetter på atlas og ledfladerne på oversiden af axis.

Tapleddet dannes mellem ledfladen på forsiden af dens og fovea dentis på forreste atlasbue.

Bevægelse: • Rysten på hovedet omkring vertikal akse gennem dens.

Kapslen: Tynd og løs.

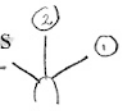
Ligamenter:

• **Ligamentum transversum atlantis:** Mellem de to knopformede fremspring på medialsiderne af massea laterales. Forhindrer tappen i at kippe bagover.



på atlas

• **Ligamenta alaria:** Ligger foran ligamentum transversum atlantis, og udgår fra sidefladerne af axis og hæfter til medialsiderne af condyli occipitales. Snoede ligamenter, som sikrer og begrænser rotationsbevægelsen i leddet.



• **Ligamentum apicis dentis:** Ligger foran ligamenta alare, og udgår fra spidsen af dens axis til forkanten af foramen magnum.

(lig. longitudinale posterius)

• **Membrana tectoria:** Dækker dorsalt de ovenstående led og er øverste del af lig. longitudinale posterius.

Nakkeleddene fungerer tilsammen som kygleled → art. atlantooccipitales → nikkens, ryggen
→ art. atlantoaxialis → ryste

Hvirvelsøjlels kar og nerver: Aorta thoracica se S 164 i Netter.

Arterier: Forsynes af segmentære grene fra de store arterier, som sender grene til hvirvellegemernes antero-laterale flader og grene ind i canalis vertebralis gennem foramen intervertebralia. Arterierne anastomoserer under dannelse af et longitudinalt netværk.

Vener: Danner udbredte plekser, som inddeles i plexus venosus vertebralis externus på hvirvelsøjlels udvendige flader og plexus venosus vertebralis internus i hvirvelkanalen mellem dura og hvirvlen, som forbindes gennem foramina intervertebralia. Plexus vertebralis modtager venae basivertebrales, som dræner knoglemarven i hvirvellegemerne og venae spinales, der dræner rygmarven.

Nerver: Ramus meningeus afgår fra spinalnerven i foramen intervertebrale og løber tilbage i canalis vertebralis til forsyning af dura, ligamenter, periost og kar.

Klinik:

• **Discusprolaps:** Materialet fra det indre af en discus bryder ud gennem den bageste og tyndeste del af anulus og ind i hvirvelkanalen eller i foramen intervertebrale. Materialet kan stamme fra nucleus

OBS

pulposus eller fra den amorfe grundsubstans i anulus. Prolapser ses hyppigst i discus L4 og L5. Symptomerne er oftest smerter og funktionsudfald, kan skyldes direkte tryk på nerverne, eller de kan skyldes en ufysiologisk belastning af facetleddene og dermed af arcus.

En discusprolaps, der bryder ud bagtil-lateralt f.eks. på discus L4, vil oftest trykke på nerve L5. Forklaringen er, at nerve L4 trækker ud opadtil i foramen intervertebrale L4 lige under pediculus og derfor slet ikke passerer den pågældende discus. Nerve L5 er derimod på dette sted ved at trække lateralt i canalis vertebralis sigtende efter foramen intervertebrale L5 og kommer derved til at passere hen over discus L4.

En prolaps kan også ske ind i et hvirvellegeme ved at gennembryde endepladen; især er der risiko for dette ved osteoporose.

L4 og L5 har stor belastning, når vævne sammen, så bevægeligheden bliver lille, da L4 og L5 bevæges samlet.