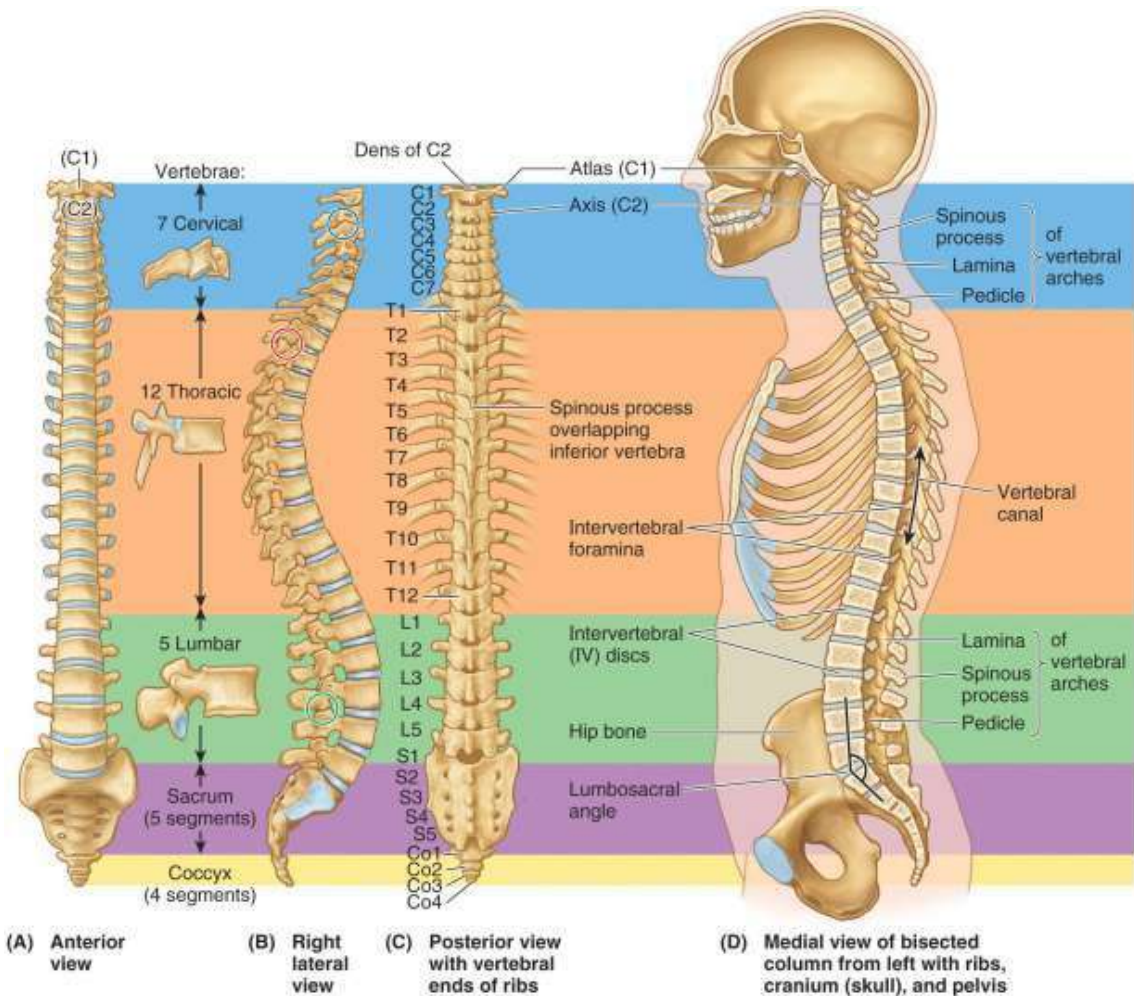


Funksjonell anatomi og biomekanik av cervical delen av ryggraden

Manos Stefanakis
PT, MManipTher, PhD

Anatomi av ryggraden



❖ To deler:

- Bevegelig del
- Ubevegelig del

❖ Bevegelig del:

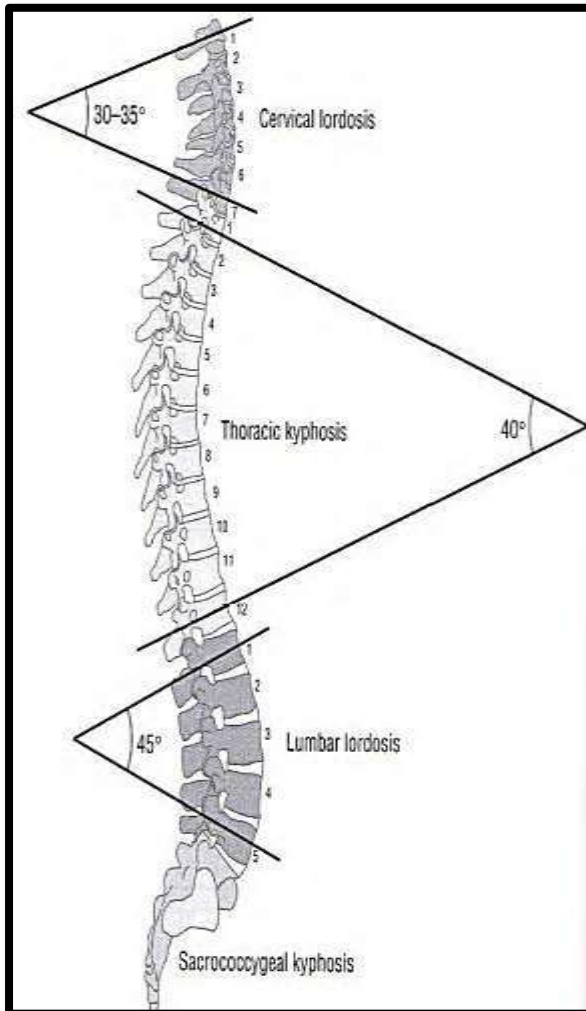
- Cervical region (C1 – C7)
- Thoracic region (T1 – T12)
- Lumbar region (L1 – L5)

❖ Ubevegelig del:

- Sacrum (S1 – S5)
- Coccyx (Co1 – Co4)



Ryggradens kurver



Ryggraden sett fra siden er formet som en "S". Den er anterior- og posteriorvendt i vekslende krumninger.

Krumningene i nakke /cervicaldelen kalles lordose og dens konkave del er bakovervendt. Lumbaldelen har lik krumning. Vi har lordose både i cervical- og lumbaldelen av ryggraden.

I den midtre delen av ryggsøylen, thoracal delen, er krumningen omvendt og kalles kyfose.

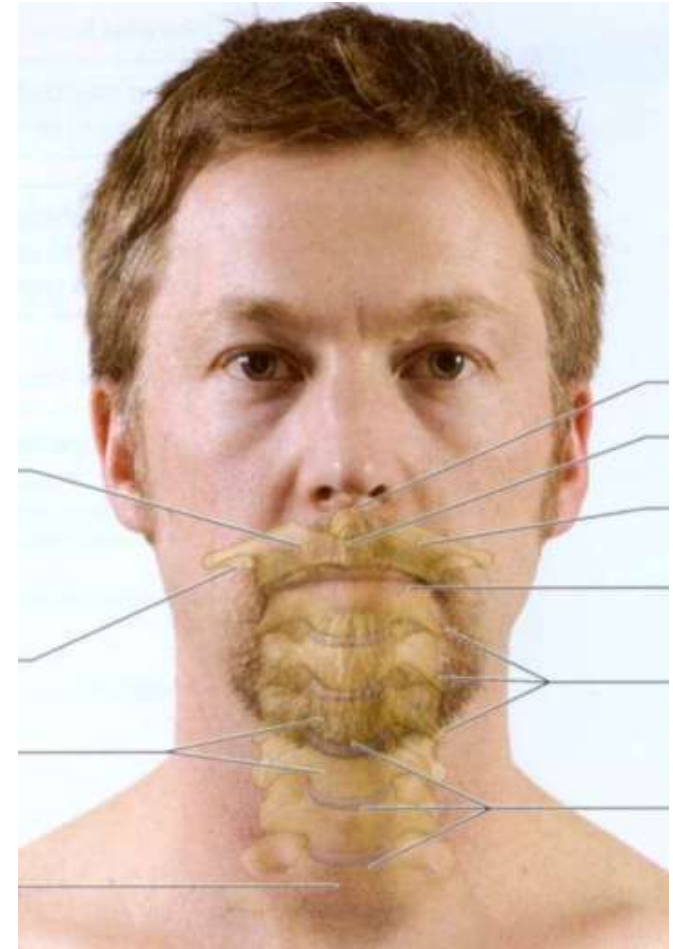


Ryggradens funksjon

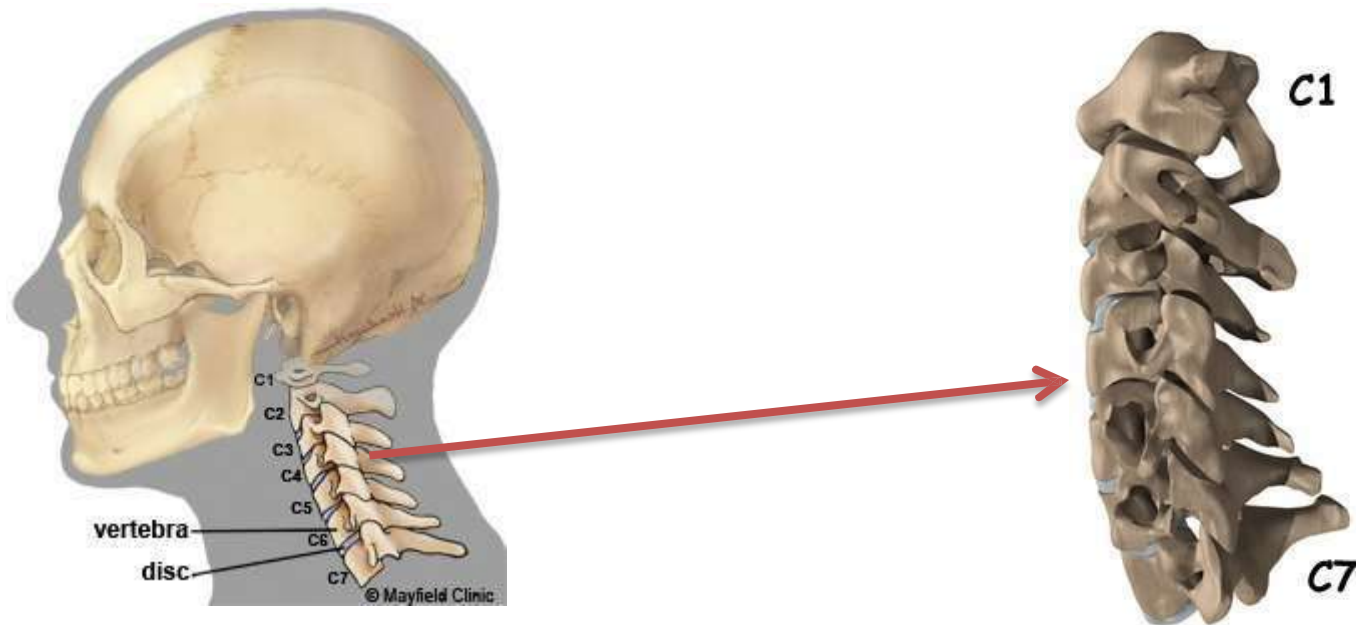
- ❖ Skjelettet i overkroppen bortsett fra ekstremitetene (axial skjelettet)
- ❖ Støtter kroppen og er med på å opprettholde thorax- og bekkenhulen.
- ❖ Gir feste for ribbeina og muskler
- ❖ Beskytter innvollene (i thorax og bekken)
- ❖ Beskytter spinalnervene
- ❖ Gir stabil mobilitet

Nakken - den cervikale delen

- ❖ Den mest mobile delen av ryggraden
- ❖ Støtter vekten av hodet ($\approx 4\text{Kgr}$)
- ❖ Høy belastning på grunn av sterke muskler.
- ❖ Beskytter ryggmargen og deler av den forlengede marg (medulla oblongata)
- ❖ Posisjonerer hodet i rommet og tilpasser det visuelle feltet i henhold til ytre stimuli



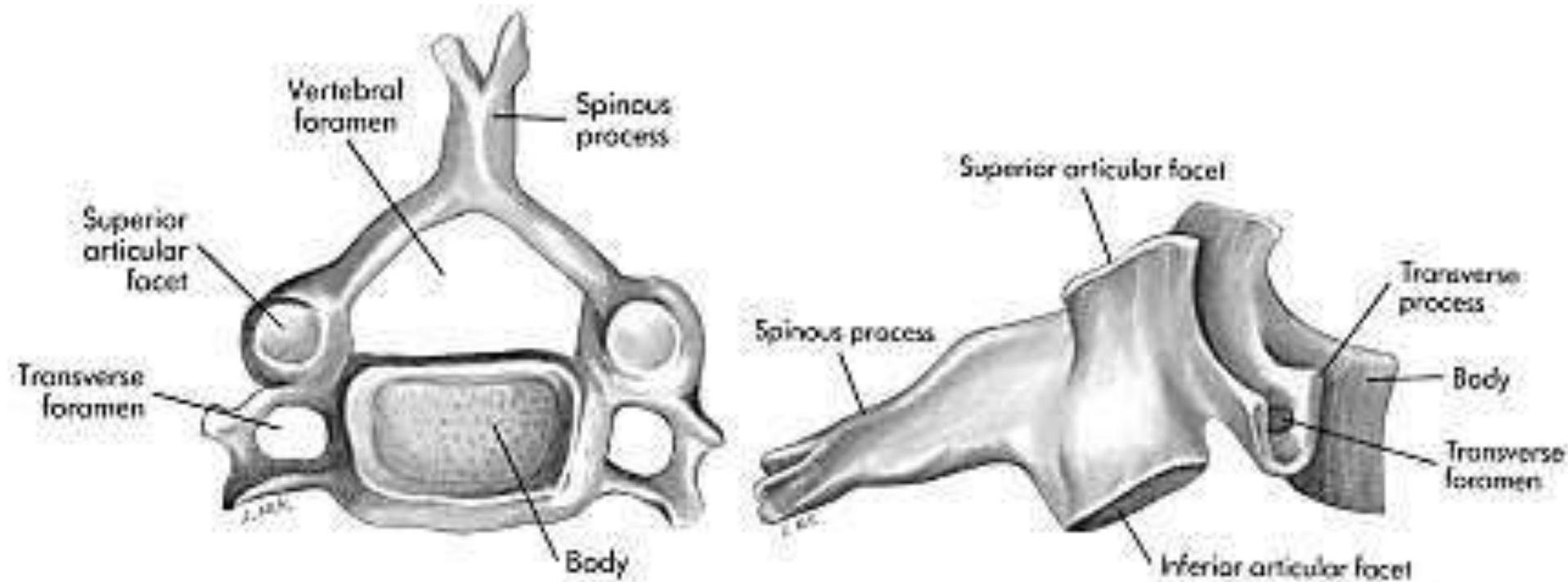
Nakken - cervical anatomi



- ❖ 7 cervicale ryggvirvler
- ❖ Intervertebrale discer danner rom mellom ryggvirvlene som tillater bevegelse
- ❖ Funksjonelt separert i øvre og nedre cervicale del



Cervical vertebra

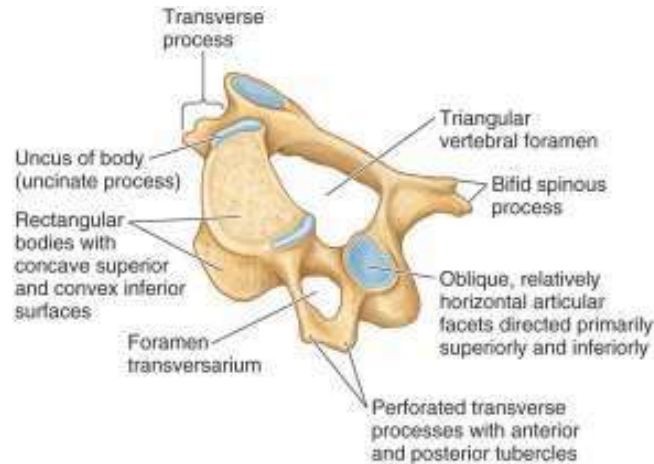


From Floyd R.T, Manual of Structural Kinesiology, 2007 McGraw-Hill

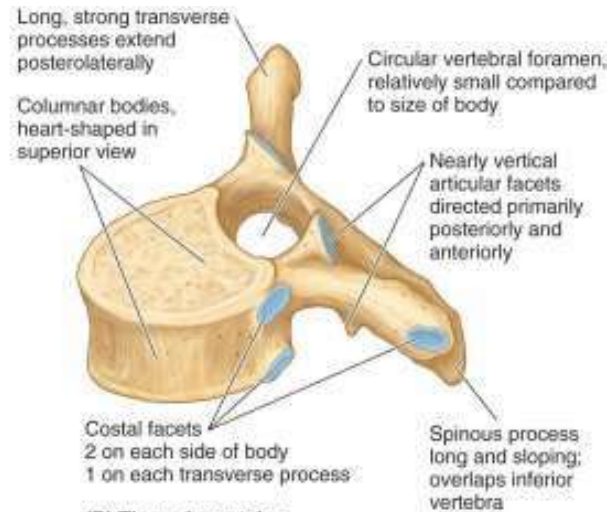


UNIVERSITY OF NICOSIA
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ

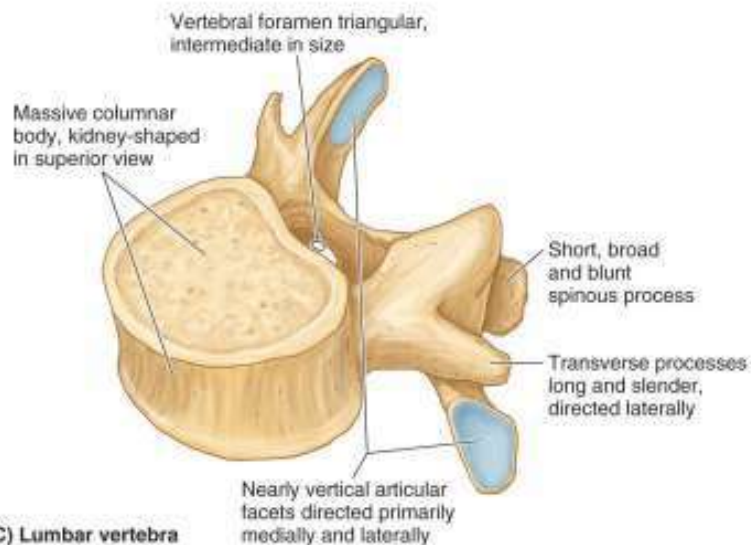
Virvler



(A) Cervical vertebra



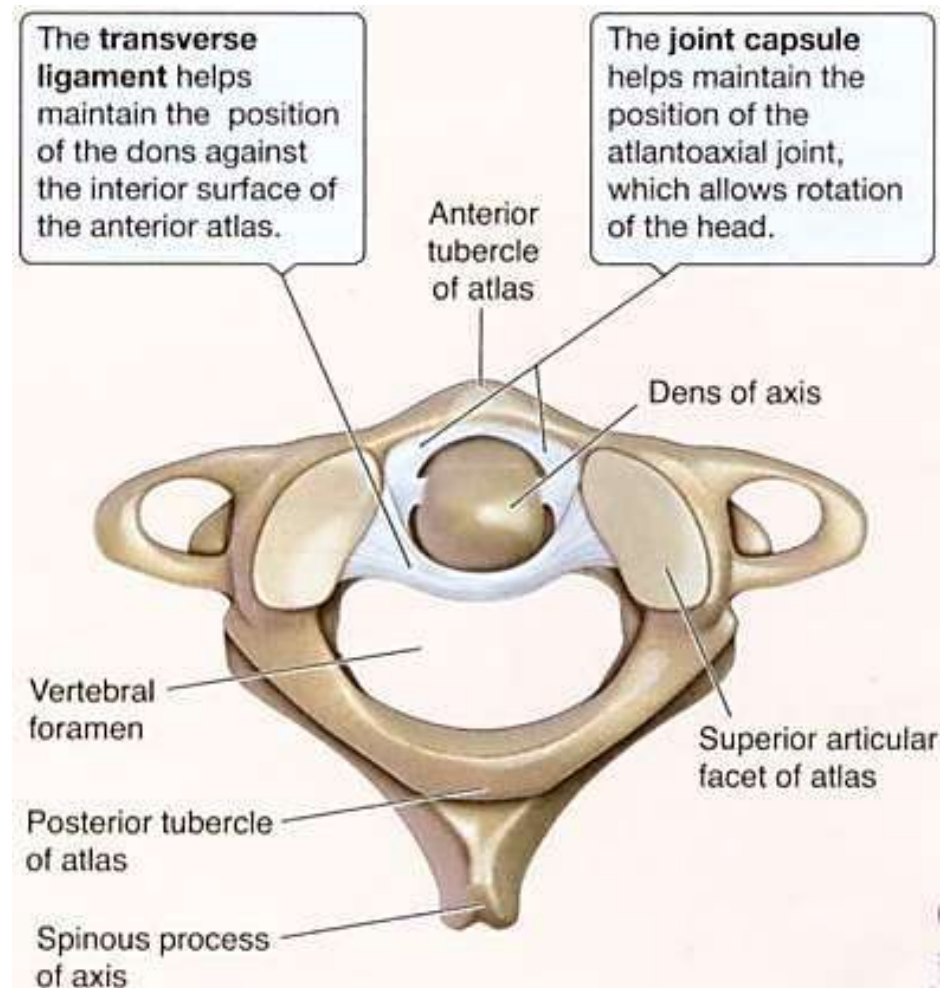
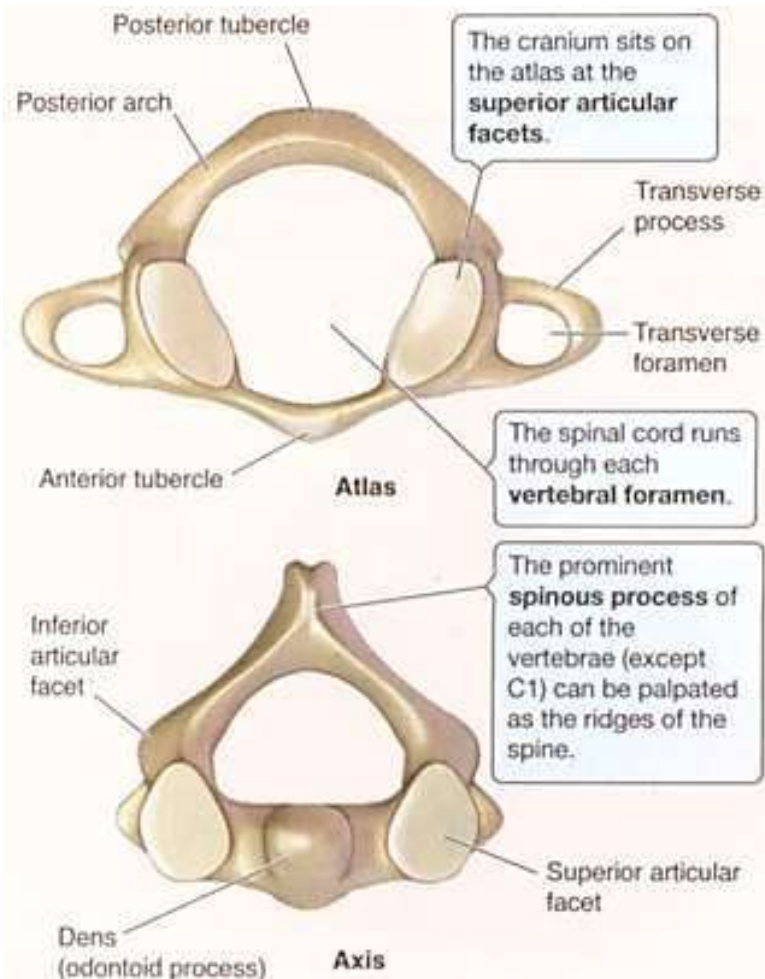
(B) Thoracic vertebra



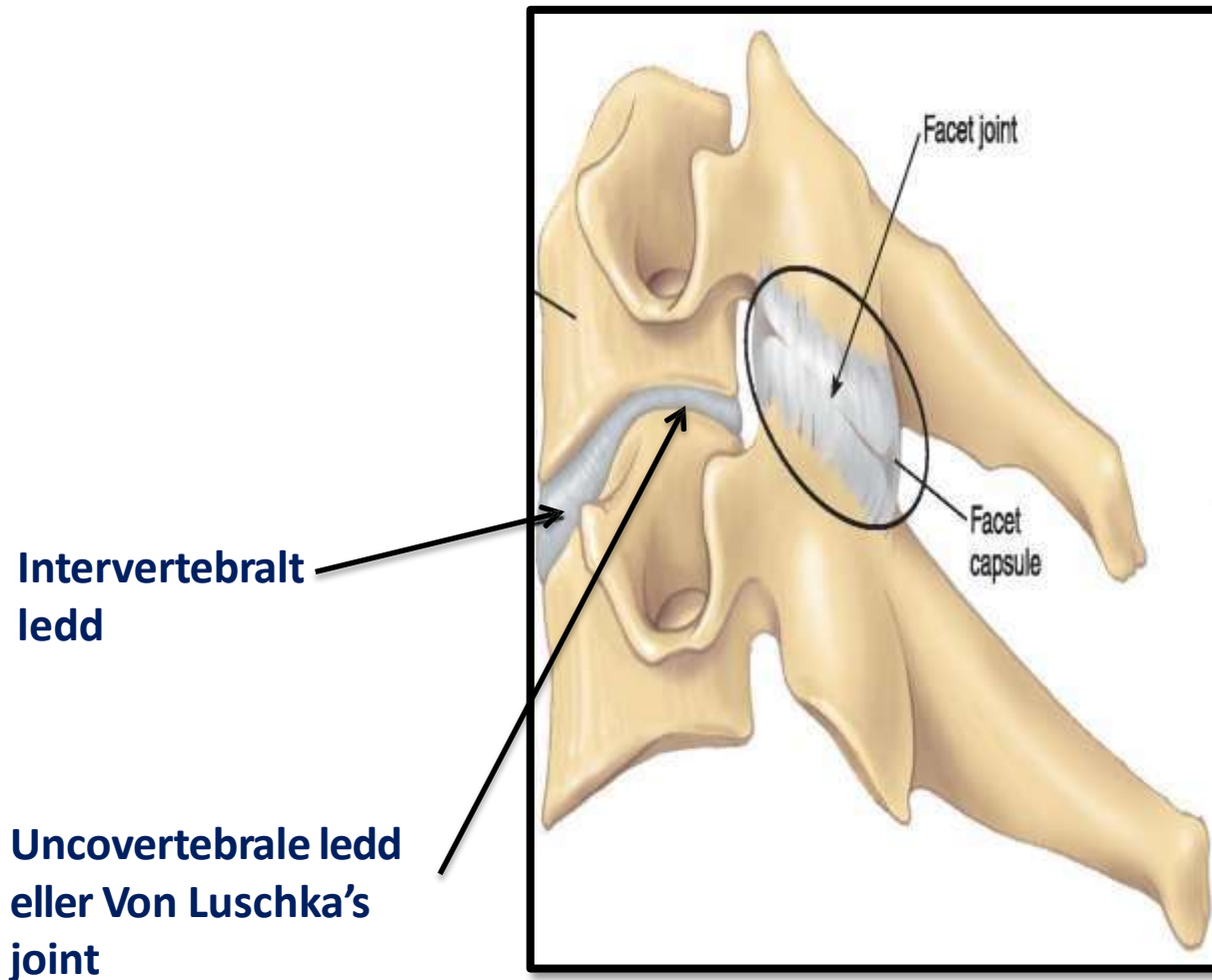
(C) Lumbar vertebra

From: Moore et al,
Clinically Oriented
Anatomy 7th
Edition, 2013, LLW

Atlas & axis

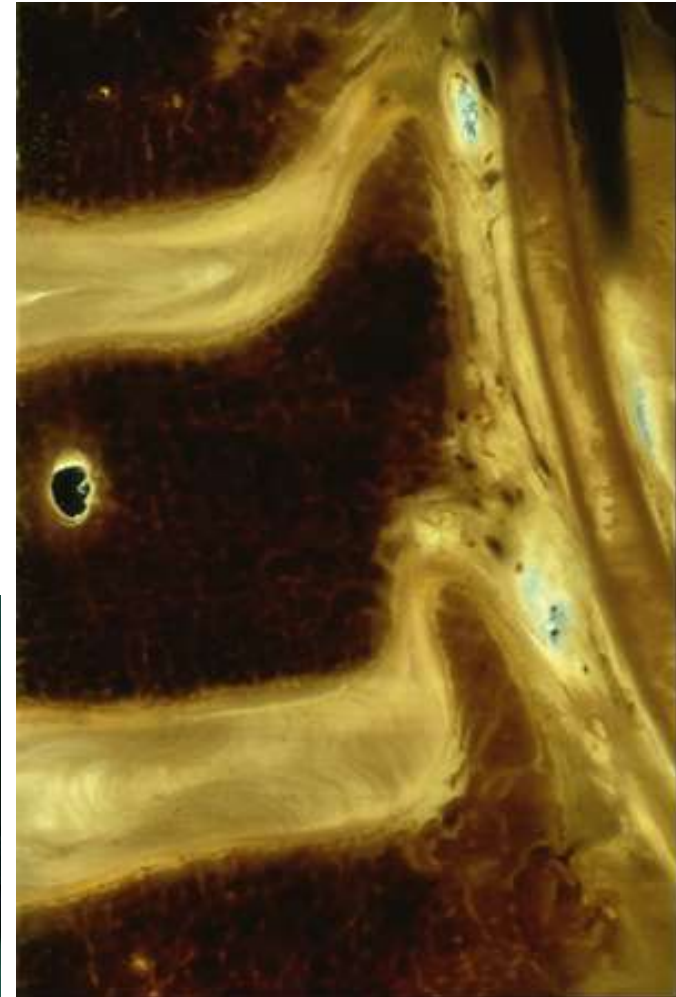


Ledd i ryggraden



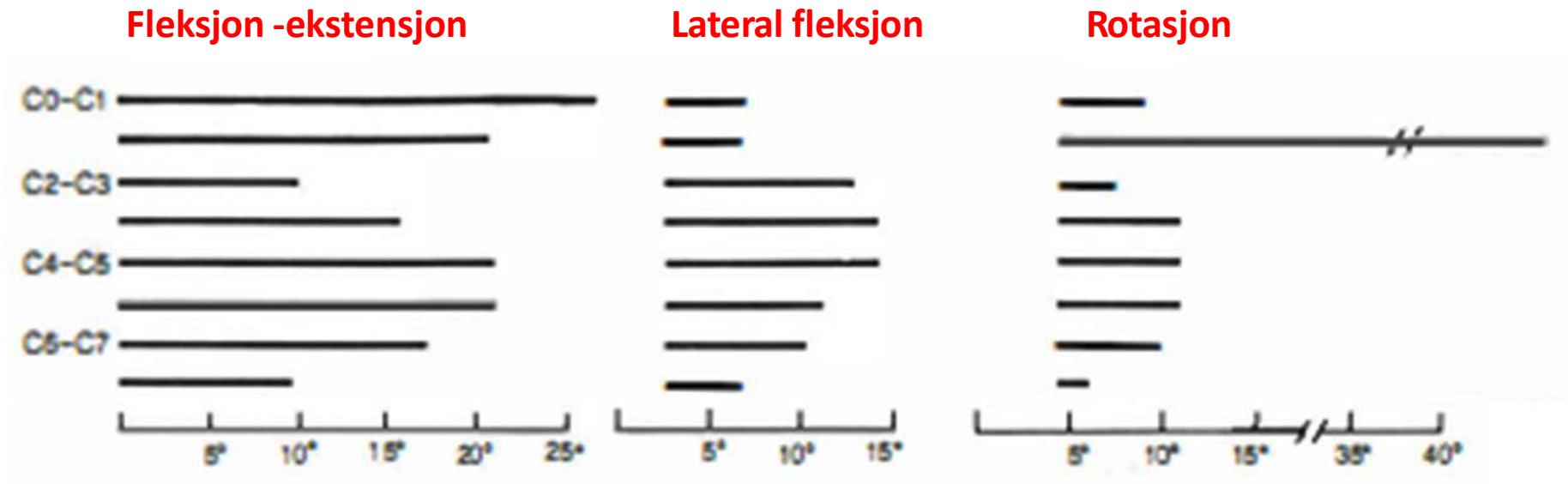
Von Luschka's joints

- ❖ Uncovertebral ledd eller Von Luschka's ledd kontrollerer rotasjon og lateral flexion
- ❖ Sjokkabsorbering av ryggradens krumninger ikke diskene



Bevegelsesutslag

Range of movement (ROM)



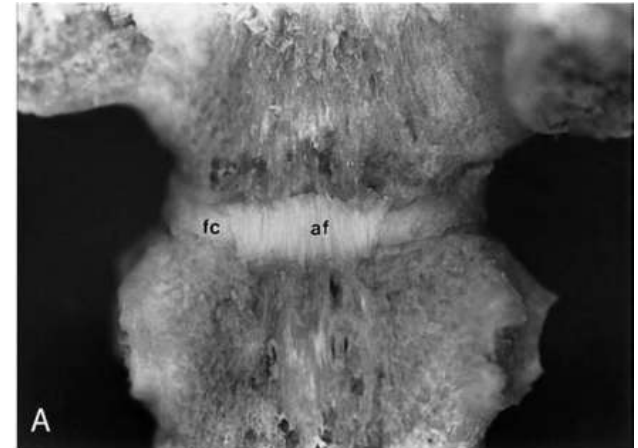
White & Panjabi Clinical Biomechanics of the Spine 2nd Edition

- ❖ 50% av fleksjon og ekstensjon foregår i den øvre cervical delen
- ❖ 50% av rotasjon foregår i C1-2 nivå
- ❖ Lateral fleksjon for det meste i den midterste cervicaldelen



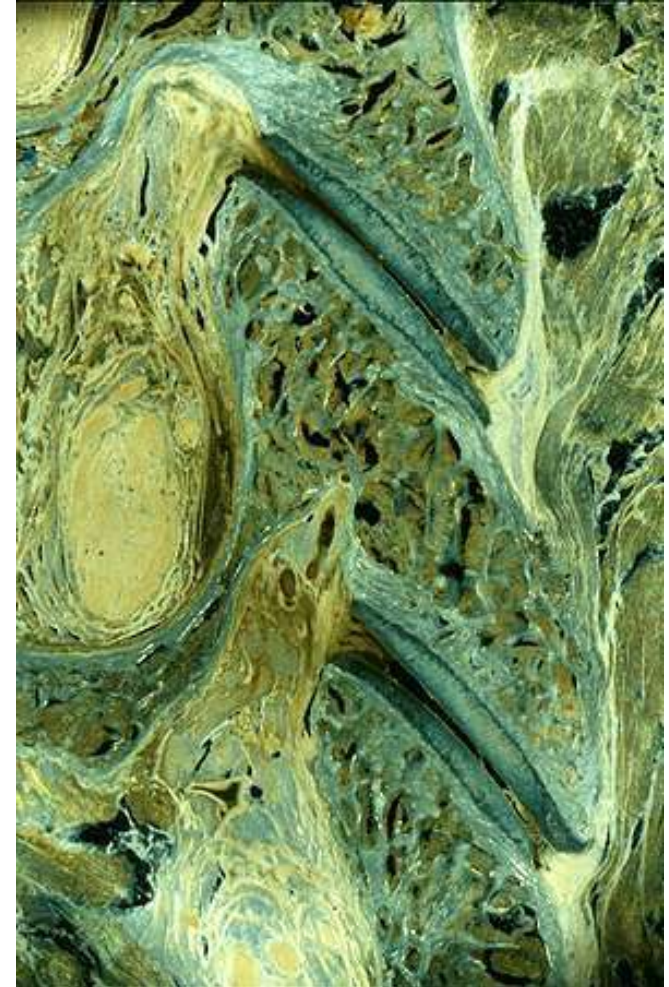
Cervical disk

- ❖ Ikke samme som lumbal disk
- ❖ Det er kløfter på sidene til de uncovertebrale leddene
- ❖ Ringen som kalles annulus er svak og ikke så bred på baksiden
- ❖ Derfor utsatt for posterior prolaps

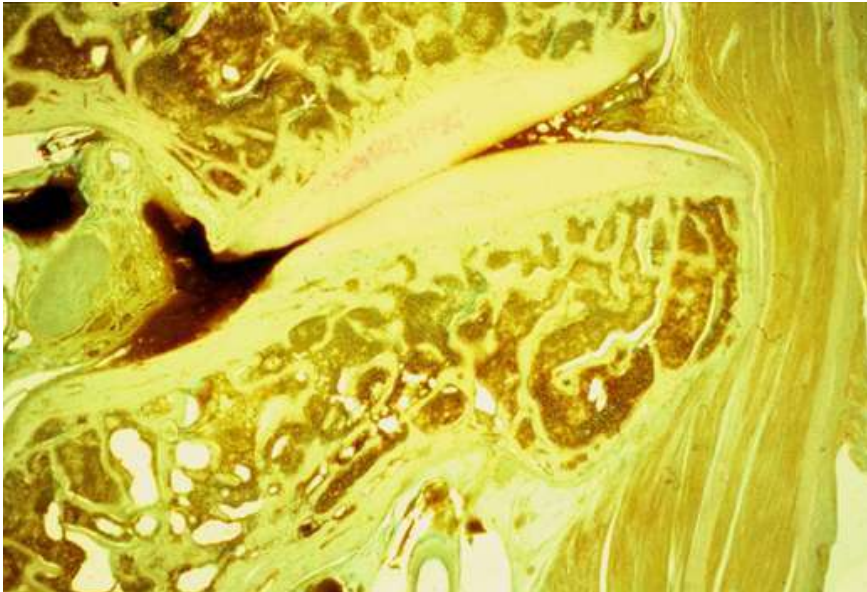


Fasettledd

- ❖ 45° vinkel i det transverse planet
- ❖ Orienteringen bestemmer bevegelsen
- ❖ De er omgitt av sterkt bindevev, kalt kapsel
- ❖ Multifidi musklene trekker i kapselen under ekstensjon og forhindrer inneklekking



Meniscoids



Dr JR Taylor 1992-2000

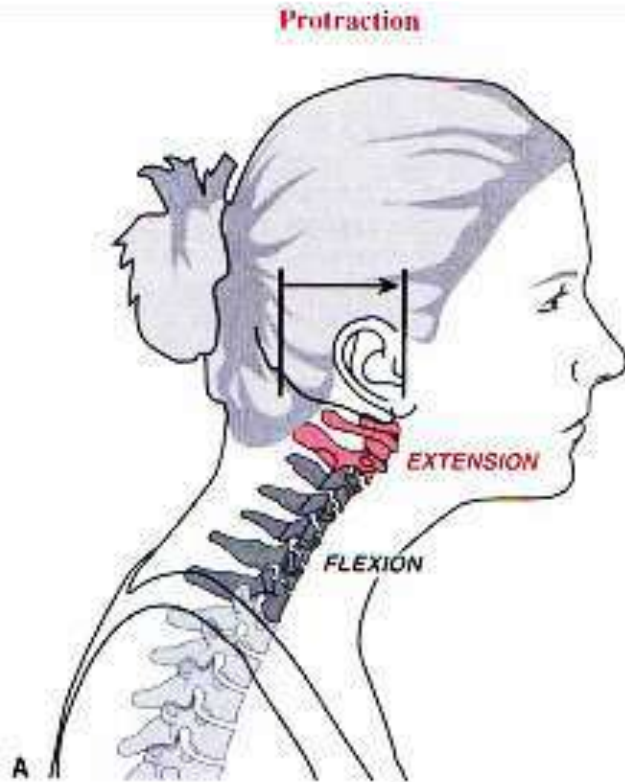
Mellom fasettleddene er det fett og blodbeskyttelse (meniscoids) som del av kapselen. Noen ganger kan disse bli "fanget" og forårsake smerte og hindre bevegelse, (se side 10).

Disse kan enkelte ganger "slippes fri" ved forsiktig trening/øvelser

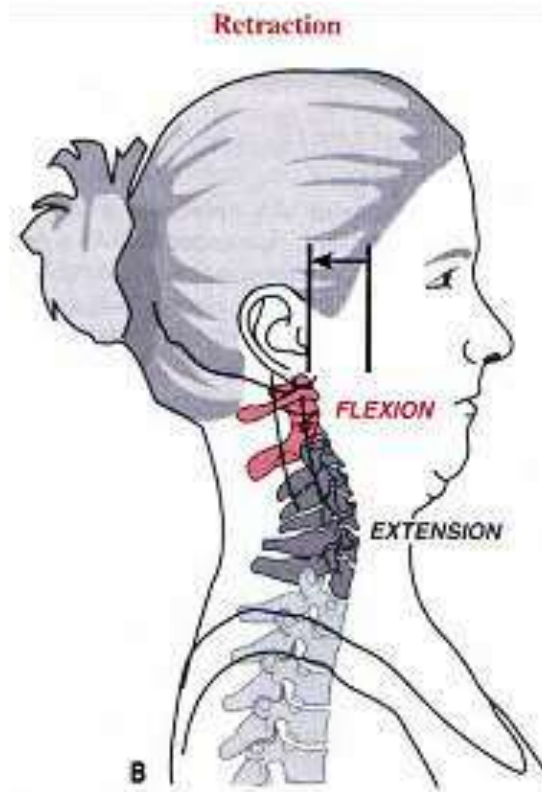


UNIVERSITY OF NICOSIA
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ

Arthokinematics under protraksjon



Protraksjon
Flexjon i nedre cervicaldel
og ekstensjon i øvre
cervicaldel

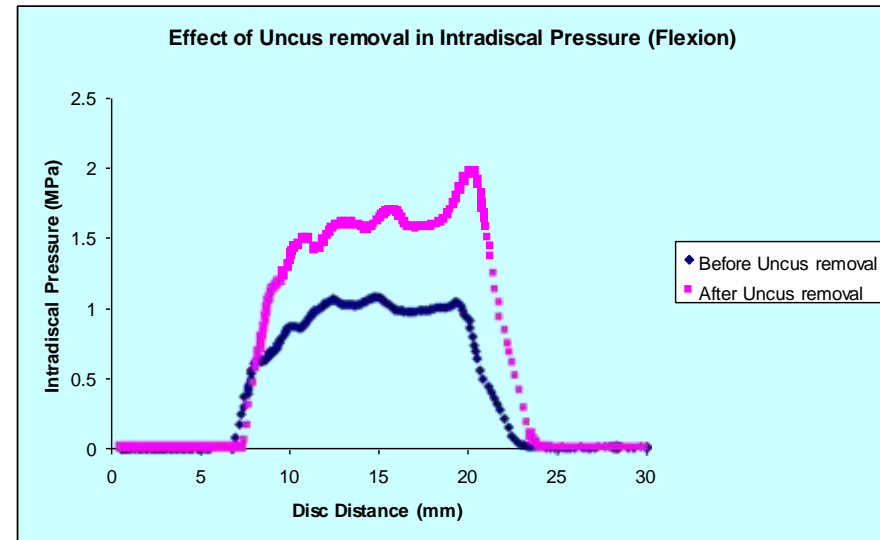


Retraksjon
Ekstensjon i nedre cervicaldel og
fleksjon i øvre cervicaldel



Kompresjonsbelastning

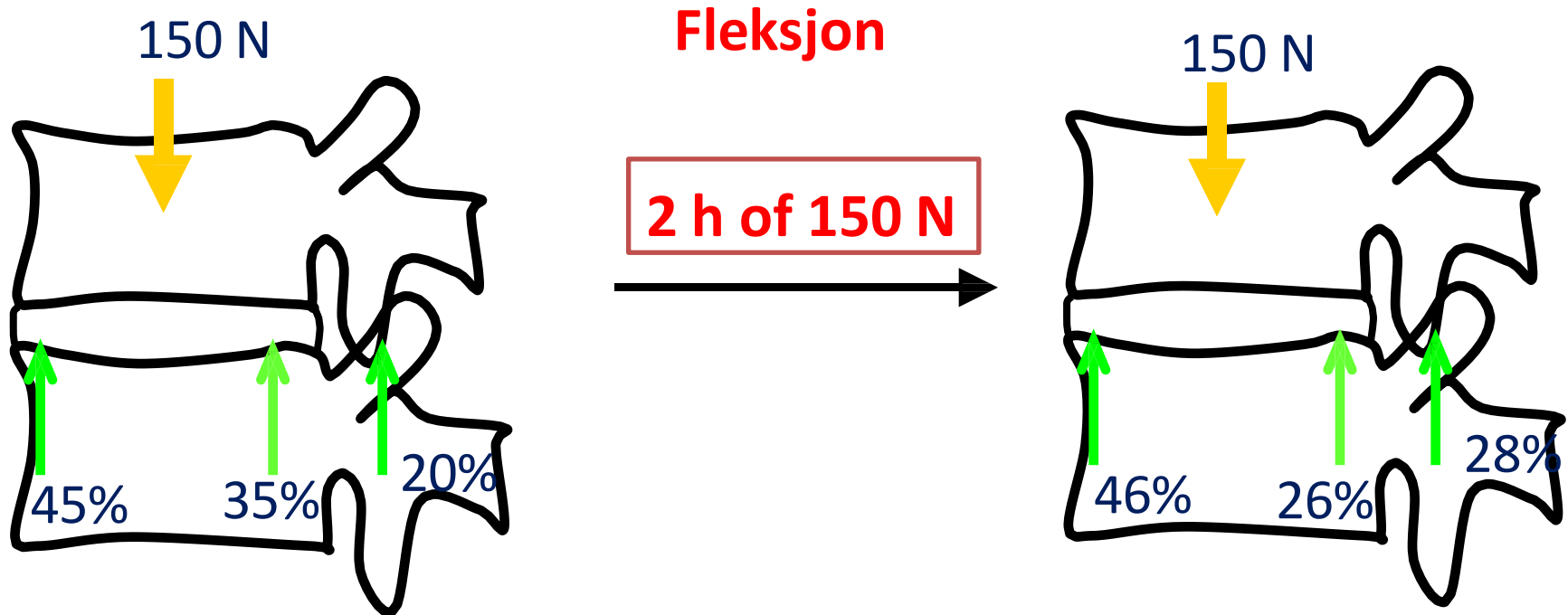
- ❖ Delvis delt mellom disken og fasettleddet
- ❖ Uncovertebral ledd støtter ca 20% av den axiale belastningen under fleksjon



Fordeling av stress inni disken før (blå linje) og etter (rosa linje) kompresjonsbelastning av uncovertebralt ledd i fleksjon.



Effekt av vedvarende belastning på belastningsfordeling

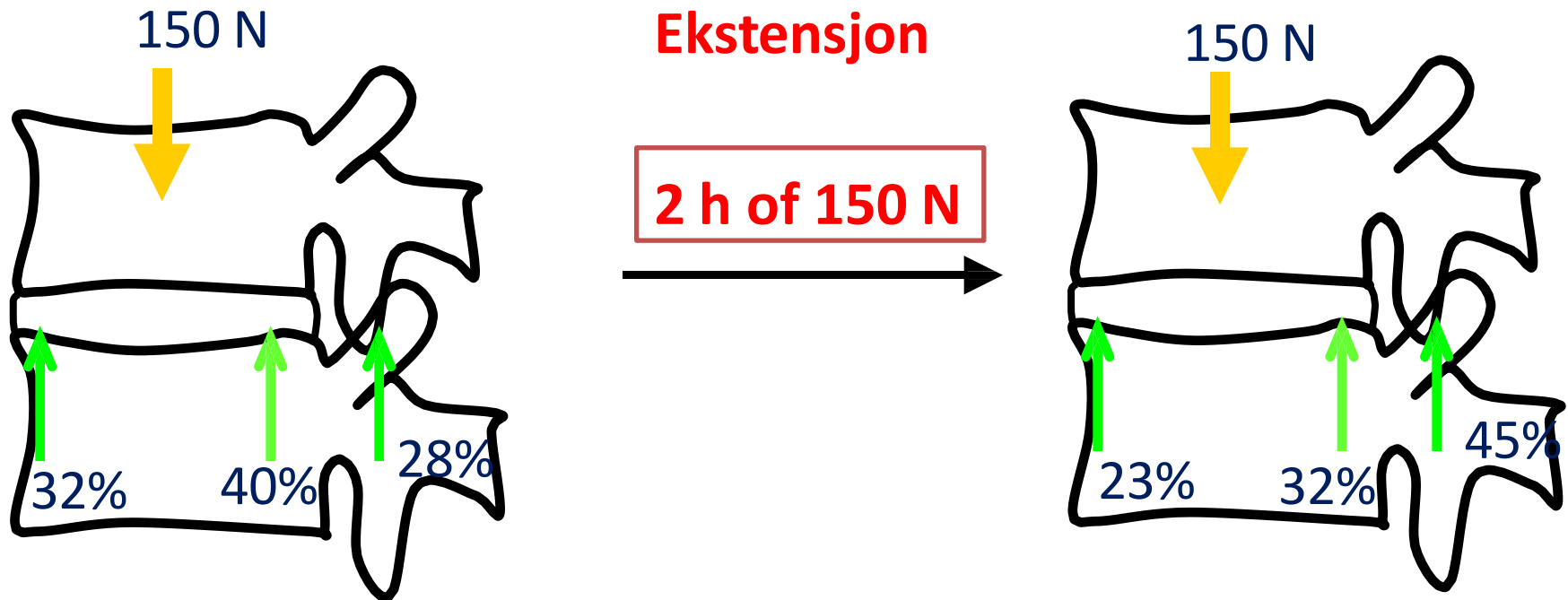


Stefanakis M, Biomechanics of IVD pain. Bristol 2012

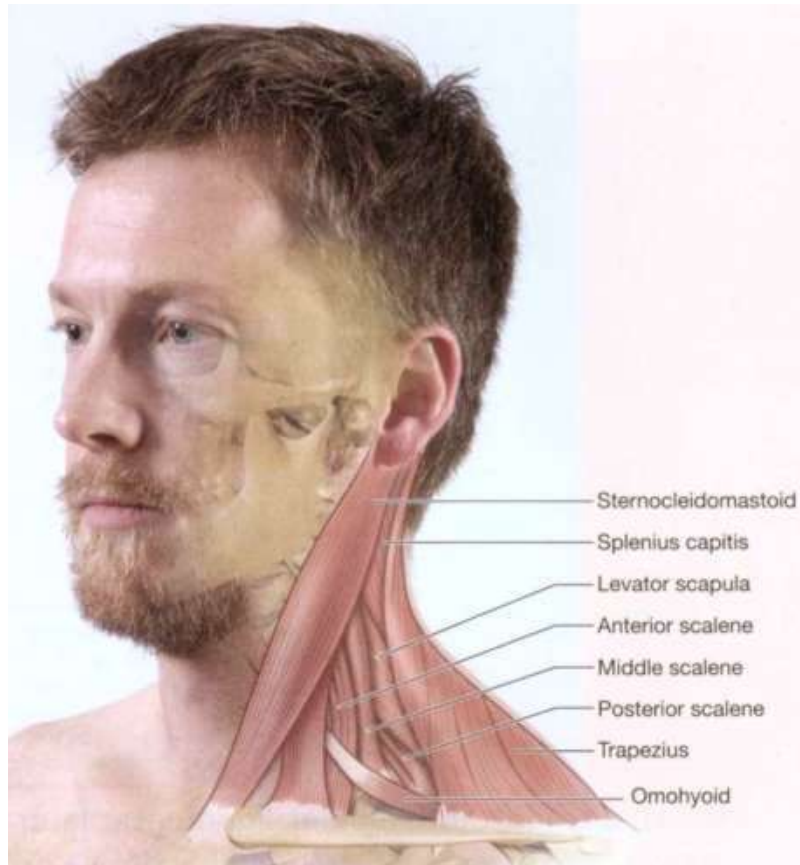


UNIVERSITY OF NICOSIA
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ

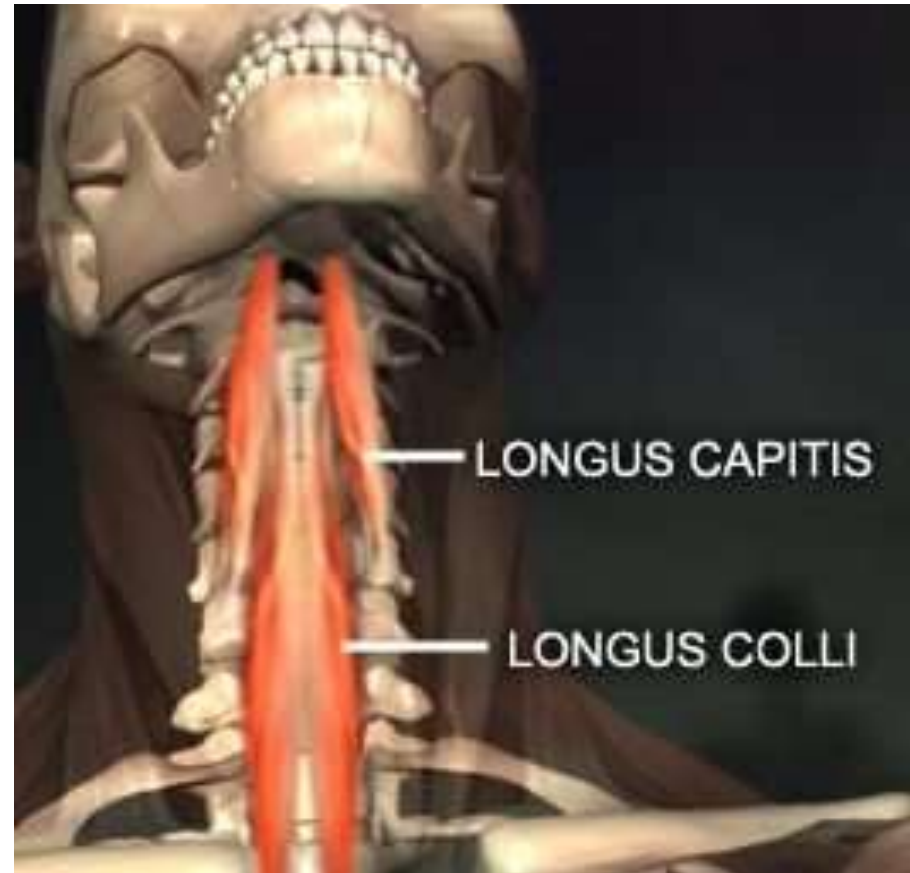
Effekt av vedvarende belastning på belastningsfordeling



Flexor muskler



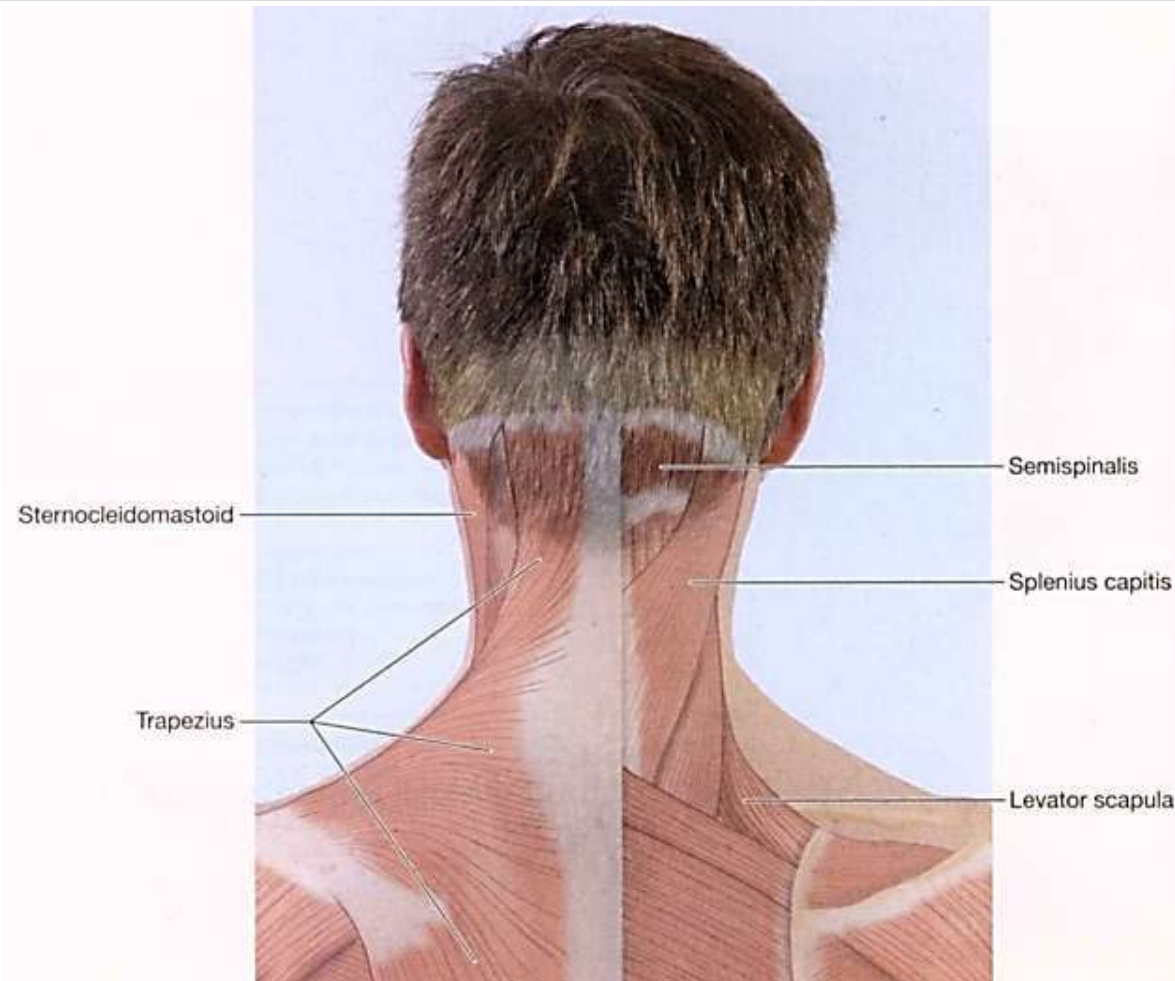
Overfladiske muskler: Sternocleidomastoide og submandibulare muskler utsatt for anspenhet



Dype cervicale fleksorer: longus colli og capitis er utsatt for hemming



Extensor muskler (superficial/overfladisk)



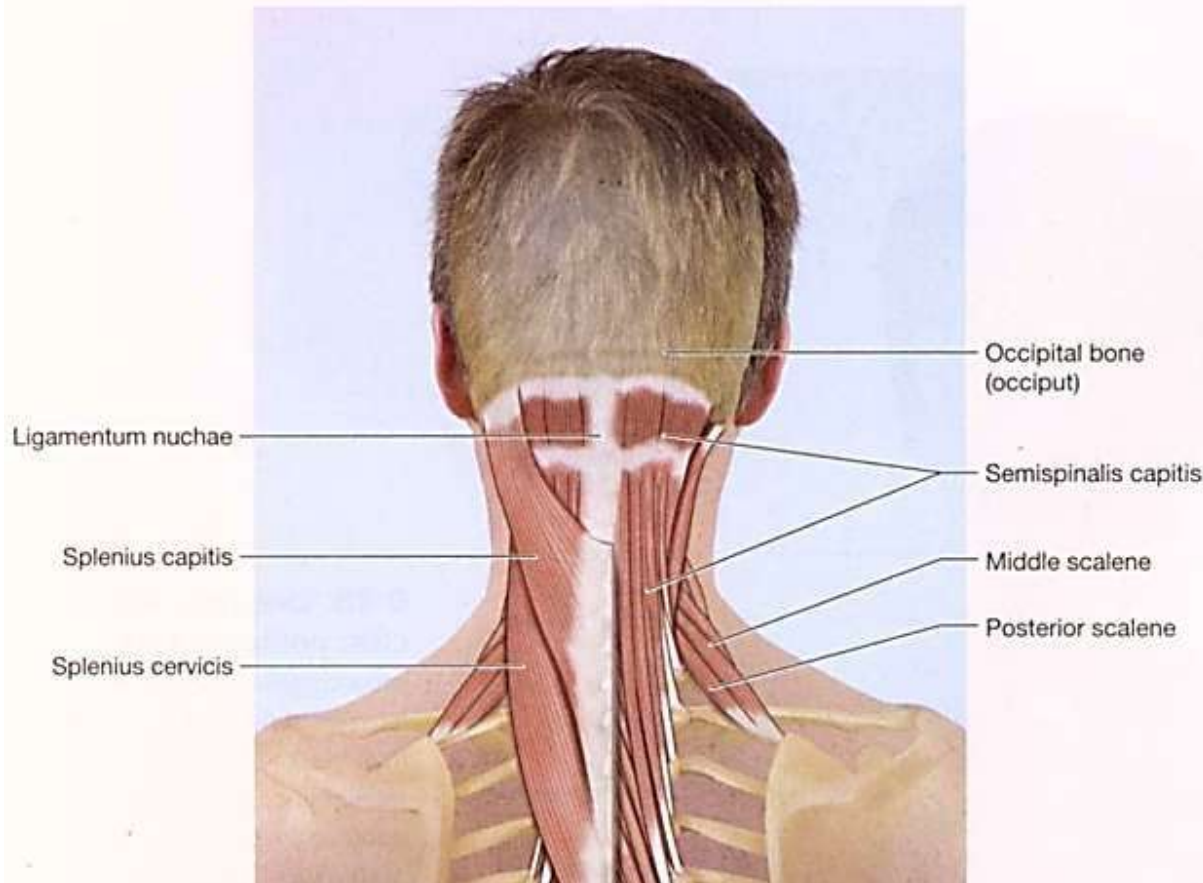
Trapezius: løfter skulderen ,
beveger skulderbladet og bøyer
hodet til siden

Levator scapula: løfter
hovedsaklig skulderen

**Picture from: Christy Cael,
Functional anatomy:
musculoskeletal anatomy,
kinesiology, and palpation for
manual therapists, 2010
Lippincott Williams & Wilkins**



Extensor muskler (midterste lag)



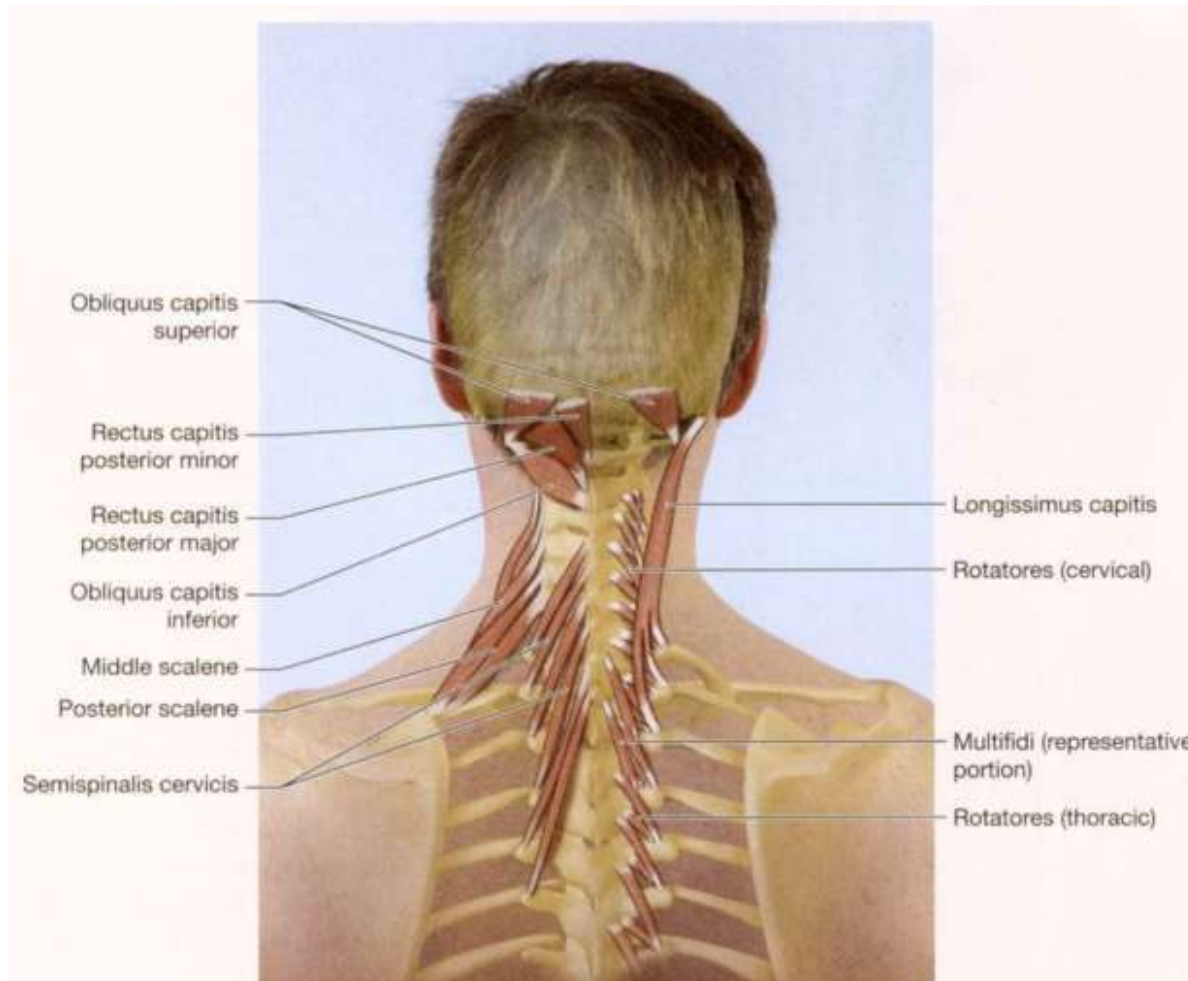
Splenius capitis: strekker, bøyer til siden og roterer hodet mot skulderen

Splenius cervicis: strekker bøyer til siden og roterer halsen til skulderen

Picture from: Christy Cael,
Functional anatomy:
musculoskeletal anatomy,
kinesiology, and palpation for
manual therapists, 2010
Lippincott Williams & Wilkins



Extensor muskler (dype lag)



Semispinalis capitis and semispinalis cervicis:
strekker, bøyer til siden og roterer halsen til skulderen (svak handling)

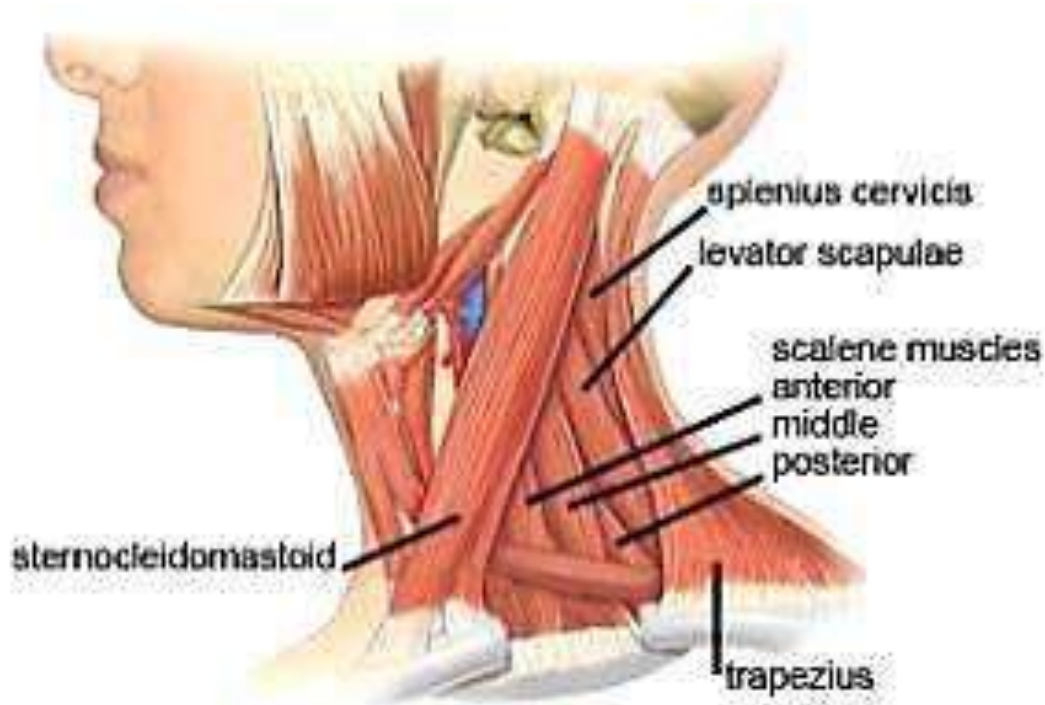
Stabiliserer de enkelte segmenter

Gir proprioceptive innspill
(proprioseptiv=stillingssans, evne til å avgjøre kroppsdelers posisjon)

Picture from: Christy Cael, Functional anatomy: musculoskeletal anatomy, kinesiology, and palpation for manual therapists, 2010 Lippincott Williams & Wilkins



Laterale flexorer



Scalenes: 3 muskler anterior, Posterior og midtre scalene

**Begge fremre (anterior)
Scalenene arbeider sammen og kan bøye halsen og begge bakre (posterior) Scalenene arbeider sammen og kan forlenge halsen**

Tilhører også pustemuskulaturen og aktiveres vanligvis bare under dyp pusting



Cx og pust

- ❖ Diaphragma, hovedpustemuskelen er forbundet med/overfører impulser fra nerven, phrenic (C4 level)
- ❖ Sykdom i nakke/hals kan påvirke nerven og dermed respirasjon
- ❖ Alternativ respirasjon med mye Scalenes aktivitet (tilleggs musklene) øker cervical belastning



Stress og respirasjon

- ❖ Under stress blir pusten overfladisk og rask
- ❖ Diaphragmatisk pust blir erstattet med thorakal pust
- ❖ Det kan bli en (u)vane
- ❖ Kronisk respirasjons dysfunksjon fører til økt ekspirasjon (utpust) av CO_2
- ❖ Dette fører til respiratorisk alkalose (pH i plasma > 7.4)
- ❖ Alkalose fører til sammentrekning av blodårer og øker affinitet (bindingsenergien) av hemoglobin og O_2
- ❖ Mindre blod og O_2 når musklene og mindre O_2 blir frigitt til musklene
- ❖ Dette fører til muskeltretthet, generell tretthet og mentaltretthet (klart viktig med tanke på kontorarbeidere)



Responser på respirasjons-dysfunksjon

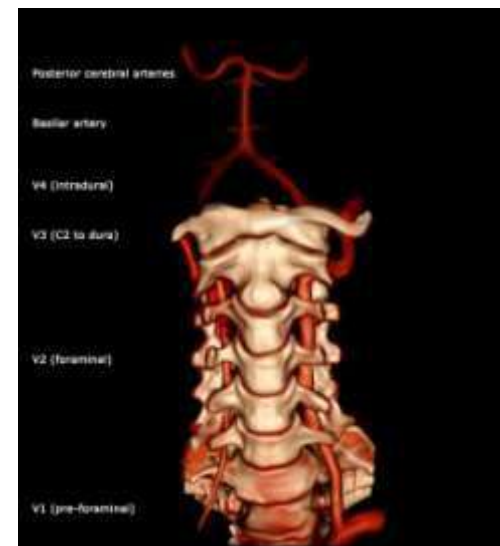
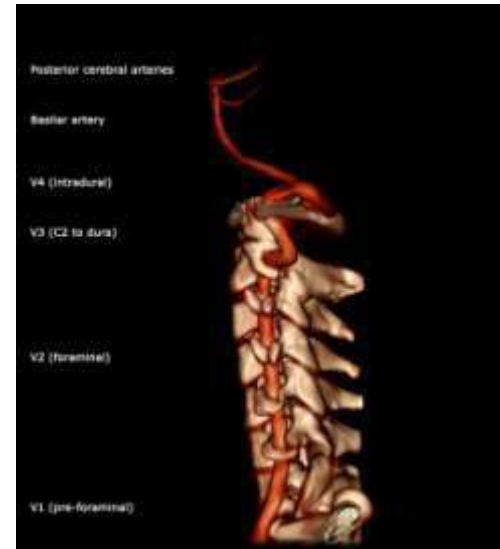
- ❖ Økt utskillelse av HCO_3^- av nyrene
- ❖ Forstyrrer kalsium- magnesium balansen
- ❖ Denne ubalansen påvirker nevrale- og muskel funksjoner
- ❖ Økning i smerte på grunn av trigger punkter

Viktig: pust/respirasjon påvirker både belastning av cervical del av ryggraden og muskelsmerter



Arteria vertebralis

- ❖ Går gjennom den cervicale delen av ryggraden og forsyner hjernen med blod
- ❖ Sykdom i cervicaldelen av ryggraden kan påvirke blodstrømmen til hjernen
- ❖ Det er viktig med medisinsk undersøkelse av arteria vertebralis ved mistanke om at den er berørt



"Vertebral artery 3D AP" by Frank Gaillard -



UNIVERSITY OF NICOSIA
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ

Symptomer ved påvirkning av arteria vertebralis

❖ 5 D'er

- ☐ Dobbelt syn
- ☐ Dysartri/talevansker
- ☐ Dysfagi/svelgevansker
- ☐ Drop angrep
- ☐ Dizziness/svimmelhet

❖ 2 N'er

- ☐ Nystagmus/ufrivillige øye bevegelser
- ☐ Nausea/Kvalme

❖ 1 T

- ☐ Tinnitus ("øresus")

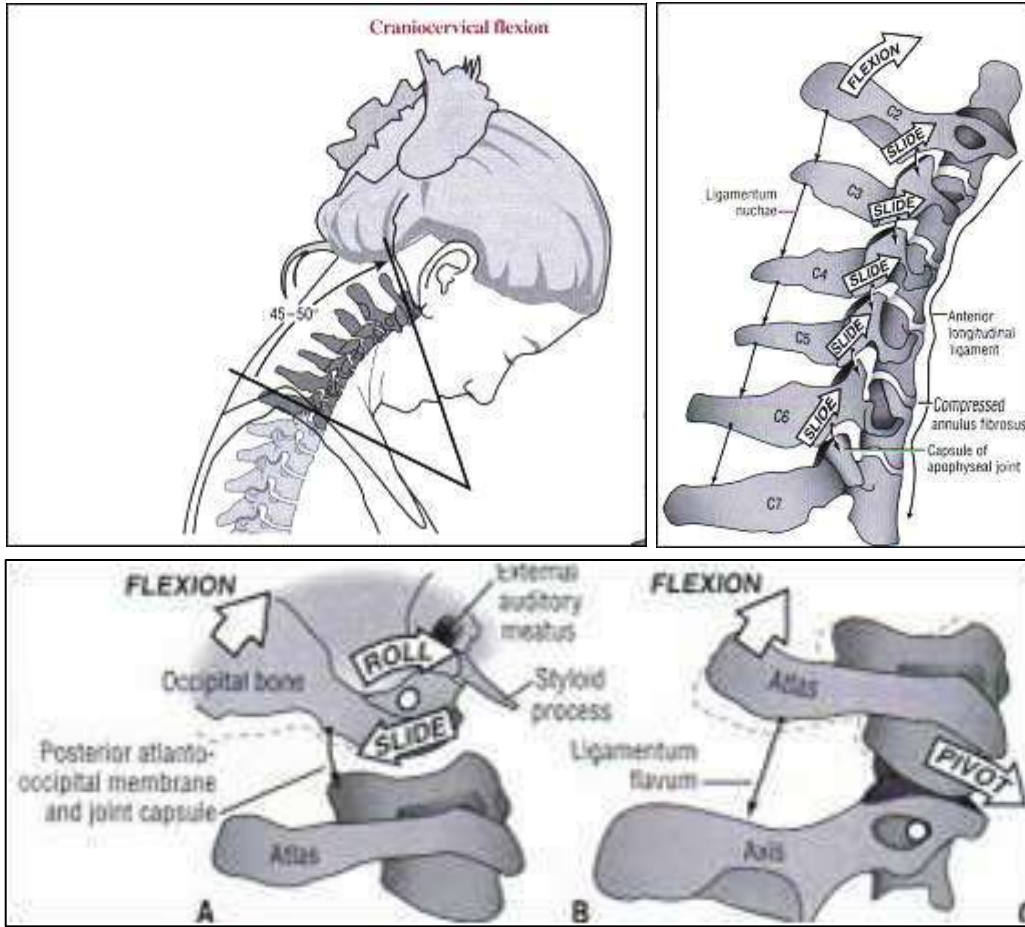


Slutt!

Breathe you made it...!



Arthokinematic ved fleksjon



Hodet glir bakover og ruller frem på toppen av C1

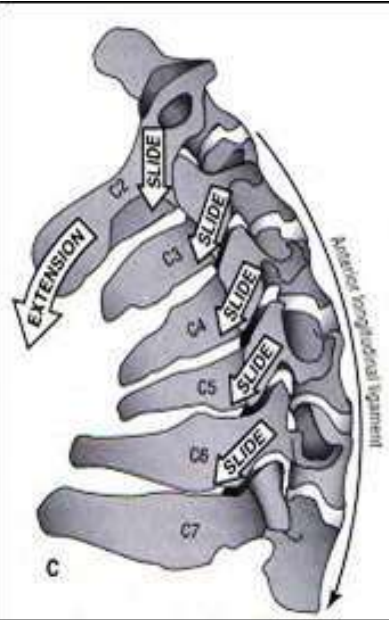
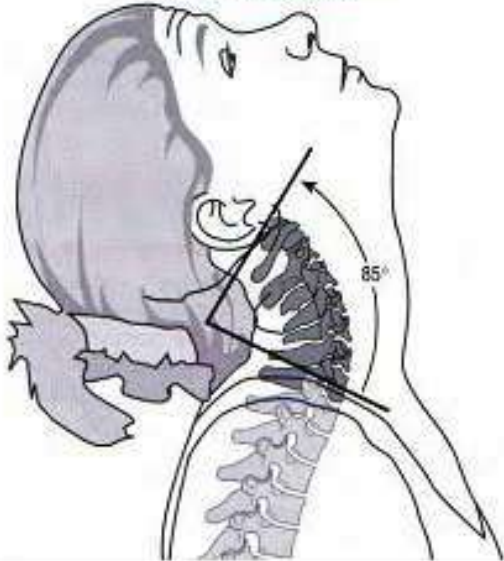
C2-7: topp fasett glir
anterior og oppover på den
inferiore fasett

Apofyseale ledd fungerer som skinner som baner bevegelse

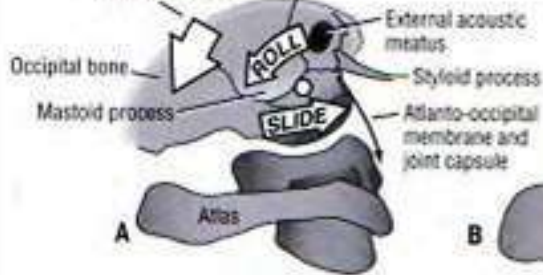
Arthokinematic ved ekstensjon

Eksakt motsatt av fleksjon

Craniocervical extension

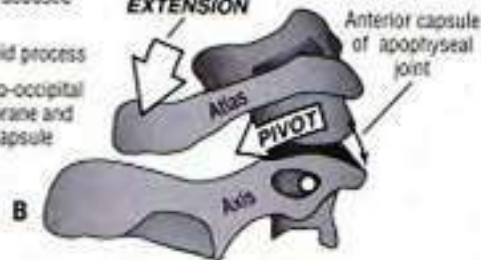


EXTENSION



Atlanto-occipital joint

EXTENSION

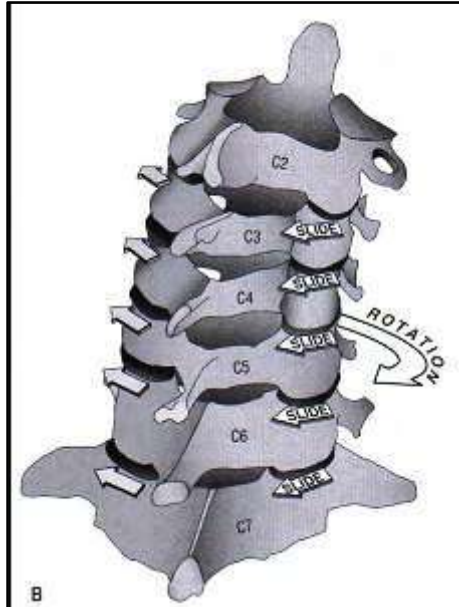
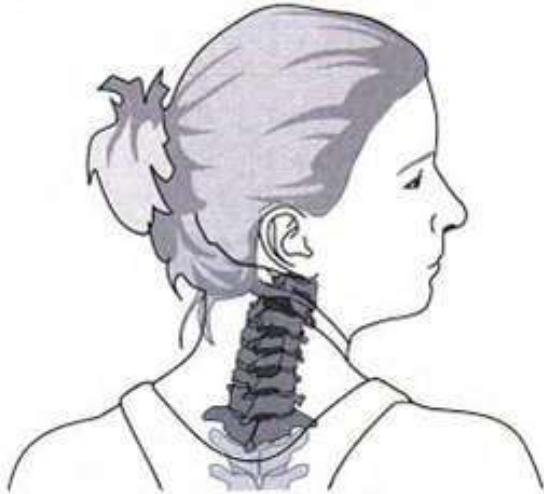


Atlanto-axial joint complex



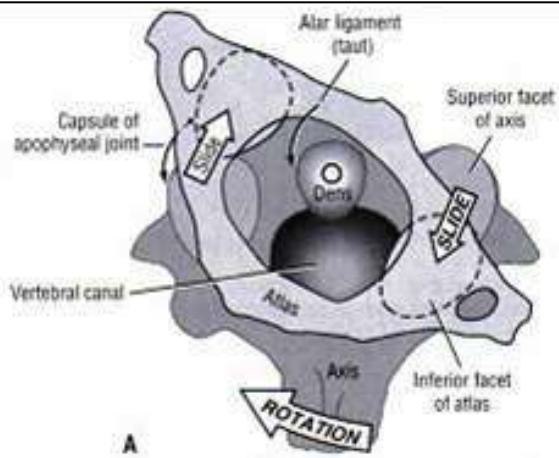
Arthokinematic ved rotasjon

Craniocervical axial rotation

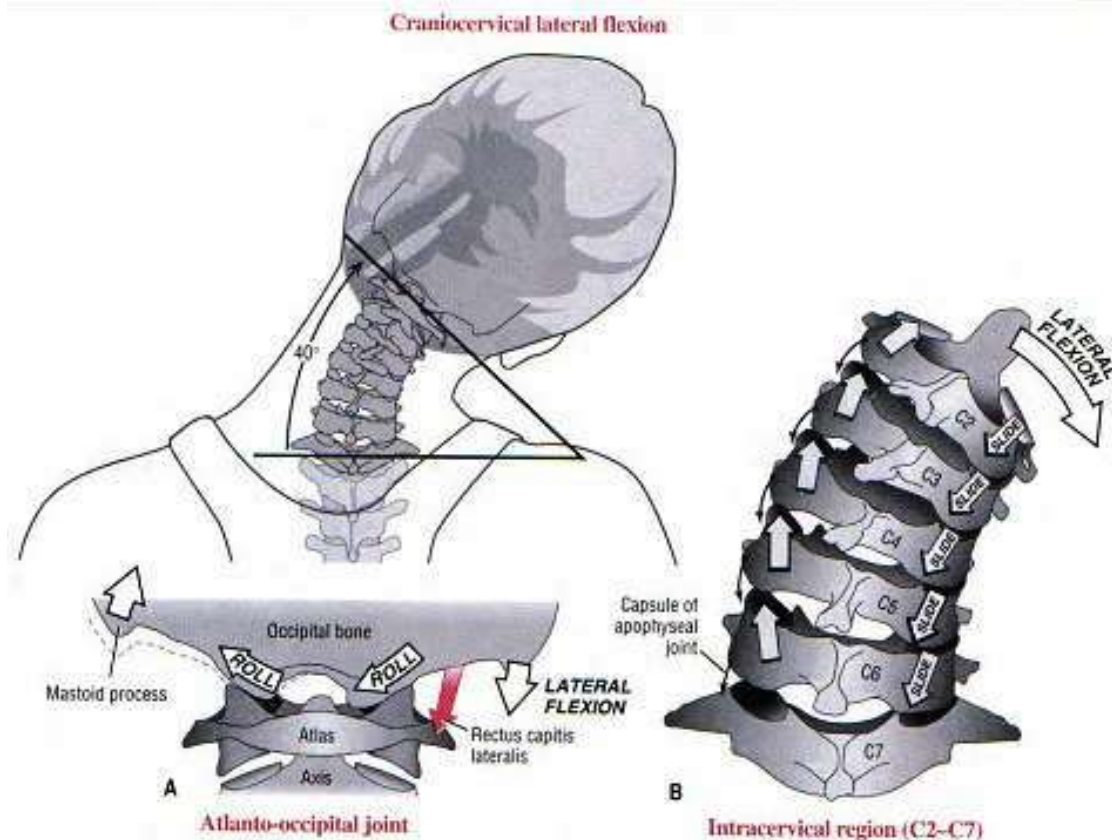


Ved høyre rotasjon vil
apophyseal-leddene på
høyre side ekstendere og
fleksere på venstre side

Det motsatte skjer ved
venstrerotasjon



Arthokinematic ved lateral fleksjon



Ved høyre lateral fleksjon vil apophyseal leddene på høyre side ekstendere og på venstre side fleksere

Kombinert med rotasjon på samme side

