

Hoofdstuk 1

Anatomie of ontleedkunde:

Kennis van de bouw van het menselijk lichaam

1.1 Plaatsbepalende uitdrukkingen

Anatomische stand (de stand die gebruikt wordt voor de inspectie van personen):

Rechtop, voeten uit elkaar, tenen naar voren, handpalmen naar voren langs het lichaam en de duimen naar buiten.

Extremiteiten:

Bovenste extremiteiten (BE): de armen

Onderste extremiteiten (OE): de benen

Mediaal (= middellijn)

dichtbij het midden of daar dichterbij dan een ander punt

bv: de grote teen ligt mediaal tov de kleine teen

Lateraal (= zijdelings wat terzijde ligt)

van het midden af gelegen

bv: het oor ligt lateraal

Proximaal (= het meest nabij het anatomisch centrum, de oorsprong gelegen)

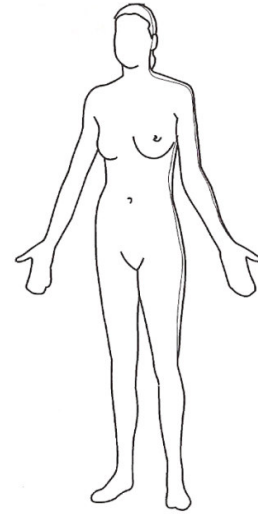
naar de romp toe gelegen

bv: de knie ligt proximaal t.o.v. de voet

Distaal (= het verst verwijderd van het anatomisch centrum, de oorsprong)

van de romp afgelegen

bv: de voet ligt distaal t.o.v. de knie



*De uitdrukkingen **proximaal** en **distaal** zijn m.n. van toepassing voor de extremiteiten
Massagehandgrepen op de extremiteiten worden m.n. uitgevoerd van distaal naar proximaal.*

Centraal (profundus, internus) (= in het midden gelegen)

naar het binnenste van het lichaam, dieper het lichaam in

bv: het hart ligt centraal

Perifeer (superficialis, externus) (= aan de omtrek aan de buitenzijde)

aan de oppervlakte van het lichaam, in de richting van het lichaam verlaten

bv: de huid is een perifeer orgaan

*De uitdrukkingen **centraal** en **perifeer**
worden gebruikt bij het benoemen van de plaats van lichaamsdelen*

*De uitdrukkingen **profundus**, **internus**, **superficialis**, **externus**
worden gebruikt bij het herleiden naar de plaats van bv de spieren (vervoegingen)*

Ventraal (anterior) (=aan de buikzijde gelegen)

aan de voorzijde van het lichaam gelegen

bv: de buikspieren liggen aan de ventrale zijde van de romp

Dorsaal (posterior) (= tot de rug of rugzijde behorend)

Aan de rugzijde van het lichaam gelegen

Bv: de rugspieren liggen aan de dorsale zijde van de romp

Dorsaal bij de hand: de handrug

Dorsaal bij de voet : de voetrug

*De uitdrukkingen: **ventraal** en **dorsaal** worden voor de romp EN extremiteten gebruikt.*

Craniaal (superior) (= in de richting van de schedel)

naar het hoofd toe gelegen

bv: de halswervels zijn craniaal gelegen t.o.v. de lendenwervels

Caudaal (inferior) (= in de richting van de stuit)

naar de stuit toe gelegen

bv: de lendenwervels zijn caudiaal gelegen t.o.v halswervels

*De uitdrukkingen: **craniaal** en **caudiaal** : zijn alleen van toepassing voor de romp en de schedel.*

Radiaal (radius = spaakbeen): aan de zijde van de radius gelegen ofwel de duimzijde van de onderarm.

Ulnair (ulna = ellepijp): aan de zijde van de ulna gelegen ofwel de pinkzijde van de onderarm.

Palmar (= de handpalm betreffend): aan de palmzijde van de hand gelegen.

Plantair (= aan de zoolkant m.b.t. de voetzool): aan de voetzoolzijde gelegen.

Sinister (= links, linker): vanuit de te inspecteren persoon gezien links gelegen.

Dexter (= rechts, rechter): vanuit de te inspecteren persoon gezien rechts gelegen.

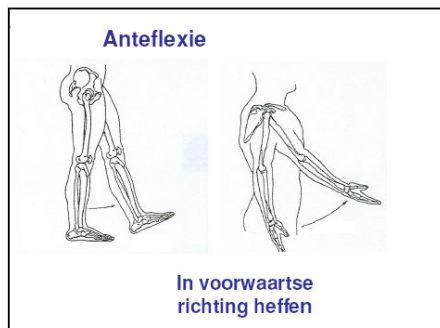
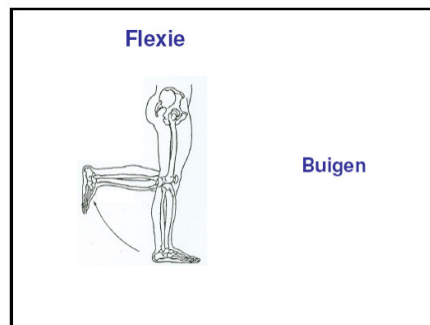
1.2 Bewegingsbepalende uitdrukkingen

De bewegingen worden altijd uitgevoerd vanuit de ruststand/nulstand

Flexie: (werkwoord flecteren)

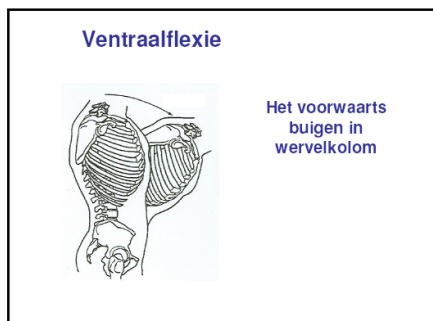
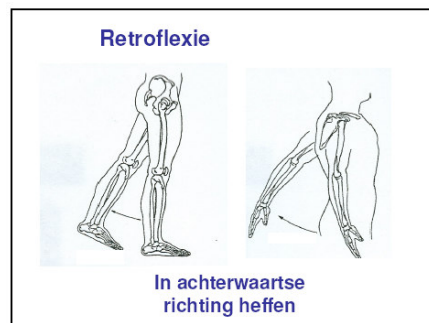
en eenvoudige beweging: buigen.

bv: in het elleboog of kniegewricht



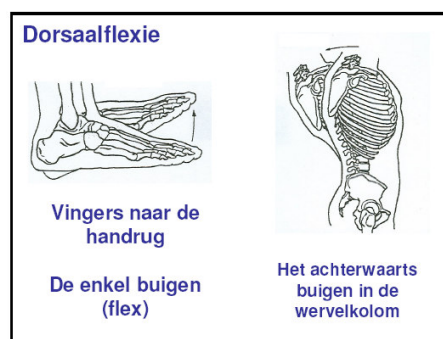
Anteflexie: (beweging en stand van het lichaam)
het voorwaarts bewegen van arm of been in schouder en heupgewricht

Retroflexie: (beweging en stand van het lichaam)
het achterwaarts bewegen van arm of been in schouder of heupgewricht



Ventraalflexie:
het naar voren buigen zoals bij het hoofd of van de gehele romp (beweging vanuit de wervelkolom niet vanuit de heup). Vanuit de heup wordt het anteflexie genoemd!

Dorsaaflflexie:
het naar achteren buigen (beweging vanuit de wervelkolom niet vanuit de heup) zoals bij het hoofd of van de gehele romp. Vanuit de heup wordt het retroflexie genoemd!

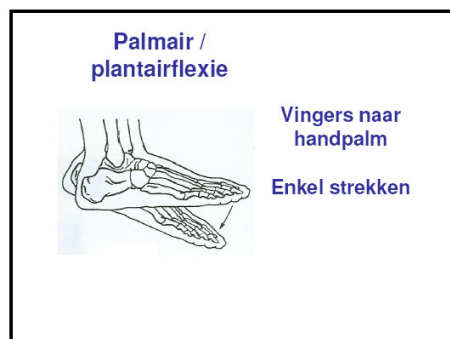


Wordt ook bij de romp ook wel extensie genoemd.

Hand: rugzijde = dorsaal
palmzijde = ventraal

Voet: rugzijde = dorsaal
zoolzijde = plantair

Deflexie:
het terugkomen vanuit ventraalflexie van de romp richting de neutrale rechtopgerichte stand.



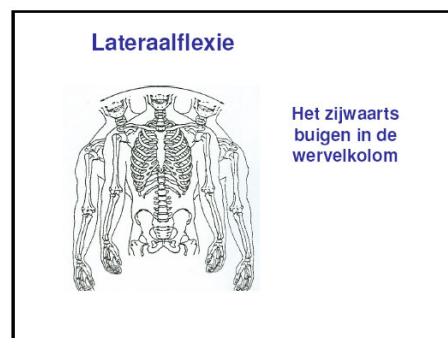
Plantairflexie:
het naar beneden bewegen (richting voetzoolzijde) van de gehele voet in het enkelgewricht (beweging vindt plaats in het BSG).

Palmairflexie:
het naar beneden bewegen (richting handpalmzijde) van de hand in het polsgewricht

Ulnairflexie of ulnairdeviatie:
een beweging van de hand naar de pinkzijde in het polsgewricht, in de richting van de ulna

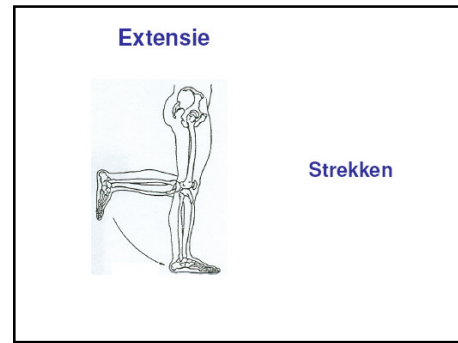
Radiaalflexie of radiaaldeviatie:
een beweging van de hand naar de duimzijde in het polsgewricht, in de richting van de radius

Lateraalflexie: (lateroflexie)
een zijwaartse buiging van het hoofd in de richting van de schouder, de romp zijwaarts buigen (vanuit de wervelkolom).



Extensie:

het strekken van de elleboog, de knie, de vingers en de tenen (soms ook wel de wervelkolom (noemt men ook dorsaalflexie)).



Abductie:

het zijwaarts van het lichaam af bewegen van arm of been (beweging in schouder of heupgewricht).

Adductie:

het zijwaarts naar het lichaam toe bewegen van arm of been (in schouder of heupgewricht).

Rotatie:

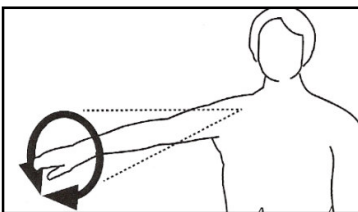
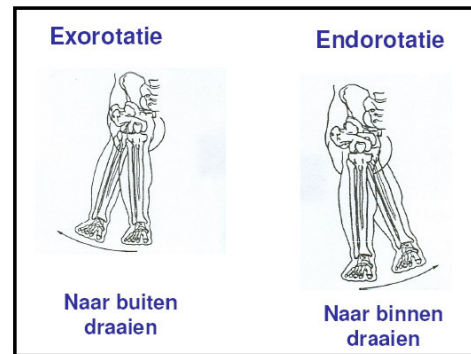
een draaiende beweging in een gewricht.

Endorotatie:

arm of been *naar binnen* draaien vanuit het schouder of heupgewricht.

Exorotatie:

arm of been *naar buiten* draaien vanuit het schouder of heupgewricht

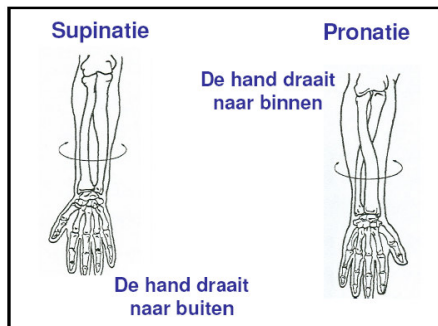
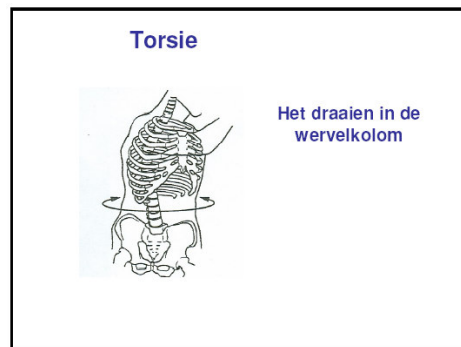


Circumductie:

combinatie van bewegingen bij elkaar: beweging van arm of been in schouder of heupgewricht waarbij een kegelvorm wordt gemaakt.

Torsie:

een draaiende beweging die optreedt bij beweging (bv de tussenwervelschijven). We noemen dit ook wel: wringing.



Pronatie:

beweging van de onderarm in het ellebooggewricht waarbij de handrug naar boven wordt gedraaid.

Supinatie:

beweging van de onderarm in het ellebooggewricht waarbij de handpalm naar boven wordt gedraaid.

Bewegingen vinden ook in enkel plaats!



Inversie:
beweging van de voet waarbij de binnenrand van de voet wordt geheven.

Een combinatie van bewegingen in de enkel/voet: plantairflexie, supinatie en adductie van de voorvoet

Eversie:
beweging van de voet waarbij de buitenrand van de voet wordt geheven.

Een combinatie van bewegingen in de enkel/voet: dorsaalflexie, pronatie en abductie van de voet.



Niet genoemd in boek / extra aantekeningen

Opponatie / reponatie:

Beweging waarbij je de duim naar de pink beweegt (opponatie) en weer terug (reponatie).
Vind plaats in art CMCI (Carpa Meta Carpea I = grondgewricht van de duim).

Enkel:

Bovenste Sprong Gewricht (BSG) = art. Talo Curalis
Bewegingen: plantairflexie en dorsaalflexie

Onderste Sprong Gewricht (OSG): art. Talo Tarsalis
Bewegingen: pronatie (draaiing naar buiten), supinatie (draaiing naar binnen)

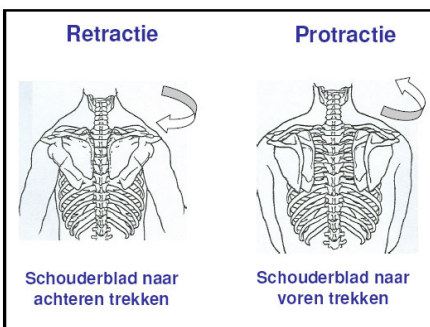
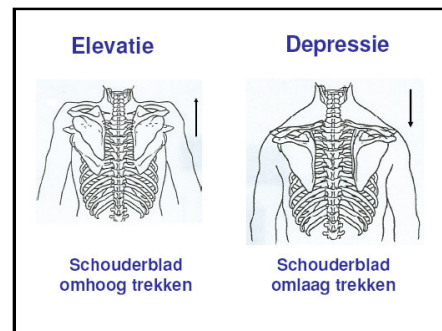
Tibia =
schieenbeen
Fibula = kuitbeen
Cruris = onderbeen

Calcaneus = hielbeen
Talus = sprongbeen
Tarsus = voetwortel (7st)

Bewegingen in de schoudergordel

Elevatie:
optrekken van schouders.

Depressie / detractie:
schouders omlaag

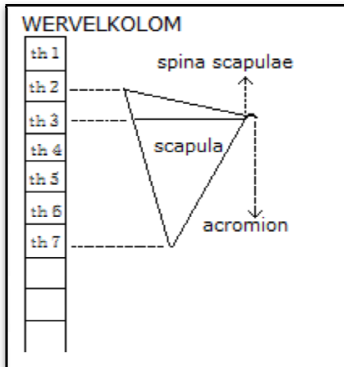
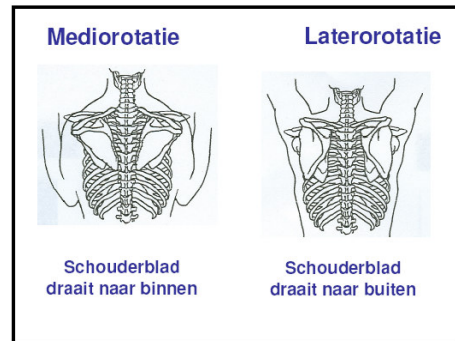


Protractie:
schouders naar voren

Retractie:
schouders naar achteren

Laterorotatie: wanneer je je arm hoog op tilt vind er eerst elevatie plaats, daarna draait het schouderblad enigszins naar buiten.

Mediorotatie: terug draaien van schouderblad vanuit laterorotatie.



Tekening (aantekening):

Uitleg lokalisering van schouderblad. Bij de bewegingen in de schoudergordel zijn er 2 gewrichten die bovenstaande (6) bewegingen mogelijk maken:

art. Acromio Clavicularis (= AC gewricht) en
art. Sterno Clavicularis (=SC gewricht).

Extra bijlage

Bewegingen per gewricht:

<p>Bewegingen in het heup- en schoudergewricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Exorotatie</i> <i>Endorotatie</i> <i>Abductie</i> <i>Adductie</i> <i>Anteflexie</i> <i>Retroflexie</i> 	<p>Bewegingen in het pols- en enkelgewricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Plantairflexie</i> <i>Dorsaalflexie</i> <i>Inversie</i> <i>Eversie</i>
<p>Bewegingen in het knie- en ellebooggewricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Flexie</i> <i>Extensie</i> 	<p>Bewegingen in de schoudergordel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Laterorotatie</i> <i>Mediorotatie</i> <i>Protractie</i> <i>Retractie</i> <i>Depressie</i> <i>Elevatie</i>
<p>Bewegingen in het elleboog- en enkelgewricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Pronatie</i> <i>Supinatie</i> 	<p>Bewegingen in de wervelkolom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Lateraalflexie</i> <i>ventraalflexie</i> <i>Dorsaalflexie</i> <i>Torsie</i>
<p>Bewegingen alleen in het polsgewricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Radiaalflexie</i> <i>Ulnairflexie</i> 	

1.3 Richtingbepalende uitdrukkingen

Bewegingen zijn mogelijk in de volgende vlakken:

Het FRONTALE vlak:

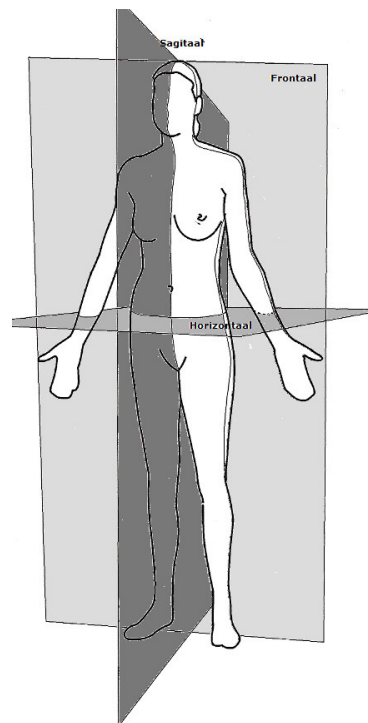
een verticaal vlak, dat het lichaam in een voorkant en een achterkant verdeelt.

Het SAGITTALE vlak:

een verticaal vlak dat het lichaam in een linkerkant en een rechterkant verdeelt.

Het TRANSVERSALE vlak:

een horizontaal vlak dat het lichaam in een bovenkant en een onderkant verdeelt.



Bewegingen zijn mogelijk om de volgende assen:

De LONGITUDINALE as:

een lengte-as, deze loopt van boven naar beneden.

Deze as staat loodrecht op het transversale vlak.

bv: hoofd draaien, gestrekte arm draaien vanuit het schoudergewricht

De SAGITTALE as:

een horizontale as dwars door het lichaam, van voor naar achter.

Deze as staat loodrecht op het frontale vlak.

bv: zijwaarts heffen van de arm vanuit het schoudergewricht. afspreiden van het been vanuit het heupgewricht

De TRANSVERSALE as:

een horizontale as, dwars door het lichaam, van links naar rechts

Deze as staat loodrecht op het sagittale vlak.

bv: voorwaarts heffen van de arm vanuit het schoudergewricht voorwaarts heffen van het been vanuit het heupgewricht

As	Vlak	Beweging
Frontaal	Sagittaal	Flexie Extensie
Sagittaal	Frontaal	Adductie Abductie
Longitudinaal	Transversaal	Exorotatie Endorotatie

Niet in het schema past:

Sagittaal	Frontaal	Lateraal flexie Ulnairdeviatie Radiaaldeviatie
-----------	----------	--

Pronatie en supinatie vind plaats om de eigen as!

Hierbij zijn 3 gewrichten betrokken:

1x met humerus (art. Humero Radialis)

2x tussen ulna / radius: (art. Radio Ulnaris distalis en proximalis).

Hoofdstuk 2

Osteologie: de leer der beenderen

Bot en beenderen zijn onderdeel van het steunweefsel.

Botten bestaan uit:

- weinig cellen (osteocyt = botcel);
- tussenstof (65% uit eitwit en kalkzouten, hierin lopen collagene vezels).

Het bot bestaat uit een harde compacte buitenlaag: de compacta (=3), waar binnen zich een harde sponsachtige maar brosse massa bevindt: spongiosa (=1). Deze bevat rood beenmerg.

Het gehele bot, behalve aan de gewrichtsvlakken van kraakbeen, is omgeven door een stevig vlies: het periost (=4).

Het periost:

- bevat vele, botvormende cellen die het bot in de dikte doen groeien;
- heeft een belangrijke rol bij de aanmaak van nieuw bot na een fractuur;
- bevat vele bloedvaten die ook het bot binnendringen en beenmerg van bloed voorzien.

Het periost is zeer hecht met het bot verbonden terwijl aan het periost spieren en pezen hechten. Het periost loopt tot het hyaline kraakbeen. *Binnen het bot heeft endost dezelfde functie als periost.*

De schacht van een bot is hol: de mergholte. Deze holte wordt bekleed door het binnen beenvlies: het endost. Over het algemeen wordt de mergholte opgevuld met geel beenmerg (vetopslag).

2.1 Onderdelen van het bot

Een bot bestaat uit

- een middengedeelte: **de diafyse**;
- en de beide uiteinden: **de epifysen**.

Over het algemeen zijn grote delen van de epifysen bekleed met hyaline kraakbeen: de gewrichtsvlakken.

Bij sommige botten (femur, dijbeen) komt een opgroeiSEL voor op de epifyse: **de apofyse**.

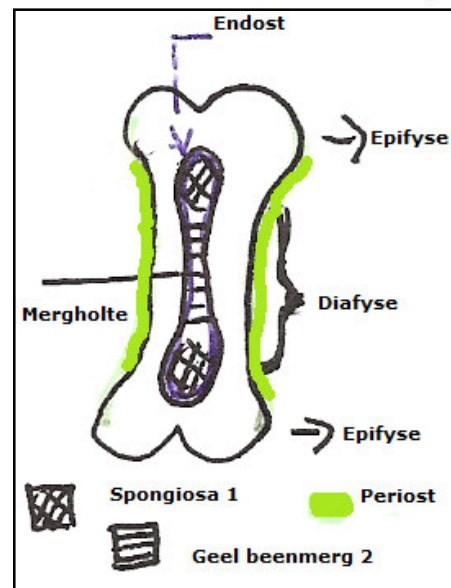
Op de grens van epifysen en diafyse komen kraakbeenschijven voor, deze zorgen voor de lengtegroei van het bot: de **epifysairschijf**. Deze groeischijf verdwijnt (verbeent) bij een volwassen bot.

2.2 Indeling der beenderen:

- Pijpbeenderen of lange beenderen
bv: opperarm, dijbeen, radius, ulna, middenhandsbeentjes.
- Korte beenderen (bevatten veel spongiosa)
bv: handwortelbeentjes, voetwortelbeentjes.
- Platte botten (bevatten ook veel spongiosa)
bv: borstbeen, schedelbotten, ribben.
- Gemengde botten een combinatie van pijpbeenderen, korte beenderen en platte botten
bv: schouderblad, heupbeen, wervel



© Ivan Helekal



Thorax:

De thorax (borstkas) bestaat uit een groot aantal platte en gebogen botstukken:

- *Sternum*: borstbeen
- *Wervels*: 12 Thoracale wervels (Th1 t/m Th12)
- *Ribben*: 12 paar ribben (12 x 2 = totaal 24 costae)
 - waarvan 7 paar ware ribben (costae I t/m VII)
 - en 5 paar valse ribben (costae VIII t/m XII)
 - o waarvan de laatste 2 paar zijn zwevende ribben (XI, XII)

De ware ribben zijn met kraakbeen verbonden aan het sternum en met gewrichtjes aan de wervelkolom en wel aan de thorocale wervels (Th I t/m Th XII).

De valse ribben zijn ook, via gewrichtjes, met de wervelkolom verbonden, maar niet (direct) met het sternum: door de gewrichtjes tussen de ribben en de wervels en de torsiemogelijkheid van het ribkraakbeen (tussen ribben en sternum) is de voor de ademhaling noodzakelijke beweging mogelijk.

Wervelkolom

De columna vertebralis (=wervelkolom) vormt de as van het lichaam (bevat 32/33 vertebrae (wervels)).

Vanaf craniaal gezien:

7	vertebrae cervicales (nek-wervels)	C1-C7	
12	vertebrae thoracales (borst-wervels)		Th1-Th12
5	vertebrae lumbales (lenden-wervels) zwaarst gebouwd		L1-L5
5	vertebrae sacrales, die samen: os sacrum (heiligbeen) vormen		S1-S5
3 a 4	vertebrae cocygis, die samen het os cocygis (staartbeen) vormen		-

Vanaf C2 tot en met de verbinding van de 5e lumbale wervel met het sacrum bevinden zich twee wervels de disci intervertebrales (tussenwervelschijven). Totaal 23.

Deze disci vormen verbindingen tussen de wervels en laten een geringe beweeglijkheid van de wervellichamen ten opzichte van elkaar toe.

Het os sacrum vormt met de ossa coxae (heupbeenderen) de pelvis (bekkengordel).

De gehele wervelkolom is in het sagittale vlak S-vormig gebogen:

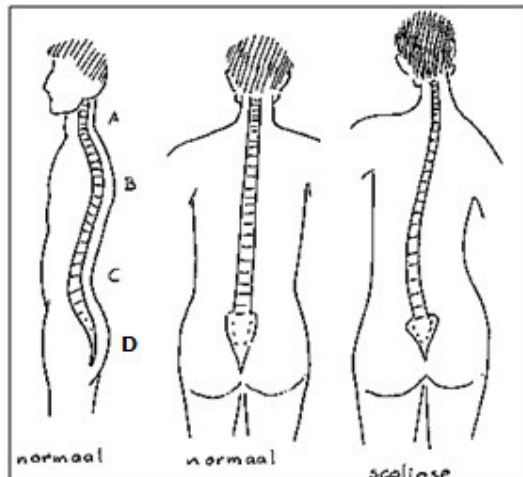
Kyfose (in thorocale en sacrale deel = B/D)
de kromming naar achteren

Lordose (in cervicale/ lumbale deel = A/C)
de kromming naar voren

Een abnormale zijwaartse kromming in het frontale vlak van de wervelkolom is een scoliose (3^e tekening).

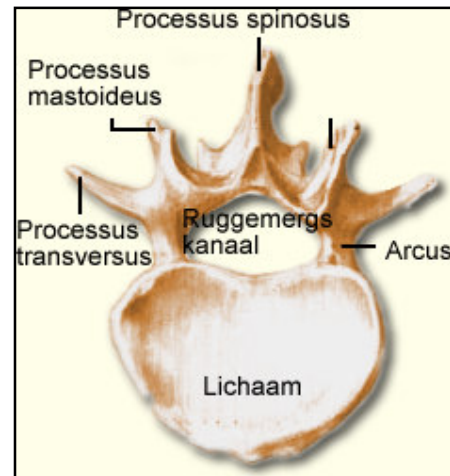
Wervels:

De wervels (=vertebrae) bestaan uit een *corpus* (wervellichaam) aan de ventrale zijde met daarachter een opening: foramen vertebrale (wervelgat), wordt omsloten door de *arcus vertebrae* (wervelboog).



De wervelgaten van de op elkaar geplaatste wervels vormen tezamen het wervelkanaal, hierdoor loopt het ruggenmerg.

De arcus ventebrae heeft verschillende uitsteeksels naar achteren gericht de *processus spinosus* (doornuitsteeksel) en de beide zijwaartse gerichte *processi transversi* (dwarsuitsteeksels).



Schoudergordel

De schoudergordel vormt de verbinding tussen de romp en de bovenste extremiteiten (armen).

De gordel bestaat uit *clavicula* (sleutelbeen) en *scapula* (schouderblad) aan beide zijden van de romp.

De clavicula is aan de romp, aan de voorzijde, verbonden met het sternum. De scapula is verbonden met de clavicula en via het schoudergewricht met de *humerus* (opperarmbeen).

Aan de dorsale zijde van de scapula zit een stevige kam waar spieren zich aan vasthechten of aan ontspringen *spina scapulae* (schouderbladkam). Deze loopt uit in het *acromion* (schouderkop). Aan de ventrale zijde van de scapula vinden we een haakvormig uitsteeksel, waaraan een aantal spieren van de bovenarm vasthechten *processus coracoideus* (ravenbekuitsteeksel).

Bovenste extremiteit

De bovenste extremiteit: hand en arm

Arm:

Humerus (opperarmbeen)

Vormt aan proximale zijde een beweeglijke verbinding met de scapula. Hier vinden we de *tuberculum major humeri* en *tuberculum minor humeri* (ligt iets meer mediaal en distaal).

Vanuit deze 2 knobbels lopen 2 randjes (*crista*): *crista tuberculum minoris humeri* en *crista tuberculum majoris humeri*.

Distale zijde mediaal en lateraal knobbels: *epicondylus medialis humerus* (hier hechten veel flexoren aan) en *epicondylus lateralis humerus* (hier hechten veel extensoren aan).

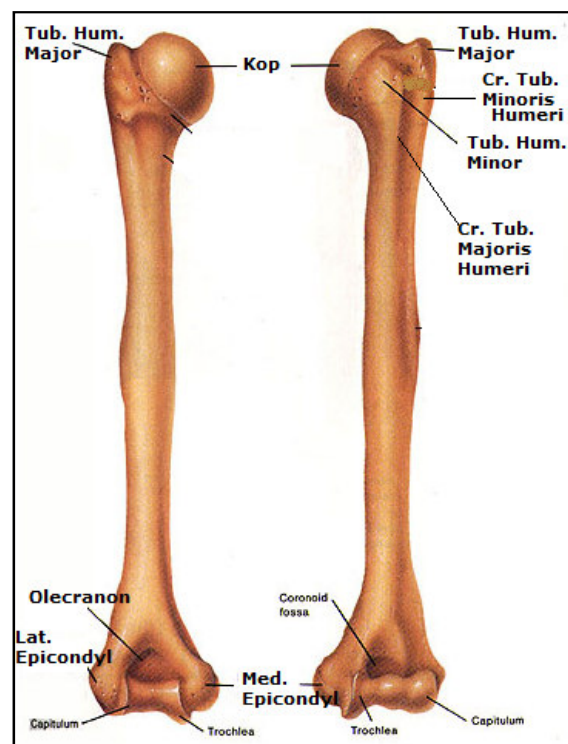
Humerus vormt verbinding met twee botstukken in de onderarm: *articulatio cubiti* (ellebooggewricht).

Condyl = knobbel die deel uitmaakt van het gewicht.

Epicondyl: knobbel op knobbel

Caput humeri = kop van humerus

Cavitas Glenoidalis = gewrichtsholte humerus



Humerus, radius en ulna zijn door middel van gewrichten aan elkaar verbonden:

Hierbij zijn 3 gewrichten betrokken:

- 1x met humerus (*art. humero radialis*)
- 2x tussen ulna / radius: (*art. radio ulnaris distalis en proximalis*).

De ulna heeft aan de boven/achterzijde een puntig uitsteeksel: *olecranon*.

Mediaal op de radius: *tuberculum radii* (niet op afbeelding).

Hand

De hand, *manus*, bestaat uit:

- *carpus* (handwortel), bestaat uit: *ossa carpalia* (handwortelbeentjes, 8 stuks)
- *ossa metacarpalia* (middenhandsbeentjes, 5 stuks)
- *digiti* (vingers, 5 stuks), met elk drie phalangen (kootjes), de duim heeft twee phalangen

Telling:

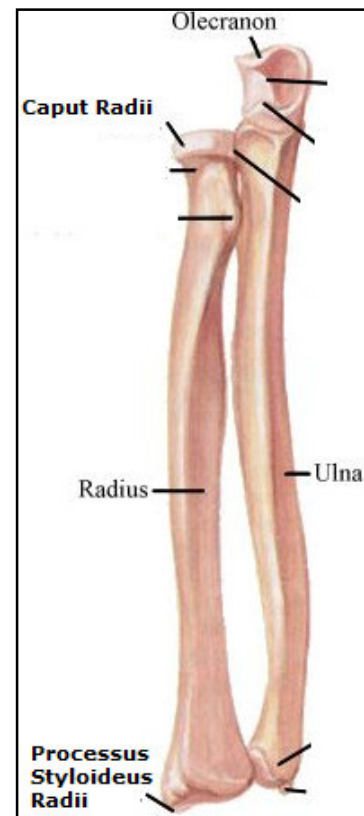
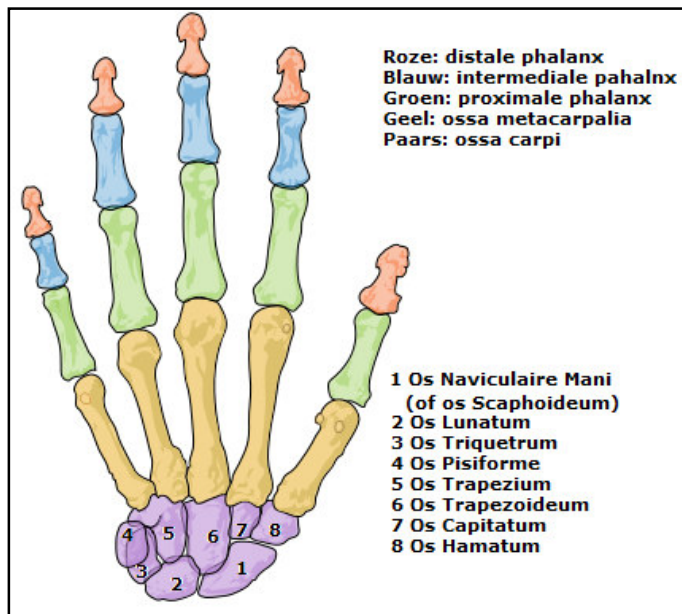
Duim is altijd I

Wijsvinger II

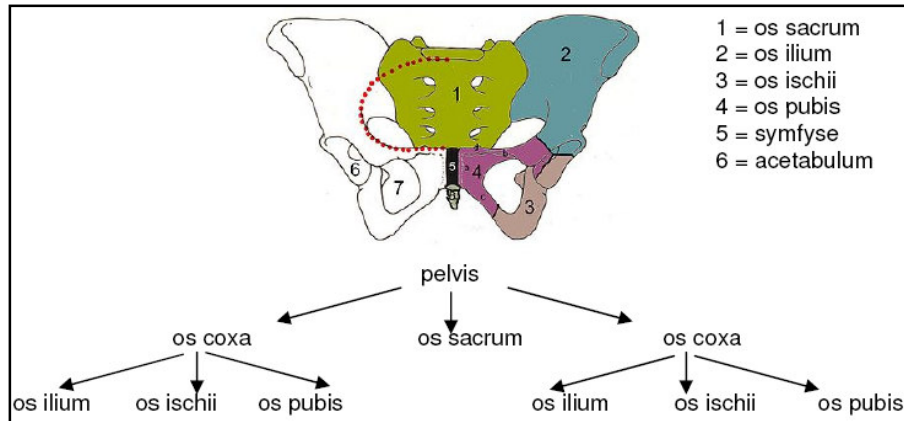
Middelvinger III

Ringvinder IV

Pink V



BEKKEN / PELVIS



pelvis = bekken
os ilium = darmbeen
os coxa = heupbeen

os sacrum = heiligbeen
os pubis = schaambeen
os ischii = zitbeen

symfyse = verbinding tussen ossa pubis
acetabulum = kom v/h heupgewricht

- **crista iliaca** = bovenste rand van het bekken;
- bekken kent twee uitsteeksels aan voorkant en twee uitsteeksels aan achterkant:
 - SIAS = **spina iliaca anterior superior** (voorkant, bovenste);
 - SIAI = **spina iliaca anterior inferior** (voorkant, onderste);
 - SIPS = **spina iliaca posterior superior** (achterkant, bovenste);
 - SIPI = **spina iliaca posterior inferior** (achterkant, onderste);
- de twee **ossa pubis** zijn met elkaar verbonden met vezelig kraakbeen: **symfysis pubica / symfyse** - > dit maakt de noodzakelijke beweging mogelijk;
- aan de achterkant is **os ilium** verbonden met het **sacrum** -> **articulatio sacroiliaca / SI-gewricht**

BOVENBEEN / FEMUR

caput femoris = kop van het bovenbeen

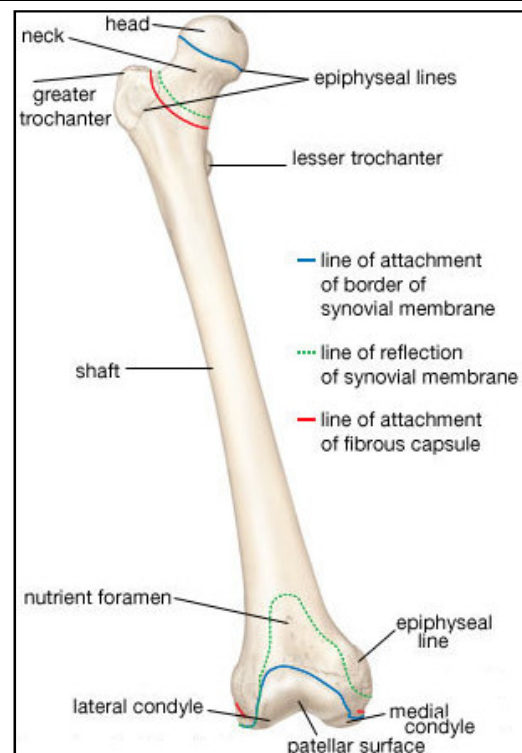
collum femoris = dijbeenhals

trochanter major = knobbel aan laterale zijde

trochanter minor = knobbel, dorso-medio-distaal t.o.v. trochanter major

Aan distale uiteinde bevinden zich twee grote knobbels, die een deel van de knie vormen:

condylus lateralis femoris
condylus medialis femoris



KNIEGEWRICHT / ARTICULATIO GENUS

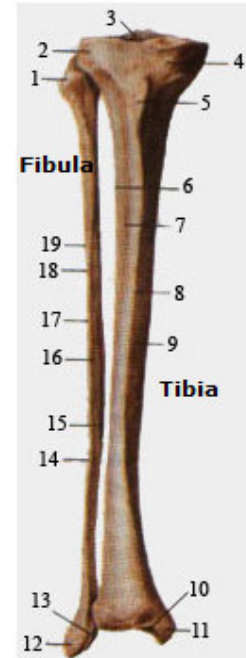
- Kniegewricht (*articulatio genus*) wordt gevormd door **condylus lateralis femoris** en **condylus medialis femoris** (als onderdeel van het femur) en de **tibia** (scheenbeen). Aan de ventrale zijde met de **patella** (knieschijf). Patella ligt ingebed in de pees van de **m. quadriceps femoris**.
- **Articulatio patella femorale**: gewricht tussen bovenbeen en patella.

ONDERBEEN

- 1 = caput fibulae
2 = condylus lateralis tibiae
4 = condylus medialis tibiae
11 = malleolus medialis (tibiae)
12 = malleolus lateralis (fibulae)

Onderbeen bestaat uit **tibia** (scheenbeen) en **fibula** (kuitbeen):

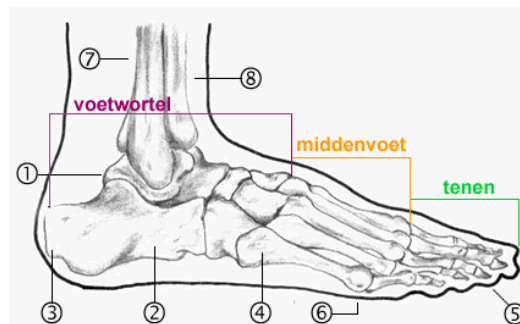
- kopje van *fibula* proximaal, hecht aan op de *tibia*: **caput fibulae (1)**;
- condylen van de *tibia* (aan bovenkant): **condylus lateralis tibiae (2)** en **condylus medialis tibiae (4)**. Hiertussen bevindt zich een soort plateau. Op dit plateau vind je de **eminentia intercondylaris (3)**, waar de kruisbanden aan vastzitten;
- knobbel op buitenkant enkel (distale uiteinde van de *fibula*): **malleolus lateralis (12)** (hier zitten enkelbanden aan vast);
- knobbel aan binnenkant enkel (distale uiteinde *tibia*): **malleolus medialis (11)**;
- aan ventrale zijde (voorzijde) van *tibia* zit een ruw knobbeltje -> aanhechtingsplaats van de quadriceps: **tuberositas tibiae (5)**;
- scherpe rand van de *tibia* (scheenbeenkam): **crista anterior tibiae**, loopt over de lengte van de tibia (is voelbaar onder de huid). Hier hechten geen spieren aan.



VOET

Voet bestaat uit:

- a) **tarsus** / voetwortel: 7 voetwortelbeentjes, w.o.
 - **talus** / sprongbeen (1)
 - **os naviculare**
 - **calcaneus** / hielbeen (2)
- b) **metatarsus** / 5 middenvoetsbeentjes (4)
- c) **digiti** / tenen, bestaande uit **phalangen** (5)



Talus en **tibia** en **fibula** vormen samen het bovenste spronggewricht: **articulatio talocruralis**

Talus, **calcaneus** en **os naviculare** vormen samen het onderste spronggewricht: **articulatio talotarsalis**

**GEWRICHTSLEER & LEER DER VERBINDINGEN (H3)
ARTHROLOGIE & SYNDESMOLOGIE**

GEWRICHTEN

Synarthrosen	Diarthrosen
<p>→ continue verbindingen, er zit <i>geen ruimte tussen de botstukken</i>. Deze ruimte is namelijk opgevuld met diverse soorten materiaal.</p> <p>Afhankelijk van het materiaal spreken we over de volgende verbindingen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Syndesmose: bindweefselverbinding. <ul style="list-style-type: none"> - Naadverbinding / sutura's, voorbeeld: schedelnaden. - Membraanverbinding, voorbeeld: bindweefsel(vlies) tussen <i>ulna</i> en <i>radius</i>. - Bandverbindingen, voorbeeld: band tussen <i>patella</i> en <i>tibia</i>. - Gomfosis: voorbeeld: tussen kiezen en kaak. Synchondrose: kraakbeenverbinding, bijv.: <ul style="list-style-type: none"> - Epifysairschijf: tijdelijke synchondrose bestemd voor lengtegroei van pijpbeenderen. - Costo-sternale verbindingen: tussen ribben en borstbeen. - Symfysis pubica: tussen beide <i>ossa pubis</i> (<i>heup</i>). Synostose: botverbinding, bijv.: <ul style="list-style-type: none"> - verbeende zaaglijnen van de schedel; - os sacrum; - os coxae. 	<p>→ discontinue verbindingen, er zit <i>ruimte tussen de botstukken</i>. Gewricht wordt in het algemeen gevormd door de uiteinden van botstukken: caput (kop) en cavum (kom).</p> <p>Deze twee gewrichtsoppervlakten zijn bekleed met hyalien kraakbeen om deze gewrichten heen zit een kapsel (=capsula articularis).</p> <p>Dit bestaat uit twee lagen:</p> <ol style="list-style-type: none"> buitenste laag = membrana fibrosa, dit is voortzetting van het periost binnenste laag = membrana synovialis, hierbinnen zit een vloeistof die zorgt voor smering van het gewricht: synovia <p>Gewrichtskapsel wordt versterkt door gewrichtsbanden / ligamenten.</p> <p>Drietel vormen van ligamenten:</p> <ol style="list-style-type: none"> extracapsulaire ligamenten, liggen buiten het gewrichtskapsel; capsulaire ligamenten, liggen in het kapsel; intra-articulaire ligamenten, liggen in de gewrichtsholte. <p>Soms passen de botstukken niet goed op elkaar en zijn andere structuren nodig om dit op te lossen (om dit incongruente gewricht beter te laten passen). Voorbeelden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - labrum articularis / gewrichtslip: ring van kraakbeen zorgt ervoor dat caput wat dieper in de cavum komt te liggen; - discus articularis / kraakbeenschijf, bijv.: tussenwervelschijf; - menisci: bijv.: in kniegewricht.

Diarthrosen zijn op diverse manieren in te delen:

- Naar beweeglijkheid. We onderscheiden dan:
 - Amfi-arthrosen:** heel weinig beweeglijk, bijvoorbeeld:
 - SI-gewricht;
 - verbindingen tussen *fibula* en *tibia*: *tibiofibulaire* gewrichten;
 - tussen hand en voetwortel beentjes.
 - Articuli:** 'normale', synoviale gewrichten met caput en cavum.

- b) Functionele indeling: om hoeveel assen kan een gewricht draaien?
1. Eén-assige gewrichten:
 - **ginglymus** / scharniergewricht, bijv.: gewrichtjes tussen kootjes van vingers;
 - **articulatio trochlearis** / schroefgewricht, bijv.: elleboog (flexie en extensie mogelijk);
 - **articulatio trochoidea** / draai- of cilindergewricht, bijv.: proximale gewricht tussen radius en ulna (waarin pronatie en supinatie mogelijk is).
 2. Twee-assige gewrichten:
 - **articulatio ellipsoidea** / ei-gewricht, bijv.: polsgewricht. Hierin is palmar- en dorsaalflexie mogelijk en ulnair- en radiaaldeviatie. Let op: verschil in bewegingsuitslag;
 - **articulatio sellaris** / zadelgewricht, bijv.: gewricht tussen handwortel en duim. Flexie en extensie mogelijk en abductie en adductie. Bewegingsuitslagen zijn gelijk.
 3. Drie-assige gewrichten:
 - **articulatio spherioidea** / kogelgewricht: kop staat als het ware tegen de kom aan, bijv.: schoudergewricht;
 - **articulatio enarthrosis** / nootgewricht: kop is voor grootste gedeelte omgeven door de kom, bijv.: heupgewricht;
- c) Onderverdeling naar aantal samenkomende botstukken.
1. **articulatio simplex** / enkelvoudig: twee botstukken komen samen, bijv.: heupgewricht;
 2. **articulatio compositus** / samengesteld: meer dan twee botstukken komen samen, bijv.: ellebooggewricht;
 3. **articulatio complex**: hierin komen ook andere elementen voor, zoals disci en menisci, bijv.: gewricht tussen twee wervels.

Gemengd gewricht: gewricht waarbij beweeglijkheid verandert bij andere positie, bijv.: knie: bij flexie is ook rotatie mogelijk, bij strekking wordt rotatie tegengegaan door banden die op maximale lengte staan.

REMMING VAN BEWEGINGEN

In articuli (synoviale gewrichten) is beweging mogelijk. Deze bewegingen worden op een gegeven moment geremd. Er zijn diverse soorten remmingen:

1. **benige remming**: als 2 botstukken 'klem lopen' tegen elkaar, bijv.: strekking ellebooggewricht;
2. **ligamenteuze remming**: ligamenten / banden spannen aan, bijv.: strekking knie;
3. **weke delenremming**: als weke delen gecompriëerd worden, bijv.: flexie elleboog -> onderarm komt tegen bovenarm;
4. **remming door passieve insufficiëntie van de antagonistische spieren**: tegengestelde spier kan niet voldoende worden verlengd om totale bewegingsuitslag toe te laten, bijv.: heffen van been in gestrekte positie -> hamstrings worden uitgerekt, totdat deze niet verder kunnen;
5. **remming door actieve insufficiëntie van de agonistische spieren**: spier kan zich niet verder verkorten om maximale bewegingsuitslag te benutten, bijv.: actief buigen van knie in buiklig met gestrekte heup. Hamstrings kunnen zich op gegeven moment niet verder verkorten, zodat flexie van knie ophoudt.

Indeling van spieren _ gekoppeld aan een beweging!

1. agonist: spier die beweging veroorzaakt
2. synergist: hulpspier die meewerkt met agonist
3. antagonist: spier die beweging moet toelaten

SCHOUDERGEWRICHT (ART. HUMERI / ART. GLENOHUMERALIS)

Het schoudergewricht (*art. humeri*) is een verbinding tussen het schouderblad (*scapula*) en de bovenarm (*humerus*) en sleutelbeen (*clavicula*).

1. **art. humeri**: de kop van het gewricht wordt gevormd door de kop van de bovenarm (*caput humeri*), de kom bevindt zich op de scapula (*lat.: cavitas glenoïdale*);

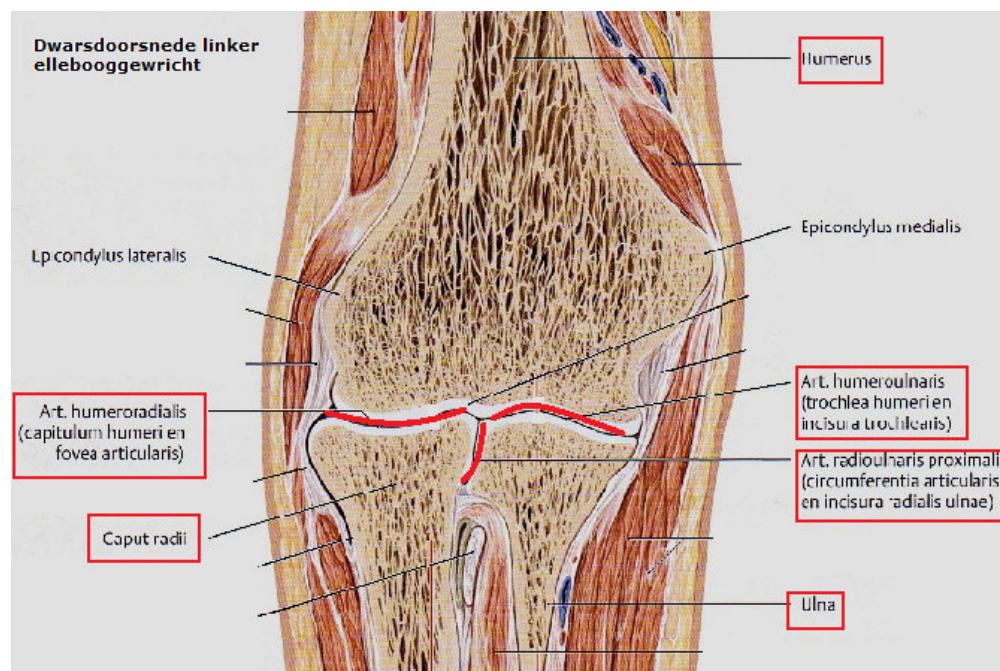
2. **art. glenohumeralis**: is gewricht is tussen de kop van de bovenarm en het gewrichtsoppervlak van het schouderblad (glenoid);
3. grotere bewegingen in schoudergewricht vinden altijd plaats in keten van botstructuren, die verbonden zijn met banden. Schoudergewricht is via banden verbonden met o.a. ac-gewricht (**art. arcomioclavicularis**) en sc-gewricht (**art. sternoclavicularis**). Bewegingen in ac-gewricht en sc-gewricht vinden bijvoorbeeld plaats bij abductie van arm boven 'horizontaal' (abductie-elevatie).

Belangrijke kenmerken:

- hechten veel peesjes aan;
- omgeven door slijmbeurzen / **bursae mucosae**;
- uitstekende beweeglijkheid, met als nadeel geringe stabiliteit. Kapsel wordt aan bovenkant versterkt door **ligamentum coracohumerale** (loopt vanuit processus coracoideus (=ravenbekuitsteeksel). Is echter te weinig voor goede stabiliteit -> spieren spelen belangrijke rol bij stabiliteit van het schoudergewricht.

ELLEBOOGGEWRICHT / ART. CUBITI

- wordt gevormd door
 - **humerus**
 - **ulna**
 - **radius**
- bestaat uit meerdere gewrichten
 - **art. humeroulnaris**, dit is een scharniergewricht (beweging langs 1 as)
 - **art. humeroradialis**, dit is een kogelgewricht (beweging langs 3 assen)
- art. humeroulnaris beperkt art. humeroradialis, zodat deze nog langs twee assen kan bewegen. Daarom noemen we dit een **functioneel twee-assig gewricht**
- tussen ulna en radius bevinden zich twee gewrichtjes: **art. radioulnaris proximalis** en **art. radioulnaris distalis**



POLSGEWRIGHT / ART. RADIOCARPEA

- de ulna heeft geen direct contact met de handwortel. Hiertussen zit een driehoekig stukje kraakbeen
- anatomisch gezien is het polsgewricht een ei-gewricht → 2-assig. De volgende bewegingen zijn mogelijk:
 - dorsaalflexie
 - palmairflexie
 - ulnairdeviatie
 - radiaaldeviatie
- rondom het polsgewricht bevinden zich banden. De belangrijkste aan palmaire zijde

VINGERGEWRICHTEN

- tussen middenhandsbeentjes en de proximale phalangen bevinden zich gewrichtjes (vormen de knokkels): **art. metacarpeaphalangea** / mcp I – V
 - mcp I = scharniergewricht (buigen/strekken)
 - mcp II – V = kogelgewrichtjes (buigen/strekken, spreiden/sluiten en roteren)
- gewrichtjes tussen vingerkootjes: **art. interphalangea**
 - per vinger 2 → **proximalis interphalangea** en **distalis interphalangea** (pip en dip)
 - pip II – V en dip II – V, want duim heeft maar één interphalangea (ip)
 - officieel volgt toevoeging **manus** voor de hand en **pedis** voor de voet

WERVELKOLOM / COLUMNA VERTEBRALIS

- bewegingen met romp en hoofd vinden plaats in de wervelkolom
- kraakbeenschijven vervormen tijdens bewegingen
- wervelkolom bestaat uit een
 - > cervicaal deel
 - tussen 2 gewrichtjes tussen schedel (C0) en C1 vindt lateroflexie (zijwaarts buigen van het hoofd) en extensie/flexie plaats
 - tussen C1 (**atlas**) en C2 (**axis** / draaier) kan rotatie plaatsvinden. Aan bovenkant C2 bevindt zich namelijk een 'tand' die deels in C1 valt: **dens axis**
 - tussen C2 – C7: 3-assige gewrichten → lateroflexie, flexie, extensie, rotatie
 - > thoracaal deel: Th1 – Th12: 3-assige gewrichten. Flexie en extensie is hierin echter beperkt, vanwege de werking van de ribben. Rotatie gaat heel goed in deze gewrichten
 - > lumbaal deel: L1 – L5: 3-assige gewrichten. Rotatie hierin is echter beperkt, vanwege de stand van de gewrichten



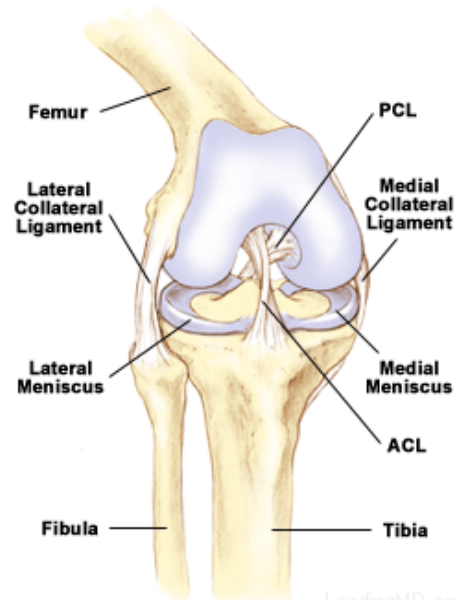
HEUPGEWRICHT / ART. COXAE

- bevindt zich tussen caput femoris en acetabulum
- 3-assig: anteflexie, retroflexie (beperkt vanwege de bandjes die lopen van achterkant naar voorkant, max 15 graden), abductie, adductie, endorotatie en exorotatie

KNIEGEWRICHT / ART. GENUS

De knie is het grootste gewricht van het lichaam qua inhoud.

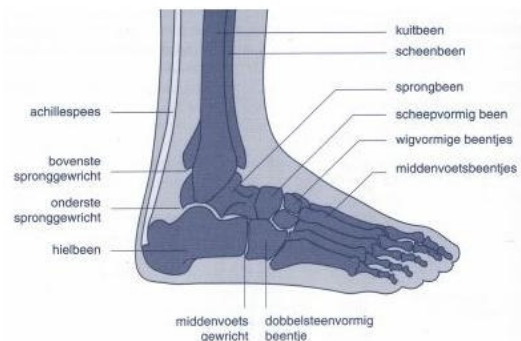
- bewerkelijk gewricht, vanwege de vele losse delen (bandjes, spieren, kraakbeen)
- endo- en exorotatie alleen mogelijk als de knie gebogen is
- in de knie bevinden zich twee kraakbeenschijven / menisci, deze zitten vast aan de bovenkant van de tibia: mediale meniscus (zit vast aan het kapsel) en laterale meniscus (loopt vrij van kapsel). Meeste klachten ontstaan aan mediale meniscus, deze is namelijk meer gefixeerd
- meniscusletsel: (1) scheur in de lengte, (2) stukje dat afbreekt, (3) uiteinde dat omhoog komt te staan
- knie heeft twee collaterale banden: **lig. collaterale mediale** (tussen femur en tibia, loopt capsulair) en **lig. collaterale laterale** (tussen femur en fibula, loopt extra-capsulair)
- in het kniegewricht lopen twee kruisbanden: voorste kruisband = **lig. cruciatum anterior** (in het plaatje ACL) en achterste kruisband = **lig. cruciatum posterior** (in het plaatje PCL). Deze kruisbanden zorgen voor beperking van voor- en achterwaartse beweging van het onderbeen ten opzichte van het bovenbeen. Scheuring van een van de kruisbanden gebeurt vaker bij endorotatie



ENKELGEWRICHT

Enkelgewricht bestaat uit:

- bovenste spronggewricht (tussen **talus** en **tibia/fibula**): **art. talocruralis**. Hierin is dorsaalflexie en plantairflexie mogelijk.
- onderste spronggewricht (tussen **talus** en deel van **tarsus**, te weten **os naviculare** en **calcaneus**): **art. talotarsalis**. Hierin is inversie en eversie mogelijk.



HULPAPPARATEN (H4)

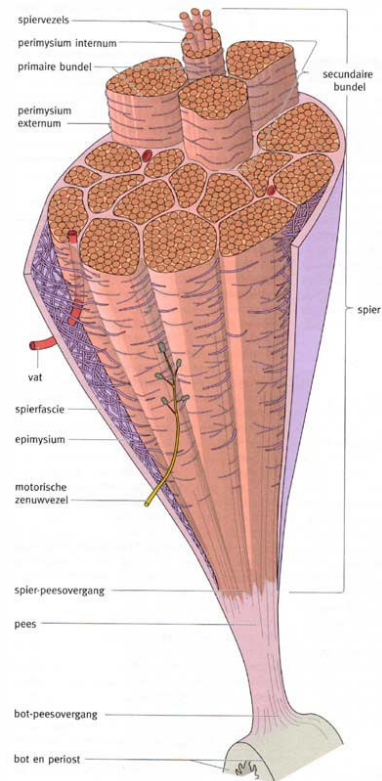
1. **fascia / fasciën**
 - zit om spieren heen, soort bindweefselvlies
 - zorgen voor fixatie en bescherming
 - kan scheuren, als spier samentrekt en dikker wordt → spier gaat dan 'uitpuilen'
2. **bursae mucosae / slijmbeursvliezen**
 - twee dunne vliezen, waartussen beetje vocht zit
 - dient ter opheffing van wrijving tussen bijv. bot en spier, bot en pees, bot en huid

3. **vaginae tendinae** / peesscheden
 - peeskoker / bindweefselkoker gevuld met synoviaal vocht
 - glijvermogen van pees wordt verbeterd
4. **ossa sesamoidea** / sesambotjes
 - botstukjes, ingeweven in pezen en spierbuiken
 - staan niet in contact met het overige skelet
 - vb. patella

MUSCULATUUR (H5)

Soorten spierweefsel

1. dwarsgestreept spierweefsel / skeletspierweefsel
 - **spier** bestaat uit **spierbundels**, die op hun beurt bestaan uit **spiervezels** / spiercellen
 - spiercellen hebben meerdere kernen die aan de zijkant / wand zitten
 - spiercel bestaat voornamelijk uit eiwitten, **myosine** en **actine**
 - bij activiteit schuiven de eiwitten in elkaar (=contractie), hierdoor verkort de spier
 - belangrijke eigenschappen
 - kan snel samentrekken / aanspannen
 - is vermoeibaar
 - is willekeurig: staat onder invloed van de wil
2. glad spierweefsel
 - bevindt zich voornamelijk in de wanden van holle organen en bloed- en lymfevaten
 - belangrijke eigenschappen
 - contraheert langzaam
 - onwillekeurig
 - nagenoeg onvermoeibaar
3. hartspierweefsel
 - belangrijke eigenschappen
 - onwillekeurig
 - onvermoeibaar
 - kan snel aanspannen
 - dwarsgestreept



OPBOUW VAN EEN SPIER (5.4)

- spier hecht aan op twee botten, middels pees (= bindweefsel, straalt uit in periost)
- pees kan niet samentrekken
- in het midden bevindt zich de spierbuik
- 2 aanhechtingpunten: **origo** en **insertie**.

Welke aanhechting is origo en welke is insertie?

op dorsale zijde van de romp:	op ventrale zijde van de romp:	van romp naar extremiteit:	op extremiteit:
origo caudaal insertie craniaal	origo craniaal insertie caudaal	origo op romp insertie op extremiteit	origo proximaal insertie distaal

SOORTEN SPIEREN (5.5)

1. indeling naar vorm van de spierbuik
 - spoelvormig vb. kuit, biceps
 - waaivormig vb. borstspier
 - brede / platte spier vb. buikspier
2. indeling naar vezelverloop
 - parallel vb. buikspier
 - waaivormig vb. borstspier
 - gevederde vb. **tibialis anterior**
 - kringspier / sluitspier vb. mond, anus
3. indeling naar aantal gewrichten dat spier overbrugt
 - mono-articulair (loopt over 1 gewricht)
 - bi-articulair (loopt over 2 gewrichten)
 - poly-articulair (loopt over 2 of meer gewrichten)
4. indeling naar pezen en buiken
 - meerpezig vb. onderarmspier naar 4 vingers
 - meerkoppig vb. **m. biceps, m. triceps, m. quadriceps**
 - meerbuikig vb. **m. rectus abdominus**
5. indeling naar functie van de spier
 - agonisten
 - antagonististen
 - synergisten

CONTRACTIEVORMEN (5.6 + 5.9)

Mechanische indeling <i>de spierlengte wordt als criterium genomen</i>	Fysiologische indeling <i>De tonus (spierspanning) wordt als criterium genomen</i>
<ol style="list-style-type: none">1. concentrische contractie: spier wordt korter tijdens leveren van de arbeid2. statische contractie: spier levert kracht zonder dat er beweging plaatsvindt3. excentrische contractie: spier levert kracht terwijl deze verlengt	<ol style="list-style-type: none">1. auxotonische contractie = concentrische contractie2. isometrische contractie = statische contractie3. isotonische contractie: verkorting van de spier waarbij de spanning gelijk blijft. Komt niet voor in het dagelijkse leven (is wel in een proefsituatie te realiseren).

FYSIOLOGISCHE DOORSNEDE: dit is een doorsnede dwars op alle spiervezels, dit bepaalt de te leveren kracht. Een spier kan zich over het algemeen verkorten tot de helft van de lengte van de spierbuik in rust.

5.8 ZIE 3.2

MOTOR UNIT

TOEVOEGING OP BLZ 47

Staat niet in boek

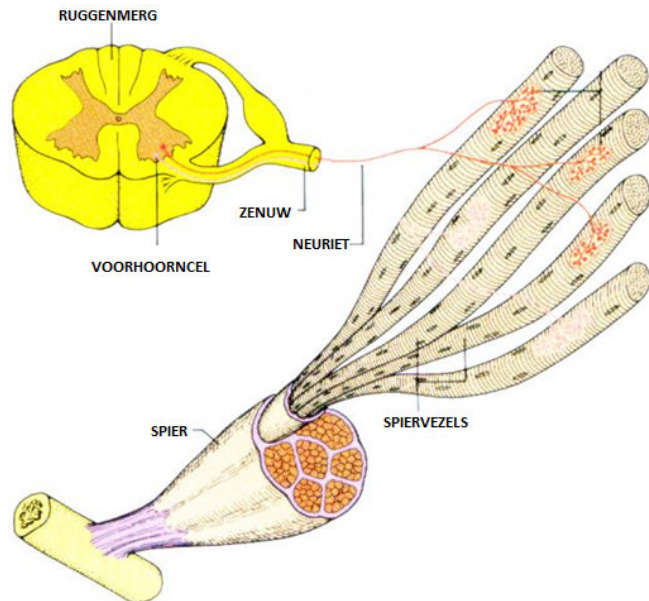
De motorische unit is de kleinste functionele eenheid van een spier.

Bestaande uit:

- motorische voorhoorn cel (zenuwcel in het ruggenmerg)
- bijbehorende neuriet
- aantal spiervezels

Spieren die nauwkeurige bewegingen moeten maken hebben per motor-unit weinig spiervezels (bijv. oogspieren).

Spieren die kracht moeten leveren hebben per motor-unit veel spiervezels (bijv. de quadriceps).



MYOLOGIE VAN DE ROMP (H6)

Hieronder volgen uitsluitend de in de les besproken bijzonderheden. Spieren: zie boek.

M. erector trunci

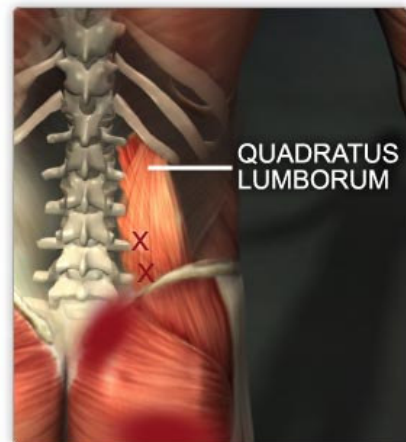
- Ook wel **M. erector spinae** genoemd (= een verzamelnaam, specifieker hoeft niet!)
- **Anguli costae**: het punt waar de ribben de bocht om gaan
- Bijzonder: **dikke fascia thoraco lumbaal**: *fascia thoraco lumbalis*

Eenzijdig aanspannen = unilateraal

Tweezijde aanspannen = bilateraal

M. quadratus lumborum

- Bereik je met de 4^e van de vierstreek;
- Ligt heel erg diep



Spieren die de ribben omlaag trekken: helpen bij uitademen (=expiratie). Inspiratie = ribben omhoog. Belangrijkste spier: diaphragma.

In rust is je inademing actief en uitademing passief. Tijdens inspanning wordt de uitademing óók actief.

M. sternocleidomastoideus

- Let op de heterolaterale rotatie (dus het hoofd draait de ándere kant op bij aanspannen).

Mm = musculi



Laterale hals driehoek:

vooraan	de achterrand van m. sternocleidomastoideus
achteraan	de voorrand van m. trapezius
onderaan	het middenste eenderde van de clavicula

MYOLOGIE VAN DE BOVENSTE EXTREMITEITEN (H7)

Hieronder volgen uitsluitend de in de les besproken bijzonderheden. Spieren: zie boek.

M. pectoralis minor

- Is ook een inspiratiespier, fixatie is nodig (bijv. na hardlopen met handen op knieën steunen)

M. pectoralis major

- Hele grote origo!
- Pars abdominalis hecht aan fascie van de rechte buikspier

M. rhomboideus

- Ruitvormig
- Functie is retractie en elevatie
- Origo: processi spinosi van C6, C7, Th 1 t/m 4

M. levator scapulae

- *Angulus superior scapulae* = de binnen-boven hoek van het schouderblad

M. trapezius

- Bestaat uit 3 delen:
 - o Dalend = pars descendens
 - o Dwars = pars transversus
 - o Stijgend = pars ascendens (spinosi th1 t/m th12)
- Origo van de pars transversus is het *lig. Nuchae* (=verdikte fascie van M. erector trunci).

M. latissimus dorsi

- Breedste rugspier
- Lenden fascie = fascia thoraco lumbalis