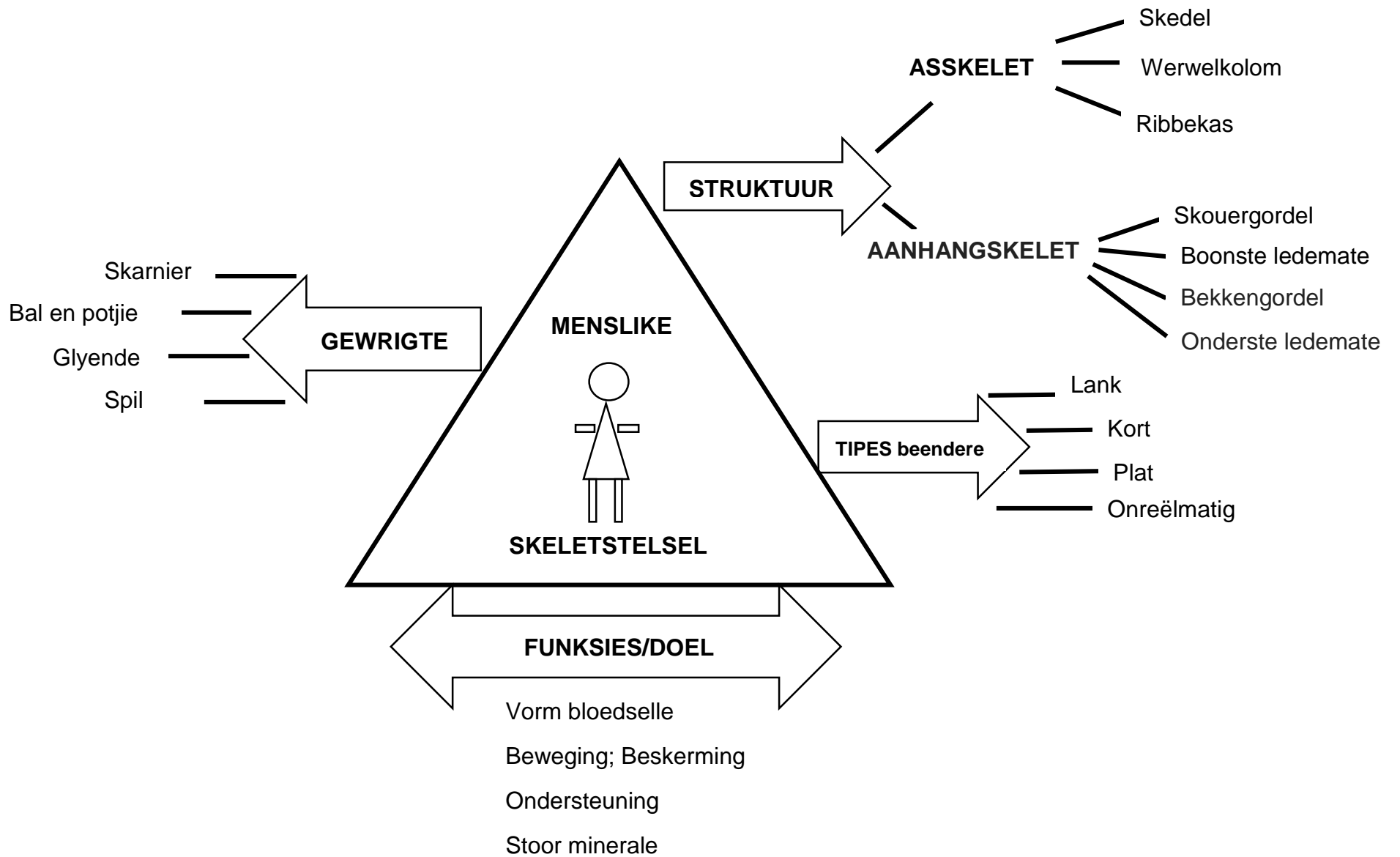


## WOORDELYS - MENSLIKE SKELET

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Antagonistiese spiere | Spiere wat die reaksie van 'n ander teëstaan   |
| Appendikulêre skelet  | 'n Deel van die skelet wat bestaan uit die boonste en onderste ledemate, wat die skouergordel en die bekkengordel ondersteun |
| Artritis              | 'n Siekte wat pynlike ontsteking en styfheid van die gewrigte veroorsaak   |
| Asskelet              | 'n Deel van die skelet wat uit beendere van die kop en werwels bestaan   |
| Been                  | Harde witterige weefsel waaruit die skelet bestaan   |
| Eksoskelet            | Skelet buite die liggaam   |
| Endoskelet            | Skelet binne-in die liggaam  |
| Foramen magnum        | Die opening in die basis van die skedel waardeur die rugmurg gaan  |
| Gewrig                | Gebied waar twee bene bymekaarkom  |
| Hidrostatiese skelet  | Skelet wat deur vloeistof (water) ondersteun word  |
| Kake                  | Beenstruktuur wat die raamwerk van die mond vorm en tande bevat  |
| Kraakbeen             | Gladde bindweefsel wat meer buigsaam is as been  |
| Ligament              | Sterk bindweefselvessels wat been met been verbind   |
| Osteoporose           | 'n Toestand waarin bene bros en broos is as gevolg van die verlies van weefsel as gevolg van hormonale veranderinge          |
| Patella               | Knieskyf   |
| Pelvis                | Heupbeen   |
| Rugwerwels            | Wervels wat die rugmurg beskerm  |
| Sinoviale gewrig      | Soort gewrig omring deur 'n dik buigsame membraan wat 'n sak vorm wat die vloeistof bevat wat die gewrig smeer               |
| Skapula               | Bladbeen   |
| Skedel                | Been wat die brein omsluit   |
| Skelet                | Alle bene in 'n organisme  |
| Sleutelbeen           | Deel van die skouergordel wat artikuleer met die bladbeen en borsbeen  |
| Sternum               | Middelpunt van die borskas. Plat, dolkvormige been aan die voorkant van die ribbekas   |
| Tendon                | Sterk bindweefselvessels wat spiere aan been bind  |
| Verhemelte            | Die dak van die mond, wat die holtes van die mond skei   |
| Willekeurige spiere   | Die spiere wat aan die skelet geheg is en onder die beheer van die wil is.   |



**Hidrostatiese skelet:**

Bestaan uit vloeistof wat onder druk in 'n geslote liggaamskompartement gehou word.

Die belangrikste tipe skelet by die meeste Cnidariërs, platwurms, aalwurms en anneliede

Kan hul vorm en beweging beheer deur die vorm van die gevulde vloeistof te verander

Bevat kompartemente met spiere in die liggaamswand.

**Eksoskelet:**

'n Harde omhulsel op die oppervlak van 'n dier.

Soos die dier groei, verander die grootte van die eksoskelet deur die vergroting van die dop namate nuwe lae aan die buitenste rand gevoeg word.

Chitien ('n polisakkaried soortgelyk aan sellulose) vorm byna die helfte van die kutikula.

Chitien is ingebed in 'n matriks van proteïene en vorm 'n saamgestelde materiaal wat die buigsaamheid en sterkte van die eksoskelet verhoog.

Die eksoskelet word verhard deur die toevoeging van organiese verbindings sowel as nie-organiese soute. Namate die organisme groei, moet die eksoskelet vervang word deur 'n groter eksoskelet.

Word meestal gesien by geledpotiges en weekdiere.

**Endoskelet:**

Bestaan uit harde ondersteunende elemente wat in die sagte weefsel van 'n dier neergelê is.

Kenmerkend van Sponse, Echinodermata en Chordata.

Sponse het harde spikules wat bestaan uit anorganiese materiaal of sagter proteïenvesels om dit te versterk.

Echinodermata het harde plate onder hul vel, wat ossikels genoem word, wat óf styf aan mekaar gebind is deur

proteïenvesels (byvoorbeeld: seegels) of losweg gebind is om van vorm te verander (byvoorbeeld: seesterre).

Chordata het endoskelette van been en / of kraakbeen. Die soogdier skelet bestaan uit meer as 200 bene en is verdeel in die aksiale en appendikulêre geraamtes.

**TIPES SKELETTE**

## Voor- en nadele van verskillende diereondersteuningstelsels

**VOORDELE**

| Hidrostatiese skelet  | Eksoskelet  | Endoskelet   |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterdiere kan toeneem in grootte omdat die ondersteuning van water die swaartekrag verminder</li> <li>• Landdiere kan maklik in die grond grawe vir beskerming</li> <li>• Beweging het min energie nodig, omdat dit deur water of klam landomgewing ondersteun word.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantserplate om sagte interne weefsel en organe te ondersteun en te beskerm</li> <li>• Spiere en organe is binne-in ter beskerming</li> <li>• Bied vorm en strukturele ondersteuning</li> <li>• Voorkom uitdroging</li> <li>• Bied goeie hefboomfinansiering vir spieraksie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Groter buigsaamheid</li> <li>• Toename in grootte</li> <li>• Beperkte energie benodig vir meer groei, omdat geraamte bygevoeg word, nie vervang word nie</li> <li>• Gee vorm en strukturele ondersteuning</li> <li>• Bene kan in grootte wissel om massa te ondersteun</li> </ul> |

**NADELE**

| Hidrostatiese skelet   | Eksoskelet   | Endoskelet  |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen soliede ondersteuning vir spiere, ledemate of aanhangsels nie</li> <li>• Landdiere kan nie groter word nie as gevolg van die beperkte ondersteuning van hul spiere</li> <li>• As landdiere groter word, dan word hul gewig nie ten volle ondersteun nie.</li> <li>• Geen ontsnapping van roofdiere nie</li> <li>• Kan nie vinnig wegkom of verdedigingsbewegings doen nie</li> <li>• Geen beskermingsweefsel nie</li> <li>• Moet 'n nat habitat of water hê om te oorleef asook om ontwatering te voorkom</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperk die grootte van die dier</li> <li>• Skep probleme met groei</li> <li>• Diere moet vervel om groter te word</li> <li>• Gebruik baie energie in die hergroei stadium na elke vervelling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen algemene beskerming vir die liggaam nie (maar belangrike organe is goed beskerm)</li> <li>• Spiere aan die buitekant, dit kan dus maklik beskadig word</li> <li>• Verhoed nie uitdroging nie</li> <li>• Swak hefboom aanhegting vir spieraksie</li> </ul> |

## ASSKELET

### RIBBEKAS

#### DIE RIBBES

Daar is 12 paar ribbes. Elkeen is 'n plat, geboë been, elk met twee fasette vir artikulasie dorsaal met die torakale werwels, een faset aan die kop van die rib artikuleer met die faset in die middel van die torakale werwels. Die ander faset op die punt met die faset op die dwarsproses. Die eerste 7 pare ribbes word sentraal aan die sternum vasgemaak deur middel van hialien kraakbeen. Dit is regte ribbes. Die volgende drie pare word aan die torakale werwels en aan die kraakbeen van die regte pare ribbes verbind, in plaas daarvan om direk aan die sternum te verbind (dit word vals ribbes genoem). Die laaste 2 pare ribbes word drywende ribbes genoem, aangesien hulle glad nie aan die sternum gekoppel is nie.

#### DIE STERNUM

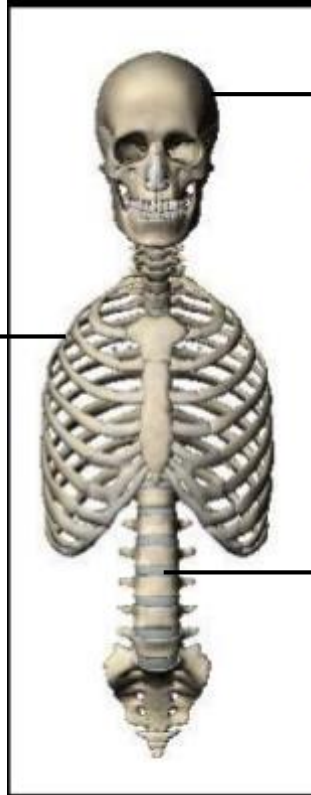
Dit is 'n lang, plat been. Die twee sleutelbene (kraagbene) artikuleer met die boonste streke van die sternum asook die eerste regte paar ribbes is aan sy kante geheg.

#### DIE BORSHOLTE

Die 12 torakale werwels en die ribbes, sternum en diafragma vorm die BORSHOLTE waarin die hart en longe geleë is. Die ritmiese op-en-af-beweging van die ribbes, veroorsaak deur die saamtrek en ontspanning van die spiere tussen hulle (interkostale spiere), veroorsaak asemhaling.

## MENSLIKE SKELET

Interne raamwerk van been, kraakbeen of ander harde materiaal wat die liggaam van 'n mens ondersteun.



### SKEDEL

Die skedel bestaan uit 28 plat bene wat deur middel van onbeweeglike gewrigte, wat hegings genoem word, saamgevoeg is.

Die kranium omhul en beskerm die delikate brein. Ander delikate organe wat beskerm word, is die oë, ore en neus.

Aan die basis van die skedel is 'n groot opening, genaamd die foramen magnum waardeur die rugmurg gaan. Weerskante van die foramen magnum is 'n projeksie, genaamd die kondiel. Die eerste werwel, die atlas artikuleer (beweeg) op hierdie kondels, sodat die skedel op en af kan beweeg. Die enigste beweegbare deel van die skedel is die onderkaak (mandibel). Die tande lê in die been van bo- en onderkaak. Daar is 20 melktande by 'n kind, terwyl 'n volwassene 32 tande het.

### WERWELKOLOM

Dit bestaan uit 33 werwels. Die tussenvertebrale skyfies (wit veselkraakbeen), wat tussen opeenvolgende werwels gevind word, dien as skokbrekers.

#### STRUKTUUR VAN 'n WERWEL

##### 'n TIPIESE WERWEL BESTAAN UIT:

'n Harde, soliede, benerige middel.

'n Neurale boog wat 'n beskermende buis vorm. Dit word die neurale kanaal genoem en die rugmurg loop daardeur.

'n Neurale ruggraat wat voortspruit uit die boog.

Twee transversale prosesse, een aan elke kant van die neurale boog.

Vier artikulêre oppervlakte of fasette vir artikulasie met opeenvolgende werwels.

#### STREKE VAN DIE WERWELKOLOM

1. **SERVIKALE** (nek) werwels bestaande uit 7 werwels. Die eerste twee werwels is die atlas en die aksis.
2. **TORAKALE** werwels bestaande uit 12 werwels. Hierdie werwels artikuleer met die ribbes.
3. **LUMBALE** werwels bestaande uit 5 werwels. Hierdie is groot en sterk en het swaar sentra.
4. **SAKRALE** werwels, bestaande uit 4 of 5 werwels, is saamgesmelt om 'n sterk, driehoekige been, die sakrum, te vorm.
5. Die stuitjie of stert (werwels) wat bestaan uit 3 of 4 klein werwels wat saamgesmelt het.

#### FUNKSIES VAN DIE WERWELKOLOM

- i. Neurale boë vorm 'n beskermende buis vir die rugmurg.
- ii. Dien as 'n sterk, maar buigsame, longitudinale ondersteuning van die liggaam.
- iii. Dien as aanegting vir skedel, ribbes in die bors- en bekkengordel, en spiere van die rug.
- iv. Die atlas laat die skedel op en af beweeg, die aksis laat die skedel van kant tot kant beweeg.

## SKOUERGORDEL

Die skouergordel bestaan uit:

Twee SKAPULAE (bladbene), wat elk 'n driehoekige been is, word deur spiere in posisie gehou. Elke skapula artikuleer met die sleutelbeen sowel as die kop van die humerus van die arm wat in die glenoïde holte van die skapula pas.

Twee KLAVIKELS (sleutelbene). Elkeen is 'n geboë, staafagtige been, waarvan die een punt met die manubrium van die sternum artikuleer en die ander punt artikuleer met die bokant van die scapula, die akriónproses.

## DIE ARMS (BOONSTE LEDEMATE)

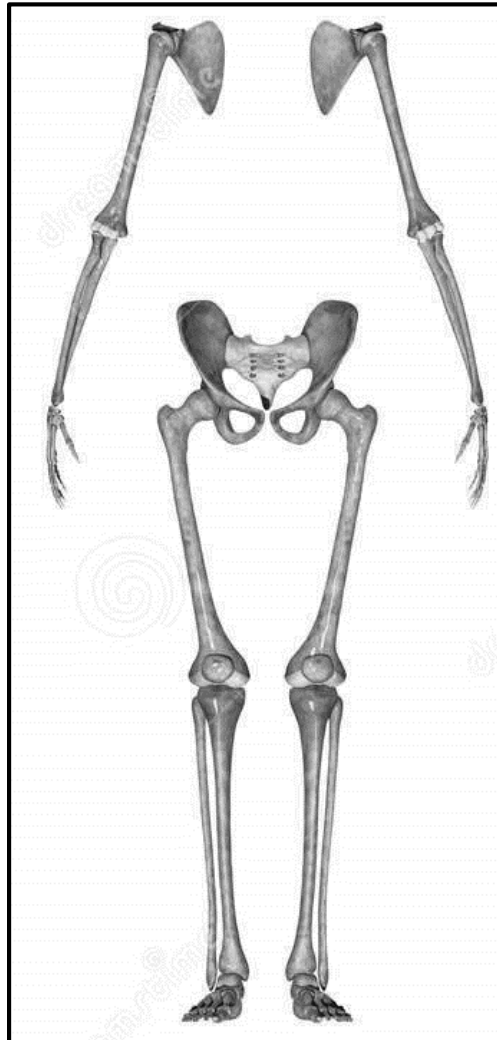
Elke arm bestaan uit:

Die bo-armbeen, die HUMERUS, 'n lang been, waarvan die kop met die glenoïedholte van die scapula artikuleer. Dit vorm 'n bal- en voetstukgewrig en laat beweging in alle rigtings toe.

Die bene van die voorarm is die RADIUS en ULNA. Die ulna artikuleer met die humerus aan die een kant en vorm 'n skarniergewrig (algemeen bekend as die elmboog), wat slegs in een rigting kan beweeg. Aan die ander kant artikuleer hulle met die karpale (pols). Die radius lê aan die binnekant van die arm as die palm na onder gedraai word.

Die pols bestaan uit 8 klein bene, die KARPAL. Dit is in twee rye van 4 gerangskik. Die hand bestaan uit METAKARPALE (bestaan uit die palm) en vingerbene, genaamd die falanges, waarvan daar 14 is. Die duim het 2 falanges en die ander vingers het 3.

## AANHANGSKELET



## BEKKENGORDEL

Die bekkengordel bestaan uit 2 groot heupbene, elk bestaan uit drie versmelte bene, die **ILIUM**, **ISKIUM** en **PUBIS**. Die deel waarop ons sit, is die onderste deel van die heup, die iskiüm, en die voorkant word die pubis genoem.

Twee pubis bene word verbind deur 'n stuk kraakbeen, wat die pubis-simfise genoem word. Daar is 'n holte, die asetabulum waarin die femur pas. Dit is 'n bal- en voetstukverbinding. Die sakrum en koksiks van die werwelkolom pas stewig tussen die ilia van die pelviese gordel. Die sakrum, koksiks en bekkengordel vorm 'n benige ring, die bekken.

### FUNKSIES VAN DIE BEKKENGORDEL

- i. Aanhegting vir onderlyf
- ii. Ondersteun gewig / massa van die liggaam
- iii. Ondersteun en beskerm delikate organe. Byvoorbeeld die blaas, eierstokke, baarmoeder en niere

## DIE BENE (ONDERSTE LEDEMATE)

Elke been bestaan uit:

FEMUR (dybeen) artikuleer aan die boonste punt met die asetabulum van die heup (bal en voetstuk) en aan die onderpunt met die tibia wat 'n skarniergewrig by die knie vorm. Die TIBIA (skeenbeen) en die kleiner FIBULA. Die onderste dele artikuleer met die tarsale. Die PATELLA (kniekyf) is voor die kniegewrig geleë. Hierdie been is heeltemal met tendon bedek. Die enkelbeen bestaan uit 7 TARSALE wat glygewrigte vorm. Die grootste been staan bekend as die calcaneum (hakbeen). Die boog van elke voet bestaan uit 5 METATARSALE. Tone bestaan uit 14 falanges.

# GEWRIGTE

'n Sinoviale gewrig is *die* beweeglikste tipe gewrig.

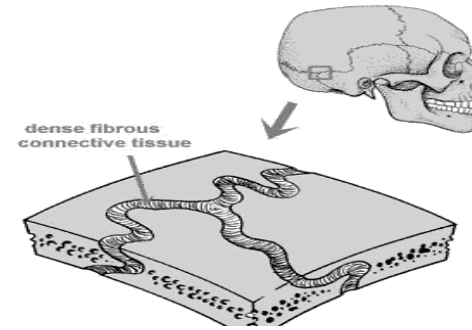
- **Sinoviale kapsule:** 'n kollageenstruktuur wat die gewrig omsluit, ondersteun en beskerm.
- **Sinoviale membraan:** vorm die binneste voering van die kapsule en skei die sinoviale vloeistof af.
- **Artikulêre kraakbeen:** Glasagtige kraakbeen dien as 'n goeie skokbreker en laat wrywinglose beweging toe. Artikulêre kraakbeen het geen bloedvate nie, dus word voeding van sinoviale vloeistof ontvang.
- **Ligamente:** heg beendere aan mekaar.
- **Sinoviale vloeistof:** 'n smerende, voedende vloeistof in die gewrigsholte

Die sinoviale vloeistof is die kleur van eierwit, daarom is sinoviaal 'n Griekse woord wat *eierwit* beteken.

## VESELAGTIGE GEWRIGTE

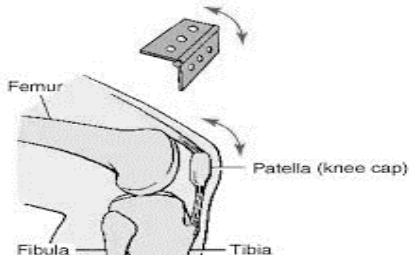
Geen beweging is nodig nie  
Bene verbind deur veselagtige weefsel

bv. Hegtings van die skedel



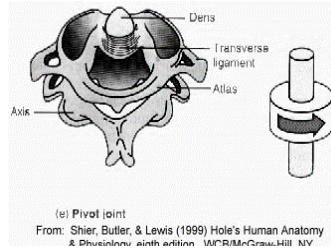
## SKARNIERGEWRIG

Laat slegs 'n buigbeweging in een rigting toe.



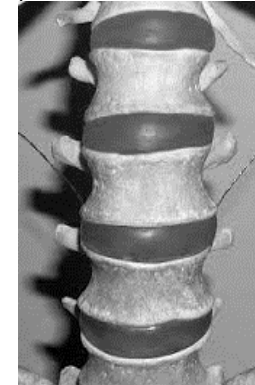
## SPILGEWRIG

Laat rotasie toe  
bv. Die tweede servikale werwel, die aksis het 'n projeksie.



## KRAAKBEENAGTIGE GEWRIGTE

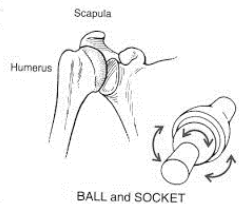
Laat effense beweging toe  
Punte van been bedek deur kraakbeenweefsel (Artikulêre kraakbeen)  
bv. Skyfies tussen werwels en pubiese simfise tussen twee pubiese bene



## BAL EN POTJIE GEWRIG

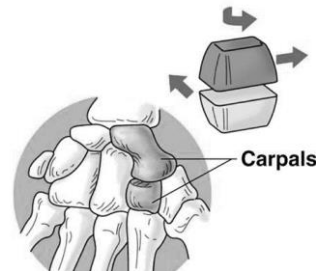
Laat toe dat die ledemate swaai of draai.  
Pektorale gordel (skouergordel) die kop van die humerus (lang been) van die bo-arm artikuleer met die glenoïde holte.

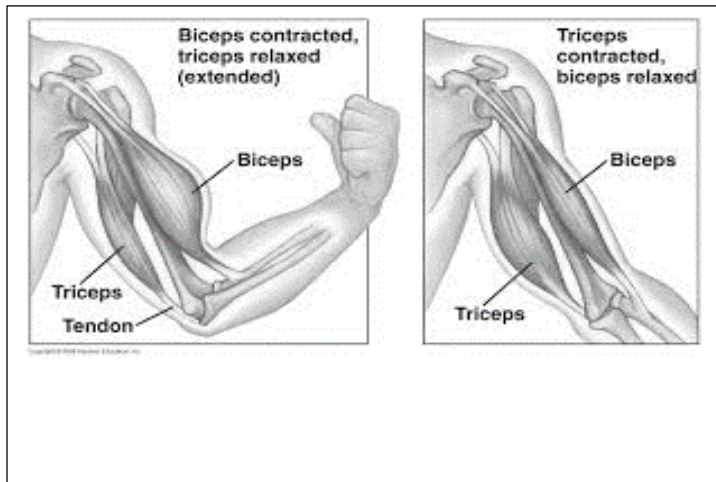
Die bakkengordel, die femur (dybeen) artikuleer ook met die asetabulum van die bekkenbene (heupbene).



## GLYENDE GEWRIGTE

Laat beweging toe  
bv. Polsbene (karpale), enkelbene (tarsale), middelhand (metakarpale), middelvoet (metatarsale), vingers en tone (falanges).





## ANTAGONISTIESE SPIERE

Antagonistiese spiere is spierpare wat in 'n teenoorgestelde rigting werk in verhouding tot mekaar.

Voorbeeld. As een spier saamtrek, sal die ander spier ontspan. As die een spier ontspan, trek die ander spier saam.

**Biceps en triceps** is voorbeelde van antagonistiese spiere.

Die biceps staan bekend as die fleksorspier. As die hand gebuig word, trek die biceps saam.

Die triceps staan bekend as die ekstensorspier. As die hand uitgesteek word, trek die triceps saam en die biceps ontspan.