

Welkom bij Slim Academy!

Leuk dat je dit jaar Geneeskunde gaat studeren! Dit is de voorbeeldsamenvatting voor **Vorm en Functie**. Deze samenvatting helpt je de stof sneller te snappen, slim te herhalen én die studiepunten binnen te slepen. Gebruik het dus als aanvulling op de verplichte stof, niet als vervanging!

Met onze samenvattingen:

- ✓ Focus je op de kern van de stof die is geschreven door studiehelden die het vak nu volgen in combinatie met ouderejaars die het vak met een hoog cijfer hebben afgerond.
- ✓ Bespaar je kostbare tijd, zodat jij nog wat voor jezelf kunt doen na een lange dag
- ✓ Heb je altijd toegang via de Slim Academy app waar en wanneer je maar wil
- ✓ Heb je altijd oefenvragen en flashcards om te testen hoe goed jij de stof kent

Meteen van start gaan?

Ga naar app.slimacademy.nl of download de Slim Academy app

Geen gedoe, gewoon gratis proberen. Start vandaag nog met:

- Je eerste samenvatting voor Vorm en Functie
- Flashcards & oefenvragen om jezelf te testen
- Toegang tot de WhatsApp community
- Altijd en overal studeren: op je laptop, tablet of mobiel

→ En het mooiste? Je hoeft nog niks te kopen. Gewoon even checken of het wat voor je is.

 **Tip:** Gebruik de code **ABO-MSFUSAMS** op SlimAcademy.nl en ontvang je **eerste maand gratis** bij een abonnement als je lid bent bij de **MSFU SAMS!**

Vragen? Feedback? Bij ons werken?

Whatsapp ons via 06 81 60 19 60, mail naar klantenservice@slimacademy.nl of join de Whatsappgroep hieronder om je medestudenten om hulp te vragen!

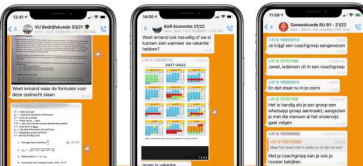
Blijf verder op de hoogte via TikTok of Instagram **@SlimAcademy.nl** of bezoek onze website.

We wensen je veel succes met studeren en bij het halen van jouw tentamens!

Team Slim Academy

JOIN DE WHATSAPP GROEP

- ✓ Chat met jouw mede-studenten
- ✓ Stel al jouw (studie)vragen aan onze studie-experts
- ✓ Krijg extra oefenvragen om jouw kennis te testen
- ✓ Krijg gratis voorbeeldsamenvattingen



Let op: Nadruk en het delen van de samenvatting met derden is uiteraard verboden. De samenvatting is geschreven naar eigen inzicht van de auteur. Gebruik het daarom als aanvulling op de stof, niet als vervanging.

Inhoudsopgave

Welkom bij Slim Academy!	1
Inhoudsopgave	2
Wat krijg ik als ik de volledige samenvatting bestel?	3
Wekelijkse digitale updates	4
Informatie over het vak	5
Week 1	6
HC 1. Basiskennis anatomie	6
HC 2. Algemene bewegingsleer en het steun- en bewegingsstelsel van de bovenste extremiteit	9
HC 3. Farmacologie en farmacotherapie	17
HC 5 & 6. Steun- en bewegingsstelsel van de onderste extremiteit en wervelkolom	22
WG 1. Steun- en bewegingsstelsel	33
Oefenvragen	36
Antwoorden	37
Nawoord	38

Wat krijg ik als ik de volledige samenvatting bestel?

Slim Academy biedt tal van mogelijkheden zodat jij precies kunt bestellen waar jij behoefte aan hebt: Je kunt onze producten enkel digitaal bestellen, maar natuurlijk ook op papier bestellen. Verder kun je kiezen of je de samenvattingen in kleur wilt of niet en wanneer je welke boekjes ontvangt!

→ **Liever meteen je samenvatting in handen, of liever wachten tot alles up to date is?**

Slim Academy biedt meerdere mogelijkheden voor het bestellen van jouw samenvatting. Omdat de literatuursamenvatting altijd erg veel stof bevat, wordt deze samenvatting al vooraf aan het blok verzonden. Eventuele updates komen vervolgens digitaal uit.

Voor de collegesamenvatting laten we de keuze aan jou: je kunt zelf op de website aangeven of je de samenvatting van vorig jaar voor aanvang van het blok op papier wilt ontvangen, of dat je liever de versie die helemaal up to date is 1,5 week voor je tentamen ontvangt!

Ik heb de collegesamenvatting van vorig jaar op papier besteld, hoe werkt dat?

Je ontvangt alle stof van vorig jaar voor aanvang van het blok op papier. Omdat er natuurlijk ieder jaar dingen veranderen en we ieder jaar onze samenvattingen verbeteren, bieden we je de updates digitaal aan. In onze app kun je iedere week de samenvatting van het huidige collegejaar inzien. Zo kun je al meteen vanaf het begin van het blok van papier studeren, maar ben je toch up to date!

Ik heb de collegesamenvatting van het huidige collegejaar op papier besteld, hoe werkt dat?

Omdat we zoveel mogelijk actuele stof op papier willen aanbieden, versturen we deze samenvatting zo'n 1,5 week voor het tentamen op papier. De colleges vanaf **11 september 2025** zijn op moment van printen nog niet geüpdatet in studiejaar 2025-2026. De updates van deze colleges zul je in de app kunnen inzien. Zo heb je altijd de meest recente versie van de stof bij de hand in de app en ontvang je het boekje ruim genoeg voor je tentamen ook nog op papier.

Als abonnee kun je natuurlijk ook gedurende het blok digitaal gebruikmaken van de samenvatting van vorig jaar én komt er iedere week een nieuwe update uit van de samenvatting van dit jaar. Zo heb je altijd toegang tot alle materialen die je nodig hebt voor een optimale voorbereiding!

Wekelijkse digitale updates

Bestel jij de samenvatting van Slim Academy? Dan ontvang je altijd wekelijkse digitale updates van de stof! Zo kun je al beginnen met het leren van de nieuwste stof van dit jaar, voordat het boekje überhaupt op je deurmat belandt. Chill!

Check in onderstaande tabel wanneer welke stof gepubliceerd zal worden.

Digitale updates

Datum update	Geüpdatete colleges
8-9-2025	Week 1
15-9-2025	Week 2
17-9-2025	Week 3

Bron: Slim Academy (2025-2026).

Hoe kan ik de digitale updates bekijken?

Je logt in in de Slim Academy App met je inloggegevens van *slimacademy.nl*. Als je op je laptop werkt, raden we de webversie van de app in Google Chrome aan (*app.slimacademy.nl*), en voor iPad of telefoon kun je de app downloaden in de app store. Daar zul je in de bibliotheek dit boekje zien. Dit boekje is altijd up to date: iedere week voegen we nieuwe stof toe.

Samenvattingen van vorig jaar

Ben je benieuwd naar de samenvatting van vorig jaar? Dan kun je deze direct aan het begin van het blok inzien bij het abonnement. Schaf jouw abonnement aan via onze website!

Veel succes met het behalen van jouw studiepunten!

Informatie over het vak

Je staat op het punt de samenvatting van het eerste blok van de studie Geneeskunde aan de Universiteit van Utrecht te lezen. Voor het eerst krijg je te maken met Latijnse termen en het nadenken over ziektebeelden. Maar maak je geen zorgen, want we hebben deze samenvatting geschreven met als doel je door dit vak heen te helpen. Meerdere topstudenten, die vorig jaar dit vak hebben gevolgd, hebben hun expertise gedeeld en aan deze samenvatting gewerkt, om je te helpen met het studeren voor het eerste tentamen. Onder het kopje tentamen weet jij wat je kunt verwachten.

Het tentamen

De onderdelen anatomie, fysiologie en farmacologie/farmacotherapie worden online getoetst aan het einde van het blok. Op de toets kun je ongeveer 70 vragen verwachten. Je kunt verschillende vraagstellingen krijgen, zoals: meerkeuze, meer-uit-meer en 'drag and drop'. Over het algemeen behaalt 90% het tentamen.

Hoe kan je het beste studeren?

Oefenen is ook de sleutel tot een goed cijfer voor dit examen. Daarom hebben wij ook ongeveer **100 representatieve oefenvragen** toegevoegd aan het einde van deze samenvatting! Er zijn zowel juist/onjuist vragen om te zien of je de kennis goed kent, en daarnaast *multiple choice* vragen om te zien of je de kennis ook kan toepassen. Op deze manier weet je zeker dat je goed genoeg voorbereid bent!

Indeling van het vak

Het vak Vorm en Functie is het eerste blok van de Bachelor Geneeskunde waarbij je basale kennis verwerft in de anatomie en fysiologie. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van verschillende werkvormen: hoorcolleges, interactieve colleges, werkgroepen en practica. Daarnaast worden er *Meet the Experts* gegeven waar er vragen gesteld kunnen worden.

In deze samenvatting is de relevante stof uit het blok uitgewerkt. Deze indeling in relevantie is gebaseerd op onze analyse van oude tentamens uit eerdere jaren. Uiteraard biedt dit geen 100% garantie voor de toekomst, dus adviseren we je om de gehele samenvatting door te nemen voor de grootste kans op een voldoende eindbeoordeling.

Ook als er over sommige hoofdstukken minder vragen komen, moet je er wel voor zorgen dat je ze allemaal goed beheerst, omdat veel hoofdstukken op elkaar bouwen. Je moet de andere hoofdstukken dus al begrijpen als je verder wil met de volgende hoofdstukken. De meeste vragen op het examen zijn een soort combinatie van meerdere hoofdstukken en onderwerpen.

Indeling van de samenvatting

Onze samenvatting voor dit vak bestaat uit één deel. We hebben ervoor gezorgd dat we de samenvatting uit de literatuur zo vroeg mogelijk aan het begin van het blok hebben uitgegeven. Hiermee kan je jouw colleges voorbereiden en alvast op tijd beginnen met studeren.

Casusvoorbeelden

De casusvoorbeelden in deze samenvatting zijn wegens auteursrechtelijke bescherming aangepast ten opzichte van de casussen die door de universiteit geleverd zijn. De casussen in deze samenvatting sluiten desondanks goed aan bij het tentamen en kunnen gebruikt worden als ondersteuning bij het studeren.

Indeling van de samenvatting

Onze samenvatting van dit vak is opgebouwd uit de hoorcolleges en zelfstudies per week. Deze zelfstudies kunnen gebonden of niet gebonden zijn aan een casus. Afhankelijk daarvan zijn ze te vinden onder de casus of onder "overige zelfstudie". Deze samenvatting bestaat in totaal uit drie delen.

Succes met studeren!

Week 1

HC 1. Basiskennis anatomie

Bij de **anatomie** bestuderen we de bouw van het menselijk lichaam en dan met name wat er met het blote oog waarneembaar is (macroscopische anatomie). Hierbij wordt ook de functie die bij ieder onderdeel hoort besproken. Een voorbeeld hiervan is een spier in de elleboog, waarbij aan de hand van de aanhechtingsplaatsen en de positie vast te stellen is voor welke beweging deze verantwoordelijk is. Het woord anatomie betekent in het Grieks 'snijden', omdat oorspronkelijk gezien de lichamelijke structuren werd bestudeerd door in het lichaam te snijden.

Vorm en functie staan zodanig met elkaar in verbinding dat dit tijdens het leven ook kan veranderen. Een lichaamsdeel past zich aan naar de functie-eis die er aan gesteld wordt. Als de functie van een onderdeel van het lichaam verandert, verandert de vorm daarbij vaak ook. Dat zie je bijvoorbeeld in de evolutie, maar de **morfologie** (het uiterlijk) kan ook veranderen door een bepaalde leefstijl, zoals een sporter die heel gespierd wordt door het vele sporten.

Terminologie

Je kunt de anatomie op verschillende manieren bekijken:

- De **regionale anatomie** beschrijft de ligging van organen in regio's van het lichaam zoals bij de thorax (borstholte) of het abdomen (buikholte). In één regio kunnen we meerdere (delen van) systemen aantreffen. De regionale anatomie is bijvoorbeeld van belang voor huisartsen of chirurgen die pijn moeten kunnen lokaliseren in een bepaalde regio;
- Bij de **systemische anatomie** wordt een orgaanstelsel/-systeem bestudeerd, zoals de tractus digestivus (verteringsstelsel) of tractus circulatorius (bloedvatensstelsel). Je gaat het hele lichaam langs om het specifieke systeem in kaart te brengen. Door het orgaanstelsel in zijn geheel te bestuderen worden onderlinge verbanden tussen de organen duidelijk;
- De **klinische anatomie** richt zich op de belangrijke en relevante aspecten van de anatomie voor in de kliniek.

Belangrijke termen en afkortingen

Hieronder is een overzicht van de belangrijkste termen en afkortingen die gedurende de hele studie gebruikt worden:

Geneeskundige termen

Latijn	Nederlands	Begrip	Betekenis
Musculus (m.)	Spier	Ventraal	Aan de buikzijde
Arteria (a.)	Slagader	Dorsaal	Aan de rugzijde
Vena (v.)	Ader	Caudaal	Richting de voeten
Nervus (n.)	Zenuw	Craniaal	Richting het hoofd
Coronaria	Krans	Superior	Bovenliggend
Cava	Hol	Inferior	Onderliggend
Ren	Nier	Frontaal/coronaal	Scheiding in voor/achter
Hepar	Lever	Sagittaal/mediaan	Scheiding in links/rechts
Gaster	Maag	Transversaal/axiaal	Scheiding in onder/boven
Vascularisatie	Bloedvoorziening	Innervatie	Aansturing door een zenuw

Bron: Slim Academy (2023-2024)

Ook lijken de Engelse namen soms meer op het Latijn dan de Nederlandse namen.

Engelse versus Latijnse versus Nederlandse terminologie

Engels	Latijn	Nederlands
<i>Carotid artery</i>	Arteria carotis	Halsslagader
<i>Ulnar nerve</i>	Nervus ulnaris	Ellepijpzenuw
<i>Brachial plexus</i>	Plexus brachialis	Armzenuwvlecht

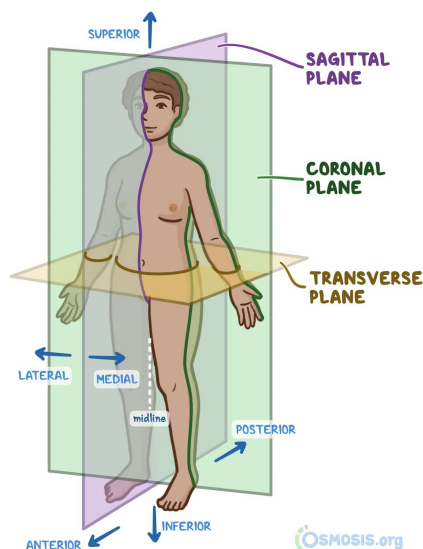
Bron: Slim Academy (2024-2025).

Tot slot worden er in de anatomie vaak afkortingen gebruikt. Deze gebruik je alleen in schrift; als je hardop over de structuren spreekt, gebruik je wel het volledige woord. De meest voorkomende afkortingen zijn:

- Vene → v.;
- Arterie → a.;
- Musculus → m.;
- Nervus → n.

Anatomische positie

De anatomische positie wordt gebruikt om aan te duiden waar structuren zich ten opzichte van elkaar bevinden. Bij de anatomische positie (zie onderstaande figuur) staat de patiënt rechtop met de benen en voeten bij elkaar en naar voren wijzend, de handpalmen wijzen naar voren, de mond is gesloten, op het gelaat is er een neutrale blik aanwezig, en de patiënt kijkt vooruit naar een punt in de verte.



Anatomische vlakken. Bron figuur: <https://www.osmosis.org/answers/anatomical-position>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Standaardvlakken

Er zijn een aantal vlakken die aangegeven kunnen worden in het menselijk lichaam (zie figuur):

- **Sagittaal** of **mediaan**: verdeelt het lichaam in een linker en rechter gedeelte;
- **Frontaal** of **coronaal**: verdeelt het lichaam in een voorste en achterste gedeelte;
- **Transversaal** of **axiaal**: verdeelt het lichaam in een bovenste en onderste gedeelte.

Lichaamsholtes

Lichaamsholtes zijn ruimtes waar zich organen of weefsels bevinden, en zijn omgeven door lichaamswand. De holtes bieden bescherming en geven de organen ruimte om te bewegen. Veel organen liggen in de holtes van de romp, zoals in de borstholte, de **cavitas thoracis**. De buikholte is de **cavitas abdominis**. Het diafragma scheidt deze twee holtes van elkaar.

Een kenmerk van de holtes in de romp is dat er veel beweging in kan plaatsvinden. Dit kan komen doordat de organen zelf kunnen bewegen (denk aan de darmen tijdens de vertering of longen tijdens de ademhaling), of doordat er door beweging organen van plek moeten veranderen, bijvoorbeeld bij ademen of vooroverbuigen.

Om te kunnen bewegen, moet er tussen twee structuren een glijvlak zijn. Een glijvlak produceert vloeistof zodat er beweging zonder wrijving en pijn plaats kan vinden. **Sereuze vliezen** vormen deze glijvlakken. In de buik heet dit vlies het **peritoneum**.

Slim Samengevat!

- In de **anatomische positie** staat het lichaam rechtop, voeten bij elkaar, handen met de palmen naar voren, armen langs het lichaam, met een neutrale blik, kijkend in de verte;
- **Macroscopische anatomie** bestudeert de met het oog waarneembare bouw van het menselijk lichaam. **Systemische anatomie** omvat orgaanstelsels/systemen. **Regionale anatomie** beschrijft de ligging van organen. **Klinische anatomie** richt zich op relevantie voor de kliniek;
- **Morfologie** is de vorm of het uiterlijk, wat kan veranderen met evolutie, tijdens het leven of door leefstijl;
- **Lokalisatie** gebeurt aan de hand van de anatomische positie. In de menselijke figuur kan onderscheid gemaakt worden tussen het **transversale/axiale vlak** (boven en onder), **frontale/coronale vlak** (voor en achter) en het **sagittale/median vlak** (links en rechts);
- Het **diafragma** scheidt de borstholte (cavitas thoracis) van de buikholte (cavitas abdominis). Het **peritoneum** is het sereuze vlies in de buikholte dat zorgt dat de organen langs elkaar heen kunnen glijden.

HC 2. Algemene bewegingsleer en het steun- en bewegingsstelsel van de bovenste extremiteit

Algemene bewegingsleer

De algemene bewegingsleer bevat drie componenten:

- Arthrologie (gewrichtsleer);
- Bewegingen;
- Spierfunctie.

Arthrologie

Soorten gewrichten

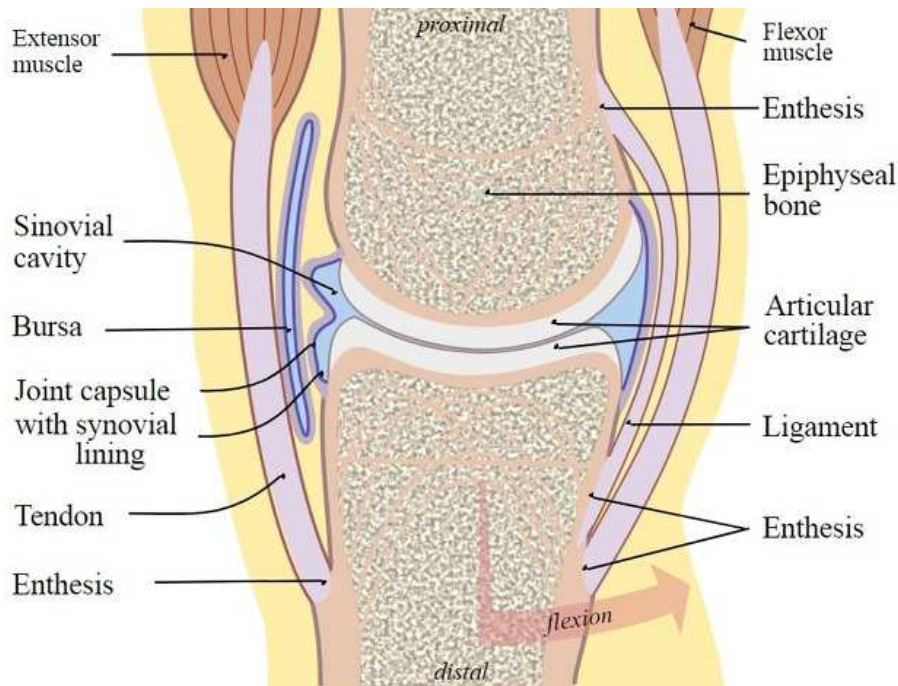
Een **junctura** (gewricht) is een verbinding tussen botten. Er bestaan verschillende soorten gewrichten:

- **Junctura cartilaginea**: er zit een hyaliene kraakbeenverbinding tussen twee botten, wat maar beperkte beweging toelaat. Een voorbeeld hiervan is de verbinding tussen het borstbeen en de ribben (synchondrosis sternocostalis);
- **Junctura fibrosa**: er zit een bindweefselverbinding tussen twee botten, waardoor maar weinig beweging mogelijk is. Voorbeelden hiervan zijn de verbindingen tussen de tanden en de kaak (gomphosis) en de naadverbindingen (sutura/schedelnaden);
 - **Syndesmosis**: er zit een ligament tussen de twee aangrenzende botten. Een voorbeeld is het ligamentum flavum in de wervelkolom. Dit type gewricht zorgt voor stevigheid, maar er is weinig tot geen beweging in mogelijk;
- **Junctura synovialis**: dit gewricht heeft een gewrichtsholte, gevuld met synovia (gewrichtssmeer). Dit type gewricht is heel beweeglijk, maar daardoor ook kwetsbaarder. We noemen deze gewrichten **articulatio**. Voorbeelden van deze gewrichten zijn het ellebooggewricht (articulatio cubiti) en het heupgewricht (articulatio coxae).

Opbouw van een articulatio/synoviale gewrichten

Een articulatio heeft een algemene opbouw (zie ook de afbeelding hieronder):

- Kom;
- **Caput** (kop);
- **Gewrichtskapsel**, bestaande uit twee membranen:
 - **Membrana synovialis** zit aan de binnenzijde en maakt gewrichtssmeer;
 - **Membrana fibrosa** zit aan de buitenzijde en zorgt voor stevigheid;
- **Hyaline kraakbeen** om kop en in kom: stevig en nauwelijks vervormbaar;
- **Cavum articulare** (gewrichtsspleet) is de ruimte die tussen de botten zit en bevat synovia;
- Kraakbeen structuren zoals een **discus**. Deze zijn aanwezig indien botstukken niet passend zijn, wat ook wel discongruentie wordt genoemd. Een voorbeeld van kraakbeenstructuren zijn de menisci in het kniegewricht;
- Ligamenten:
 - **Capsulaire ligamenten** zorgen voor stabiliteit en voorkomen het doorschieten van bewegingen. Deze ligamenten zijn verbonden met het gewrichtskapsel;
 - **Extracapsulaire ligamenten** staan los van het gewrichtskapsel.



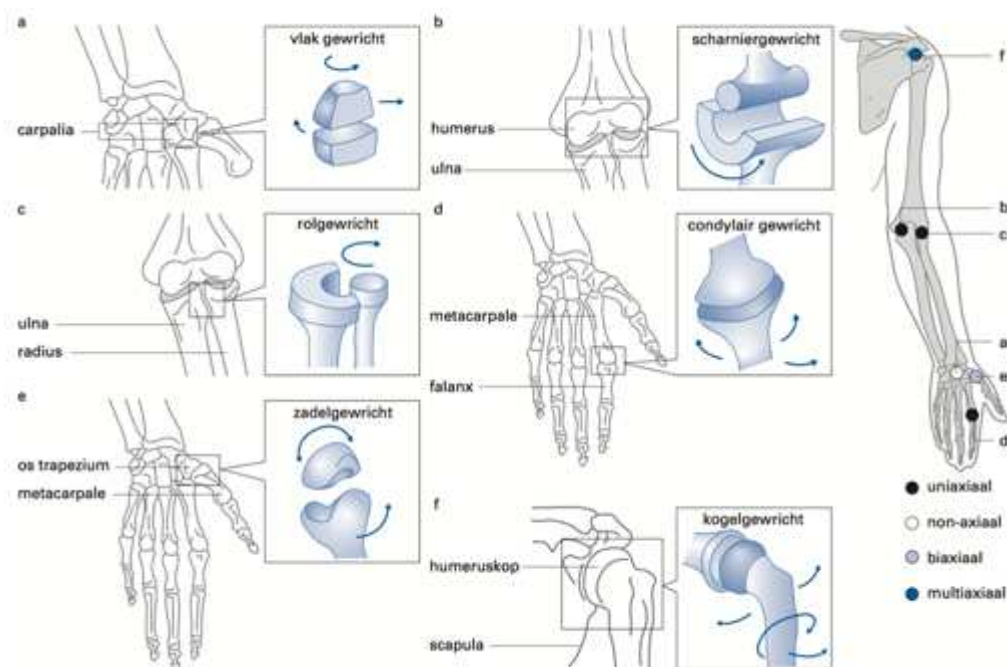
Synoviaal gewricht Bron figuur:

https://radiopaedia.org/articles/synovial-joints?embed_domain=hackmd.io/@yipuafecl2jsu8smr5njq/bnjhgjghjghjgh&lang=us. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Indeling synoviale gewrichten

De synoviale gewrichten kunnen op twee manieren worden ingedeeld:

- Indeling op basis van het aantal bewegingsassen. Het gewricht wordt dan een-, twee- of drie-assig genoemd;
- Indeling op basis van vorm.



Verschillende gewrichten en assen. Bron figuur: <https://wilkojongman.nl/over-gewrichten/>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Verschillende synoviale gewrichten en hun kenmerken

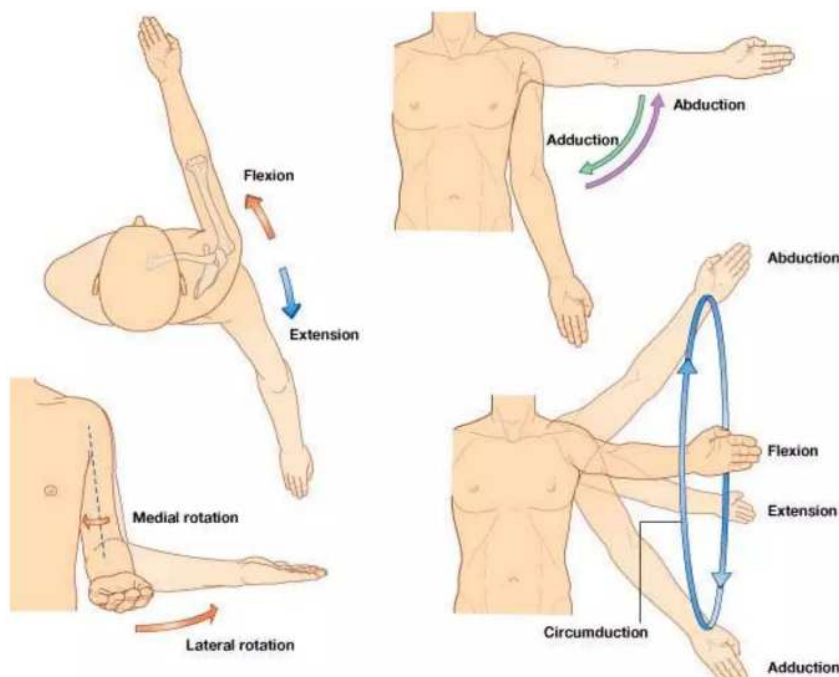
Gewricht	Beweging om as	Kenmerken
Plat/vlak gewricht	Non-axiaal (beweging is translatie)	Twee botten glijden langs elkaar
Scharnier-gewricht (lengte of dwars) / rolgewricht	Uniaxiaal (beweging om één as)	Een scharniergewricht kan in de lengte of dwars gepositioneerd zijn. Zo is het enkelgewricht een dwarsscharnier en is het gewricht tussen de radius en ulna een lengtescharnier. Mogelijke bewegingen zijn: • Flexie = buigen (naar ventraal bewegen); • Extensie = strekken (naar dorsaal bewegen).
Draaigewricht / rolgewricht	Uniaxiaal (beweging om één as)	Mogelijke bewegingen zijn: • Endorotatie = naar binnen draaien; • Exorotatie = naar buiten draaien.
Ellipsoïd / condyloïd gewricht	Biaxiaal (beweging om twee assen)	Er is een bol en een hol ellipsvormig gewrichtsvlak. Mogelijke bewegingen zijn: • Flexie; • Extensie; • Abductie: zijwaarts van het lichaam af bewegen; • Adductie: zijwaarts naar het lichaam toe bewegen; • Circumductie: in een cirkel bewegen.
Zadelgewricht	Biaxiaal (beweging om twee assen)	Het zadelgewricht ziet eruit als twee zadels die omgekeerd in elkaar zijn geschoven. Een dergelijk gewricht zit bijvoorbeeld tussen het handwortelbeentje en het eerste middenhandsbeentje van de duim. Dit gewricht zorgt ervoor dat de duim opponeerbaar is. Het condyloïd gewricht (ei-gewricht) is te vinden tussen de middenhandsbeentjes en de eerste vingerkootjes. Beiden bewegen om twee assen. Mogelijke bewegingen zijn: flexie, extensie, abductie, adductie en circumductie.
Kogelgewricht	Beweging om drie assen	Is in te delen in een anatomisch (ziet er echt uit als een kogel in een kom) en functioneel kogelgewricht (ziet er niet uit als een kogel in een kom, maar functioneert wel als een kogelgewricht en heeft dus beweging om drie assen). Mogelijke bewegingen: • Anteflexie = naar voren (ventraal) buigen; • Retroflexie = naar achter (dorsaal) buigen.

Bron: Slim Academy (2024-2025)

Bewegingen van gewrichten

Een gewricht kan meerdere bewegingen maken. In sommige gewrichten vindt **translatie** plaats: een schuifbeweging waarbij de twee vlakken langs elkaar schuiven. Er is daarbij geen hoekverandering. Bij andere gewrichten vindt er **rotatie** plaats: er is een hoekverandering tussen de botten. We nemen als voorbeeld hiervoor het schoudergewricht, aangezien deze om drie assen kan bewegen. Er worden drie soorten bewegingen onderscheiden:

- **Flexie en extensie**, in het Nederlands voor het heup- en schoudergewricht omschreven met de termen anteflexie en retroflexie. De as van de beweging loopt van links naar rechts;
- **Abductie en adductie**: de as van de beweging loopt van voor naar achter:
 - Abductie is een beweging van het lichaam af;
 - Adductie is een beweging naar het lichaam toe.
- **Exorotatie en endorotatie**: de as van de beweging is longitudinaal, deze loopt van boven naar beneden:
 - Endorotatie is *medial rotation*;
 - Exorotatie is *lateral rotation*.



Bewegingen glenohumerale gewricht. Bron: Gray's anatomy 3rd edition.

Spieren

Beweging van gewrichten vindt plaats met behulp van spieren. Op basis van het verloop van de spier ten opzichte van de bewegingsas is te bepalen welke beweging deze veroorzaakt. Spieren kunnen ook actief zijn zonder te verkorten of verlengen: dit is voor het stabiliseren in een bepaalde positie.

Een spier heeft twee aanhechtingsplaatsen die worden aangeduid met de volgende namen:

- De **origo** is de aanhechtingsplaats die het dichtst bij het centrum van het lichaam (de romp) ligt;
- De **insertie** is de aanhechtingsplaats die het verste van het centrum van het lichaam ligt.

Spieren kunnen mono-, bi- of polyarticulair zijn. Dit duidt op het aantal gewrichten dat beïnvloed wordt door spanning van deze spier.

- Als de spier één gewricht beweegt, is deze **monoarticulair**;
 - Bijvoorbeeld de biceps die alleen voor flexie in de elleboog zorgt.
- Als de spier twee gewrichten beweegt, is deze **biarticulair**;
 - Bijvoorbeeld de brachiocephalis die over zowel de elleboog als de pols loopt.
- Als de spier meer dan twee gewrichten beweegt, wordt de spier **polyarticulair** genoemd.

De schoudergordel

De **schoudergordel** bestaat uit de **clavicula** (sleutelbeen) en **scapula** (schouderblad). Het **schoudergewricht** vormt de verbinding tussen de scapula en de **humerus** (bovenarmbeen).

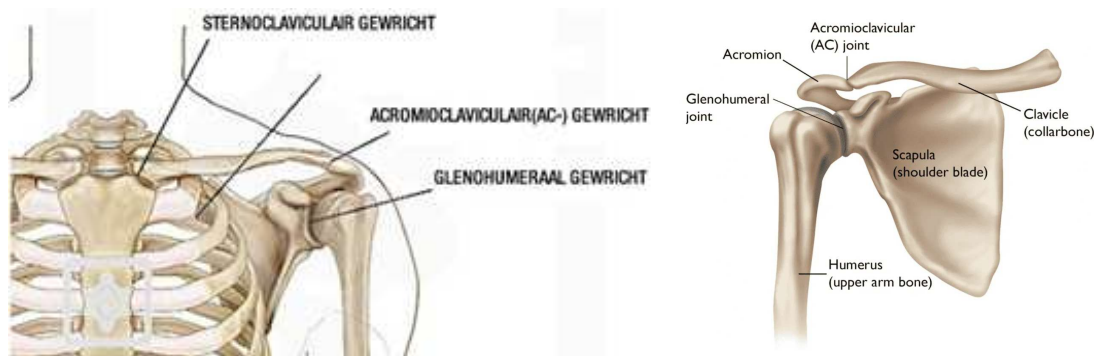
De schoudergordel is een open gordel, want er rust niet veel druk van het lichaam op de schouder. Bij de bekkengordel is dit wel zo. De schoudergordel hoeft niet heel stabiel te zijn, maar is wel erg belangrijk voor de bewegingsmogelijkheden (mobiliteit) van de arm. Bij de schoudergordel is eigenlijk een deel van de stabiliteit opgeofferd ten gunste van de mobiliteit. De scapula heeft geen gewricht met de thoraxwand en hangt daardoor in de spieren.

Gewrichten in de schouderregio

Er zijn een aantal gewrichten in de schouder regio (zie onderstaande figuur):

- De **art. acromioclavicularis** is het gewricht tussen de clavicula en het **acromion**, een uitsteeksel van de scapula. Dit is een synoviaal plat gewricht. Het heeft een matige beweeglijkheid door de aanwezigheid van strakke ligamenten. Door de matige beweeglijkheid van dit gewricht zal de clavicula altijd passief meebewegen wanneer de scapula beweegt;
- De **art. humeri/art. glenohumeralis** verbindt de humerus met de scapula. Dit is het echte grote schoudergewricht en heeft een slap en breed kapsel, en een ondiepe kom. De spieren in de schoudergordel stabiliseren dit gewricht;
- De **art. sternoclavicularis** is een gewricht tussen de clavicula en het sternum (borstbeen). Dit is het enige gewricht dat de schoudergordel met de romp verbindt. Het is een functioneel kogelgewricht. Doordat dit gewricht een **discus articularis** bevat, heeft hij drie assen van beweging, waardoor het gewricht in grote mate bijdraagt aan de beweeglijkheid van de schoudergordel.

Deze gewrichten samen zorgen voor de beweging van de schoudergordel.

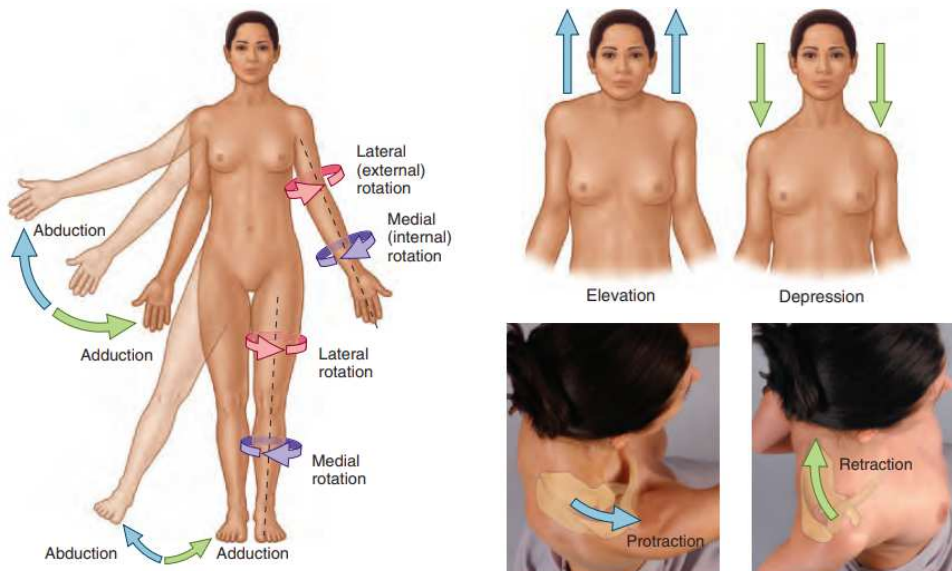


Schoudergewricht. Bron links: Slim Academy (2023-2024)(archief). Bron rechts: <https://www.idsportsmed.com/how-to-prevent-shoulder-injuries-in-volleyball/>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Bewegingen van de schoudergordel

De bewegingen van de schoudergordel kunnen worden herleid tot bewegingen van de scapula. Dit vindt feitelijk plaats bij de art. sternoclavicularis, omdat de beweeglijkheid in art. acromioclavicularis zo minimaal is. De scapula heeft drie bewegingsmogelijkheden, die in onderstaande figuur worden weergegeven:

- **Laterorotatie** (*upward rotation*) en **mediorotatie** (*downward rotation*);
- **Retractie** (adductie: naar achteren) en **protractie** (abductie: naar voren);
- **Elevatie** (omhoog) en **depressie** (omlaag).



Latero- en mediorotatie, elevatie, depressie, retractie en protractie. Bron: *Clinically Oriented Anatomy* door Moore, p.10, 7e editie, 2013.

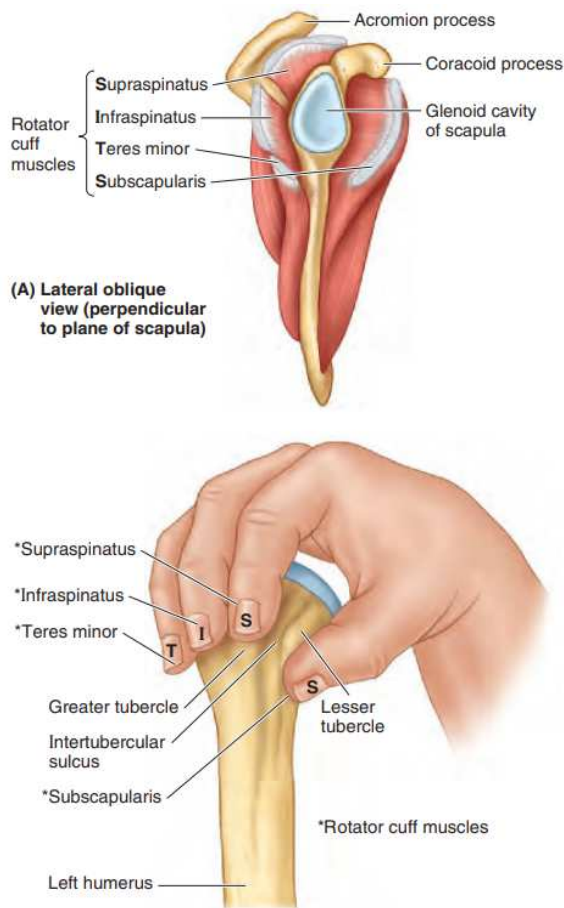
Alle spieren die de bewegingen in de scapula mogelijk maken, worden samen de **rotator cuff** genoemd. Je kunt al deze bewegingen ook bij iemand opwekken door iemands arm in de ruimte te bewegen. De spieren die deel uitmaken van de **rotator cuff** zijn de m. teres minor, de m. subscapularis, de m. infraspinatus en de m. supraspinatus.

Stabiliteit

Aan de stabiliteit van een gewricht kunnen een aantal zaken bijdragen:

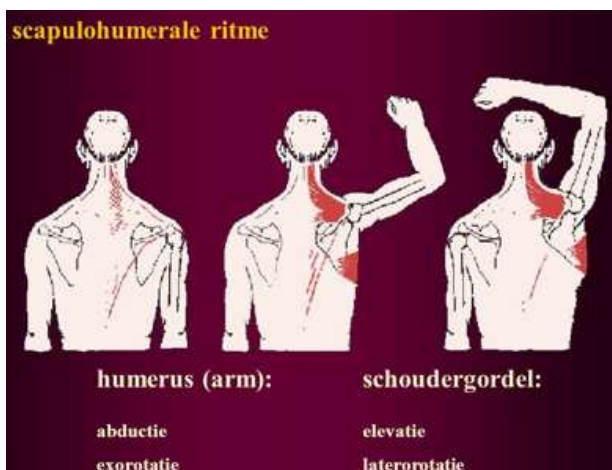
- Het kapsel;
- De aanwezigheid van ligamenten;
- De vorm van botten in het gewricht. Als de kom diep is, is het gewricht vaak steviger dan als de kom heel plat is;
- De spieren die de botten van het gewricht door spanning en stabilisatie bij elkaar kunnen houden.

In het geval van het art. humeri gaan de eerste drie zaken niet op. Het schoudergewricht heeft namelijk een relatief zwak kapsel, niet veel verstevigende ligamenten en de kom van de schoudergordel (**cavitas glenoidalis**) is ondiep. De stabiliteit wordt hierdoor enkel gevormd door de spieren rond het schoudergewricht: de **rotator cuff**.



Rotator cuff. Bron: *Clinically Oriented Anatomy* door Moore, p.706, 7e editie, 2013.

Bij het zijwaarts heffen van de arm kan de humerus zelf tot maar 90 graden komen. De beweging boven 90 graden wordt gefaciliteerd door het meedraaien van de scapula. Dit wordt het **scapulohumerale ritme** genoemd, wat bestaat uit de abductie vanuit art. humeri en de laterorotatie van de scapula. Bij deze beweging beweegt ook de clavicula passief mee; hij draait om zijn eigen as.



Scapulohumerale ritme. Bron: <https://slideplayer.nl/slide/1955175/>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Slim Samengevat!

- **Arthrologie** gaat over gewrichten (**junctura**). Er zijn **junctura fibrosa**, **junctura cartilaginea** en **junctura synovialis** (articulatio). Deze laatste bestaan uit een caput, een kom, hyalien kraakbeen, gewrichtskapsel, cavum articulare (met synoviale vloeistof), ligamenten en overige kraakbeenstructuren;
- Synoviale gewrichten zijn erg beweeglijk en worden ingedeeld op basis van bewegingsassen of van vorm. Er zijn **vlakke gewrichten**, **rolgewrichten** (één as), **zadelgewrichten** (twee assen), **scharniergewrichten** (één as), **condylaire gewrichten** (twee assen) en **kogelgewrichten** (drie assen);
- Bewegingen die voorkomen vanuit gewrichten zijn o.a. **abductie** (naar buiten), **adductie** (naar binnen), **flexie** (buiging), **extensie** (strekking), **exorotatie** (lateraal), **endorotatie** (mediaal);
- Spieren hebben een **origo** (proximaal) en een **insertie** (distaal), en brengen één (mono-), twee (bi-) of meerdere (polyarticulair) gewrichten in beweging;
- De **schoudergordel** moet mobiel zijn maar hoeft niet veel gewicht te dragen, het is dus een open gordel. Het bestaat uit benige elementen (clavicula, scapula, humerus, sternum) en spieren en ligamenten. De gewrichten van de schouder zijn art. sternoclavicularis, art. acromioclavicularis, art. humeri/art. glenohumeralis. De stabiliteit van de schouder wordt gevormd door de **rotator cuff spieren**: m. teres minor, m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus;
- Het **scapulohumerale ritme** beschrijft laterorotatie van de scapula en abductie vanuit de art. humeri, om de humerus verder dan 90 graden te kunnen heffen in laterale richting.

HC 3. Farmacologie en farmacotherapie

Farmacologie is een ander woord voor geneesmiddelenleer. Hierbij wordt gekeken naar de werking en het werkmecanisme. Bij **farmacotherapie** worden geneesmiddelen toegediend om ziekten en aandoeningen te bestrijden.

De leerlijn farmacologie en farmacotherapie geeft inzicht over de werking van geneesmiddelen in het lichaam en over het kiezen van bepaalde geneesmiddelen als arts. Het voorschrijven van een geneesmiddel is een veel voorkomende handeling als arts; bij zeventig procent van de consulten wordt een geneesmiddel voorgeschreven. De meeste recepten worden aan ouderen voorgeschreven, een bevolkingsgroep waarbij vaak meerdere ziektebeelden tegelijkertijd optreden (comorbiditeit). Die verschillende ziektebeelden worden met meerdere geneesmiddelen (tegelijkertijd) behandeld waardoor interacties kunnen optreden tussen de verschillende geneesmiddelen. Het gelijktijdig gebruik van meer dan vijf geneesmiddelen gedurende langere tijd wordt **polyfarmacie** genoemd.

Wat is een geneesmiddel?

Een geneesmiddel is een stof of substantie die wordt gebruikt voor:

- Het bijdragen aan het stellen van een diagnose;
- Het behandelen, voorkomen of verlichten van ziektes, aandoeningen, wonden of pijn.

Conventionele geneesmiddelen vs. biologische geneesmiddelen

Er zijn verschillende soorten geneesmiddelen. We kunnen een onderscheid maken in conventionele en biologische geneesmiddelen. De meeste geneesmiddelen zijn conventioneel.

- **Conventionele geneesmiddelen** zijn makkelijk te synthetiseren en worden in grote hoeveelheden geproduceerd, zoals aspirine of paracetamol. Deze geneesmiddelen zijn *small molecules*. Er is een logisch verband tussen dosis en effect, maar de bijwerkingen kunnen uiteenlopen. Ze worden meestal oraal toegediend;
- **Biologische geneesmiddelen** zijn voornamelijk samengesteld uit producten van natuurlijke oorsprong. Zij kunnen lastig gesynthetiseerd worden, maar de concentratie van deze stoffen is hoog genoeg om effectief te zijn en laag genoeg om bijwerkingen te beperken. Voorbeelden zijn insuline en groeihormoon.

Toedieningsvormen

Er zijn verschillende vormen waarin medicatie toegediend kan worden:

- Vast: capsule, zetpil, tablet, dragee, poeder;
- Vloeibaar: drankje, druppels, injectievloeistof, klysma, siroop, suspensie;
- Halfvast: crème, zalf;
- Vloeistof in gas: verneuvloeistof, aerosol.

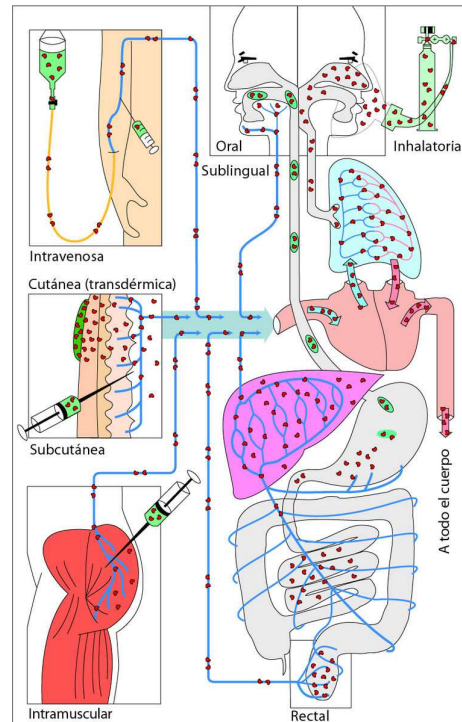
Toedieningswijzen van geneesmiddelen

Er zijn verschillende manieren en vormen om geneesmiddelen toe te dienen. Zie het overzicht op de volgende pagina. Geneesmiddelen kunnen **lokaal** of **systemisch** toegediend worden:

- **Lokaal:** het geneesmiddel wordt direct op, of in, de te behandelen plaats toegediend. Het voordeel hiervan is het beperken van bijwerkingen in andere delen van het lichaam;
- **Systemisch:** geneesmiddel bereikt via de bloedbaan alle weefsels, inclusief de plaats die behandeld moet worden. Het nadeel hiervan is de verhoogde kans op bijwerkingen.

Systemische toedieningswegen

Systemische toedieningsweg	Toedieningsweg	Toedieningsvorm
Parenteraal Direct in de bloedcirculatie	Intraveneus (i.v.), subcutaan (s.c.), intramusculair (i.m.)	Injectie- of infuusvloeistof
Enteraal Via het maagdarmkanaal	Oraal (p.o.) of rectaal	Capsule, tablet, drank, spray, klysma, zetpil, dragee
Inhalatie Via de longen		Inhalatiespray (aerosol), poeder of vernevelvloeistof
Sublinguaal Onder de tong		Pil of spray
Transdermaal Via de huid		Pleister



Systemische toedieningswegen Bron tabel: Slim Academy (2023-2024). Bron afbeelding:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:V%C3%ADas_de_administraci%C3%B3n_MX.jpg. Geraadpleegd op 26-01-2025.

Sublinguale en rectale toedieningen worden plaatselijk opgenomen en omzeilen hierdoor passage via de maag naar de darmen. Rectale geneesmiddelen worden in het rectum opgenomen, het laatste deel van de dikke darm. Dit kan omdat de wand van het rectum dun is en er veel bloedvaten zitten.

Lokale toedieningswegen

Mogelijke toedieningswegen zijn:

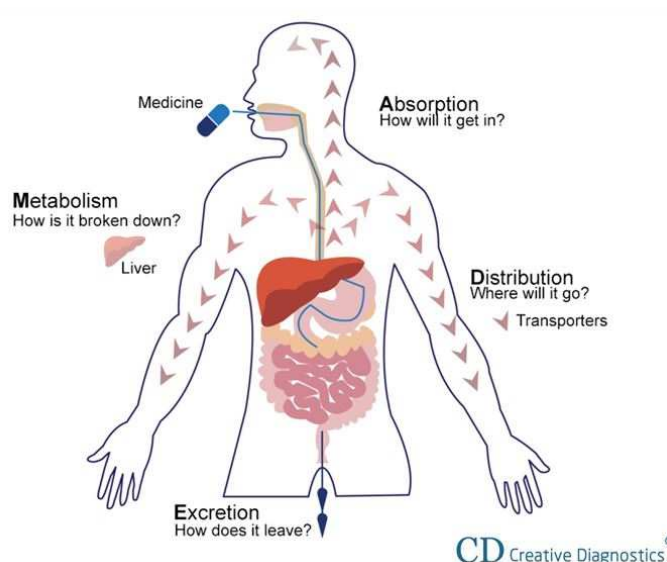
- Huid: topisch/dermaal;
- Ogen: intra-oculair;
- Neus: intra-nasaal;
- Longen: inhalatie;
- Gewricht: intra-articulair;
- Ruggenmerg: epiduraal/spinaal.

Mogelijke toedieningsvormen zijn een spray, zetpil, druppel, vaginaal tablet, zalf, crème of aerosol.

De snelheid van het effect van een geneesmiddel is afhankelijk van de toedieningsweg. Injecties zijn sneller dan de orale route, doordat het geneesmiddel direct in de bloedbaan terechtkomt. Sublinguale en rectale toedieningen hoeven niet door het maag-darmkanaal, waardoor zij ook sneller effect hebben. Naast de toedieningsweg is de snelheid van het effect ook afhankelijk van de toedieningsvorm. Zo werken orale oplossingen sneller dan tabletten, doordat het minder tijd kost om die te verteren: oplossingen kunnen al geabsorbeerd worden in de maag, tabletten pas in de darm. Over het algemeen bepaalt de concentratie van de werkzame stof in het geneesmiddel in het weefsel de mate van effect.

Farmacologie

Farmacologie, oftewel geneesmiddelenleer, houdt zich bezig met de bestudering van de wisselwerking tussen een chemische verbinding (geneesmiddel) en een organisme (de mens). Het werkzame deel van het geneesmiddel wordt het **farmacon** genoemd. Farmacologie wordt opgedeeld in **farmacokinetiek** en **farmacodynamiek**.



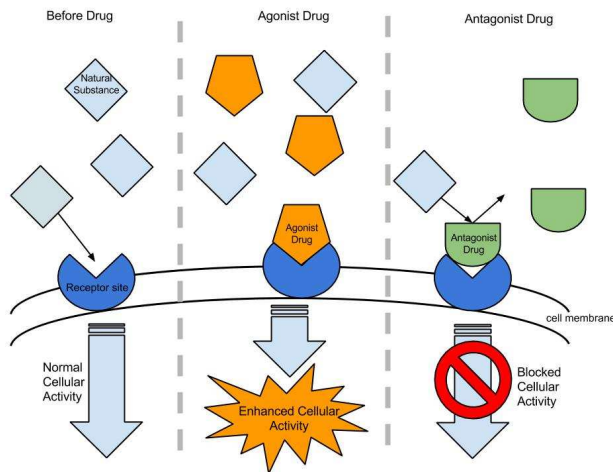
Farmacokinetiek. Bron: <https://qbd.creative-diagnostics.com/services/absorption-of-drugs.html>. Geraadpleegd op 13-05-2025.

Farmacokinetiek: wat doet het lichaam met het geneesmiddel? Dit kan worden onderverdeeld in de volgende processen die samen de uiteindelijke concentratie in het bloed bepalen, wat van belang is voor het therapeutisch effect:

- **Absorptie:** de opname van het geneesmiddel in het lichaam;
- **Distributie:** de verdeling van het geneesmiddel in het lichaam, bijvoorbeeld door de bloedsomloop;
- **Metabolisme:** de omzetting (afbraak) van het geneesmiddel in het lichaam, dit gebeurt in de lever;
- **Eliminatie:** de uitscheiding van het geneesmiddel, waarbij de nier vaak een belangrijke rol speelt.

Farmacodynamiek: wat doet het geneesmiddel met het lichaam? De meeste geneesmiddelen (farmacons) binden aan een bepaalde **receptor** waardoor de receptor gestimuleerd of juist geblokkeerd kan worden. Het deel wat aan de receptor bindt, noem je ook wel de **ligand**. Dit kan leiden tot een bepaald therapeutisch effect, maar ook tot bijwerkingen.

Agonisten stimuleren een receptor, **antagonisten** blokkeren de receptor: hierdoor kunnen andere stoffen niet meer aan deze receptor binden. Er zijn ook geneesmiddelen die op enzymen werken. Een voorbeeld van een antagonistische stof bij een enzym: het geneesmiddel bindt aan het enzym, en zorgt er dan voor dat het enzym stof A niet meer om kan zetten in stof B. De grootte van het effect is afhankelijk van de hoeveelheid ligand ofwel farmacon.



Werking agonisten en antagonisten. Bron: <https://en.wikipedia.org/wiki/Agonist-antagonist>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Geneesmiddelen kennen dus verschillende **werkingsmechanismen**:

- Enzymen: het geneesmiddel werkt op een enzym dat betrokken is in een bepaald proces;
- Ionkanalen: het geneesmiddel blokkeert of activeert een ionkanaal die stoffen in en uit de cel transporteert;
- Receptoren: het geneesmiddel bindt aan een receptor van de cel;
- Transporters: transporters vervoeren stoffen door de celmembraan of naar organellen in de cel. Het geneesmiddel bindt aan de transporter, die daardoor ofwel gestimuleerd of geblokkeerd wordt.

Farmacotherapie: 6-step

Farmacotherapie (medicamenteuze behandeling) is de behandeling van ziekten en aandoeningen met geneesmiddelen. Hiervoor dienen rationele keuzes gemaakt te worden: het juiste geneesmiddel met de juiste dosering bij de juiste diagnose voor de individuele patiënt. Je stelt een behandelplan altijd op via de 6-step methode:

1. Probleem van de patiënt;
2. Doel van de behandeling;
3. Behandelingsmogelijkheden (indicatiegericht):
 - a. Niet-medicamenteus;
 - b. Medicamenteus.
4. Selecteer de geschikte behandeling voor deze patiënt;
5. Definitieve behandeling vaststellen en patiënt informeren;
6. Plan controle en vervolg.

Slim Samengevat!

- Bij **comorbiditeit** treden meerdere ziektebeelden tegelijkertijd op. Er wordt van **polyfarmacie** gesproken als er langere tijd meer dan vijf geneesmiddelen worden gebruikt;
- Een geneesmiddel kan een ziekte, gebrek of pijn genezen, bestrijden of voorkomen. Daarnaast kan het gebruikt worden voor het stellen van een diagnose;
- **Conventionele geneesmiddelen** zijn *small molecules* en worden in grote hoeveelheden geproduceerd. **Biologische geneesmiddelen** bestaan uit natuurlijke stoffen, en kunnen moeilijk synthetisch geproduceerd worden;
- Medicijnen kunnen lokaal of systemisch toegediend worden. **Lokale routes** zijn topisch/dermaal, intra-oculair, intra-nasaal, inhalatie, intra-articulair, epiduraal/spinaal. **Systemische routes** zijn intraveneus, subcutaan, intramusculair, oraal, rectaal, inhalatie, sublinguaal, transdermaal;
- Snelheid van effect is afhankelijk van de route en de vorm van het middel;
- **Farmacologie** is geneesmiddelenleer. Het werkzame deel van een geneesmiddel heet het **farmacon**. **Farmacotherapie** is de behandeling met een geneesmiddel;
- **Farmacokinetiek** gaat over wat het lichaam doet met het geneesmiddel: absorptie, distributie, metabolisme, eliminatie;
- **Farmacodynamiek** gaat over wat het geneesmiddel doet met het lichaam. Dit werkt via verschillende mechanismen: enzym(process)en, ionkanalen, transporters of receptoren. Agonisten stimuleren een receptor, antagonist blokkeren een receptor.

HC 5 & 6. Steun- en bewegingsstelsel van de onderste extremiteit en wervelkolom

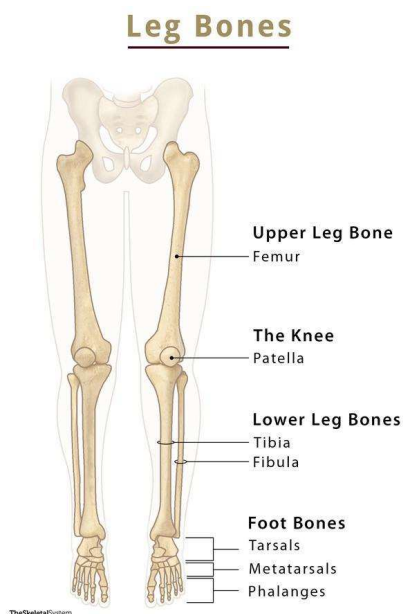
Onderste extremiteit

De onderste extremiteit heeft twee belangrijke taken:

- Het lichaam in beweging brengen;
- Dragen van het lichaamsgewicht.

Het zwaartepunt van de mens ligt voor sacrale wervel 2 (S2). S2 is de tweede van de vijf vergroeide wervels van het **os sacrum**. Hierdoor ligt het zwaartepunt achter de heupen, maar vóór de knieën en enkels.

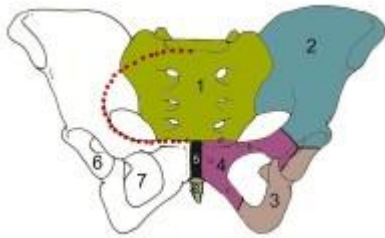
In een normale situatie is het lichaam stabiel. Bij het heupgewricht zitten de kom en de kop naar de zijkant gericht (lateraal). Daardoor bestaat er tussen de hals van het dijbeen (**collum femur**) en het **corpus femoris** (lichaam van het femur), een hoek van 125 graden. De femora convergeren naar de knieën. Er zit ook een hoek tussen het femur en de **tibia** (scheenbeen). Door deze hoek loopt de tibia recht naar beneden en staat hij dus weer recht onder het lichaam. De **tibiofemorale hoek** is 174 graden. Indien deze hoek afwijkend is, kan er sprake zijn van X- of O-benen.



Onderste extremiteit. Bron: <https://www.theskeletalsystem.net/leg-bone>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

De bekkengordel

Het bekken (zie afbeelding) is een gesloten gordel, omdat het een dragende functie heeft. Het is dus van belang dat het heel stevig is. Het omvat drie botten: twee **os coxae** (heupbeen) en het **os sacrum** (heiligbeen, nummer 1 op afbeelding hieronder).



Os coxae. Bron:

<https://mens-en-gezondheid.infonu.nl/aandoeningen/197890-schaambeenontsteking-symptomen-behandeling-osteitis-pubis.html>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Os coxae

Het os coxae is één bot, maar is ontstaan uit een drietal botten waar oorspronkelijk kraakbeen gewrichten tussen zaten, zie ook afbeelding hierboven:

- Het **os ilium** (darmbeen, nummer 2);
- Het **os ischii** (zitbeen, nummer 3);
- Het **os pubis** (schaamstreek, nummer 4).

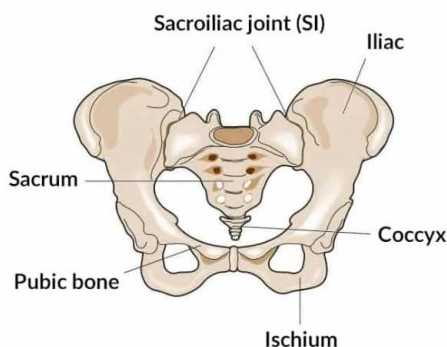
Deze botten komen samen in het **acetabulum**, de diepe kom van het heupgewricht (nummer 6). Na de puberteit verdwijnt het kraakbeen dat tussen deze botten zit door middel van **verbening**. Hierdoor oogt het daarna als een compleet bot, het os coxae.

Er zijn in het bekken drie gewrichten aanwezig:

- De **symphysis pubica** tussen de twee os coxae (nummer 5). Dit is een junctura cartilaginea. Door de aanwezigheid van een symphysis kent het niet veel beweeglijkheid;
- Tweemaal het **art. sacro-iliaca (SI-gewricht)**. Dit gewricht ligt tussen het os sacrum (nummer 1) en het os ilium (nummer 2).

De art. sacro-iliaca zijn synoviale gewrichten en zouden daardoor in theorie een grote beweeglijkheid moeten hebben. Dit is echter niet zo en dat heeft een aantal oorzaken:

- Het gewrichtsooppervlak van de os coxae is erg onregelmatig, waardoor beweging moeilijk is;
- De putjes en riggeltjes op het gewrichtsooppervlak van het os ilium passen precies in het os sacrum;
- De gewrichten hebben zeer sterke kapsels;
- Het gewricht heeft de neiging te **fibrotiseren**. Dit gebeurt met name bij oudere mensen en kan ervoor zorgen dat het een junctura fibrosa wordt.



SI-gewricht. Bron: <https://www.liebscher-bracht.com/en/encyclopedia-of-pain/pelvic-tilt/>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Een bepaalde mate van beweeglijkheid in de twee art. sacro-iliaca is echter wel wenselijk in het geval van zwangerschap, om het kind tijdens de baring meer ruimte te geven. Tijdens de zwangerschap bevat het kraakbeen van de symphysis meer water, wat zorgt voor weker weefsel en dus meer beweeglijkheid. Daarnaast worden de ligamenten die het gewricht normaal stevig omvatten, slapper. Deze veranderingen in beweeglijkheid staan onder invloed van hormonen.

De bekkeningang is de opening in de bekkengordel en verdeelt de bekken in het **pelvis major** (grote bekken) en het **pelvis minor** (kleine bekken). De pelvis bestaat uit het bekken en het os sacrum. In het grote bekken zitten vooral de darmen. In het kleine bekken zitten de bekkenorganen; onder andere de endeldarm, de blaas en de inwendige genitaliën (prostaat, zaadblaasjes en zaadleider, of baarmoeder, eierstokken en eileider).

Mediaal aanzicht

Het pelvis minor bevat de **cavitas pelvis** (bekkenholte). De bekkenholte bevindt zich boven de **bekkenbodem**. De bekkenbodem heeft twee taken:

- Steun geven aan de bekkenorganen en daarmee een mogelijke verzakking van de bekkenorganen voorkomen;
- De druk in de buikholte opvangen als deze wordt verhoogd. Hiertoe verstevigt de bekkenbodem, zodat de bekkenorganen op hun plaats blijven.

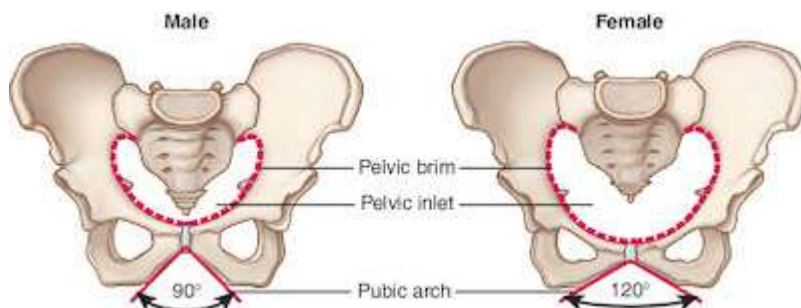
Qua functie zou de bekkenbodem vergeleken kunnen worden met het diafragma.

Het vrouwelijk en het mannelijk bekken

Er zijn verschillen tussen het vrouwelijk en het mannelijke bekken:

- Het vrouwelijk bekken is laag en breed;
- Het mannelijk bekken is hoog en smal.

Hierdoor heeft het vrouwelijk bekken een grotere, ovalere bekkeningang dan de man. Dit is om het baren van kinderen mogelijk te maken.



Bekken man en vrouw. Bron figuur: <https://nursing.unboundmedicine.com/>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Heupgewricht

Het heupgewricht (**articulatio coxae**) heeft een diepe kom, stevig kapsel en veel ligamenten, dus het is veel sterker dan het schoudergewricht. Dit is doordat het heupgewricht veel gewicht van het lichaam moet kunnen dragen.

Bij een kind zit er tussen de kop en de kom een ligament met een bloedvat, dat bij een jong kind bijdraagt aan de ontwikkeling van het heupgewricht. Dit bloedvat heeft enkel een voedende functie en is voor de biomechanica van het gewricht niet van belang. Het bloedvat verdwijnt op een gegeven moment, maar zal bij sommige mensen weer terugkomen na de puberteit. Dit zou een voordeel kunnen zijn wanneer er een breuk ontstaat in de femur, doordat herstel zo makkelijker kan plaatsvinden.

Kniegewricht

Het kniegewricht is een zeer krachtig gewicht, want het moet veel druk kunnen verdragen. Tegelijkertijd ligt het kniegewricht heel oppervlakkig, wat het kwetsbaar maakt. Het kniegewricht is synoviaal en primair een (dwars-)scharnier. Het zou dus alleen flexie en extensie moeten kunnen verrichten, maar er bestaat ook een geringe rotatie-mogelijkheid. Het kniegewricht is bijzonder omdat het twee kommen en twee koppen heeft. De koppen zijn de **femurcondylen** en de kommen zijn **tibiacondylen**, die ook wel **tibiaplateaus** worden genoemd, omdat ze zo vlak zijn. De **fibula** (het kuitbeen) levert geen bijdrage aan de vorming van het kniegewricht.

Opvallend is dat de femurcondylen heel rond zijn en de tibiacondylen heel plat. Dat zorgt voor discongruentie: de twee delen passen niet goed op elkaar. Om de botstukken toch goed op elkaar aan te laten sluiten, zitten er twee halvemaanvormige kraakbeeneenheden tussen de gewrichten: de **menisci**. De mediale meniscus is het grootst en heeft de meeste bevestigingspunten met het gewrichtskapsel. Hierdoor is hij ook vaker aangedaan dan de laterale meniscus, die is meer beweeglijk.

Er zijn drie factoren waardoor een gewricht stabiel kan zijn:

- De vorm van de botten en hoe ze op elkaar aansluiten;
- De aanwezigheid van ligamenten;
- De omringende spierfunctie.

De vormen van de botten geven het kniegewricht niet veel stabiliteit, maar het kniegewricht bevat wel veel ligamenten en de spierfunctie is ook zeer belangrijk. Met een zeer sterke spierfunctie kan een gescheurde band gecompenseerd worden.

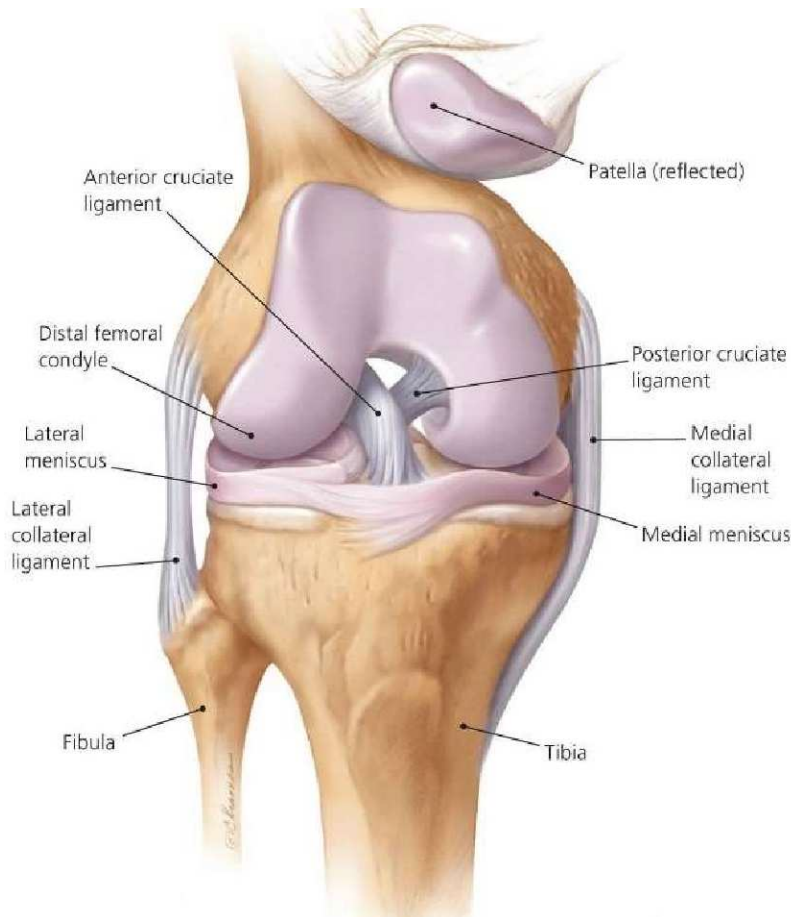
Banden in het kniegewricht

De twee belangrijkste soorten banden in het kniegewricht zijn de collaterale banden en de kruisbanden. Er zijn twee **collaterale banden**, een aan de mediale zijde en een aan de laterale zijde van het kniegewricht:

- De band aan de mediale zijde loopt van het femur naar de tibia en wordt het **ligamentum collaterale tibiale** genoemd;
- De laterale band loopt van de femur naar de **fibula** en wordt het **ligamentum collaterale fibulare** genoemd.

Deze collaterale banden zijn extracapsulair en hebben twee taken:

- Ze houden femur en tibia/ fibula bij elkaar;
- Ze zorgen ervoor dat de knie geen ab- en adductie kan uitvoeren.



Kniegewricht. Bron:

https://www.researchgate.net/figure/The-Knee-Joint-Flexion-and-extension-are-the-main-movements-They-take-place-in-the_fig1_371868802. Geraadpleegd op 18-02-2025.

De twee **kruisbanden** zitten binnen in het gewricht. Deze liggen niet in de gewrichtsholte, maar buiten de synovia. De kruisbanden lopen gekruist van het femur naar het tibiacondyl en heten:

- **Ligamentum cruciatum anterius** (ACL/voorste kruisband);
- **Ligamentum cruciatum posterius** (PCL/achterste kruisband).

De taak van de kruisbanden is om bij flexie en extensie de femur en tibia goed ten opzichte van elkaar gepositioneerd te houden, zodat de femur niet van de tibia afrolt bij flexie of extensie.

Bij verdenking van een scheur in een kruisband wordt het onderbeen naar voren en naar achter getrokken. Als er een scheur is, dan kan het onderbeen abnormaal naar voren of achter getrokken worden. Dit wordt het **schuifladefenomeen** genoemd.

- Bij een scheur van de achterste kruisband kan het onderbeen naar achteren bewegen;
- Bij een scheur van de voorste kruisband kan het onderbeen naar voren bewegen.

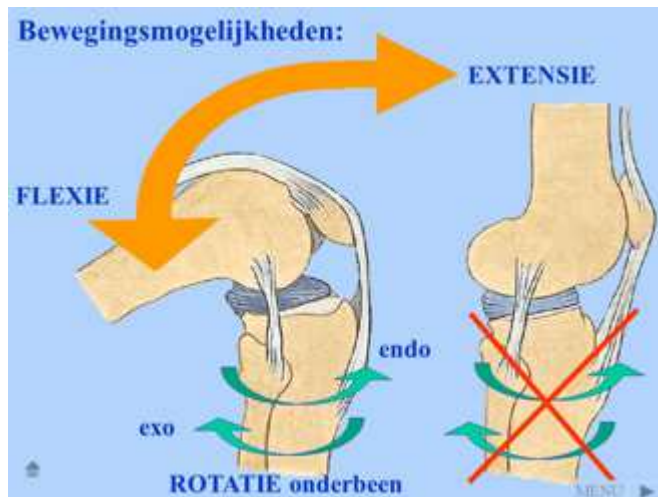
In totaal zijn er dus vier belangrijke banden in en rondom het kniegewricht, die een belangrijke rol spelen bij de stabilisatie en beweging van het kniegewricht. Bij het staan zijn alle banden gespannen. Bij flexie zijn deze banden wat slapper en dan kan het kniegewricht een beetje roteren.

Slotrotatie

Om een stabiele situatie te bereiken, hebben gewrichten de neiging het contactoppervlak tussen twee botten zo groot mogelijk te maken.

Als de knie zittend in extensie wordt gebracht, vindt er een kleine exorotatie van de tibia op het femur plaats. Dit komt doordat de mediale femurcondyl iets groter is dan de laterale condyl. De tibia maakt een exorotatie op de femur om het grootste contactoppervlak te bereiken.

Als een persoon staat, vindt er endorotatie van de femur plaats in plaats van exorotatie van de tibia, want de voet staat stil op de grond en het enkelgewricht laat geen rotatie toe. Deze endorotatie komt tot stand uit het heupgewricht. Deze stand, de **slotrotatie**, geeft veel stabiliteit, doordat alle ligamenten dan zijn aangespannen.



Slotrotatie in beeld. Bron figuur: <https://slideplayer.nl/slide/1984818/>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Overige structuren kniegewricht

De **m. quadriceps** is een belangrijke strekspier van de knie, die bestaat uit vier aparte spieren. Deze lopen van de femur naar de tibia, behalve de m. rectus femoris; deze loopt vanaf de heup. De **patella** (knie-schijf) verandert de trekrichting van de kniepees. De patella zorgt ervoor dat het moment groter wordt. De functie van de patella is dus het optimaliseren van de trekrichting en krachtmoment van de kniepees.

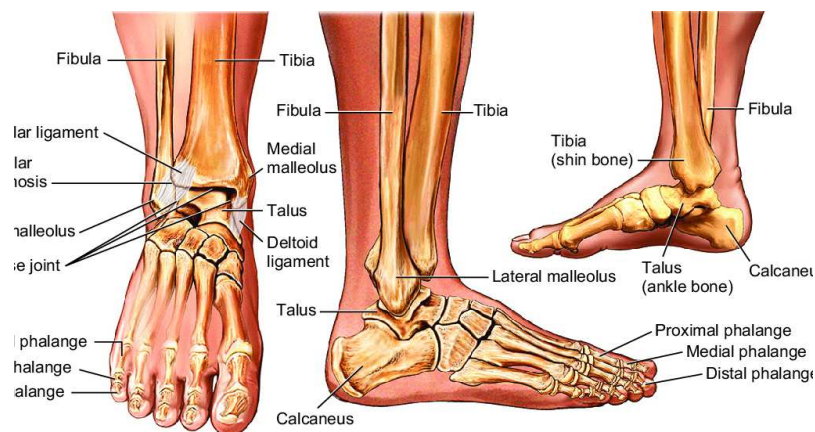
Verder zijn er veel **bursae** rond het kniegewricht: slijmbeurzen met synovia. In het kniegewricht creëren de bursae het glijvlak tussen het spieren en pezen. Daarnaast verdelen ze de druk op de onderdelen van het gewricht, zodat de belasting niet te groot wordt. De bursa voor de patella, de **bursa prepatellaris**, kan geïrriteerd raken, bijvoorbeeld door veel op de knieën te zitten. Er kan dan een **bursitis** ontstaan: ontsteking van de bursa. Dit wordt ook wel een **housemaid's knee** genoemd. Het equivalent kan gebeuren in de elleboog en dat resulteert in een **student's elbow**.

Het enkelgewricht

Het enkelgewricht is ook een synoviaal dwarsscharnier, net als het kniegewricht. Bij het enkelgewricht is er echter ook geringe zijwaartse beweging mogelijk, waardoor het geen zuiver scharniergewricht is. De voet en de enkel zijn kwetsbaar, omdat deze veel krachten te verduren krijgen.

De kop van het enkelgewricht heet het **trochlea tali**, vernoemd naar de **talus**, een bot aan de bovenkant van de enkel, en het woord **trochlea**, wat katrol betekent en zo genoemd is naar de vorm. De kom van het enkelgewricht is de **tibia-fibula vork**, gevormd door de **fibula** en de **tibia**. De functie van de fibula is niet om dragend te zijn, maar om spieraanhechting mogelijk te maken en bij te dragen aan een verende kom. Er zit een syndesmose gewricht (bindweefselverbinding) tussen de tibia en de fibula. Deze verbinding is heel stevig, maar kan wel enigszins meeveren, waardoor grote druk van het lichaam opgevangen wordt.

Aan de zijkant van de tibia en fibula zitten knobbels: de **malleoli**. De **malleolus lateralis** zit aan de fibula en de **malleolus medialis** aan de tibia. Zij dragen bij aan het vormen van de kom van de tibia-fibula vork.



Enkelgewricht. Bron: <https://szelenge.hu/a-legtipikusabb-lab-labfej-boka-serulesek-fajdalmak/>. Geraadpleegd op 18-02-2025.

Anders dan het kniegewricht passen de botten van het enkelgewricht goed in elkaar, wat zorgt voor veel inherente stabiliteit. De stabiliteit wordt versterkt door het mediale en het laterale **bandcomplex**. Het mediale bandcomplex, die van de mediale malleolus op de tibia naar de voetwortelbeentjes loopt, is een sterk, driehoek-vormig complex met veel ligamenten.

Het laterale complex is wat betreft ligamenten minder omvangrijk en daardoor minder stevig. De elementen van het laterale ligament lopen van de fibula naar verschillende voetwortelbeentjes.

Bewegingen van het enkelgewricht

Het strekken van de voet in de richting van de voetzool (op je tenen staan) wordt **plantairflexie** genoemd en het omhoog brengen van de voet in de richting van de voetrug (tenen naar je toe) heet **dorsaalflexie**. Bij dorsaalflexie wordt de gewrichtsspleet nauwer. Het breedste gedeelte van de trochlea tali komt dan in de kom, waardoor de gewrichtsspleet kleiner wordt en het gewrichtsoppervlak groter. In deze stand is het gewricht het meest stabiel.

Spieren in het enkelgewricht

Bij plantairflexie wordt het hele lichaamsgewicht opgeheven om op de voorvoet te staan. De spieren die plantairflexie faciliteren zijn daarom sterker dan de spieren die de dorsaalflexie faciliteren. Spieren die zorgen voor dorsaalflexie lopen ventraal van de bewegingsas en spieren die de plantairflexie veroorzaken zitten aan de dorsale zijde van de bewegingsas. De spieren die zorgen voor plantairflexie komen samen in de achillespees. Sporters die veel springen hebben grote spieren aan de dorsale zijde van het onderbeen.

De wervelkolom

De wervelkolom heeft een aantal functies:

- Bescherming van het ruggenmerg;
- Bepaling van de lichaamshouding;
- Een deel van het lichaamsgewicht dragen;
- Beweeglijkheid in de hals en de romp.

Alle wervels (**vertebrae**) hebben een naam en een nummer, die te maken hebben met het niveau waarop de wervels aanwezig zijn. Van boven naar onder zijn er vijf groepen wervels:

- De zeven **cervicale wervels**, aangeduid met C1-C7;
- De twaalf **thoracale wervels**, aangeduid met T1-T12;
- De vijf **lumbale wervels**, aangeduid met L1-L5;
- De vijf gefuseerde **sacrale wervels**;
- De drie of vier gefuseerde wervels van het os coccyx.



Wervelkolom. Bron: <https://www.nuffieldhealth.com/hospitals/brentwood/treatments/lumbar-disc-replacement>. Geraadpleegd op 18-02-2025

Afhankelijk van de plek in de wervelkolom heeft een wervel regionale karakteristieken.

Krommingen in de wervelkolom

Er zitten meerdere krommingen in de wervelkolom (zie figuur):

- Op cervicaal niveau is er een kromming naar voren: **cervicale lordose**;
- Op thoracaal niveau is er een kromming naar achteren: **thoracale kyfose**;
- Op lumbaal niveau is er een kromming naar voren: **lumbale lordose**;
- Op sacraal niveau is er een kromming naar achteren: **sacrale kyfose**.

Door deze krommingen is het zwaartepunt van de mens (voor S2) goed gepositioneerd. Bij de geboorte zijn deze krommingen er nog niet en is er alleen een grote kyfose aanwezig (denk aan de foetushouding). Als de baby in de ontwikkeling het hoofd gaat ophouden tijdens het kruipen (rond het eerste jaar), ontwikkelt de cervicale lordose zich. Als het kind gaat lopen ontwikkelt ook de lumbale lordose zich, zodat het zwaartepunt bij stand boven de benen ligt.

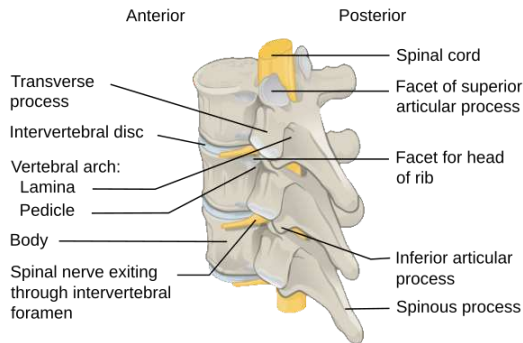
De wervels

Een wervel bestaat uit een lichaam (**corpus vertebrae**) en een wervelboog (**arcus vertebrae**).

De arcus vertebrae bevat meerdere delen en uitsteeksels. Tussen het wervellichaam en de wervelboog zit een ruimte: het **foramen vertebrale**.

Als de wervels op elkaar liggen vormen deze foramen vertebrale samen de **canalis vertebralis**, waar zich de zenuwen en het ruggenmerg bevinden.

Per regio in de wervelkolom zijn er verschillen in de anatomie van de verschillende delen van de wervels.



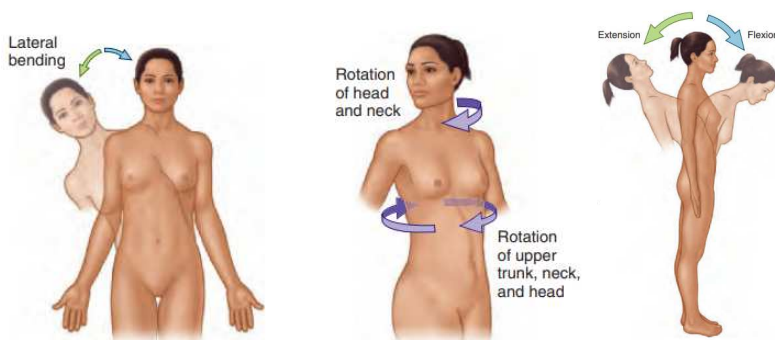
Vertebrae. Bron: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vertebra_Posterolateral-en.svg. Geraadpleegd op 18-02-2025

Bewegingen in de hals en de romp

De bewegingen in de hals en de romp worden grotendeels mogelijk gemaakt door de wervelkolom. Die beweging moet worden gefaciliteerd door gewrichten. Er zijn twee soorten gewrichten in de wervelkolom:

- De **achterste intervertebrale gewrichten**: deze zijn complexer dan de voorste intervertebrale gewrichten. Deze gewrichten zitten tussen de **processus articularis superior en inferior**, uitsteeksels aan de dorsale kant van de wervels. Deze gewrichten worden de **facetgewrichten** genoemd, omdat de contactoppervlakken van de gewrichten vrij vlak zijn. Lumbaal zijn de facetgewrichten het grootst;
- De **voorste intervertebrale gewrichten**: deze zitten aan de ventrale kant van de wervels. Hiertussen zitten tussenwervelschijven (**disci intervertebrales**). Dit zijn kraakbeen gewrichten, wat minimale beweging mogelijk maakt. Alle disci intervertebrales bij elkaar vormen ongeveer 25% van de lengte van de wervelkolom. Lumbaal zijn deze tussenwervelschijven het dikste.

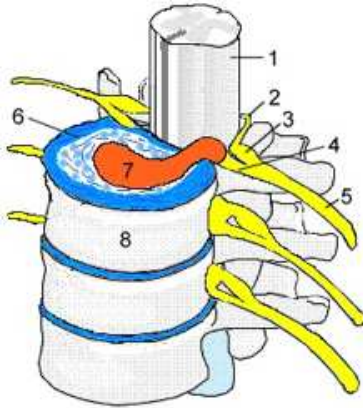
De beweeglijkheid van de wervelkolom verschilt per gedeelte van de wervelkolom aan de hand van de stand van de facetten. Over het algemeen is de cervicale wervelkolom het meest beweeglijk door de combinatie van lage wervels met een dikke discus intervertebrales, verticale facetgewrichten en minder massa die de wervels moeten dragen. Tussen twee wervels is de beweeglijkheid weliswaar gering, maar in totaliteit is de beweeglijkheid van de wervelkolom vrij groot. Door de gewrichten kan de wervelkolom als geheel de bewegingen flexie, extensie, laterale flexie en rotatie uitvoeren.



Wervelkolom en zijn bewegingen. Bron: figuur 1.5 uit *Clinically Oriented Anatomy* door Moore, p.9-10, 7e editie, 2013.

De tussenwervelschijven

De disci intervertebrales zitten tussen de **vertebrale eindplaten** in. Dit is een schijfje kraakbeen tussen de opstaande randen van de boven en onderkant van een wervellichaam. Elke tussenwervelschijf heeft een centrale kern (**nucleus pulposus**) en een aantal ringen eromheen (**annulus fibrosus**). Als de annulus fibrosus beschadigd raakt, kan de geleïachtige nucleus pulposus uitpuilen en dorsaal tegen een spinale zenuw drukken. Deze uitpuiling heet de **discus prolaps**, oftewel een **hernia nucleii pulposi**.



Anatomie van de wervel. Bron: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Tussenwervelschijf>. Geraadpleegd op 18-02-2025

Toelichting afbeelding:

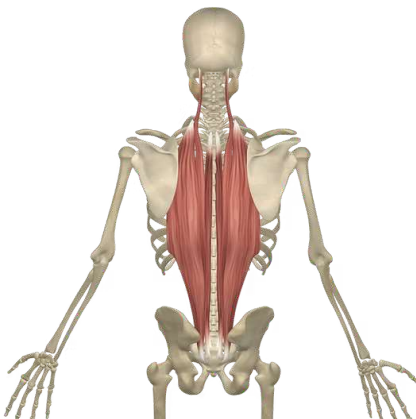
1. Medulla spinalis;
2. Radix dorsalis;
3. Ganglion spinale;
4. Radix ventralis;
5. Nervus spinalis;
6. + 7. Tussenwervelschijf - Discus intervertebralis;
6. Kraakbeen - Anulus fibrosus;
7. Geleikern - Nucleus pulposus;
8. Wervellichaam - Corpus vertebrae.

Stevigheid van de wervelkolom

De wervelkolom dankt zijn stevigheid aan een aantal eigenschappen:

- De lange spieren langs de wervelkolom, bijvoorbeeld de **m. erector spinae**, die zorgen voor de beweging van de wervelkolom als geheel;
- De kortere spieren geven een segmentale stabilisatie: ze zorgen ervoor dat aparte onderdelen van de wervelkolom goed bij elkaar blijven;
- Om de wervellichamen zitten veel ligamenten, zowel langere aan de ventrale zijde als kortere aan de dorsale zijde.

De rugspieren zijn dus in lagen gerangschikt, wat bijdraagt aan de stabiliteit van de wervelkolom en daarmee de stabiliteit van de romp.



M. erector spinae beiderzijds van wervelkolom. Bron: <https://www.dionpt.com/post/core-series-part-three>. Geraadpleegd op 18-02-2025

Slim Samengevat!

- Het zwaartepunt van de mens ligt voor **wervel S2**, die vergroeid is met het **os sacrum**;
- In een normale toestand is het lichaam stabiel, en bestaat er tussen de collum femur en het corpus femoris een hoek van 125 graden, en tussen de femur en tibia een hoek van 174 graden. Bij afwijkingen hieraan kunnen er **X-** of **O-benen** zijn;
- Het **bekken** moet gewicht kunnen dragen en is dus een **gesloten gordel**. Het bestaat uit drie botten: twee **os coxae** en een **os sacrum**. Tussen de os coxae bevindt zich de **symphysis pubica**. Er zijn twee **SI-gewrichten**. Er is weinig beweeglijkheid, maar tijdens de zwangerschap verweekt de symfyse. Er is een verdeling in het **pelvis major** en **pelvis minor**. De cavitas pelvis ligt in het pelvis minor en bevindt zich boven de bekkenbodem. De bekkenbodem geeft steun aan organen en vangt druk van de buikholte op;
- Het **heupgewricht** moet veel gewicht dragen en is sterk door de diepe kom;
- Het **kniegewricht** moet veel gewicht dragen en heeft twee koppen (femurcondylen) en twee kommen (tibiacondylen/-plateaus). Het is een dwarse scharnier, met beperkte rotatie. De **menisci** zorgen voor een passende aansluiting. De mediale meniscus is vaker aangedaan door trauma. Zittend is er sprake van exorotatie van de tibia, staand van endorotatie van de femur;
- De ligamenten van de knie zijn de collaterale banden (**lig. collaterale tibiale**, **lig. collaterale fibulare**) en de kruisbanden (**lig. cruciatum anterius** en **lig. cruciatum posterius**). Bij verdenking op een scheur van de kruisbanden wordt een **schuifladetest** gedaan. De **patella** zorgt voor vergroting van het momentum en optimaliseren van de trekrichting van het gewricht. Een belangrijke spier(groep) voor de knie is de **m. quadriceps**;
- **Bursae** smeren het glijvlak van het gewricht en verdelen de druk. Ontsteking hiervan heet **bursitis**;
- Het **enkelgewricht** is dwars. De uitstekende delen van de enkel heten de mediale en laterale malleolus, respectievelijk van de tibia en de fibula. Mediaal en lateraal zorgen bandcomplexen voor stabiliteit. Er kan plantair- of dorsaalflexie plaatsvinden;
- De wervelkolom is opgedeeld in **cervicale** (1-7), **thoracale** (1-12), **lumbale** (1-5), **sacrale** en **coccygeale vertebrae**. Respectievelijk is er sprake van **lordose** (holling), **kyfose** (bolling), **lordose** en **kyfose**. Wervels bestaan uit een corpus en arcus. De **foramina vertebrales** vormen de **canalis vertebralis** (bevat ruggenmerg). Er zijn voorste (disci intervertebrales) en achterste (facetgewrichten) intervertebrale gewrichten;
 - De **disci intervertebrales** hebben een centrale nucleus pulposus en eromheen annulus fibrosis. Uitpuiling van de nucleus is een hernia nucleï pulposi;
- Langs de wervelkolom lopen lange en korte spieren, die bijdragen aan de stabiliteit van de wervelkolom.

WG 1. Steun- en bewegingsstelsel

Synovia

Synovia bevindt zich in de gewrichtsholten van synoviale gewrichten, waar het een glijvlak vormt tussen twee botuiteinden en een rol speelt bij de drukverdeling in een gewricht. Het reduceert wrijving, faciliteert beweging en verdeelt de druk. Synovia komt ook buiten gewrichten voor in bursa, waar het zorgt voor beperking van wrijving tussen twee structuren.

Bewegingen in de romp

In de holtes van de romp vindt veel beweging plaats: enerzijds kunnen sommige organen zelf bewegen, anderzijds moet er onderling tussen organen ook beweging plaats kunnen vinden. Dit wordt gefaciliteerd door glijvlakken: de **sereuze vliezen**.

Er zijn drie sereuze vliezen:

- De **pleura visceralis en parietalis** (rondom de longen);
- Het **pericardium** (rondom het hart);
- Het **peritoneum** (aan de binnenkant van de buikholte: **parietalis** - en om de organen die hierin liggen: **visceralis**). Dit is één vlies, alleen de benaming is afhankelijk van de structuur die het vlies omringt- zij het een orgaan of geen orgaan. Hetzelfde geldt bij de longen.

Sereuze vliezen liggen om organen heen en produceren en absorberen vloeistof, waardoor een glijvlak ontstaat en beweging plaats kan vinden zonder wrijving of pijn.

Fascie

Fascie (mv. fascia) is een bindweefselstructuur in het menselijk lichaam die diverse functies vervult. Het bestaat uit een netwerk van vezels en collageen dat zich door het hele lichaam verspreidt en verschillende lichaamsstructuren omhult, ondersteunt en verbindt. Rondom iedere spier ligt een fascia, een bindweefsel laag die ervoor zorgt dat de wrijving tussen spieren beperkt wordt en spieren ten opzicht van elkaar soepel kunnen bewegen. Fascie heeft meerdere belangrijke functies:

- **Ondersteuning:** het biedt structurele ondersteuning aan organen, spieren, zenuwen en bloedvaten. Het houdt de structuren op hun plaats en zorgt voor stabiliteit in het lichaam;
- **Bescherming:** het fungeert als een beschermende laag voor gevoelige anatomische structuren. Het omhult organen en voorkomt wrijving tussen verschillende lichaamsdelen;
- **Beweging:** het is betrokken bij beweging doordat het de spieren en gewrichten omhult en helpt bij de overdracht van kracht tussen spieren en botten. Fascie is een flexibel en krachtig bindweefsel dat zich aanpast aan de behoeften en bewegingen van het lichaam;
- **Verbinding:** het verbindt verschillende delen van het lichaam en helpt bij de coördinatie van bewegingen. Hierdoor kunnen verschillende spieren samenwerken om complexe bewegingen mogelijk te maken;
- **Sensorische functie:** het bevat talloze zenuwuiteinden, waardoor het een rol speelt in het bewustzijn van lichaamspositie (proprioceptie) en aanraking;
- **Functie diepe fascia:** het vormen van compartimenten.

We zeggen ook wel: "een fascia is een spier z'n jassie".

Verschillen heup en schouder

De onderste extremiteit is verbonden aan de romp via de kom van het heupbeen. De bekkengordel is een gesloten gordel en is verstevigd door vele sterke ligamenten en vaste gewrichten. Er is daardoor weinig beweging mogelijk tussen de gewrichten. De schoudergordel zit daarentegen niet zo stevig vast aan de romp en dankt zijn stabiliteit meer aan de omliggende spieren. De functie van de schoudergordel is het vergroten van de mobiliteit en de functie van de bekkengordel is het dragen van het lichaamsgewicht. De verschillen tussen het heup- en schoudergewricht zijn al eerder benoemd, maar zijn hierbij ook van belang.

Bewegingen gewrichten

Pols

Het polsgewricht is een twee-assig gewricht en beweegt volgens palmair- en dorsaalflexie en ulnair- en radiaalabductie. Pro- en supinatie vindt niet plaats in het polsgewricht zelf, maar in het ellebooggewricht.

Elleboog

De elleboog is een functioneel scharniergewricht. De elleboog heeft functioneel meer bewegingsmogelijkheden dan de knie, doordat we de armen altijd in ons zicht bewegen (hand-oogcoördinatie) en de benen zich juist vaker achter of onder ons bevinden. De elleboog draagt met twee bewegingen mee aan de mobiliteit van de bovenste extremiteit:

- **Pronatie** van de elleboog kan als volgt uitgevoerd worden: steek de arm vooruit met de handpalm naar boven en draai de handpalm naar onderen toe;
- **Supinatie** van de elleboog kan als volgt uitgevoerd worden: steek de arm vooruit met de handpalm naar beneden en draai de handpalm naar boven toe.

Bij pronatie en supinatie draait de radius over de ulna, hiervoor heb je twee radio-ulnaire gewrichten. Pronatie en supinatie is niet op dezelfde anatomische manier mogelijk in de onderste extremiteit.

Voet

De voet bevat uit een heleboel (26) verschillende kleine botjes. Door de verschillende voetbotjes kunnen we de houding en positie van onze voeten makkelijker aanpassen, denk aan bij het afzetten en op een schuine ondergrond lopen. Hierdoor zijn we flexibeler en is de voet erg mobiel. Dit zou niet mogelijk zijn met één groot bot.

Door welke structuren worden de voetbotjes als geheel stabiel gehouden?

- Ligamenten;
- Spieren;
- Grote peesaanhechtingen (aponeurosen);
- Goed op elkaar passende gewrichten.

Er zijn verschillende regionale aanpassingen in de voet die ervoor zorgen dat de calcaneus (hielbeen) en de koppen van de ossa metatarsalia (voetbeentjes) de grootste druk kunnen weerstaan:

- Veel contactoppervlak tussen de voet en de grond;
- Sterke spieren rondom de gewrichten;
- De mogelijkheid van de voet om zich te vormen naar een ondergrond;
- Ligamenten, zorgen voor versteviging maar tegelijkertijd een kleine hoeveelheid beweging;
- De boogvorm van de voet;
- Grote aanhechtingspunten van de pezen;
- De structuur van de botten in de voet, waarbij het bot als een soort spinnenweb opgebouwd is en zo meer druk kan weerstaan;
- Het hielkussen, dit is een elastisch gebied met vetweefsel en kan zo druk opvangen. Daarnaast zorgt het vetweefsel er ook voor dat er een hoek wordt gemaakt tussen de calcaneus en de ossa metatarsalia. Dit vetkussen is omringd met fascia en tussenschotjes waardoor je een erg stevig stootkussen krijgt.

Slim Samengevat!

- **Synovia** is de vloeistof in de gewrichtsholte, verdeelt de druk, vermindert wrijving en faciliteert beweging. Het komt ook voor in bursa;
- Beweging in de thoraxholte kan door sereuze vliezen: pleura visceralis en pariëtalis, pericard en peritoneum;
- Rond elke spier ligt **fascie**. De functies hiervan zijn: ondersteuning, bescherming, beweging, verbinding, sensorisch en het vormen van compartimenten;
- De schouder en heup verschillen in stevigheid, open/gesloten gordel en de hoeveelheid gewicht die het moet dragen;
- De pols is twee-assig, en doet palmar- en dorsaalflexie en ulnair- en radiaalabductie;
- De elleboog is een scharniergewricht maar heeft naar flexie en extensie ook nog de mogelijkheid tot pronatie en supinatie;
- De voet bestaat uit 26 botjes. De grootste druk wordt weerstaan door de calcaneus en de ossa metatarsalia.

Oefenvragen

In de Slim Academy App staan altijd veel oefenvragen klaar over het vak waar je nu mee bezig bent, zodat je ieder moment je kennis kunt testen. Omdat deze alleen toegankelijk zijn na aanschaffen van de samenvatting, hebben we hier een paar voorbeeldvragen in de papieren samenvatting toegevoegd. Succes met oefenen!

1. De cavitas thoracis bevindt zich in de cavitas abdominalis.

- A. Waar
- B. Niet waar

2. Hoe heet het sereuze vlies in de buikholte?

- A. Pericard
- B. Pleura
- C. Peritoneum

3. Welk anatomisch vlak verdeelt het lichaam in gelijke linker- en rechterhelften?

- A. Transversale vlak
- B. Sagittale vlak
- C. Frontale vlak
- D. Coronale vlak

4. Welke botten vormen samen het schoudergewricht?

- A. Ulna en radius
- B. Humerus en scapula
- C. Clavicula en sternum
- D. Carpalia en metacarpalia

5. Welke term wordt gebruikt om het bewegingsvlak te beschrijven waarbij de handpalm naar beneden wordt gedraaid?

- A. Pronatie
- B. Supinatie
- C. Flexie
- D. Extensie

6. Een articulatio is een gewricht waarbij er geen synoviaal vloeistof aanwezig is

- A. Waar
- B. Niet waar

7. Het vermogen van je bloeddruk om te stijgen tijdens inspanning is een vorm van adaptatie.

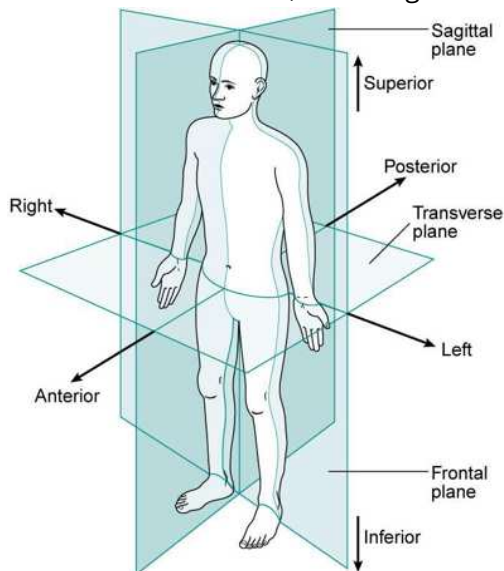
- A. Waar
- B. Niet waar

8. Welk orgaan is primair verantwoordelijk voor het handhaven van het effectieve circulerende vermogen (ECV) in het lichaam?

- A. Lever
- B. Nieren
- C. Hart
- D. Longen

Antwoorden

1. Het juiste antwoord is B. De cavitas thoracis en de cavitas abdominalis zijn twee verschillende lichaamsholten die door het diafragma van elkaar worden gescheiden.
2. Het juiste antwoord is C. Het sereuze vlies in de buikholte wordt het peritoneum genoemd. Dit vlies faciliteert de beweeglijkheid van de buikorganen.
3. Het juiste antwoord is B. Het anatomisch vlak dat het lichaam in gelijke linker- en rechterhelften verdeelt, is het sagittale vlak. Zie ook de onderstaande afbeelding.



Anatomische Vlakken. Bron figuur: medicaldictionary.com

4. Het juiste antwoord is B. De scapula en humerus vormen samen het schoudergewricht.
5. Het juiste antwoord is A. De term die wordt gebruikt om het bewegingsvlak te beschrijven waarbij de handpalm naar beneden wordt gedraaid, is pronatie. Bij supinatie wordt de handpalm naar boven gedraaid, bij flexie wordt de handpalm naar de binnenkant van de onderarm gebogen en bij extensie wordt de handrug richting de bovenkant van de onderarm gebogen.
6. Het juiste antwoord is B. Een articulatio is een gewricht waarbij er wel synoviaal vloeistof aanwezig is. Dit zorgt ervoor dat dit gewricht meer beweeglijk is dan de andere typen gewrichten.
7. Het juiste antwoord is A. Het vermogen van je bloeddruk om te stijgen tijdens inspanning is een vorm van adaptatie. Dit zorgt ervoor dat er voldoende zuurstof en voedingsstoffen naar de spieren worden getransporteerd en afvalstoffen worden afgevoerd.
8. Het juiste antwoord is B. De nieren zijn primair verantwoordelijk voor het handhaven van het effectieve circulerende vermogen (ECV) in het lichaam. Ze spelen een cruciale rol bij het reguleren van de hoeveelheid vocht en elektrolyten in het lichaam door middel van processen zoals filtratie, reabsorptie en uitscheiding van urine. Dit beïnvloedt rechtstreeks de hoeveelheid vocht in de bloedvaten en daarmee het circulerende volume.

Nawoord

Benieuwd naar de hele samenvatting? Ontdek het aanbod op onze website!

Nog meer zelfvertrouwen nodig voor je examen? Overweeg een abonnement en krijg één maand gratis! Zo krijg je alles automatisch op de mat geleverd en uiteraard in onze Slim Academy app. Zo bespaar je al snel meer dan 50% ten opzichte van losse samenvattingen. Ga naar slimacademy.nl en selecteer je opleiding en jaar voor meer informatie.

In onze app kan je:

- Zoeken door al je samenvattingen
- Notities maken
- Tekst highlighten/markeren
- Feedback of fouten meteen doorgeven aan de auteur
- Oefenen met open en gesloten vragen en je eigen score berekenen
- Oefenen met flashcards
- Vakken afronden en je behaalde cijfer toevoegen

Ga naar app.slimacademy.nl of download de Slim Academy app om van start te gaan!

 **Tip:** Gebruik de code **ABO-MSFUSAMS** op SlimAcademy.nl en ontvang je **eerste maand gratis** bij een abonnement als je lid bent bij MSFU SAMS!

Vragen? Feedback? Bij ons werken?

Whatsapp ons via 06 81 60 19 60, mail naar klantenservice@slimacademy.nl of join de Whatsappgroep hieronder om je medestudenten om hulp te vragen!

Blijf verder op de hoogte via TikTok of Instagram **@SlimAcademy.nl** of bezoek onze website.

We wensen je veel succes met studeren en bij het halen van jouw tentamens!

Team Slim Academy

JOIN DE WHATSAPP GROEP

- ✓ Chat met jouw mede-studenten
- ✓ Stel al jouw (studie)vragen aan onze studie-experts
- ✓ Krijg extra oefenvragen om jouw kennis te testen
- ✓ Krijg gratis voorbeeldsamenvattingen



Let op: Nadruk en het delen van de samenvatting met derden is uiteraard verboden. De samenvatting is geschreven naar eigen inzicht van de auteur. Gebruik het daarom als aanvulling op de stof, niet als vervanging.