

Inleiding

Koos van Nugteren

De elleboog verbindt de bovenarm met de onderarm. Buiging van de arm zorgt ervoor dat we de hand in de richting van het hoofd en de schouder kunnen bewegen. Activiteiten als eten, haren kammen en tandenpoetsen zouden onmogelijk zijn zonder de scharnierfunctie van de elleboog. Naast buigen en strekken van de arm maakt de bouw van de elleboog het mogelijk de onderarm en hand naar binnen (pronatie) en naar buiten (supinatie) te draaien.

Anatomie

Humerus

De trochlea* humeri vormt de gewrichtskop van de articulatio humero-ulnaris. De vorm ervan lijkt op die van een diablo: smal in het midden en breed aan de zijkanten (*figuur 0-1*). Lateraal van de trochlea bevindt zich het capitulum humeri (*figuur 0-3*): dit is de gewrichtskop die articuleert met de radius. De trochlea humeri en het capitulum humeri staan naar ventraal gericht ten opzichte van de humerusschacht. De gemiddelde hoek hiermee bedraagt circa 30° (*figuur 0-4*).

Ulna

Aan de proximale zijde van de ulna bevindt zich het olecranon; dit opvallende deel van de ulna vertoont gelijkenissen met de patella; het lijkt alsof de patella van de elleboog aan de ulna is vastgegroeid (*figuur 0-1 en 0-2*). Een ronde uitsparing in de voorzijde van het olecranon, de zogeheten incisura trochlearis**, vormt de gewrichtskom voor het humero-ulnaire gewricht: deze gewrichtskom wordt niet overal bedekt met kraakbeen; verschillende variaties in kraakbeenbedekking zijn mogelijk. Niet zelden

* Trochlea = rolvormige structuur.

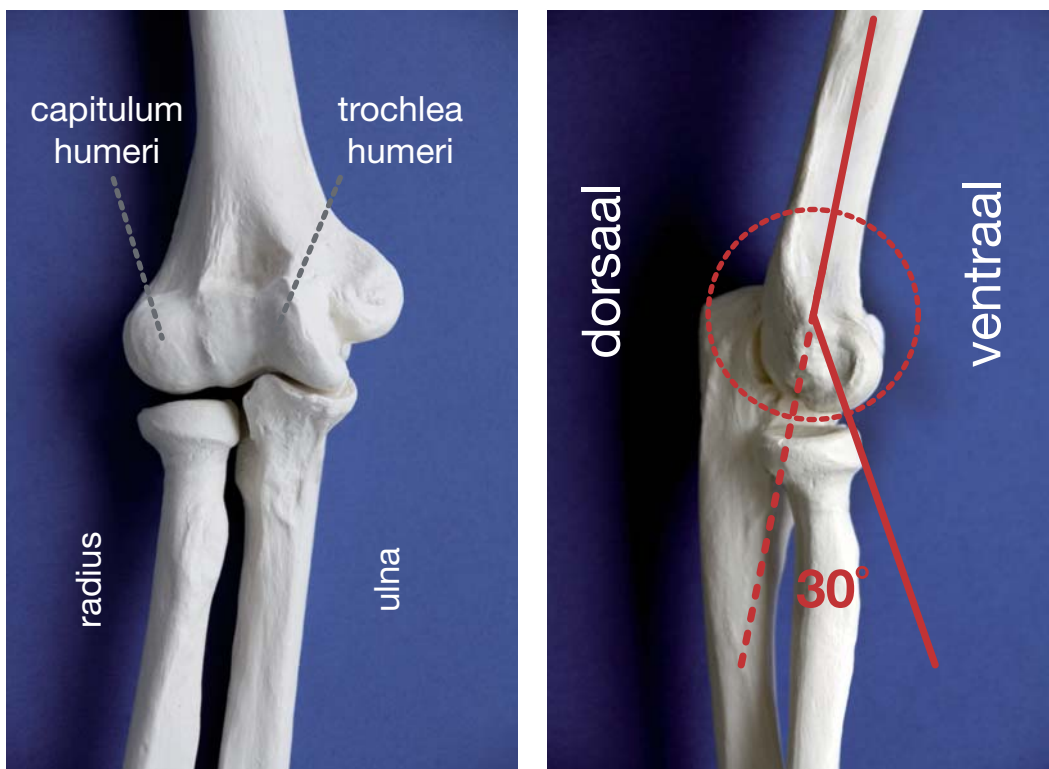
** Incisura = insnijding, uitsparing, inkerving.



Figuur 0-1 en 0-2

De vorm van de trochlea lijkt op die van een diablo: smal in het midden en breed aan de zijkanten. Zijwaartse afglijding van de ulna is daardoor vrijwel onmogelijk.

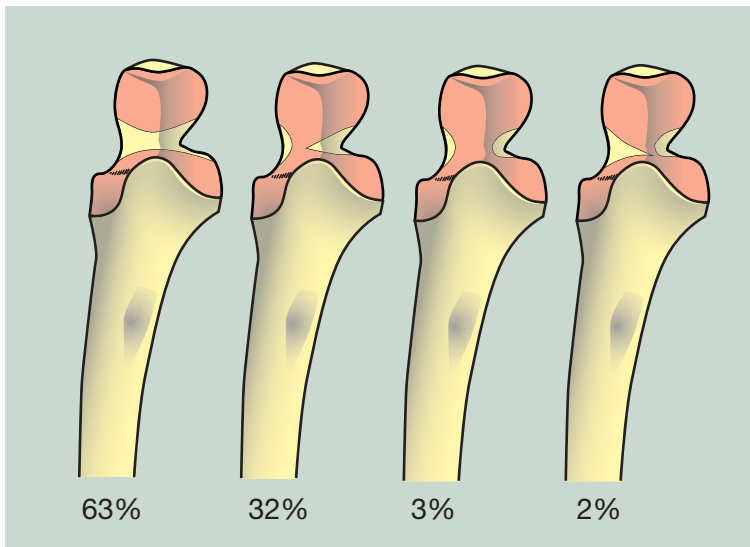
De elleboog vertoont duidelijk gelijkenissen met de knie; het lijkt alsof de 'patella' van de elleboog (het olecranon) aan de ulna is vastgegroeid.



Figuur 0-3 en 0-4

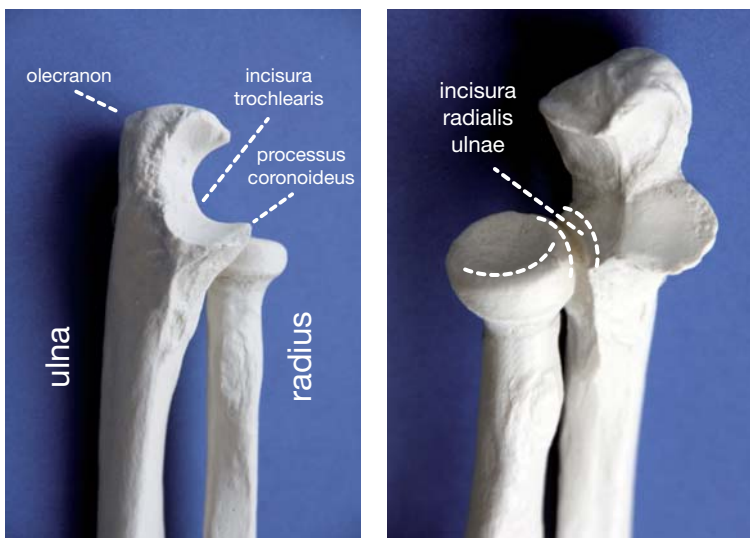
Lateraal van de trochlea bevindt zich het capitulum humeri: dit is de gewrichtskop die articuleert met de radius.

De trochlea humeri en het capitulum humeri staan naar ventraal gericht ten opzichte van de humerusschacht. De gemiddelde hoek hiermee bedraagt circa 30°. De articulatio humeroradialis is goed zichtbaar.



Figuur 0-5

De gewrichtskom van de ulna wordt niet overal bedekt met kraakbeen; verschillende variaties in kraakbeenbedekking zijn mogelijk (naar Van Glabbeek en Clockaerts^[1]).



Figuur 0-6

De proximale en distale 'uiteinden' van de gewrichtskom van de ulna steken enigszins uit.

Figuur 0-7

Een uitsparing aan de radiale zijde van de ulna, de incisura radialis ulnae, vormt de gewrichtskom voor de convexe rand van de radiuskop. Het proximale uiteinde van de radius is concaaf.

wordt op beeldvormende opnamen (MRI!) een dergelijke onderbreking in de kraakbeenbedekking aangetroffen en foutief geïnterpreteerd als kraakbeenschade (*figuur 0-5*).

De proximale en distale 'uiteinden' van de gewrichtskom steken enigszins uit (*figuur 0-6*). Het distale uiteinde, de processus coronoideus*, breekt daardoor gemakkelijk af tijdens een luxatie van de elleboog.^[1]

Processus coronoideus

* *Coronoideus = kroonvormig.*

Een tweede uitsparing aan de radiale zijde van deze gewrichtskom, de incisura radialis ulnae, vormt de gewrichtskom voor de radius (*figuur 0-7*).

Radius

Articulatio humero-radialis

Het proximale uiteinde van de radius is licht concaaf en wordt bedekt met hyalien kraakbeen: dit deel van de radiuskop articuleert met het convexe distale en radiale deel van de humerus, het capitulum humeri. Dit gewricht wordt *articulatio humeroradialis* genoemd (*figuur 0-4*). De articulatio humeroradialis is vooral van belang voor het opvangen van compressiekrachten tijdens het steunen op de arm.

Articulatio radio-ulnaris

De buitenrand van de radiuskop, de circumferentia articularis, is niet overal met kraakbeen bedekt. Ongeveer twee derde van de omtrek wordt bedekt met hyalien kraakbeen; dit deel articuleert met de incisura radialis ulnae en met de binnenzijde van het ligamentum anulare radii. Dit gewricht wordt *articulatio radio-ulnaris proximalis* genoemd (*figuur 0-7*). De articulatio radio-ulnaris proximalis verzorgt samen met de articulatio radio-ulnaris distalis de pro- en supinatiebewegingen van de onderarm.

Tuberositas radii

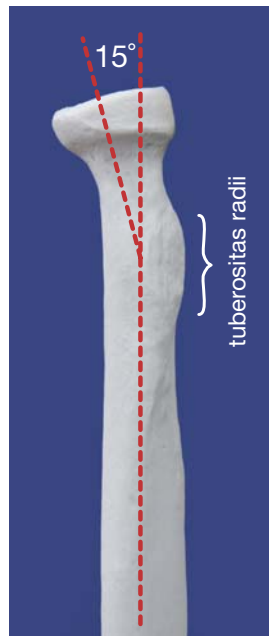
Op de overgang van het collum naar de schacht van de radius ligt aan de mediale voorzijde de ovale tuberositas radii (*figuur 0-8*); hier insereert het grootste deel van de m. biceps brachii.

Collum radii

Het collum radii en de schacht van de radius staan niet evenwijdig aan elkaar maar hebben een schuine oriëntatie die tegenovergesteld is aan de

Figuur 0-8

De rechter radius: ventraal aanzicht van het proximale uiteinde.



stand van de tuberositas radii.^[2] Hun onderlinge hoek bedraagt circa 15° (figuur 0-8).

Articulatio cubiti

Het ellebooggewricht, de articulatio cubiti, is een samengesteld gewricht waarin drie botstukken met elkaar articuleren: de humerus, de ulna en de radius.^[3] De gewrichten die door deze botstukken worden gevormd zijn:

- articulatio humero-ulnaris;
- articulatio humeroradialis;
- articulatio radio-ulnaris.

De articulatio humero-ulnaris functioneert voornamelijk als een scharniergewricht: de kop wordt gevormd door de trochlea humeri. De kom wordt gevormd door de incisura trochlearis van de ulna. Deze laatste past perfect in de diabolovormige kop van de humerus. De vorm van kop en kom maakt zijwaartse afglijding van de ulna ten opzichte van de humerus vrijwel onmogelijk. Een dergelijke stabiliteit, bewerkstelligd door de vorm van de gewrichtsoppervlakken, wordt vormsluiting genoemd.

De articulatio humero-ulnaris laat in geringe mate bewegingen toe in abductie- en adductierichting. Verder zijn er kleine rotatoire bewegingen mogelijk.^[1] In dit opzicht wijkt dit gewricht dus af van een perfect scharniergewricht.

Als de elleboog gestrekt is, staat de ulna in lichte abductie; deze valgusstand bedraagt ongeveer 168° en is fysiologisch.^[3]

Mobiliteit

De belangrijkste bewegingen die in de elleboog kunnen plaatsvinden zijn:

- flexie – extensie;
- pronatie – supinatie.

Bij maximale flexie in de articulatio humero-ulnaris bedraagt de hoek tussen boven- en onderarm circa 35°.

De mate van extensie varieert sterk per persoon: bij mannen bedraagt de hoek tussen boven- en onderarm bij maximale extensie circa 175°. Overstrekking tot -10° komt echter vrij veel voor, vooral bij vrouwen.

Gemiddeld bedraagt de maximale pronatie circa 85° en supinatie 80°.

Voor de meeste dagelijkse bezigheden is een maximale bewegingsuitslag niet nodig; als de arm in de elleboog een hoek kan maken tussen 30 en 130° (flexie-extensie) en een pro-supinatiebeweging van 50° in beide richtingen,^[1,4] dan zijn de meeste dagelijkse functies goed uitvoerbaar.

Tijdens steunen op de arm wordt het lichaamsgewicht zowel door radius als ulna gedragen. De radius draagt daarbij iets meer dan de ulna (57%).^[5]

Articulatio humero-ulnaris

Valgusstand

Flexie

Extensie

Pronatie en supinatie

Steunen

Als de arm in valguspositie staat en/of de onderarm gepronéerd is, dan wordt het aandeel van de radius groter. Ook bij aanspanning van de m. biceps brachii, die zijn insertie heeft aan de radius, neemt de compressie op het radiohumerale gewricht toe.^[1]

Kapsel en ligamenten

De drie ellebooggewrichten worden omgeven door één gewrichtskapsel dat ruim genoeg is om alle bewegingen toe te laten. Het kapsel is het meest ontspannen bij een flexie van circa 70°. Patiënten met inflammatie van het gewrichtskapsel houden dan ook de elleboog het liefst in 70° flexie.

Het kapsel wordt vooral aan de ventrale zijde versterkt door ligamenteair weefsel. Het is dus beter te spreken van een kapselbandapparaat. Inklemming van het gewrichtskapsel in het gewricht tijdens flexie en extensie van de arm wordt voorkomen door spiervezels die in het kapsel uitstralen vanuit de m. brachialis en m. triceps.^[1]

De beide epicondylen van de humerus zijn extracapsulair gelegen.

Voorste kapsel

Bij volledige extensie staat het voorste kapsel volledig op spanning; in deze positie voorkomt het voorste kapsel behalve hyperextensie ook een valgus- en varusstand. Een soortgelijk mechanisme kent de knie ook, maar hier voorkomt het *achterste* kapsel hyperextensie van de knie en valgus-varuslaxiteit.

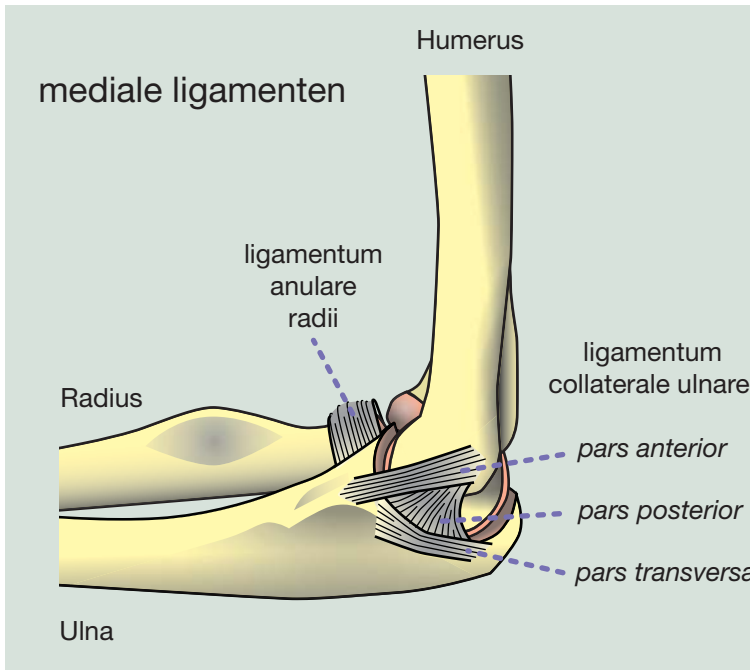
Wanneer de elleboog gebogen is, is het voorste kapsel slap. Valgus- en varusstand van de elleboog worden dan voorkomen door respectievelijk het ligamentum collaterale ulnare en radiale. Het testen van een ulnaire radiaal collateraal ligament dient dus te gebeuren met een licht gebogen elleboog.

Mediale ligamenten

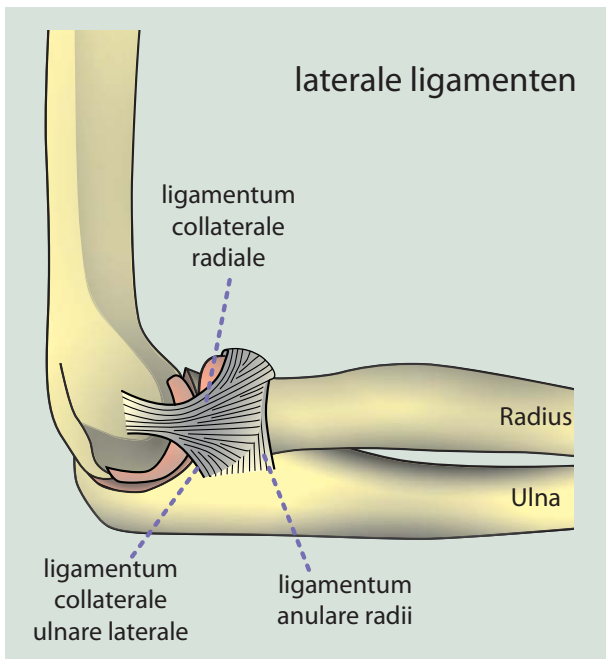
Ligamentum collaterale mediale

Het ligamentum collaterale mediale (*figuur 0-9*) is gelokaliseerd aan de mediale zijde van de elleboog en bestaat uit drie delen; een voorste, achterste en transversaal deel. Het voorste deel staat gespannen bij een gestrekte arm, het achterste bij een gebogen arm. Tijdens flexie van de arm staat steeds een ander deel van het ulnaire collaterale ligament gespannen. De functie van het voorste en achterste deel is het voorkomen van een valguspositie.

Het *transversale* deel van het ligament heeft geen verbinding met de humerus en heeft dus ook geen duidelijk stabiliserende functie.



Figuur 0-9
Mediale collaterale ligamenten en het ligamentum anulare radii.



Figuur 0-10
Laterale ligamenten.