

Over krachtoverbrenging en de kracht van overbrenging in het kauwstelsel

Samenvatting van de rede uitgesproken door dr. T.M.G.J. van Eijden bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de Functionele Anatomie aan de Universiteit van Amsterdam op donderdag 23 oktober 1997.

Het functioneren van het kauwstelsel wordt in belangrijke mate bepaald door krachten, geproduceerd door de kauwspieren. De grootte van de spierkrachten is onder meer afhankelijk van de lengte van de spieren, hun verkortingsnelheid, hun doorsnede en hun recrutering door het zenuwstelsel. De spierkrachten worden via de onderkaak overgebracht op het kaakgewricht en het voedsel. Hefboomverhoudingen bepalen onder meer het percentage van de totale spierkracht dat als kauwkracht wordt aangewend. In deze rede zal ik onder andere aangeven wat de mogelijke consequenties zijn van deze krachtoverbrenging voor de belasting van het kaakgewricht en voor de totstandkoming van de bouw van de onderkaak.

De complexe bouw van het kaakgewricht maakt het extreem moeilijk om erachter te komen hoe het gewricht wordt belast. Toch is onderzoek naar de mechanische belasting van het kaakgewricht om verschillende redenen belangrijk. Ik noem er twee.

De eerste reden is dat mechanische factoren een rol kunnen spelen bij het ontstaan van arthrosis deformans. De gewrichtsoppervlakken en de discus kunnen als gevolg van overbelasting degeneratieve veranderingen ondergaan. Wanneer de verdeling van krachten in het kaakgewricht in kaart kan worden gebracht, dan wordt het mogelijk de vraag te beantwoorden welke delen van het gewricht het zwaarst belast worden en welke factoren de relatieve belasting van de gewrichtsoppervlakken hoofdzakelijk bepalen. Deze belasting is namelijk van een groot aantal factoren afhankelijk, zoals de driedimensionale geometrie van gewrichtsoppervlakken, discus en gewrichtskapsel, en de grootte, de richting en de aangrijpingspunten van de spier-, kauw- en bijtkrachten. Over de relatieve bijdrage van deze factoren voor de belasting of de overbelasting van het kaakgewricht is momenteel vrijwel niets bekend.

De tweede belangrijke reden is de volgende: Groei van kraakbeen en bot is onder meer afhankelijk van de erop inwerkende krachten. De krachten die in het kaakgewricht werken, bepalen daardoor waarschijnlijk mede de vorm van de gewrichtsoppervlakken. Bovendien kunnen de gewrichtskrachten tijdens de ontwikkeling via het condylaire kraakbeen de groei van de onderkaak beïnvloeden. Het ontstaan van variatie in de bouw van het kaakgewricht en in de vorm van het aangezicht (denk bijv. aan long- en shortface-morfologie) zou daarom mede verklaard kunnen worden door een afwijkende belasting van het kaakgewricht tijdens de groei. Inzicht in de factoren die deze belasting bepalen zou een verklaring kunnen geven voor de variatie in morfologie. Nu is het kaakgewricht niet goed toegankelijk om dit soort hypothesen te kunnen toetsen. Tegenwoordig kunnen we echter gebruikmaken van computermodellen, waarmee de werking van het kauwstelsel wordt gesimuleerd. Hiermee kunnen bijvoorbeeld de optredende vervormingen en spanningen in de verschillende structuren van het kaakgewricht worden uitgerekend bij diverse belastingen, zoals kauwen en bijten.

Met betrekking tot de optredende vervormingen en spanningen in het bot van de onderkaak is er momenteel ook weinig bekend. In de meeste mechanische analyses is van een rigide kaak uitgegaan. Door de werking van spierkrachten, gewrichtskrachten, en bijt- en kauwkrachten zal het kaakbot echter aan vervormingen en spanningen onderhevig zijn. Omdat we de krachten die op de kaak werken de laatste jaren goed in kaart hebben kunnen brengen, is er nu een reëel perspectief ontstaan om de optredende vervormings- en spanningspatronen in de onderkaak te bestuderen. Hiermee kunnen we inzicht krijgen in de rol die mechanische factoren spelen bij de totstandkoming van de normale en de abnormale structuur van het kaakbot. De structuur van botweefsel blijft zich namelijk aan te passen aan de optredende mechanische belasting. Onderzoek naar de structuur en de mechanische eigenschappen van het kaakbot en de daarmee samenhangende vervormings- en spanningspatronen is van groot belang. Het kan leiden tot een beter inzicht in de factoren die de normale geometrie en structuur van het kaakbot bepalen en ook in de wijze waarop het kaakbot zich aanpast aan gewijzigde mechanische omstandigheden. Hierbij valt onder meer te denken aan: 1. de totstandkoming van de structuur van de kaak tijdens de normale ontwikkeling en tijdens stoornissen ervan; 2. de aanpassing van het kaakbot die optreedt tijdens orthodontische behandelingen en na kaakchirurgische ingrepen; 3. de effecten van implantaten op het kaakbot; en 4. het ontstaan van atrofie bij de onbetande kaak.

Ik hoop dat u uit het voorgaande zult begrijpen dat kennis van bouwfunctierelaties in het kauwstelsel van groot belang is. Het is een essentiële voorwaarde om de normale bouw en functie te begrijpen, evenals de totstandkoming van afwijkingen daarvan.



Prof.dr. T.M.G.J. van Eijden