

## Het perpetuum mobile van musculo-skeletale klachten.

Zittend werken beschreven vanuit de tandartspraktijk.

In het jaar 2000 werd in het kader van de ISO normering de standaard 11226 gepubliceerd: Ergonomie - Evaluierung von Körperhaltungen bei der Arbeit. Ook in het Duits had er eigenlijk moeten staan: bij statische arbeid. De norm maakt duidelijk dat, op basis van biomechanische en observatie gegevens, het totaal van acceptabele bewegingsuitslagen van romp, hoofd en armen bij het verrichten van statische arbeid tamelijk gering is.

Juist in de tandheelkunde wordt veel en langdurig in statische houdingen gewerkt en deze zijn ook noodzakelijk voor het verrichten van zeer fijn mechanische arbeid. Helaas weten veel tandartsen dat niet, want ze worden eigenlijk bijna overal ter wereld volgens hetzelfde principe opgeleid: alleen het goede resultaat in de mond van de patiënt telt, ook als dat resultaat behaald wordt ten koste van de eigen fysieke gesteldheid.



De consequenties daarvan zijn uitgebreid beschreven in Band 24 (2001) van de IDZ uitgave Arbeitsbelastungen bei Zahnärzten in niedergelassener Praxis (Meyer et al) waaruit onder meer blijkt dat 87% van alle Duitse tandartsen vaak langdurige of chronisch terugkerende musculo-skeletale klachtenpatronen heeft ervaren. Ook bleek in die uitgave dat de toename van het aantal vrouwen in de beroepsgroep eveneens een grotere toename van klachtenpatronen betekende in vergelijking met de resultaten van de Rohmert Studie uit 1986. Uit andere literatuur blijkt dat diezelfde klachtenpatronen ook al voorkomen in studenten-populaties en per studiejaar toenemen.

Het innemen van een niet gezonde werkhouding wordt veelal genoemd als veroorzaker van die problematiek, maar over hoe het anders zou moeten, bestaat geen duidelijke informatie. De werkhouding van tandheelkunde studenten wordt veelal geïnstrueerd door tandartsdocenten. De vraag is echter of die docenten wel de kennis, kunde en bevoegdheid in huis hebben om die instructie te geven.

Lichaamshouding wordt door de medische professie en de houdingtherapeuten voornamelijk in stand beoordeeld. De zittende werkhouding wordt telkens verschillend beoordeeld, maar niet gestandaardiseerd. De meeste auteurs gaan uit van de zittende mens die gepositioneerd is in een 90°/90°/90° houding rechtop. Er wordt daarbij steeds geredeneerd vanuit de voeten en niet vanuit de zitbeenknobbels. Neuro-fysiologisch zijn deze grootheden niet met elkaar vergelijkbaar. Bij het staan worden grote hoeveelheden proprioceptieve informatie vanuit de voeten naar de hersenen gezonden. Bij het zitten gaat veel minder en veel grover verdeelde informatie naar de hersenen. Daarom is het ondersteund zitten, bij voorkeur vanuit de bekkenrand, noodzakelijk. Hoe wordt een tandarts of praktijkmedewerker, die zich gemeld heeft met musculo-skeletale klachten en dan patiënt is, beoordeeld? **Deze beoordeling geschiedt vrijwel nooit op de werkplek van die patiënt in relatie met de werksituatie die deze problemen veroorzaakt**, maar in de praktijk van een arts, arts-specialist of therapeut. De behandeling is veelal gericht op het bestrijden van de symptomen. In combinatie met rust wordt het gevraagde resultaat bereikt, de patiënt gaat terug aan het werk en vervalt automatisch weer in het oude patroon van de habituele werkhouding, want de werkwijze is niet aangepast.

Dit is in het kort de ontstaanswijze van een chronisch klachtenpatroon bij volwassen patiënten. De vraag is nu, wat heeft de behandelaar beoordeeld en is die beoordeling voor al die vakgebieden gelijk? In principe wordt gekeken naar afwijkingen in het verticale, horizontale en sagittale vlak; hoeveel wijkt een lichaam af t.o.v. de symmetrie vlakken door rotatie, flexie, extensie of combinaties daarvan.

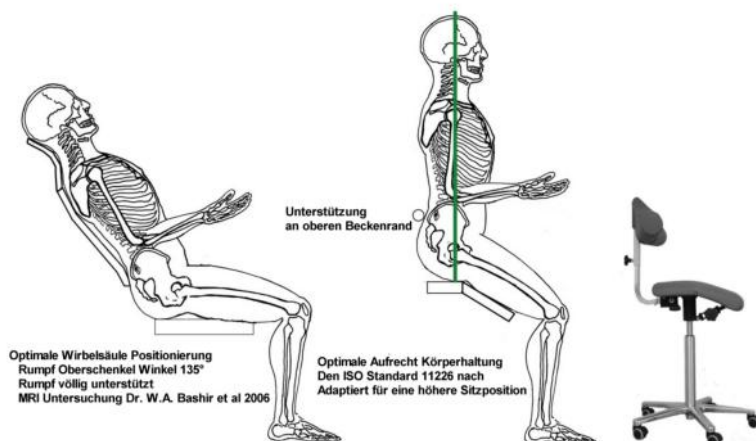
De vraag zou moeten zijn: hoe zijn geconstateerde afwijkingen tot stand gekomen en hoe zijn klachtenpatronen te voorkomen? Hierbij moet een afweging gemaakt worden tussen aangeboren, erfelijke en verworven eigenschappen van het musculo-skeletale systeem. Het moge duidelijk zijn dat aangeboren en erfelijke houdingafwijkingen nooit kunnen leiden tot een ideale uitgangspositie voor wat voor soort werk dan ook en tevens dat er hoge of te hoge eisen gesteld worden aan het compensatie- en adaptatievermogen van het lichaam met die afwijkingen.

Het zijn echter verworven musculo-skeletale problemen die bij het grootste deel van de mensen

problemen veroorzaken. Dat verwerven van die afwijkingen begint veel vroeger dan men zich realiseert. Alle vaders en moeders weten dat als hun kind begint met leren zitten, dit geschiedt in een kaarsrechte lichaamshouding. Ten opzichte van het kinderlijf is het hoofd relatief erg groot, dus als dat hoofd te ver naar voren, achteren of naar opzij buigt, dan valt het kind om. Gelukkig blijft het kind proberen om rechtop te zitten, totdat dit uiteindelijk goed lukt. Daarbij oriënteert het zich steeds op de horizontale, een aangeboren eigenschap, die bijvoorbeeld niet voorkomt bij kinderen met aangeboren blindheid. Onder gewone omstandigheden leert het kind dus het eigen hoofd te dragen en dit proces gaat door tijdens de volledige groei en ontwikkeling. Hierbij worden door de lichaamsgroei in relatie met dat hoofd steeds nieuwe prikkels gegeven voor de compensatoire aanpassingen van dat lichaam. Bijv. bij staan en lopen wat uiteindelijk leidt tot adaptatie in vorm en functie. Het volgende dilemma doet zich voor: stimuleren wij de goede lichaamshouding van die kinderen of laten we ze zitten op losse, niet in te stellen stoeltjes aan vlakke losstaande tafeltjes waarbij die kinderen op de tafeltjes kunnen hangen en het hoofd in de nek leggen om op het schoolbord te kunnen kijken. Voor heel veel kinderen in Europa geldt dat zij dit van hun 4<sup>de</sup> t/m hun 18<sup>de</sup> jaar doen.

Stel dat het kind vervolgens bijvoorbeeld tandheelkunde gaat studeren of wellicht iets anders, waarbij het gaat om werk dat in de ruimte voor het lichaam verricht moet worden. Dat betekent dat, zeker wanneer er met direct zicht gewerkt wordt, het lichaam zich gewoonte getrouw qua houding steeds aanpast aan de te verrichten handeling om tot een goed resultaat te komen. Dit bevordert een rotatie van de romp, heeft consequenties voor de positie van de schoudergordel en leidt tot flexie en rotatie van het hoofd. Daarnaast is het, door de dimensies van patiëntenstoelen in de tandheelkunde meestal noodzakelijk om voorover te buigen om überhaupt in de mond te kunnen kijken. Vanuit de biomechanica is bekend dat een hoofd van 5 kg bij 10° voorover buigen van de romp relatief 25 kg (N) weegt en bij 20° al 45 kg (N). Hierbij wordt dan nog geen rekening gehouden met de bijkomende flexie (of flexie in combinatie met rotatie) van de schedel vanuit de halswervelkolom (dit resulteert in nog meer belasting).

Toen binnen onze ergonomie groep gevraagd werd om de ISO Standaard 12226 toe te passen op de tandheelkundige werksituatie, werd duidelijk dat voor het gebruik van de tandheelkundige behandelapparatuur er een grotere ruimte nodig is tussen onderarmen en bovenbenen van de behandelaar om vrijuit in de mond te kunnen werken vanuit een gezonde werkhouding. D.w.z. bij analyse bleek vanuit meerdere uitgangspunten een grotere romp-dijbeenhoek noodzakelijk. Hoger zitten betekent altijd zitten op een grotere hoogte dan het onderbeen met schoeisel lang is. Op juiste wijze ondersteunen van het bekken leidt tot een minder grote belasting van de wervelkolom dan niet ondersteund zitten (zie boven: proprioceptieve informatie).

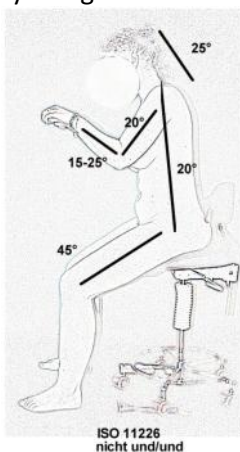


Horizontale of voorgevormde zittingen laten hoger zitten niet toe zodat tandartsen ter compensatie vaak op de voorrand van hun werkstoel gaan zitten. Dit leidt niet alleen tot een ongunstiger belasting van de wervelkolom, maar verandert ook de stand van het bekken, waardoor gemakkelijker een gebogen bolle rug ontstaat.

Kiezen voor een zadelstoel betekent de biomechanische omkering van krachten vanuit de spieren van de iliopsoas-spiergroep door het fixeren van de bovenbenen. Dit leidt tot grotere trekkrachten

op bekken en lumbale wervelkolom, verlies van belasting van de zitbeenknobbels en een voorwaartse gewichtsverplaatsing via het Perineum naar het Os Pubis. Dit heeft aanvankelijk hyperlordose en daardoor daardoor een vals positieve houdingbeoordeling tot gevolg. De belasting neemt in de tijd dusdanig toe, dat uit vermoeidheid het bekken compensatoir achterover kantelt waardoor ook een achterwaarts gebogen (C-vorm) ontstaat. Daarnaast kan een zadel niet compenseren voor de gewichtsverplaatsingen van het bekken door de bediening van het voetpedaal. Idealiter moet er dus hoger gezeten kunnen worden met afhingende bovenbenen, maar met behoud van een klein horizontaal zitgedeelte waarop het bekken zich in een correcte neutrale positie bevindt, dusdanig dat de balans van bekken en romp optimaal is (het bekken is dan noch naar voren, noch naar achter gekanteld). Hiervoor is een bekkensteun noodzakelijk die aangrijpt op de bovenste bekkenrand. Voor de bediening van de voetschakelaar is het essentieel dat de bovenbenen slechts licht ondersteund worden zodat de bewegingsvrijheid vanuit de knie en de voet optimaal gewaarborgd is. Bovendien zorgt die lichte bovenbeenondersteuning voor een makkelijker verrijdbaarheid van het werkstoeltje.

Binnen de ESDE, (Europäische Gesellschaft für Zahnheilkundige Ergonomie, [www.esde.org](http://www.esde.org)) bestaan de Ergonomic Requirements of Dental Equipment (Ergonomische Anforderungen an Dentale Ausrüstung) waarin gemotiveerd wordt weergegeven waar rekening mee gehouden moet worden om gezond te kunnen werken. In de in uitwerking zijnde herziening van dat document wordt uitgebreid rekening gehouden met de fysieke ergonomie, met de nadruk op anatomie en de fysiologie van het menselijk lichaam en minder met de rigide statistische verwerking van gegevens verkregen uit de biomechanica. Dat zijn ook belangrijke hoofdonderwerpen geweest op de ESDE congressen van de afgelopen 12 jaar. De belangrijkste conclusies zijn dat de bewegingsuitslagen van het menselijk lichaam, zoals beschreven in de ISO standaard 11226 en hieronder geïllustreerd (als beeld van een niet vol te houden lichaamshouding), niet gelezen mogen worden als: en-en, omdat er per bewegingsuitslag een maximale hoek is beschreven. Het combineren van bewegingsuitslagen dient begrepen te worden als of-of dan wel een geringe mate van en-of. De uiterste waarden van de standaard leiden samen dus tot te hoge belasting en daarom moet men uitgaan van gezond verstand gevoed door op professioneel niveau geschoolde kennis van anatomie en mogelijk nog belangrijker, fysiologie.



Het is van belang bij het verrichten van statische arbeid te werken vanuit een aangeleerde, fysiologisch zo gunstig mogelijke lichaamshouding, waarbij de balans zo symmetrisch mogelijk onderhouden moet worden. Daarom moet de flexie van het hoofd moet zoveel mogelijk beperkt worden ( $\leq 25^\circ$ ) evenals de voorwaartse uitslag van de bovenarm ( $0-15^\circ$ ), heffing onderarmen ( $10-15^\circ$ ), voorwaartsbuiging romp ( $0-10^\circ$ ), romp-dijbeenhoek (max.  $130^\circ$ ). De belangrijkste eisen gesteld aan een werkstoel moeten worden zijn:

De hoogte instelbaarheid moet haalbaar zijn voor de P5 kleinste vrouwen en P95 langste mannen.

Het voorste zitgedeelte van de zitting moet instelbaar zijn tussen de  $110-130^\circ$ .

De bekleding moet voldoende stevig en geruwd zijn om afglijkrachten te voorkomen.

De bekkensteun moet aangrijpen op de bovenste bekkenrand, zonder musculaire of wervelkolombelasting

Indien vastgehouden wordt aan de traditionele (bio)mechanische benadering van “het zitten” zullen de kosten van arbeids-gerelateerde musculoskeletale problemen mede door de toename van het aantal vrouwen in het beroep, zoals de afgelopen 40 jaar is gebleken, alleen maar stijgen, en eraan bijdragen dat het perpetuum mobile onderhouden wordt.

Santpoort (NL) 29-06-2014

Drs. Paul Engels, tandarts en tandarts-ergonoom.

Em. Prof. Drs. Oene Hokwerda tandarts en tandarts-ergonoom.

Dit artikel is online gepubliceerd door AGR-Aktuell (Aktion Gesunder Rücken) najaar 2014