

THEMADOCUMENT

Ergonomische werkwijze bij de patiëntbehandeling



**Kenniscentrum
Ergonomie voor
Mondzorg**

Fysieke, Sociaal-organisatorische en Cognitieve Ergonomie

prof. drs. Oene (O.) Hokwerda

drs. Rolf (R.A.G.) de Ruijter

Amber (A.) Denekamp

Versienummer	2
Laatste revisiedatum	KEM 65 150418

Voorwoord

Doelstelling van dit themadocument van het Kenniscentrum Ergonomie voor Mondzorg is om een korte beschrijving te geven van belangrijke uitgangspunten voor een gezonde, ergonomische werkhouding en het samenvatten van die uitgangspunten voor hantering in de praktijk en bij de studie.

Het document is bestemd voor:

- Tandartsen, mondhygiënist, preventieassistenten in de mond-zorgpraktijk die houding en werktechniek willen verbeteren.
- Verder voor gebruik bij opleidingen en nascholing.

Dit document heeft betrekking op:

Fysieke ergonomie en sociaal-organisatorische ergonomie.

Commentaar op de inhoud of opzet document

Ieder die opmerkingen heeft over inhoud en/of opzet van dit document wordt uitgenodigd dat te laten weten aan de secretaris van het KEM, kemergonomics@outlook.com, die zorg draagt voor toezending aan de auteur en bespreking in het KEM. Vóór revisie van een themadocument vindt overleg plaats over de wijze van verwerking.

Dit themadocument is uitgewerkt onder verantwoordelijkheid van de Stichting KEM door:

prof. drs. Oene (O.) Hokwerda

tandarts n.p., tandheelkundig ergonomoom

prof. em. Tandheelkundige Ergonomie

drs. Rolf (R.A.G.) de Ruijter

tandarts, tandheelkundig ergonomoom

Centrum voor Tandheelkunde en Mondhygiëne

Universitair Medisch Centrum Groningen

Amber (A.) Denekamp

bedrijfsoefentherapeut

Copyright statement

Alle intellectuele (eigendoms)rechten met betrekking tot het in dit document beschrevene en alle informatie die daarmee verband houdt, de wijze van weergave daaronder begrepen, behoren toe aan de auteur(s) en het KEM.

Gebruik van deze informatie is alleen toegestaan in ongewijzigde vorm en met vermelding van bron en versienummer en enkel na schriftelijke toestemming van de auteurs dan wel het KEM.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Beschrijving thema	3
1 Inleiding	3
Uitwerking thema	4
2 Houding en houdingsbelasting	4
3 Staand werken versus zittend werken	6
4 Toelichting uitgangspunten voor een gezonde zithouding	8
4.1 Ergonomisch verantwoorde zithouding	8
4.2 Zitten op de werkstoel	11
4.3 Zitposities	11
4.4 Plaatsing lichaam patiënt	12
4.5 Plaatsing werkveld in de mond van patiënt	13
4.6 Draaiing hoofd patiënt voor opstellen werkveld	13
4.7 Plaatsing tandartslamp	13
4.8 Gebruik spiegel	14
4.9 Plaatsing instrumenten	14
4.10 Plaatsing voetschakelaar in relatie met stand voet	15
4.11 Hanteren van instrumenten in gemodificeerde pengreep	15
4.12 Houding tandartsassistent bij Four-Handed Dentistry	16
4.13 Dynamiseren van werkwijze	19
Handleiding	20
5 Hoofdpijnen voor een ergonomische werkwijze	20
5.1 Basiscriteria	20
5.2 Checklist ergonomische werkwijze tandheilkundig behandelaar	21
6 Slotopmerkingen	23
Literatuur / geraadpleegde bronnen	25

Beschrijving thema

1 Inleiding

Het menselijk lichaam is gemaakt voor het uitvoeren van bewegingen. De werkwijze van de tandheelkundig behandelaar heeft echter een sterk statisch karakter. De fysieke inspanning voor het uitvoeren van werkzaamheden bij de patiëntbehandeling is hierdoor belastend.

Werkstress is ook een belangrijke factor die spierspanning kan doen toenemen, met als gevolg een verhoging van de fysieke belasting van het lichaam. Door verschillende oorzaken kan werkstress ontstaan, zoals een te krap werkschema, het ontbreken van mogelijkheden werkzaamheden naar eigen inzicht uit te voeren, ongunstige relaties in het mondzorgteam etc. Dan is het noodzakelijk de stressfactoren aan te pakken. Zie daarvoor het themadocument 'Preventie van stress en burn-out in de mondzorgpraktijk'.

In dit document worden de uitgangspunten beschreven voor een ergonomisch verantwoorde werkhouding voor het verkrijgen van kennis en inzicht in het hanteren ervan, om zo het ontstaan van houdingsafwijkingen (musculoskeletale afwijkingen) tegen te kunnen gaan. Want deze zijn grotendeels te voorkomen. Bij de beschrijving van de uitgangspunten wordt uitgegaan van de kennis nodig voor het begrijpen van een ergonomische werkwijze, zonder op achterliggende anatomische en fysiologische kennis in te gaan.

Voor het verkrijgen van een ergonomische werkwijze zijn, naast het innemende van de beschreven werkhouding, de volgende aspecten van belang:

- zorgen voor het dynamiseren van de werkhouding;
- variëren van duur en soorten van behandelingen;
- zorgdragen voor kortere en langere pauzes;
- uitvoeren van stevige bewegingen c.q. sporten buiten de praktijkuren voor spierontspanning en -versterking en een gezond functioneren van het lichaam.

Op dit laatste onderwerp wordt ingegaan in het themadocument 'De noodzaak van bewegen voor een goede gezondheid tijdens de patiëntbehandeling en daarbuiten'.

Er zijn meer factoren die van invloed zijn op het dynamiseren van de werkwijze. Zoals de ergonomische inrichting van een praktijk, inzicht in belasting en belastbaarheid, bewustzijn van eigen mogelijkheden en beperkingen, organisatie van de werkzaamheden, samenwerking in een team en het kunnen reflecteren op eigen werkwijze. Hierop wordt in dit document niet verder ingegaan.

Helaas is het door verschillende oorzaken, zoals ergonomisch niet-aangepaste behandelapparatuur en patiëntomstandigheden, niet altijd te vermijden een afwijkende houding in te nemen. Dan is het nodig met kennis van zaken zo goed mogelijke oplossingen te zoeken.

In hoofdstuk 2 komen houding en houdingsbelasting in relatie met een statische werkhouding aan de orde. Gevolgd door een beschrijving van de manier waarop met behulp van proprioceptie onderscheid mogelijk is tussen een belastende en een ontspannen werkhouding. In hoofdstuk 3 worden in kort bestek de uitgangspunten voor een staande werkhouding behandeld. Staand werken is geschikt voor verschillende werksituaties en is tevens van belang als afwisseling voor zittend werken. Hoofdstuk 4 bevat een uitgebreide toelichting op de uitgangspunten voor ergonomisch verantwoord zitten bij het behandelen van patiënten. Deze uitgebreide beschrijving is bedoeld om een goed inzicht te verkrijgen in een verantwoorde zitwijze. In tweede instantie kan dit hoofdstuk functioneren als naslagwerk voor hoofdstuk 5 met de 'Handleiding voor een ergonomische werkwijze', waarin alleen de uitgangspunten daarvoor in de vorm van een checklist zijn samengevat. Als men al goed is ingevoerd in een ergonomische werkwijze kan men ook starten met het doornemen van de checklist om eigen kennis te toetsen en ontbrekende kennis op te zoeken.

2 Houding en houdingsbelasting

Houding wordt gedefinieerd als de relatieve verhouding van de lichaamssegmenten met elkaar op een bepaald moment. Een goede houding berust op een musculair en skeletaal evenwicht van de dragende structuren van het menselijk lichaam, wat zorgt voor bescherming van het lichaam tegen letsels en misvorming; onafhankelijk van de uitgangspositie waarin het lichaam zich bevindt bij staan, zitten en liggen. Onder dergelijke omstandigheden zullen de spieren het meest efficiënt functioneren en bevinden thoracale en abdominale organen zich in een optimale positie. Bij een afwijkende houding bestaat een verkeerde verhouding van verschillende lichaamssegmenten ten opzichte van elkaar. Hierdoor worden dragende structuren van het lichaam meer belast en is het lichaamsevenwicht ten aanzien van de steunbasis minder efficiënt.

Het innemen van een ergonomisch verantwoorde houding kan daarom beschouwd worden als een goede gewoonte die bijdraagt aan het welzijn van het individu. Een afwijkende houding is een slechte gewoonte die bij aanhouden ervan kan leiden tot discomfort, pijn en afwijkingen. Afhankelijk van de aard van de afwijking zullen spieren verkorten of verlengen en versterken of verzwakken.

Uit internationaal onderzoek blijkt dat dat 62-93 % van de mondzorgverleners pijnklachten ondervindt aan het houdings- en bewegingsapparaat. Veel voorkomende klachten zijn lage rugpijn (36,6-60,1 %) en nek- en schouderpijn (19,8-85 %). Belangrijke oorzaken zijn langdurig zitten, het werken in eenzijdige, belastende houdingen en het uitvoeren van fijn-motorische hand-armtaken. Vaak wordt in statische houdingen gewerkt en het gevolg van de statische belasting van de spieren is een verminderde doorbloeding van het weefsel en dit leidt tot spierspanning. Dit heeft invloed op het functioneren van de weefsels, terwijl het risico op blessures toeneemt. De pijn die ontstaat, leidt vervolgens tot aangepast bewegingsgedrag, waardoor het risico op overbelasting van gewrichten en spieren verder toeneemt.

In de NEN-ISO-Norm 11226 is een statische werkhouding als volgt gedefinieerd: er is sprake van een statische werkhouding als een lichaamsdeel meer dan 4 seconden dezelfde houding aanneemt. Dan gaat de bloedsamenstelling van aeroob naar anaeroob.

Verder zijn in deze norm richtlijnen opgenomen voor zittende en staande beroepen die aangeven wat de aanbevolen grenswaarden zijn voor veilige werkhoudingen van de verschillende lichaamsonderdelen. Deze grenswaarden worden uitgedrukt in graden en tijdsduur.

Voor statische werkhoudingen geldt dat het risico op overbelasting van het houdings- en bewegingsapparaat in neutrale houdingszones gering is. Naarmate de werkhoudingen meer afwijken van de neutrale zones, neemt de duur waarin veilig gewerkt kan worden, af.

Voor het waarnemen van belasting van de houding en bewegingen is de proprioceptie van belang. Proprioceptie verschaft het individu informatie over de positiezin en de bewegingszin van het eigen lichaam. Onder positiezin wordt verstaan de waarneming van de oriëntatie van de verschillende lichaamsdelen in de ruimte. Bewegingszin is de perceptie van snelheid en versnelling van het lichaam bij bewegingen.

Het proprioceptief systeem is een feedback systeem dat bestaat uit verschillende proprioceptoren die zich bevinden in kapsels, ligamenten, huid en spieren. Deze proprioceptoren leveren een afferente input langs de zenuwbanen naar de hersenen voor het coördineren en bijsturen van bewegingen van de verschillende lichaamsdelen ten opzichte van elkaar. De functie hiervan is ervoor te zorgen dat het lichaam in balans blijft. Zonder die balans verliest men voortdurend z'n evenwicht. Proprioceptie functioneert in samenhang met de evenwichtsorganen en de visuele waarneming. Bij het staan begint men voor het waarnemen van de proprioceptie bij de voeten, omdat hier de basis

ligt voor de ondersteuning van het lichaam en zich hier veel receptoren bevinden. Bij het zitten is dit anders. Dit komt later aan de orde.

Voor het leren werken in een ergonomische werkhouding is het nodig een belastende en ontspannen houding van elkaar te onderscheiden (fig. 1a, b en c). Door het leren ervaren van proprioceptie kan men vaststellen of er sprake is van een ontspannen of een belastende, dus ongunstige houding. Dit is een basale vaardigheid.

Deze kan men trainen door bijv. het doen van aandachtsoefeningen door gebruik te maken van:

- Bodyscan: het regelmatig bewust waarnemen van houding en beweging. Bijv. zit ik symmetrisch rechtop of hef ik mijn bovenarmen te veel tijdens het werken; of moet ik te ver reiken naar mijn instrumenten.
- Maken van bewuste aanpassingen c.q. verbeteringen in werkhouding en beweging, voor het trainen van houdingsgevoel en houdingscontrole. Uitgaande van de werkzaamheden van de tandarts zijn allerlei oefeningen te bedenken, waardoor het leren aanvoelen van een belastende houding, gevolgd door het vervangen hiervan door een ontspannen houding, kan worden getraind.
- Uitvoeren van balans- en stabiliteitstraining met bijv. oefenmaterialen.

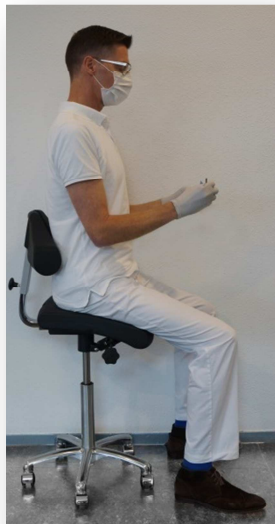


Fig. 1a Correcte werkhouding.

Controle van houdingsbelasting:
Begin vast te stellen hoe een
ontspannen houding rechtop na
enige tijd aanvoelt
En vervolg met de opdracht van
fig.1 b en 1c.

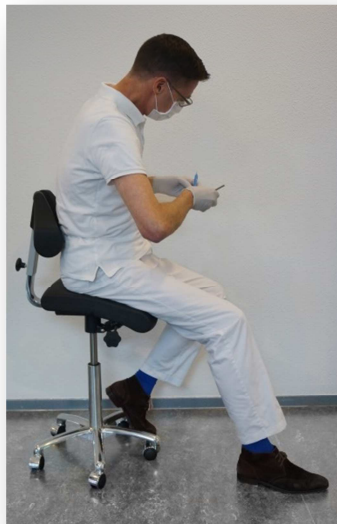


Fig. 1b Foutieve houding (zijaanzicht)

Wat is het verschil, na enige tijd, met
een houding voorover en zijwaarts
gebogen, met de rechterarm (en
linkerarm) flink omhoog geheven?



Fig. 1c Foutieve houding
(achteraanzicht)

Ga hierna verder met andere
belastende houdingen voor het
nagaan van de effecten na
enige tijd

Op deze wijze kan een goed houdingsgevoel en daardoor een ergonomisch verantwoorde werkhouding aangeleerd en vertrouwd gemaakt worden.

Men moet erop bedacht zijn dat de aandacht voor de houding vaak verdrongen wordt door het bezig zijn in de mond van de patiënt. Mogelijkheden om dit op te lossen zijn:

- even de handelingen onderbreken en nagaan welke belasting gevoeld wordt.

- afspraken maken in het mondzorgteam om elkaar door het geven van signalen te waarschuwen wanneer aanpassing van de houding wenselijk is.

3 Staand werken versus zittend werken

Eerst wordt nu staand werken toegelicht als een belangrijke mogelijkheid voor afwisseling met zittend werken, wat aansluitend meer uitvoerig wordt beschreven. Eerder is reeds vastgesteld dat dynamiseren van de werkhouding nodig is voor het tegengaan van een statische werkwijze, wat moet gebeuren door een regelmatige afwisseling van aanspannen en ontspannen van spieren door veel bewegingen te maken. Hiervoor is ook variatie van de werkhouding wenselijk in de vorm van staan en een aantal passen lopen, als afwisseling met zittend werk, mede omdat bij het staan meer bewegingen kunnen plaatsvinden. Omgekeerd wordt tandartsen die veel staan, aanbevolen staand werken voldoende af te wisselen met zittend werken, omdat de belasting bij het innemen van een ergonomisch verantwoorde zithouding geringer is. Dit was aanleiding om bij de invoering van de ergonomie in de tandheelkunde, ongeveer 60 jaar geleden, over te gaan op zittend werken. Maar omdat nog erg veel in ongunstige houdingen wordt gewerkt, blijft het percentage aan houding gerelateerde klachten hoog. Het is daarom wenselijk niet alleen te streven naar een ergonomisch verantwoorde houding, maar ook voldoende variatie in houding aan te brengen. Verder is het daarvoor gewenst uit te gaan van een geschikte mix van korte, langer durende en veel tijd vergende behandelingen. Evenals een goede verdeling van gemakkelijke en moeilijke taken en ten slotte is het gunstig te zoeken naar een afwisseling met niet-klinische werkzaamheden, als organisatie.

De staande werkhouding biedt bij verschillende behandelingen vaak een betere uitgangshouding, mits de patiënt hiervoor goed geïnstalleerd is. Voorbeelden zijn het extra-orale onderzoek (inclusief palpatie), het nemen van afdrucken, het geven van anesthesie en het uitvoeren van extracties; soms ook het verwijderen van tandsteen. Hoewel genoemde handelingen, afhankelijk van de situatie, ook zittend kunnen worden uitgevoerd.

Gelet op de bezwaren van langdurig staan is in de Arborichtlijn voor statijden opgenomen: langdurig staand werken kan leiden tot problemen met de bloedsomloop en de voeten. Om klachten te voorkomen zijn richtlijnen opgesteld. TNO en de Gezondheidsraad adviseren om per 8-urige werkdag niet meer dan 1 uur achter elkaar te staan en in totaal niet meer dan 4 uur te staan. En uiteraard om staan en zitten af te wisselen.

Bij staan is het verkrijgen van een ontspannen werkhouding net zo belangrijk als bij zitten, omdat:

- nauwkeurig manipuleren met instrumenten zoals met injectiespuit, extractietang, ultrasoon tandsteenreinigingsinstrument en ook een afdruklepel, een ontspannen werkwijze vergt;
- een hogere belasting als gevolg van een ongunstige houding, ongunstig uitwerkt op het nauwkeurig manipuleren met instrumenten. Hierdoor ontstaan beperkingen in het gecoördineerd en met gedoseerde kracht uitvoeren van handelingen;
- een patiënt een gespannen manier van werken door de behandelaar ervaart als minder prettig en vertrouwenwekkend. Want spanning bij de behandelaar kan spanning oproepen bij de patiënt.

Uitgangspunten voor het innemen van een verantwoorde staande werkhouding zijn de volgende (fig. 2a, b en c):

- De voeten staan plat op de grond voor een evenwichtige verdeling van de belasting onder de voeten.
- De voeten staan verder op heupbreedte van elkaar of iets daarbuiten.
- Terwijl de benen in een matige spreidstand staan, zijn de knieën licht gebogen. Dus niet gestrekt en zeker niet overstrekt. Zo ontstaat een balancerende houding, wat een actieve aanspanning van de beenspieren vergt, zodat de spierpomp gebruikt wordt en men gemakkelijk van houding kan veranderen.

- Stilstaan op een vaste plaats voor langere periodes dient vermeden te worden, omdat dan de werking van de spierpomp wordt belemmerd, wat op den duur tot varices/spataderen kan leiden.
- Het bovenlichaam staat zo veel mogelijk in een symmetrische stand rechtop, waardoor de rugspieren zo weinig mogelijk worden aangespannen.
- Het hoofd is door middel van een hoge nekbuiging, door de kin terug te trekken, licht gebogen en de armen bevinden zich zo veel mogelijk naast het lichaam en zijn niet hoog geheven, tenzij kortdurend of als onderdeel van een beweging.

Voor het overige gelden dezelfde uitgangspunten als beschreven voor het zittend werken.

Voor zowel staan als zitten zijn goed steunende en comfortabele schoenen met platte hakken nodig.



Fig. 2a Staande werkhouding met patiënt bij het uitvoeren van palpatie

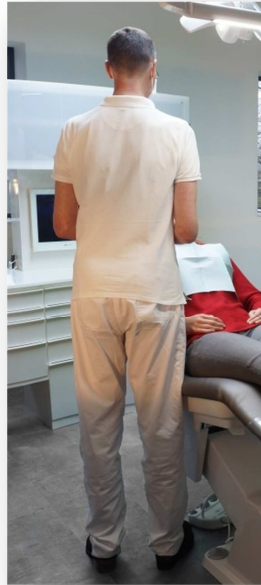


Fig. 2b Staande werkhouding achteraan

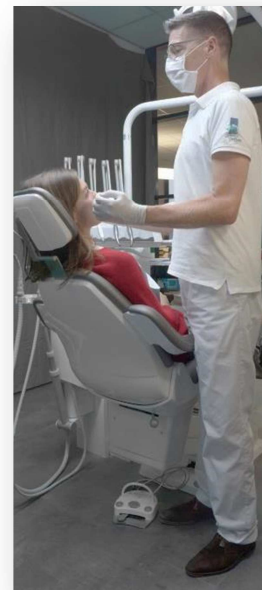


Fig. 2c Staande werkhouding van opzij gezien. Rechtop balancerend in de knieën

Foto's : KEM, R. Wouter

Een ergonomische werksituatie in relatie met de staande werkhouding komt als volgt tot stand:

- Instellen van een juiste werkvlakhoogte, met de onderarmen normaliter 10-15° geheven. Alleen bij bepaalde handelingen in de onderkaak, bijv. bij het maken van afdrukken of extraheren, worden de onderarmen in horizontale stand gehouden.
- Verkrijgen van een gunstige reikafstand tot het werkgebied door de wijze van plaatsen van bovenlichaam en hoofd van de patiënt.
- Gebruiken van de drie draaiingsmogelijkheden van het hoofd van de patiënt om het werkveld in de mond van de patiënt zodanig naar de blikrichting van de behandelaar toe te draaien dat hij er zo veel mogelijk loodrecht op kan kijken.
- Zorgen voor een goede verlichting via de opstelling van de tandartslamp met de richting van de verlichtingsbundel parallel met de blikrichting van de behandelaar.
- Als met instrumenten behandelingen aan elementen in de mond worden uitgevoerd: de gemodificeerde pengreep gebruiken (zie 4.11) en afsteunen met de handen door middel van de ringvinger en de pink in en/of buiten de mond.

- Voldoende ruimte moet beschikbaar zijn voor voeten, knieën en lichaam van de behandelaar om zo goed mogelijk rechtop te kunnen staan naast de rechtop zittende patiënt. Voor rechtshandigen op de 8-uurs locatie (voor linkshandigen op de 4-uurs locatie).

De afmetingen van de patiëntstoel kunnen een probleem vormen, want de patiëntstoel is meestal vooral ontworpen voor zittend werken door de behandelaar. De afmetingen kunnen beperkingen veroorzaken als gevolg van omvang c.q. plaats van de basis van de patiëntstoel en het hoogtebereik van de hoogte instelling van de patiëntstoel (voor de lange behandelaar). Dit kan ook gebeuren door vorm en afmetingen van de rugleuning en een te kort bereik van de lamparm van de tandartslamp, terwijl de plaatsing van de armleuningen een belemmering kan vormen om voldoende dicht bij de patiënt te gaan staan.

Het is gewenst oplossingen te zoeken waardoor beperkingen zo gering mogelijke hinder veroorzaken.

In essentie gaat het erom dat het werkveld in de mond:

- zo goed mogelijk in het symmetrievlak van de behandelaar wordt opgesteld;
- zich op een beperkte afstand van zijn lichaam bevindt;
- zo gepositioneerd wordt dat de behandelaar er zo goed mogelijk rechtop kan kijken, door draaiingen van het hoofd van de patiënt in 3 richtingen.

4 Toelichting uitgangspunten voor een gezonde zithouding

Hieronder volgt een uitgebreide beschrijving van uitgangspunten voor alle onderdelen van een ergonomische werkwijze van de mondzorgverlener, voor het leren kennen van het hoe en waarom ervan. Degenen die hierin reeds goed thuis zijn, kunnen eerst de handleiding in hoofdstuk 5 ter hand nemen, waarin alleen een opsomming van uitgangspunten zonder toelichting is opgenomen. Als iets onduidelijk is, kan men teruggaan naar de toelichtingen in hoofdstuk 4. Dit kan men bij voldoende kennis van zaken als naslagwerk gebruiken. In beide hoofdstukken zijn de onderwerpen in dezelfde volgorde verwerkt.

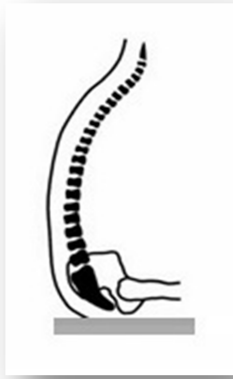
4.1 Ergonomisch verantwoorde zithouding

Voor een ergonomisch verantwoorde zithouding zijn de volgende uitgangspunten van belang:

Zitten in een actieve houding - als basis voor bewegingen - en symmetrisch rechtop - voor het bereiken van de meest gunstige belasting van de houdingsspieren van het bovenlichaam (fig. 3b).

De wervelkolom moet hierbij de natuurlijke S-vorm hebben met:

- in de nek een lichte holling (cervicale lordose);
- in de bovenrug een lichte bolting naar achteren (thoracale kyfose);
- in de onderrug een lichte holling naar voren (een lumbale lordose, te vergelijken met de natuurlijke vorm in de staande houding);



Bron: Anonymous modified by RdR

Fig. 3a De ongunstige C-vormige rug

Fig. 3b De natuurlijke S-vormige rug

- In fig. 3a is de veelvoorkomende ongunstige zithouding, de C-vormige rug, afgebeeld. Hierbij treedt een ongewenste discussbelasting op evenals een ongewenste verlenging van de rugspieren, waardoor deze minder efficiënt kunnen worden aangespannen. Op den duur ontstaat verder een verkorting van de borstspieren doordat de schouders naar voren getrokken worden. De ademhaling vindt plaats hoog in de borstkas, wat een minder gunstige ademhaling is, namelijk oppervlakkig en korter. Dit als gevolg van de gebogen houding, waardoor borstkas en hulpademhalingsspieren worden vastgezet en de druk op de buikholte toeneemt. De ademhaling verplaatst zich dan vaak naar de bovenkant van het borstgebied. Deze houding komt veel voor bij mondzorgverleners en beeldschermwerkers.
- Om deze ongunstige houding te vermijden, wordt een staande en zittende houding met een natuurlijke S-vorm van de rug geadviseerd, zoals aangeduid in fig. 3b.
- Voor het adequaat uitvoeren van fijn-motorische handelingen in de mond zit de behandelaar stabiel rechtop, waarbij het borstbeen licht opgetild wordt. De schouders blijven hierbij ontspannen en worden niet naar voren of naar achteren getrokken. Het rechtop zitten is in de eerste plaats van belang voor een zo gering mogelijke belasting van de houdingsspieren, zoals hierboven vermeld. In de tweede plaats is het een voorwaarde voor het adequaat kunnen uitvoeren van fijn-motorische handelingen. Tussen het uitvoeren van handelingen door is het echter wenselijk te zoveel mogelijk te bewegen.
- Voor het bereiken van de natuurlijke S-vorm van de rug, met het bekken in de middenstand, moet de kniehoek, d.i. de hoek tussen boven- en onderbenen, tussen 110-125° zijn. (De middenstand van het bekken wil zeggen dat het bekken noch naar voren noch naar achteren is gekanteld).
- Het bovenlichaam mag vanuit de heupgewrichten licht (ongeveer 10°) naar voren komen. Let hierbij op dat de rug in één geheel naar voren komt en de natuurlijke S-vorm in stand blijft (en de rug dus niet buigt in een C-vorm).
- Zijwaartse buigingen en rotaties van het bovenlichaam dienen vermeden te worden.
- Het hoofd mag maximaal 25° naar voren komen, waarbij de kin altijd licht ingetrokken is, zodat de strekking van de nek zo veel mogelijk gehandhaafd blijft.
- Bij een voorwaarts buiging van het hoofd van meer dan 25° wordt de spierbelasting van de nekspieren en de belasting in de tussenwervelschijven van de nekwerwelskolom te hoog. Voorkom een voorwaartse stand van het hoofd (anteropositie), d.w.z. het naar voren steken van de kin.
- De bovenarmen mogen bij het innemen van een houding maximaal 15° naar voren worden gehouden.
- De onderarmen worden gebogen in de elleboog en 10-15° geheven boven horizontaal, met een maximum van 25°.

- Bij bewegingen mogen de bovenarmen maximaal 25° naar voren komen en 15-20° naar opzij. Bewegingen verder naar voren en naar opzij leiden tot het heffen van de schouder, wat een ongunstige belasting van de schouder veroorzaakt.
- De bovenbenen zijn iets gespreid, tot ongeveer 40° (heupbreedte) voor het bereiken van een stabiele zit en met de minste spanning van de heupspieren, waardoor de belasting van de spieren en de heupgewrichten zo laag mogelijk is. Bij een te grote spreiding van de bovenbenen ontstaat een neiging tot overstrekken van de onderrug (hyperlordosering) en een te grote aanspanning van de spieren rond het heupgewricht, wat leidt tot fixatie van het bekken en een bemoeilijking van bewegingen. Op deze wijze ontstaat een verminderde zitbalans.
- De onderbenen staan loodrecht op de vloer, op dezelfde afstand voor het lichaam en de voeten bevinden zich in het vlak van de benen. In deze positie is de stabiliteit van het lichaam het grootst en de bediening van de voetschakelaar het meest subtiel.
- Bij een naar buiten gerichte stand van de voeten ontstaat de kans op exorotatie van de benen vanuit de heupen, d.w.z. dat de bovenbenen naar buiten wijken, wat een hogere spierbelasting veroorzaakt.
- Beide voeten zijn voor een stabiele zit op één lijn geplaatst, evenwijdig met het bovenlichaam; en op voldoende afstand voor het bovenlichaam. Dit gebeurt overigens automatisch door plaatsing van de bovenbenen in een hoek van circa 40° t.o.v. elkaar. Bij een breed uit elkaar plaatsen van de voeten komen deze dicht bij de werkstoel te staan en is de ondersteuning van het lichaam door de voeten minder stabiel.
- Wanneer de onderbenen te ver naar voren worden geplaatst, ontstaat de neiging van de onderrug naar achteren te kantelen; bij plaatsing van de onderbenen te ver naar achteren ontstaat een neiging tot hyperlordosering, waardoor een minder gunstige belasting van de onderrug optreedt.
- Wanneer het onvermijdelijk is in een correcte houding te werken, zoek dan een houding die zo gunstig mogelijk is en laat die houding kort duren of zorg voor regelmatige onderbrekingen ter ontspanning van de spieren.

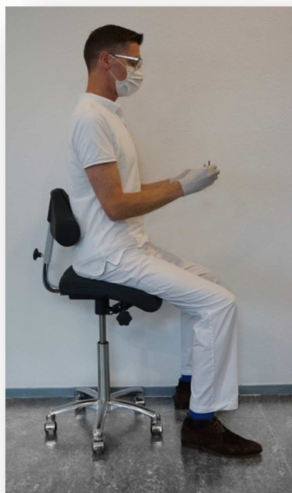


Fig. 4a Ergonomisch verantwoorde zithouding (zijaanzicht), met vergrote kniehoek

- Hoofd naar voren gebogen, met hoge nekbuiging en kin ingetrokken
- Onderarmen zijn 10-15° geheven
- Rugsteun tegen boven-/achterzijde bekken

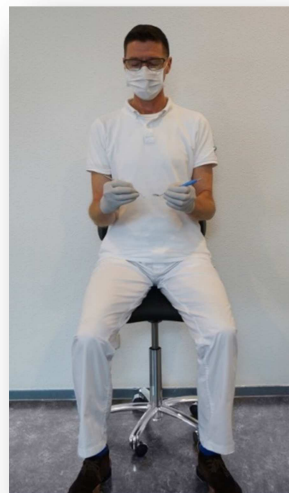


Fig. 4b Ergonomisch verantwoorde zithouding (vooraanzicht)

- Symmetrische houding met handen recht voor bovenlichaam
- Bovenbenen 40° gespreid

Foto's: KEM, R. Wouters

4.2 Zitten op de werkstoel

- Om stabiel rechtop te kunnen zitten, met een kniehoek van 110-125° tussen onder- en bovenbenen, is een werkstoel nodig waarbij het achterste gedeelte van de zitting een horizontaal verloop heeft (hier steunen de zitbeenknoobbels op) en het voorste gedeelte van de zitting naar voren afloopt ter ondersteuning van de aflopende bovenbenen (fig. 4a en b).
- Voor een adequate ondersteuning van het bekken is een voldoende harde zitting nodig, omdat de zitknoobbels anders min of meer los verend op het kussen balanceren. De zachte weefsels zijn minder geschikt voor het opvangen van het gewicht van het bovenlichaam. Wanneer geen voldoende stevige opvang van de zitknoobbels bestaat, wordt de proprioceptieve waarneming van de houding beperkt. Receptoren voor de proprioceptie zijn, behalve bij de zitknoobbels en in het gebied van de heupgewrichten, verder niet uitgebreid aanwezig in het bekkengebied. Op deze wijze bestaat er een minder gunstige basis voor proprioceptieve waarneming van de zithouding dan voor het staan.
NB: De ervaring van hardheid van de zitting is afhankelijk van lichaamsgewicht en omvang zitvlak.
- Oplopende zijkanen van de zitting zijn ongewenst in verband met de opwaartse, oncomfortabele druk op de spieren van het zitvlak. Een oplopende achterzijde heeft een omhoogwerkende kracht op het bekken en kan leiden tot het te ver naar voren kantelen van het bekken. Deze oplopende kanen belemmeren bovendien het gaan verzitten, terwijl een omvattende zitting ook warmtebelasting met zich mee kan brengen.
- Voor optimale ondersteuning van het bekken via de zitknoobbels moet de mogelijkheid bestaan het gehele zitvlak slechts enkele graden (2-3°) voorover te kantelen.
- Om zitvlak en bovenbenen gelijkmatig te ondersteunen neemt men zo ver mogelijk naar achteren op de zitting plaats.
- De rugleuning wordt gebuikt voor 2 doelen:
 - als indicatie dat men rechtop zit, waarbij niet tegen de leuning wordt afgesteund;
 - om tegen te steunen als vermoeidheid van spieren optreedt. Hierdoor wordt voorkomen dat het bekken naar achteren kantelt waardoor de rug in een ongunstige C-vorm gebogen wordt.
- Een verhoogde zitwijze met schuin verlopende bovenbenen heeft verder als voordelen: betere mogelijkheden om bewegingen uit te voeren met de werkstoel, opstaan en gaan zitten verlopen gemakkelijker en er zijn meer mogelijkheden om de rugleuning van de patiëntstoel met lichaam van patiënt tussen bovenbenen en onderarmen te plaatsen.
- Verder kunnen de schuin verlopende bovenbenen beter onder de rugleuning worden geplaatst en is de mond van de patiënt hierdoor beter bereikbaar. Ook behandelaar en assistent kunnen op deze wijze dichter naar elkaar toe zitten.
- De rugsteun van de werkstoel wordt tegen de onderrug geplaatst, net onder de bekkenrand. Juist hier moet ondersteuning plaatsvinden om achterwaartse kanteling van het bekken tegen te gaan.
- Aanliggen van de rugsteun tegen de lager gelegen bilspieren en hoger gelegen rugspieren moet worden voorkomen, omdat hierdoor een goede zitwijze of de beweeglijkheid wordt beperkt. Ook aanliggen van de steun boven de bekkenrand is ongewenst, omdat het bekken dan onder de rugsteun naar achter kan gaan kantelen.

4.3 Zitposities

- Rechtshandigen van 9.00 - 12.00 uur met als uitgangspositie 11.00 uur, linkshandigen van 15.00 - 12.00 uur met als uitgangspositie 13.00 uur.
- Lager dan in de 9.00 uur positie zitten leidt tot een ongunstige asymmetrische houding van bovenlichaam en hoofd en moet daarom vermeden worden.
- De exacte zitpositie wordt bepaald door het verkrijgen van goed zicht op het werkveld, d.w.z. door hier min of meer loodrecht op te kunnen kijken.
- Als het niet mogelijk is zo goed mogelijk loodrecht op het werkveld te kijken, sturen de ogen het lichaam daarvoor dwangmatig in een daaraan aangepaste, maar minder gunstige houding.

- Pas de zitpositie tijdens het werk voortdurend aan bij het wijzigen van de benadering van het werkveld, zodat er steeds een goed zicht bestaat, werkend vanuit een symmetrische houding met de bovenarmen naast het lichaam.
- Wanneer de boorkop in de zichtlijn (ogen-werkveld) komt: hoofd patiënt draaien en zitpositie aanpassen.
- Bij Four-Handed Dentistry zit de assistent symmetrisch rechtop, recht tegenover de behandelaar in de ritssluitingzit, dus met de bovenbenen in abab-positie. Is dat niet het geval, dan komen de handen in een asymmetrische positie voor het bovenlichaam te staan en ontstaat een asymmetrische houding bij de assistent met buigingen voorwaarts en zijwaarts, evenals rotaties van het bovenlichaam. Zie verder paragraaf 4.12.
- Een assistent kan tot circa 11.30 uur in de ritssluitingzit werken, maar moet zodra geen goede zitpositie meer mogelijk is, gaan staan. Hij komt dan in een hoek t.o.v. de tandarts te staan.
- Wanneer nodig kan de rechtshandige behandelaar verder dan de 12.00 uurs positie doorschuiven en zal de assistent aan de andere zijde van de patiëntstoel moeten gaan staan.
- Voor de linkshandige behandelaar geldt bovenstaande in spiegelbeeld.

4.4 Plaatsing lichaam patiënt

- Het lichaam van de patiënt wordt normaliter zo veel mogelijk horizontaal geplaatst (fig. 5a), zowel bij behandelingen in de onderkaak als in de bovenkaak en verder op werkvlakhoogte (dit is de hoogte van de handen bij het uitvoeren van handelingen). Bepaalde medische situaties kunnen leiden tot het schuin plaatsen van de rugleuning. Staand behandelen is dan meestal beter.
- Horizontale plaatsing van het lichaam en het hoofd is noodzakelijk om de trechtervormige opening van de mond zo veel mogelijk naar achteren te richten, georiënteerd op het blikveld van de behandelaar. Dit heeft ook de functie om vrij met de bovenbenen onder de rugleuning te kunnen bewegen. Bij een schuin geplaatste rugleuning loopt men gauw met de benen vast, wat leidt tot vooroverbuigen om voldoende zicht te verkrijgen. Dat geldt in hoge mate voor de assistent die verder van het hoofdeinde af zit.



Foto's: KEM, R. Wouters

Fig. 5a Horizontale plaatsing van de patiënt door een horizontale stand van de rugleuning van de patiëntstoel, waardoor voldoende ruimte voor de bovenbenen van behandelaar en vooral assistente ontstaat

- Bij behandelingen in de bovenkaak wordt het hoofd van de patiënt voldoende ver naar achteren gedraaid: met het occlusievlak circa 25° naar achteren t.o.v. een verticaal vlak.

- Bij behandelingen in de onderkaak wordt het hoofd bij de horizontaal geplaatste patiënt min of meer richting de borst gedraaid. De mate waarin is afhankelijk van de grootte van de mondopening en het verkrijgen van een adequaat zicht. Het werkveld wordt hierbij in de zgn. boekleesstand geplaatst, d.w.z. je plaatst het werkveld zo veel mogelijk zoals je een boek of krant bij het lezen voor je houdt.
- Bij behandeling in de onderkaak in de 9.00-10.00 uur zitpositie wordt de onderkaak zo ver mogelijk horizontaal geplaatst. De rugleuning zo nodig een beetje schuin.
- Dikwijls wordt gesteld dat voor behandelingen in de OK de patiënt schuin geplaatst moet worden ook al zit de behandelaar achter het hoofd. Dit is onjuist, want dan draait de mondopening van de patiënt naar voren weg en moet de behandelaar met het bovenlichaam naar voren buigen om over het gezicht van de patiënt goed in de mond te kunnen kijken, waardoor een belastende houding ontstaat.

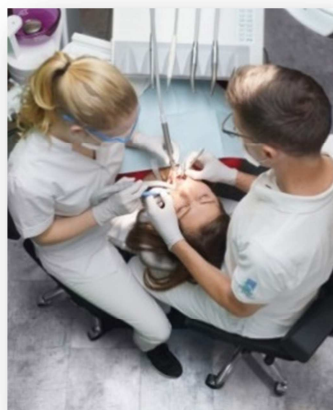
Alleen bij behandelingen in het occlusale vlak van de onderkaak, vanuit de 9.00-10.00 uur zitpositie, kan het nodig zijn om naast draaiing van het hoofd van de patiënt naar voren ook de rugleuning in een schuine stand van 10-20° boven te plaatsen.

4.5 Plaatsing werkveld in de mond van patiënt

- Het werkveld wordt symmetrisch recht voor het bovenlichaam van de behandelaar geplaatst, op circa 20 - 25 cm afstand, om hierdoor de gewenste symmetrische houding rechtop te verkrijgen, met de handen recht voor het bovenlichaam in het symmetrievlak (= mid-sagittale vlak).
- Verder op werkvlakhoogte, waarbij de onderarmen normaliter 10-15° geheven zijn.
- Afstand van ogen c.q. voorzijde van bril tot werkveld hierbij is 35 - 40 cm. Bij grote lengte soms iets meer.

4.6 Draaiing hoofd patiënt voor opstellen werkveld

- Hoofd van de patiënt wordt voor adequate positionering van het werkveld gedraaid (fig. 5b):
 - naar voren of naar achteren;
 - schuin naar rechts of links opzij, richting schouder (in lateroflexie);
 - om lengteas van het hoofd naar rechts of links.
- Bij onvoldoende geschiktheid van de hoofdsteun: proberen door aanvullende ondersteuning een zo goed mogelijke oplossing te vinden.



Foto's: KEM, R. Wouters

Fig. 5b Tandarts en assistente zitten rechtop en recht tegenover elkaar in ritssluitingzit.

Hoofd patiënt rond 3 draaiingsassen gedraaid met occlusievlak bovenkaak 20-25° achterover t.o.v. verticaal voor behandeling bovenkaak.

Instrumenten binnen het blikveld opgesteld

4.7 Plaatsing tandartslamp

- De lichtbundel verloopt circa parallel met de blikrichting, niet meer dan circa 15° afwijkend, om de lichtbundel zo veel mogelijk loodrecht op het werkveld te richten (fig. 5c). Dit is nodig voor een schaduwvrije verlichting van werkveld en omgeving en om het ontstaan van strijklucht te voorkomen, als gevolg waarvan minder licht wordt gereflecteerd.
- Lamp wordt vlak boven het hoofd van de behandelaar opgesteld; links of rechts naast het hoofd; bij gebruik van een spiegel iets ervoor. Niet verder boven het hoofd, omdat dan te ver naar boven gereikt moet worden.
- Stel de lamp zo op dat deze zo weinig mogelijk verplaatst hoeft te worden, wat overigens vaak ook door de assistent kan gebeuren.



Foto's: KEM, R. Wouters

Fig. 5c Verlichtingsbundel tandartslamp loopt circa parallel met de blikrichting

4.8 Gebruik spiegel

- Een spiegel is bedoeld voor indirect zicht, bijlichten, doorlichten van gebitselementen en het afhouden van de tong. Maar niet voor het afhouden van de wang, wat beter met een vinger kan gebeuren (vinger is smaller, warm en er is beter mee te manoeuvreren).
- Spiegel wordt bij werken met indirect zicht in een schuine stand, circa 40°, geplaatst; bij gebruik van een boorinstrument vaak wat schuiner.
- Verlichtingsbundel tandartslamp zo veel mogelijk loodrecht op de spiegel richten.
- De gewenste opstelling van het hoofd van de patiënt voor een adequate spiegelstand wordt verkregen door draaiingen van het hoofd.

4.9 Plaatsing instrumenten

- Instrumenten moeten binnen het gezichtsveld, d.i. 30° rechts of links van het symmetrievlak, zijn geplaatst om ongewenst verre bewegingen van de armen te vermijden. Dit dient ook om zo veel mogelijk vermoeiende accommodatie van de ogen (door gewijzigde afstand van ogen tot object)

en adaptatie (= aanpassing van het oog aan de veranderde lichthoeveelheden) te vermijden. Een zweepunit past hier het beste bij.

- Handinstrumenten worden op circa 20 - 25 cm en dynamische instrumenten op 30 - 40 cm vanaf het bovenlichaam geplaatst.
- Roterende instrumenten met zweep (bij een zweepunit) hangen schuin af met een hoek van 45° t.o.v. een verticaal vlak.
- Voor de belasting van hand en arm is het belangrijk dat de tractie van de slang minimaal is.

4.10 Plaatsing voetschakelaar in relatie met stand voet

- Beide voeten worden, bij een hoek van 40° tussen beide bovenbenen, voor het bovenlichaam geplaatst, zodanig dat de voeten in de richting van de knieën wijzen.
- De voeten staan hierbij voor het verkrijgen van een stabiele zit op één lijn voor het bovenlichaam; en op voldoende afstand van het lichaam.
- Plaatsing van de voetschakelaar geschiedt zodanig dat de voet bij bediening van de voetschakelaar zo veel mogelijk blijft staan in het vlak van onder- en bovenbeen, omdat hierdoor de meest subtiële bediening en een geringe belasting plaatsvindt.

4.11 Hanteren van instrumenten in gemodificeerde pengreep

- De hand wordt in een middenstand van polsgewricht gebruikt, tot maximaal circa 15° naar boven (dorsaalflexie) (fig. 6).
- Voorkom deviatie (draaiing van de hand richting duim of pink), dorsaalflexie verder dan 15° naar boven (beweging van de hand naar boven) en palmairflexie (beweging van de hand naar beneden) in het polsgewricht (fig. 6). Zijwaarts buigen in het polsgewricht leidt onder meer tot klachten in de carpaal tunnel. De kracht van de hand neemt af bij (grote) polsbewegingen buiten de neutrale stand.



Foto's: KEM, R. Wouters

Fig. 6 Gewenste en ongewenste standen van de hand

- Het instrument wordt in een driepuntscontact vastgehouden, met de toppen van duim, wijsvinger en middelvinger (fig. 7).
- Duim en wijsvinger bevinden zich hierbij ongeveer recht tegenover elkaar, de wijsvinger meer bij het werkzame uiteinde van het instrument.
- De 3 vingers worden in gebogen stand rondom het instrument gehouden (dus niet gestrekt, want dan is, in de eindstand van de gewrichten, de kracht geringer en de belasting groter).
- Door gebruik van de gemodificeerde pengreep, in plaats van de meer belastende gewone pengreep, is meer kracht, stabiliteit en beweeglijkheid beschikbaar en wordt de pols gunstiger belast. Want die kan dan zo veel mogelijk in een neutrale stand worden gehanteerd waarbij de kracht van de hand het grootst is.



Foto: CTM UMCG

Fig. 7 Gemodificeerde pengreep met juiste afsteuning van ringvinger en pink

- Bewegingen van instrumenten vinden voornamelijk plaats d.m.v. vingers en beperkte bewegingen in het polsgewricht; aangevuld met bewegingen van onderarm en in beperkte mate van de bovenarm; echter niet van het bovenlichaam.
- Bij de gewone pengreep worden vaak meer afwijkende standen van het polsgewricht gebruikt en verlopen daarin meer belastende bewegingen.
- De hand met instrument wordt bij manipulatie in de mond afgesteund met de vierde en vijfde vinger die op een harde onderlaag (tandboog of kaak of kin of wang met harde onderlaag) worden geplaatst, binnen en/of buiten de mond.
- Afsteunen gebeurt eventueel met gebruikmaking van een vinger van de niet-werkende hand die uiteindelijk ergens op een kaakboog de uiteindelijke afsteuning verzorgt.
- De handen moeten zich op dezelfde hoogte bevinden, omdat anders de schouder aan de kant van de hoger geplaatste hand wordt opgetrokken, zodat een asymmetrische houding ontstaat.
- Bij een rechtshandige gebeurt het afsteunen met de linkerhand (waarmee vaak de spiegel wordt vastgehouden) op dezelfde manier als bij de rechterhand: op de vierde en vijfde vinger en op een harde onderlaag etc. Zonder afsteunen wordt de schouder opgetrokken, wat behoort te worden vermeden.
(Bij een linkshandige omgekeerd).
- Zo mogelijk wordt met de binnenkant c.q. de muus van de handen op de jukboog, eventueel het voorhoofd van de patiënt afgesteund voor stabiliteit en ontlasting van de armen. Bovendien kan het hoofd van de patiënt hierdoor in een bepaalde stand worden gehouden of worden bijgedraaid.
- Gebruik bij voorkeur (hand)instrumenten met dikkere schacht van 7,5 mm tot circa 10 mm.

4.12 Houding tandartsassistent bij Four-Handed Dentistry

Ten behoeve van preventie van houdingsafwijkingen bij de tandartsassistent zal hij in dezelfde houding moeten zitten als gezond is voor de tandarts. Dus symmetrisch rechtop met de armen naast het lichaam en het hoofd beperkt gebogen.

Horizontale plaatsing van de patiënt is niet alleen nodig ten behoeve van houding en zicht van de behandelaar in de mond maar ook voor de assistent. Want hij zit meestal een eind af van de bovenzijde van de rugleuning van de patiëntstoel, zodat een horizontale plaatsing van de rugleuning vereist is voor de assistent om vooral het linker bovenbeen voldoende ver onder de rugleuning te

kunnen plaatsen, uitgaande van samenwerking met een rechtszittende tandarts. (Bij samenwerking met een aan de linkerzijde zittende tandarts moet het rechterbeen voldoende ver onder de rugleuning kunnen worden geplaatst). Als de rugleuning van de patiëntstoel niet horizontaal staat maar in een schuine stand, ontstaat voor de assistent een ongunstige uitgangssituatie voor het innemen van een ergonomisch verantwoorde zithouding.

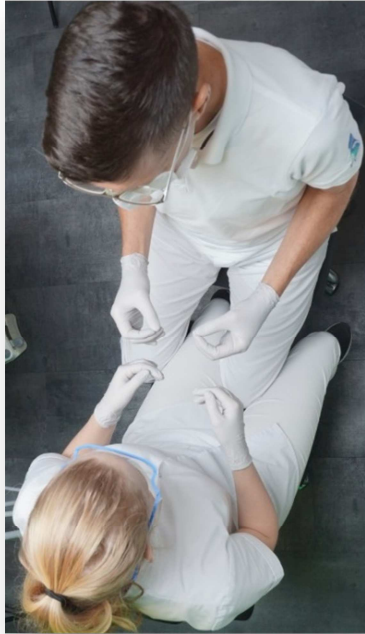


Fig. 8a Tandarts en assistent in ritssluitingzit, symmetrisch rechtop, met handen recht voor lichaam

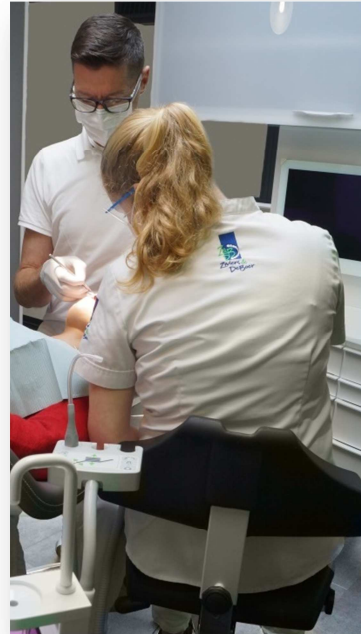


Fig. 8b Assistent in ongunstige niet-symmetrische houding omdat het werkveld, de mond van de patiënt, niet in haar symmetrievlak staat (omdat zij niet recht tegenover de tandarts zit). NB Ongunstige plaatsing van nevel en speekselafzuiger op 15.00 uur positie

Foto's: KEM, R. Wouters

Voor het innemen van een symmetrische werkhouding door de assistent moet het werkveld in de mond ook symmetrisch tegenover de assistent zijn geplaatst (fig. 8a en b). Zodat hij de noodzakelijke activiteiten met zijn handen kan uitvoeren rond zijn symmetrievlak (= het mid-sagittale vlak). Omdat hij anders met het bovenlichaam rotaties en buigingen naar voren en opzij moet maken en hierdoor in ongunstige asymmetrische werkhoudingen komt te zitten. Meestal komt hij hierbij ook los van een steunverlenende rugleuning te zitten.

Dit betekent dat een assistent voor een ergonomisch verantwoorde zithouding recht tegenover de behandelaar plaats moet kunnen nemen, waarbij de benen van behandelaar en assistent in een *abab*-positie zijn geplaatst, in de zgn. ritssluitingzit. Alleen dan kan het werkveld ook symmetrisch voor de assistent geplaatst zijn.

Bij het werken van de behandelaar in de 9.00-10.30 uur zitpositie is het niet zo moeilijk om de ritssluitingzit in te nemen. Problemen ontstaan vooral als de behandelaar in de 12.00 uur zitpositie werkt met de benen naar voren geplaatst, want dan wordt de assistent gedwongen met zijn benen parallel aan de bovenbenen van de behandelaar te gaan zitten. Dit leidt tot zowel rotaties als voorwaarts en zijwaarts buigen van hoofd en lichaam, terwijl de handen voor het uitvoeren van handelingen naar links opzij zijn geplaatst. Met als gevolg een ongunstige asymmetrische houding. Ook wanneer de assistent door de stand van de bovenbenen van de behandelaar gedwongen wordt in een brede spreidzit te gaan zitten, ontstaat een overeenkomstige slechte houding.

Bij het werken van de behandelaar aan de achterzijde van de patiënt moet hij zo veel mogelijk in de 11.00 uur zitpositie plaatsnemen. Dat vergt het naar rechts zijwaarts draaien van het hoofd van de patiënt (in lateroflexie), aangevuld met draaiing van het hoofd naar voren c.q. naar achteren en rotatie van het hoofd naar rechts of naar links voor het verkrijgen van goed zicht; op de wijze zoals eerder beschreven. Hiervoor is echter een geschikte hoofdsteun nodig met eventueel een extra hoofdkussen ter ondersteuning.

De Arbowet vereist dat de werkgever zorgdraagt voor gezonde werkomstandigheden van de werknemer. Mede daarom is het van belang te letten op een ergonomische werkwijze.

Voor het werken in een ritssluitingszit is het gewenst dat tandarts en assistent weinig in lengte van elkaar verschillen. Vaak moet een vrouwelijke assistent wat hoger zitten dan de tandarts, omdat zij wat korter is. Dit vergt een hiervoor bruikbare werkstoel. Het is gewenst hiermee bij het aannemen van een vrouwelijke assistent zo veel mogelijk rekening te houden.

Bij te grote lengteverschillen en bij werksituaties waarbij de assistent niet symmetrisch tegenover de tandarts kan zitten, moet uitgeweken worden naar staan door de assistent.

Plaatsing instrumenten voor hanteren door de tandartsassistent

Voor een ergonomische werkwijze is het nodig instrumenten op te stellen:

- in het blikveld d.w.z. binnen een hoek van 30° links en rechts ten opzichte van het mediane = symmetrievlak van het bovenlichaam van de assistent;
- op werkvlakhoogte, d.w.z. de hoogte waarop de werkzaamheden in de mond worden uitgevoerd;
- op een afstand van 20 tot maximaal 25 cm van bovenlichaam van de assistent in geval van handinstrumenten;
- op een afstand van 30 tot maximaal 40 cm van het bovenlichaam bij dynamische instrumenten d.w.z. instrumenten verbonden met een slang.

Op deze wijze kunnen instrumenten worden gepakt en weer terug geplaatst met natuurlijke grijpbewegingen en worden ongunstige draaiingen en voorwaartse en zijwaartse buigingen van het bovenlichaam tegen gegaan. Evenals het heffen van de schouders wat plaats vindt als de instrumenten te hoog en te veraf zijn geplaatst.

Als een assistent gedwongen is boven genoemde, ongunstige bewegingen te maken, als gevolg van een verkeerde plaatsing van de instrumenten, dan komen die veelvuldig voor tijdens de werkzaamheden en dragen daardoor bij aan schouder-, bovenrug- en nekklachten.

Wat betreft het hanteren van instrumenten tijdens samenwerking met de behandelaar doen zich 3 situaties voor:

1. Het overreiken van handinstrumenten aan behandelaar.

De meest gunstige plaats voor de tray met handinstrumenten is hierbij tussen assistent en patiënt of op een body tray op de borst van de patiënt.

NB Bij een boven de patiënt geplaatste tray bevestigd aan de dynamisch instrumenthouder of aan een aparte arm is de plaatsing meestal te hoog voor de assistent. Omdat de tray al gauw circa 10 cm boven de borst van de patiënt is geplaatst. Bij een te hoge plaatsing van de tray voor de assistent moeten bovenarm en schouders worden geheven bij grijpen en terugleggen van instrumenten en dat veroorzaakt een ongunstige belasting van de schouder regio.

2. Gebruik van een afzuigeenheid c.q. assistent-unit door de assistent.

De beste oplossing is een van achter het hoofd van de patiënt komende afzuigeenheid c.q. assistent-unit. Deze kan zowel voor de assistent als voor de behandelaar in een goede positie worden geplaatst.

Een werkzame oplossing kan ook zijn een afzuigeenheid die met een beweegbare beugel aan de zijkant van de dynamische instrumenten console is bevestigd.

Voor een goed gebruik is een werkhoogte instelling in relatie met zittend of staand gebruik nodig.

NB Hoewel frequent toegepast veroorzaakt plaatsing van een afzuigeenheid c.q. assistent-unit aan de linkerkant van de patiënt (dus links van een aan de linkerkant van de patiëntstoel werkende assistent) problemen ten aanzien van houding en grijpwijze. Bij het gedwongen zij- en achterwaarts grijpen en terugplaatsen van instrumenten treedt een ongewenst zijwaarts buigen en roteren van bovenlichaam en hoofd op, dus van de hele wervelkolom; evenals een exorotatie van de pols. Soms is er ook niet voldoende plaats voor de afzuigeenheid tussen assistent en spittoon en staat deze min of meer achter de assistent.

De oplossing voor het tegengaan van deze repeterende, ongunstige bewegingen is: met de werkstoel even naar achteren bewegen en vervolgens in de richting van het benodigde instrument draaien. Daarna het instrument pakken en weer met de werkstoel terug bewegen in de richting mond van de patiënt. Het vergt enige training om deze bewegingen steeds heel snel te kunnen uitvoeren. Deze dragen ook bij aan een regelmatige afwisseling van de belasting van de werkhouding.

3. Het overreiken van meerfunctiespuit of dynamische instrumenten aan behandelaar.
Dit vergt een instrumentenhouder c.q. -console die boven de patiënt is opgesteld en dan zodanig dat de instrumenten goed bereikbaar zijn voor de assistent. Soms gebruikt de assistent alleen de meerfunctiespuit van de instrumenthouder, zodat de bereikbaarheid zich hoeft te beperken tot de meerfunctiespuit.

NB Wanneer een extra meerfunctiespuit is opgenomen in de afzuigeenheid c.q. assistent-unit dan gelden dezelfde bezwaren van gebruik als vermeld bij de plaatsing van de afzuigeenheid.

Als er problemen zijn met de hoogte instelling kan soms via het instellen van de zithoogte een aanpassing bereikt worden.

Bij het afzuigen is het nodig er op te letten dat met de hand, waarmee de afzuigcanule wordt vast gehouden, zo goed mogelijk op het hoofd van de patiënt wordt afgesteund. Omdat anders een langdurige statische belasting van de armen en handen optreedt.

Bovenstaande vormt in kort bestek een beschrijving van een ergonomische werkwijze van de assistent bij Four-Handed Dentistry.

4.13 Dynamiseren van werkwijze

Voor informatie over dynamiseren van de werkwijze wordt verwezen naar het themadocument 'De noodzaak van bewegen voor een goede gezondheid tijdens de patiëntbehandeling en daarbuiten'.

5 Hoofdpijnen voor een ergonomische werkwijze

5.1 Basiscriteria

De volgende **vijf** criteria zijn de basis voor het bereiken van een ergonomisch verantwoorde werkhouding, waarbij door dynamiseren hiervan een zo gunstig mogelijke belasting kan worden bereikt, zodat fysieke klachten worden voorkomen of beperkt. Verder kan er efficiënter gewerkt worden en vormt het een basis voor een gezonde werkhouding van de assistent, indien van toepassing.

De vijf basiscriteria vormen de samenvatting van de uitgangspunten voor een gezonde werkwijze.

- A. De werkhouding is symmetrisch rechtop en het hoofd wordt licht naar voren gebogen.
- B. Het werkveld ligt in het symmetrievlak en is gericht op de blikrichting van behandelaar.
- C. De lichtbundel van de lamp verloopt parallel aan de blikrichting van behandelaar.
- D. Instrumenten worden gehanteerd in de gemodificeerde pengreep.
- E. Werk dynamisch door het maken van bewegingen als afwisseling van werken in de mond.



Fig. 9a Symmetrisch rechtop



Fig. 9b Werkveld in vlak van symmetrie



Fig. 9c Licht parallel met de blikrichting



Fig. 9d Gemodificeerde pengreep

Foto's: KEM, R. Wouters

5.2 Checklist ergonomische werkwijze tandheelkundig behandelaar

In de checklist hieronder worden stap voor stap, aan de hand van de vijf ergonomische basiscriteria, de uitgangspunten voor een gezonde, ergonomisch verantwoorde werkhouding opgesomd, maar nu zonder toelichting. De nummering correspondeert met de nummering in het vorige hoofdstuk, waarin toelichtingen staan vermeld.

A. De werkhouding is symmetrisch rechtop en het hoofd wordt licht naar voren gebogen

Werkhouding

- Zit symmetrisch rechtop in een actieve zithouding met de rug ontspannen gestrekt, waarbij de wervelkolom de S-vorm inneemt. De beenhoek hiervoor is tussen 110-125°.
- Zit bij het uitvoeren van handelingen in de mond stabiel rechtop met het borstbeen naar voren en omhooggetrokken, maar probeer tussen het uitvoeren van handelingen door bewegingen te maken.
- Beweeg het bovenlichaam als geheel niet meer dan 10° naar voren in de heupgewrichten.
- Beweeg het hoofd maximaal 25° naar voren met de kin ingetrokken.
- Vermijd zijwaarts gebogen houdingen en rotaties van het bovenlichaam.
- Houd bovenarmen max. 15° naar voren en hef onderarmen 10-15°.
- Beweeg bovenarmen tot niet verder dan 25° naar voren en 15-20° naar opzij.
- Spreid de bovenbenen circa 40° en plaats de onderbenen loodrecht op de vloer; de voeten zijn daarbij niet naar buiten of naar binnen gedraaid t.o.v. de bovenbenen. Hierbij zijn de voeten automatisch voldoende ver, op één lijn, voor het bovenlichaam geplaatst.
- Wanneer het innemen van een ongewenst houding niet te vermijden is: zoek dan de best mogelijke houding op en laat die zo kort mogelijk duren of onderbreek anders deze houding zo nu en dan.

Zitten op de werkstoel

- Zit op een horizontaal achterste deel van de zitting, terwijl het voorste deel van de zitting schuin naar voren afloopt, evenwijdig met de bovenbenen.
- Neem zo ver mogelijk naar achteren plaats op de zitting.
- Alleen wanneer nodig: kantel de zitting enkele graden voorover. Meer is ongewenst om afglijden te voorkomen.
- Gebruik de rugleuning voor indicatie van een correcte zithouding of om tegen af te steunen.
- Plaats de rugleuning hiervoor ter hoogte van onderrug even onder de bekkenrand, zonder druk op bilspieren of rugspieren.

Zitposities

- Voor rechtshandigen de 9.00-12.00 uur zitposities met als uitgangspunt de 11.00 uur zitpositie. (Voor linkshandigen de 15.00-12.00 uur zitposities, met als uitgangspunt de 13.00 uur zitpositie).
- Kies de exacte zitpositie afhankelijk van de mogelijkheid om zo veel mogelijk loodrecht op het werkveld te kijken.
- Pas, bij een gewijzigde benadering van het werkveld, de zitpositie steeds zodanig aan dat zo veel mogelijk loodrecht op het werkveld wordt gekeken.
- Als de boorkop in de zichtlijn komt: hoofd patiënt draaien en zitpositie aanpassen.
- Bij Four-Handed Dentistry zit de assistent recht tegenover de behandelaar in de ritssluitingzit. Als dit niet goed mogelijk is gaat hij staan.

B. Het werkveld ligt in het symmetrievlak en is gericht op de blikrichting van behandelaar

Plaatsing lichaam patiënt

- Plaats het lichaam van de patiënt horizontaal voor behandelingen in zowel de onder- als de bovenkaak.
- Zorg dan, vanuit de verkregen positie van de mondopening, door hoofddraaiingen voor het gewenste zicht op het werkveld (zie volgende 2 punten).

Plaatsing werkveld in de mond van de patiënt t.o.v. behandelaar

- Plaats werkveld recht voor het bovenlichaam van behandelaar, op circa 20-25 cm afstand, in het symmetrievlak.
- Kijk zo veel mogelijk loodrecht op het werkveld. Dit is dan loodrecht c.q. zo veel mogelijk loodrecht georiënteerd op de blikrichting.
- Afstand ogen c.q. voorzijde bril tot werkveld is hierbij 35-40 cm, soms iets meer.

Draaiing hoofd patiënt voor opstellen werkveld

- Voor adequate positionering van het werkveld, draai het hoofd van patiënt:
 - naar voren of naar achteren;
 - schuin naar links of rechts richting schouder; en
 - om de lengteas van het hoofd naar links en naar rechts.
- Het werkveld in de onderkaak wordt in de boekleesstand opgesteld. Bij de bovenkaak wordt, uitgaande van plaatsing van het occlusievlak circa 25 ° achterover t.a.v. de verticaal, de juiste positionering verkregen door hoofddraaiingen, afhankelijk van werken met direct of indirect zicht.

C. De lichtbundel van de lamp verloopt parallel aan de blikrichting van behandelaar

Plaatsing tandartslamp

- Plaats lichtbundel van de lamp zo goed mogelijk parallel met blikrichting, niet meer dan 15° afwijkend.
- Stel de lamp vlak boven het hoofd op, links of rechts naast het hoofd. Bij gebruik van een spiegel iets ervoor.
- Stel de lamp zodanig op dat deze zo weinig mogelijk verplaatst hoeft te worden.

Gebruik spiegel

- Plaats de spiegel voor indirect zicht in een schuine stand van circa 40°. Bij gebruik van een boorinstrument wat schuiner.
- Plaats de verlichtingsbundel van de tandartslamp zo veel mogelijk loodrecht op de spiegel.
- Draai voor een adequate spiegelstand het hoofd van de patiënt zodanig dat de opstelling van het hoofd aansluit bij de gewenste spiegelstand.

Plaatsing instrumenten

- Plaats instrumenten zo veel mogelijk binnen het gezichtsveld, d.i. 30° rechts of links van het symmetrievlak.

- Plaats handinstrumenten op circa 20-25 cm en dynamische instrumenten op circa 30-40 cm van het bovenlichaam.
- Roterende instrumenten hangen schuin af met een hoek van 45°.
- Zorg voor slangen met minimale tractie.

Plaatsing voetschakelaar

- Plaats de voetschakelaar zodanig dat de voet bij de bediening zo veel mogelijk blijft staan in het vlak van onder- en bovenbeen.

D. Instrumenten worden gehanteerd in de gemodificeerde pengreep

Hanteren instrumenten in gemodificeerde pengreep

- Houd instrument vast met driepuntscontact met duim, wijsvinger en middelvinger: duim en wijsvinger circa recht tegenover elkaar, de wijsvinger meer bij het werkzame uiteinde van het instrument.
- De drie vingers worden in een gebogen stand rondom het instrument gehouden, terwijl de hand zich in een middenstand van het polsgewricht bevindt, tot circa 15° naar dorsaal (boven).
- Steun de hand met het instrument af met de vierde en vijfde vinger op een harde onderlaag (kaakboog, kaak of kin of wang met harde onderlaag).
Dit kan ook gebeuren d.m.v. tussenkomst van een vinger van de niet-werkende hand die op de kaakboog wordt geplaatst.
- Steun zo mogelijk af met binnenkant c.q. muis van de handen op de jukboog van de patiënt.
- Steun ook met de niet-werkende hand, met een instrument (spiegel), af op dezelfde manier, dus m.b.v. vierde en vijfde vinger. Beide handen bevinden zich op dezelfde hoogte voor het lichaam.
- Voer bewegingen van het instrument voornamelijk uit met de vingers en in beperkte mate via het polsgewricht rond de neutrale stand; aangevuld met bewegingen van de onderarm en in beperkte mate van de bovenarm.

E. Werk dynamisch door het maken van bewegingen als afwisseling van werken in de mond

Dynamiseren werkwijze

- Zorg tijdens de behandeling van een patiënt voor bewegingen tussen het uitvoeren van handelingen in de mond door, voor ontlasting van de spieren. Zorg ook voor het dynamiseren van de werkwijze rondom de patiëntstoel. Zie verder het themadocument 'De noodzaak van bewegen voor een goede gezondheid tijdens de patiëntbehandeling en daarbuiten.'

6 Slotopmerkingen

In verband met het frequente voorkomen van houdingsproblemen is het belangrijk veel aandacht te besteden aan preventie van houdingsafwijkingen door uit te gaan van een ergonomische werkwijze. Dit vergt een tweezijdige benadering, want de tandheelkundig behandelaar werkt in een mens-machinesysteem. Om te beginnen gaat het om de mens en daarbij is elk mens uniek en onderscheidt hij zich in o.a. lichaamsbouw, lichaamsverhoudingen, gewoontehouding, motoriek en fysieke condities. Deze kenmerken moeten sturend werken ten aanzien van de werkplek ergonomie en het passend maken van de werkomstandigheden. Deze behoren voor een ergonomische wijze van handelen dus goed aan te sluiten bij de fysieke kenmerken en de mogelijkheden en beperkingen van een behandelaar. Dit betekent daarom dat behandelapparatuur, de machinekant, adequaat afgestemd dient te zijn op de variatie aan vereisten om ergonomisch werken mogelijk te maken. Bijvoorbeeld een behandelaar van 1.85 m zal op andere wijze de behandelapparatuur moeten

gebruiken om verantwoord te zitten en te werken dan een behandelaar van 1.60 m. Als voorbeeld kan dienen het instellen van de hoogte van de patiëntstoel in relatie met de eigen lengte. Voor preventie van houdingsafwijkingen is kennis van zaken en training benodigd betreffende een gezonde wijze van werken en een juist gebruik van behandelapparatuur. Bestaande klachten aan het houdings- en bewegingsapparaat of problemen met scherp zien kunnen passende maatregelen vergen om tot een ergonomische werkwijze te komen. In sommige gevallen is een ergonomisch werkplekadvies een aanrader om houdingsgerelateerde klachten te voorkomen.

Literatuur / geraadpleegde bronnen

Dit themadocument is gebaseerd op:

- Ruijter RAG de. ABC-checklist Ergonomie, Kenniscentrum Tandheelkundige Ergonomie UMCG. Beschikbaar via: www.tandheelkundigeergonomie.umcg.nl. Geraadpleegd 1 september 2017.

Deze checklist is reeds vele jaren in gebruik in het onderwijs en ook bij ergonomie-onderricht in de mondzorgpraktijk, maar voor gebruik als themadocument geüpdatet en beter onderbouwd.

De ABC-checklist Ergonomie verstrekt samenvattingen uit:

- Hokwerda O. Syllabus Ergonomie in de tandheelkunde, CTM, Universitair Medisch Centrum Groningen
- Syllabus Arbeid en gezondheid. Ergonomie in de tandheelkunde, Studiejaar 2016-2017, ACTA, Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam.
- Hokwerda O, Ruijter RAG de. Innemen van een gezonde zittende werkhouding bij de patiëntbehandeling. Kenniscentrum Tandheelkundige Ergonomie UMCG. Beschikbaar via: www.tandheelkundigeergonomie.umcg.nl. Geraadpleegd 1 september 2017.
- Ruijter RAG de. Wijze van hanteren van instrumenten voor het uitvoeren van tandheelkundige verrichtingen, Kenniscentrum Tandheelkundige Ergonomie UMCG. Beschikbaar via: www.tandheelkundigeergonomie.umcg.nl. Geraadpleegd 1 september 2017.
- Hokwerda O, Ruijter RAG de. Analyse en aanbevelingen voor een optimale werksituatie bij Four-Handed Dentistry. Kenniscentrum Tandheelkundige Ergonomie UMCG. Beschikbaar via: www.tandheelkundigeergonomie.umcg.nl. Geraadpleegd 1 september 2017.

Deze documenten staan in relatie met:

- Delleman NJ, Haslegrave CM, Chaffin DB. Working Postures and Movements. Tools for Evaluation and Engineering. London, New York, Washington; CRC Press LLC, 2004.
- ISO Standard 11226 Ergonomics – Evaluation of static working postures.
- Hokwerda O, Ruijter RAG de, Wouters J, Shaw S. Ergonomic Requirements For Dental Equipment, 2007 UMCG. Beschikbaar via: www.tandheelkundigeergonomie.umcg.nl. Geraadpleegd 1 september 2017.
- Bos-Huizer JJA, Bolderman FW. Gezond bewegen in de tandheelkunde. Ned Tijdschr Tandheelkd 2014; 121: 106-110.
- Demeulenaere S. De invloed van de gewoontehouding op de uithoudingscapaciteit van spieren van de dorsale keten. Gent: Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen, Revalidatiewetenschappen en Kinesithérapie; Academiejaar 2009-2010: 4.
- Hayes MJ, Cockrell D, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. Int J Dent Hyg 2009; 7: 159-165.
- Peereboom KJ, Scheijndel PAM, Red. Handboek Ergonomie/ Human Factors 2015. Alphen aan den Rijn: Vakmedianet: 2014.
- Saer L de, Matthijs S. Een cross-sectionele studie naar de invloed van de gewoontehouding op proprioceptie en posturale controle bij asymptomatische jong volwassenen. Gent: Faculteit der Geneeskunde en gezondheidswetenschappen, Revalidatiewetenschappen en Kinesithérapie; Academiejaar 2010-2011: 18.
- Sociaal Fonds Particuliere Beveiliging. Fysieke belasting: stabielasting (met advies TNO en Gezondheidsraad). In: Korte E de, c.s. Veilige grenzen voor statijden. Gorinchem: Sociaal Fonds Particuliere Beveiliging; 2016: 5.