

DE OMNIVIST, EEN GECOMBINEERD BINOCULAIR LOEP- EN VERLICHTINGSSTELSEL VOOR DE TANDHEELKUNDIGE PRAKTIJK*)

DOOR H. V. HARTINGSVELT

Inleiding

Systemen voor verlichting en vergroting

De werkzaamheden van de tandarts zijn van dien aard, dat hij zich vrijwel onafgebroken dient te concentreren op kleine objecten. De gehele dag moet hij in de mondholte precisie-arbeid verrichten. In het algemeen kan men zeggen, dat deze omgeving zich voor een dergelijke arbeid eigenlijk uitermate slecht leent. Met alle schuilhoekjes en moeilijk bereikbare plaatsen is de mond gewoonlijk, niettegenstaande de mooiste en duurste hulpmiddelen, nog slechts matig verlicht. En het opsporen en behandelen van de minutieuze defecten in tanden en kiezen vergt het uiterste van de ogen van de tandarts. Alleen al hierom is tandheelkundige arbeid inspannend en vermoeiend.

Het behoeft dan ook geen verwondering te wekken, dat men met behulp van allerlei speciale verlichtingssystemen getracht heeft de zware belasting van het inspannende visuele waarnemen te verminderen.

Eigenlijk bewijst de veelheid van systemen wel, dat naast voordelen elk stelsel ook belangrijke nadelen moet hebben.

De kleinheid der waar te nemen objecten levert in de tandheelkundige praktijk de tweede moeilijkheid op. Men heeft zich een betere visie trachten te verschaffen met behulp van vergrotende spiegels en mondloepen. Ook heeft men vóór de mond een loep geplaatst. Toch hebben al deze werkwijzen betrekkelijk weinig ingang gevonden en wel door tekortkomingen, welke eigenlijk van secundaire aard zijn. In de eerste plaats is het zo, dat bij elke vergroting de lichtsterkte verder afneemt. Wanneer men toch al aan de grens is van een bruikbare lichtsterkte, dan kan de vergroting een nadeel worden. Men moet dan bijverlichten om een bruikbaar beeld te krijgen. Doch wil de bijverlichting inderdaad bruikbaar wezen, dan mag de lichtbron bij het waarnemen niet zichtbaar

*) Voordracht met demonstratie, gehouden in de ledenvergadering van het Ned. Tandheelk. Genootschap, op 17 okt. 1958.

zijn, hetzij onmiddellijk hetzij als spiegeling. Verlichting van spiegels of loepen moet dus worden vermeden. Met een vergrotende spiegel lijkt de hoofdlamp het aangewezen instrument voor bijverlichting. Doch ook hiermede staat de lichtbron ongunstig opgesteld ten opzichte van de kijkrichting, met als gevolg interceptie door uitstekende delen, wanneer men ver in de mondholte kijkt, en daardoor storende schaduwwerkingen. Men heeft bovendien voortdurend een band op het hoofd, wat door velen op den duur als hinderlijk wordt ondervonden. Nu zijn er verlichtingsstelsels bekend met een lampje op het brilmontuur (Duits octr. 543.821), doch ook hier heeft men soms te maken met het probleem van depiegelende lichtbron. Erkend moet echter worden, dat deze plaatsing de meest geschikte is. Men zit dus met het probleem van de beste positie van de lichtbron.

In de tandheelkunde is het operatiemicroscoop onbruikbaar en zal men voor vergroot waarnemen dus tot een loepstelsel moeten geraken. Nu is het een optisch duidelijke zaak, dat een enkelvoudige loep, wil zij voor beide ogen tegelijk werkzaam zijn, zowel een groter diameter dient te hebben als een langere focale afstand naarmate de voorwerpsafstand toeneemt.

Om nu een goed ruimtelijk beeld met loep te krijgen zonder te vervallen in hinderlijk grote lenzen heeft men de binoculaire loep bedacht. Tussen elk oog van de waarnemer en het waar te nemen object bevindt zich dan een kleinere loep. De twee loepen gezamenlijk moeten dan het verlangde stereoscopische beeld geven. Om vervolgens te vermijden dat de oogassen teveel moeten convergeren, heeft men als verbetering de loepen als prisma's geslepen, waardoor de vergroot geziene beelden tevens naar elkaar toegebogen worden, hetgeen nodeloze vermoeidheid voorkomt. Een dergelijk type van loep lijkt dus aangewezen voor tandheelkundig werk.

In principe zijn er twee typen van binoculaire loepen in gebruik. De eerste vorm bestaat uit een koker of een beschermkap, die het valse licht afschermt en met de hand of met een band om het hoofd wordt vastgehouden. Men kan dus met dergelijke instrumenten buiten het beeld dat door de loepen wordt gevormd, niets zien of heeft buiten het eigenlijke beeldveld der loepen een zeer beperkt gezichtsveld. Voor het kortstondig waarnemen van kleine, goed verlichte voorwerpen leent een dergelijk instrument zich uitstekend. Het is echter uitgesloten tegelijkertijd enige handeling te verrichten of men wordt sterk belemmerd wanneer het werkteerrein gedeeltelijk buiten het veld der loepen ligt. Het instrumenteren is met een dergelijk apparaat dus onmogelijk of zeer lastig. Men voelt er zich als het ware door opgesloten.

Voorts is er een tweede type binoculaire loep in de handel welke vast is gemonteerd op een bril. De onderlinge afstand van de loepen is regelbaar, teneinde een aanpassing te verkrijgen aan individuele verschillen van de pupilafstand. Deze loepen staan recht voor de ogen en zijn niet afgeschermd. Mits voor een geschikte bijverlichting wordt zorg gedragen, leent het instrument zich voor klein operatief werk. Het wordt wel gebruikt door oogartsen en huidartsen. Voor tandheelkundig werk is het slechts matig geschikt. Weliswaar kan men instrumenteren zonder gehinderd te worden door de begrenzingen van het optische hulpmiddel, doch de valse spiegelingen maken het eigenlijk onbruikbaar.

Vervolgens zijn er de laatste tijd loepstelsels geconstrueerd, die gecombineerd zijn met een verlichtingssysteem (Frans octr. 1.148.261, Brits octr. 595.729). Maar deze stelsels zijn zwaar, slecht instelbaar, en het overblijvende gezichtsveld buiten de loepen wordt grotendeels of geheel afgedekt, zodat oriënteren en instrumenteren onmogelijk wordt.

Samenvattend blijken dus alle genoemde stelsels om een of andere reden ongeschikt voor het gebruik in de tandheelkunde. Of het buiten het gezichtsveld der loepen overblijvende gezichtsveld is afgeschermd, zodat men zich niet kan oriënteren en evenmin kan instrumenteren, of de instrumenten zijn niet afgeschermd en men wordt gehinderd door valse spiegelingen. Daarenboven staan de loepen in een onveranderlijke stand recht voor de ogen, zodat de tandarts zich bij het werk teveel naar beneden moet buigen of het hoofd moet draaien, hetgeen resulteert in op den duur onaangename en vermoeiende houdingen. En ten slotte is een combinatie met een lichtbron noodzakelijk, maar zó, dat de lichtbundel nagenoeg samenvalt met de kijkrichting en dat de lichtbron onzichtbaar is. Men behoeft dan niet steeds nauwkeurig de afstand te bepalen ten opzichte van het object.

Eisen te stellen aan een binoculair loepstelsel voor de tandheelkundige praktijk

Wil een loepsysteem in de tandheelkunde voldoen, dan moet dus aan verschillende eisen worden voldaan. Eisen, waaraan dikwijls een zekere mate van tegenstrijdigheid niet kan worden ontzegd! Een opticus, die de finesses van de tandheelkundige praktijk niet uit eigen ervaring kent, zal dan ook niet gemakkelijk een oplossing vinden voor de vele typische problemen, die een loepstelsel voor de tandheelkunde stelt. Het is dan ook zo, dat de hier beschreven oplossing langzamerhand empirisch te voorschijn is gekomen na het jarenlang kritisch beproeven van telkens verbeterde stelsels in de praktijk.

Vatten wij de eisen samen, die aan een tandheelkundig bruikbare binoculaire loep moeten worden gesteld, dan komen we tot de volgende reeks:

1. De loepen moeten zó te richten zijn, dat tijdens het waarnemen en behandelen van patiënten van de ogen van de tandarts geen extra inspanning wordt verlangd.
2. Het beeldveld buiten het gezichtsveld van de loepen mag niet worden afgeschermd, zodat andere handelingen gelijktijdig kunnen worden verricht.
3. De opstelling moet variabel zijn en op eenvoudige wijze dusdanig kunnen geschieden, dat nooit een geforceerde houding behoeft te worden aangenomen.
4. Het operatieterrein moet bij elke stand optimaal verlicht zijn.
5. Tijdens het waarnemen mag de lichtbron voor de tandarts nooit zichtbaar wezen.
6. De lenzen mogen door de adem van patiënt en tandarts niet beslaan.
7. De constructie moet stevig, doch uiterst licht van gewicht zijn.
8. Er mogen tijdens het waarnemen geen valse spiegelingen optreden.
9. Het stelsel moet op eenvoudige wijze kunnen worden aangepast aan individuele oogverschillen.
10. De afstand tussen de lenzen onderling moet variabel zijn, teneinde een aanpassing te kunnen verkrijgen aan individuele verschillen tussen de pupilafstanden en om tegemoet te komen aan individuele verlangens wat betreft het geaccommodeerd waarnemen.
11. Het systeem moet geschikt zijn voor rechts- en linkshandigen.
12. De bevestiging moet zo universeel mogelijk zijn.
Vervolgens zijn er nog enige eisen van meer bijkomstige aard zoals:
13. Het instrument moet gemakkelijk uit het gezichtsveld kunnen worden verwijderd.
14. De mogelijkheid tot variatie van de vergroting is wenselijk.
15. De verbinding met de spanningsbron moet zo soepel mogelijk zijn.
16. Het stelsel moet onafhankelijk van het lichtnet kunnen worden gebruikt.
17. De lichtintensiteit moet regelbaar wezen.
18. Het instrument moet de mogelijkheid hebben tot het aanbrengen van lichtfilters.
19. Het instrument moet makkelijk te reinigen zijn doch niet behoeven te worden gesteriliseerd.
20. Gestreefd dient te worden naar een gewichtsverdeling, die zo veel mogelijk is uitgebalanceerd.

Het zal wel duidelijk zijn, dat bij de eerste experimentele exemplaren niet tegelijkertijd aan al deze eisen kon worden voldaan. Juist tijdens het experimentele gebruik zijn verschillende van deze eisen naar voren gekomen. Ten slotte is een oplossing tot stand gekomen met de constructie van een apparaat, dat onder de naam *Omnivist* in de handel is. Bijna alle gestelde eisen konden op bevredigende wijze worden ingewilligd. Hoe deze oplossing luidt, zal thans systematisch worden besproken.

De beide loepen en hun plaatsing in het gezichtsveld

De plaatsing der beide loepen wordt bepaald door enkele factoren, waartussen een zo goed mogelijk compromis moet worden gezocht. Deze factoren zijn: 1. De werkafstand. 2. De verdeling van het gezichtsveld in het vergrote beeldveld en het vrije gezichtsveld. 3. De plaatsing van het binoculaire nabijheidspunt (d.i. het punt waar de centrale stralen der loepen elkaar snijden bij accommodatie op oneindig). 4. De verlangde vergroting. 5. De opstelling buiten het adembereik van de patiënt. 6. Stabiliteitsoverwegingen.

Al deze factoren overwegende blijkt de meest gunstige positie der loepen ongeveer 10 cm voor de ogen te zijn. Zij worden door middel van een speciale draagarm op een gewone bril bevestigd. De loepen staan dan $8\frac{1}{2}$ tot $9\frac{1}{2}$ cm voor het brilmontuur.

Voor het meeste werk in de mond voldoet een vergroting van 2 maal. De sterkte der glazen moet dan $6\frac{1}{2}$ dioptrie zijn, hetgeen neerkomt op een brandpuntsafstand van $\frac{100}{6\frac{1}{2}}$ of ongeveer 15 cm. De loepen blijven dan juist buiten het adembereik van elke patiënt, zodat zij niet beslaan (eis 6). Uit één brilleglas kan men twee vierkante, prismatische glazen slijpen van 22×22 mm. Beide lenzen worden ongeveer gemiddeld 21 mm van elkaar geplaatst, zodat de buitenranden ongeveer op 65 mm van elkaar liggen. De kijkrichting is dan een zodanige, dat de oogassen gericht staan alsof een voorwerp op 40 cm afstand werd waargenomen. De prismatische glazen buigen de lichtstralen dus naar elkaar toe, hetgeen grote betekenis heeft voor het ontlasten der oogspieren bij het kijken naar dichtbij gelegen voorwerpen (eis 1). Bovendien wordt het accommodatievermogen van de ogen dan niet belast, omdat men accommodeert alsof het voorwerp zich op oneindige afstand bevond. Het object staat dan ongeveer 15 cm voor de loepen, zodat de werkafstand 25 cm is (zie Fig. 1).

Wanneer men de loepen van glas slijpt, betekent dit een meestal niet noodzakelijk extra gewicht van het stelsel. Glazen loepen zijn slechts noodzakelijk, wanneer gewerkt wordt met scherp en stuivend materiaal

dat gemakkelijk krassen veroorzaakt. Voor gewoon gebruik is het van voordeel, loepen te gebruiken van extra gepolymeriseerd plastic, omdat het gewicht hiervan aanmerkelijk geringer is (eis 7), hetgeen op den duur een voordeel blijkt te zijn.

Om een aanpassing te kunnen verkrijgen aan variaties van de pupilafstand bij verschillende waarnemers is de afstand tussen beide lenzen regelbaar (eis 10). Voor een en dezelfde waarnemer behoeft dus het apparaat slechts éénmaal te worden afgesteld. Hiertoe worden de beide

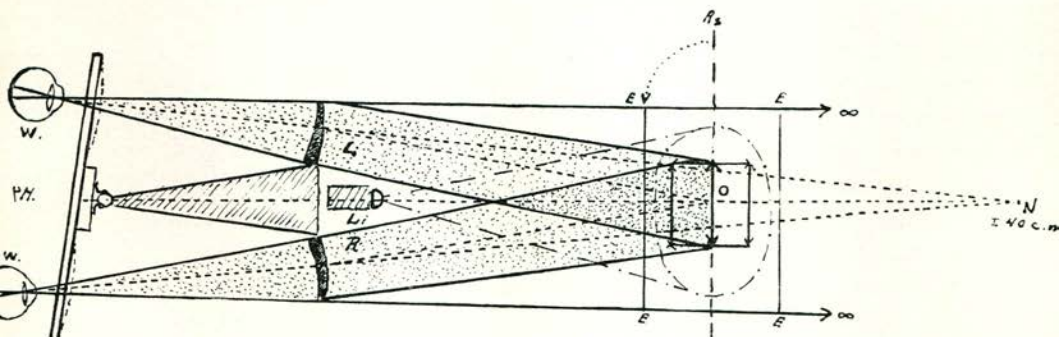


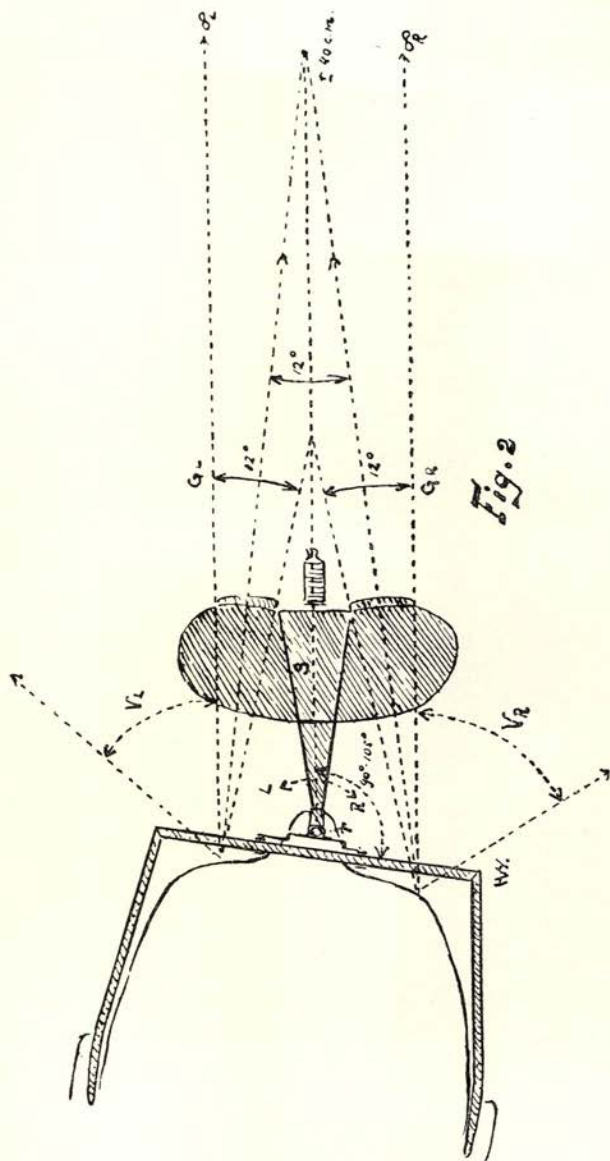
Fig. 1

Stralengang bij het binoculaire loepstelsel. Door de prismatische werking der loepen worden de rechter lichtbundel R en de linker lichtbundel L naar elkaar toe gebogen, zodat de oogassen worden gericht, alsof gekeken wordt naar een voorwerp op ongeveer 40 cm afstand. Het object O wordt verlicht door een lenslampje Li dat een ovale lichtbundel produceert. Het verlichte ovale veld valt juist binnen de rechthoek E (in de tekening is deze neergeslagen afgebeeld), die het gezichtsveld voorstelt dat door de beide loepen en de draagarm wordt afgesneden, op de plaats van het object O. Buiten het gezichtsveld van de loepen worden de objecten door het lenslampje dus slechts weinig verlicht, terwijl het vierkante veld van het object O juist optimaal verlicht wordt gezien.

helften van de draagarm meer of minder uit elkaar geschoven. Fixatie in de gewenste stand vindt plaats door het vastdraaien van een paar schroefjes.

De verdeling van het gezichtsveld

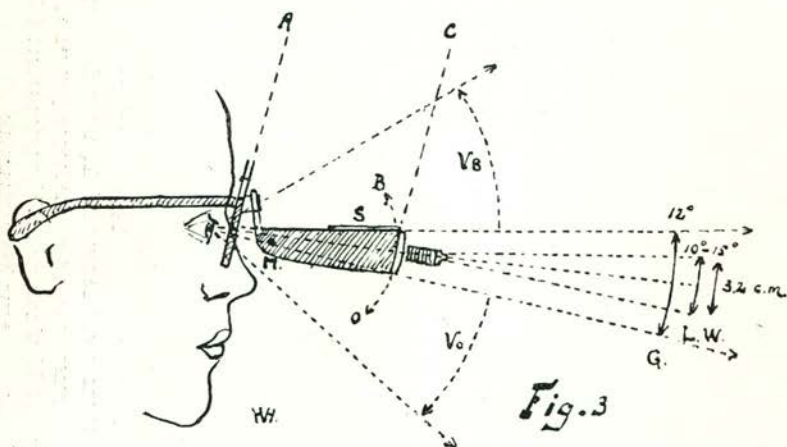
Bij een juiste instelling bevinden zich de buitenste loep randen op de pupilafstand en heeft men het voordeel, dat een vrij zicht is verkregen bij het zien naar oneindig. Het vrije gezichtsveld van het linkeroog sluit op deze manier aan op het vrije gezichtsveld van het rechteroog (Fig. 2).



Horizontale verdeling van het gezichtsveld. Weergegeven is een naar links afwijkende instelling, zoals deze bij voorkeur wordt gebruikt bij rechtshandig werken. Het gezichtsveld waaronder het vergroot waargenomen voorwerp gezien wordt door het rechteroog $G_R = 12^\circ$. Het gezichtsveld waaronder het vergroot waargenomen voorwerp gezien wordt door het linkeroog $G_L = 12^\circ$. Het overblijvende vrije gezichtsveld rechts V_R . Het overblijvende vrije gezichtsveld links V_L . De oogassen snijden elkaar onder een hoek van 12° . Zij zijn gericht alsof een voorwerp op 40 cm afstand wordt waargenomen. Bij het zien naar oneindig wordt langs de buitenste randen der beide loepen gekeken en sluit V_R bij V_L aan. Naar gelang de behoefte bij het werken kan het loepstelsel om het buisje T naar links (L) of naar rechts (R) worden gedraaid. De maximale afwijking die getolereerd wordt is ongeveer 15° ten opzichte van het mediaanvlak.

Zulks betekent in de praktijk van het gebruik dat het apparaat niet storend is in het gezichtsveld. Wanneer de ogen bij het zien door de loepen op oneindig zijn geaccommodeerd, of, zoals wij nog zullen behandelen, op een wat dichterbij gelegen punt, behoeven de ogen na het grijpen van de instrumenten niet steeds extreem te accommoderen. Dit is wederom een factor die een rol speelt bij het besparen van vermoeidheid.

Boven en beneden de loepen is het gezichtsveld geheel vrij, daar alle



Verticale verdeling van het gezichtsveld.

Weergegeven is de meest voorkomende stand, waarbij het vlak van de loepen c van terzijde gezien evenwijdig is gekozen aan het vlak A van de brilleglazen.

Het gezichtsveld waaronder het vergroot waargenomen voorwerp gezien wordt $G = 12^\circ$

Het bovenste vrije gezichtsveld V_B .

Het onderste vrije gezichtsveld V_O .

Het verlichte veld L , verkregen door een lichtkegel met een tophoek van 10° tot 15° .

Het waargenomen voorwepersveld W is dan bij tweemaalige vergroting $3,2 \text{ cm}^2$.

Het horizontale scherm S ligt in de kijkrichting.

Door draaiing om M kan het loepstelsel meer naar boven of naar beneden worden gericht waardoor V_B en V_O worden gewijzigd.

Tevens kan door draaiing om M het loepstelsel voor het voorhoofd worden weggeklapt.

onderdelen, die een onderbreking van deze gezichtsvelden zouden kunnen veroorzaken, zó zijn geplaatst, dat slechts bij een blikrichting naar uiterst links of naar uiterst rechts een geringe interruptie waarneembaar is (Fig. 3).

Niettemin is het gezichtsveld der vergroting voor tandheekkundige doeleinden ruim genoeg. De gezichtshoek in de loepen is 12° , hetgeen neerkomt op een waarnemingsveld van 10 cm^2 bij een tweemaalige vergroting (Foto 1).

De positie der loepen kan zo gekozen worden dat zij, die ingeslepen lenzen hebben, hiervan geen hinder ondervinden. Het vergrote beeld wordt door het voor de verte bedoelde glas waargenomen.

De accommodatie

De geschetste opstelling heeft grote praktische voordelen voor de accommodatie der ogen. Het blijkt, dat men na het juist afstellen van de onderlinge afstand tussen de lenzen zeer spoedig aanvoelt, op welke afstand men de loepen van het waar te nemen object verwijderd moet houden om zonder inspanning te zien. Dit afstand bepalen geschiedt na korte tijd geheel automatisch. Men krijgt van een punt evenwijdig in het oog

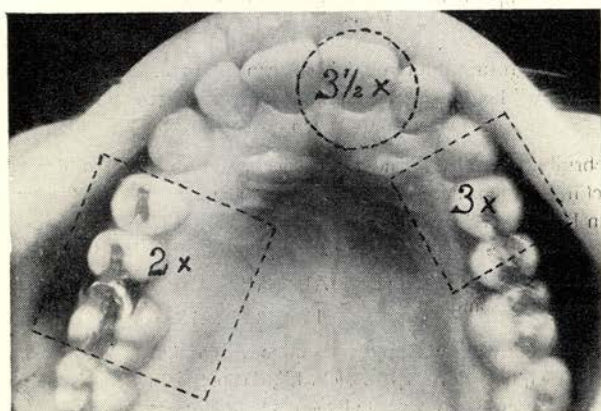


Foto 1. De grootte van het zichtveld in de loepen bij een twee en driemaalige vergroting en het zichtveld bij de combinatie van een tweemaalige loepvergroting met een vergrotende mondspiegel, welke een drie en een halfmalige vergroting geeft.

vallende stralenbundels en behoeft dus niet te accommoderen. Tegelijk echter richt men de oogassen, alsof een voorwerp op 40 cm afstand werd waargenomen, hetgeen neerkomt op een convergentie der oogassen van 12° . Er is dus een discongruentie tussen oogastelling en accommodatie. Deze wordt in de regel niet als hinderlijk ondervonden, doch veeleer als een vermindering van de belasting der ogen, in vergelijking met het inspannend waarnemen van kleine objecten met het ongewapend oog, waarbij een veel sterker convergentie van de oogassen optreedt (Fig. 4).

Het is evenwel niet noodzakelijk dat bedoelde discongruentie optreedt. Door het verstellen van de afstand tussen de loepen is het zeer goed mogelijk door het iets meer convergeren van de oogassen en het daarbij

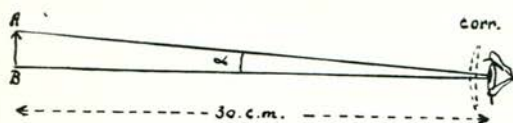


Fig. 4

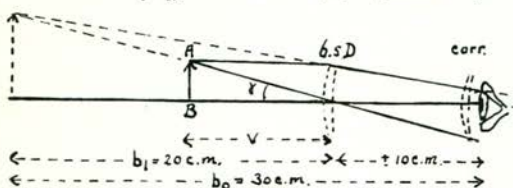
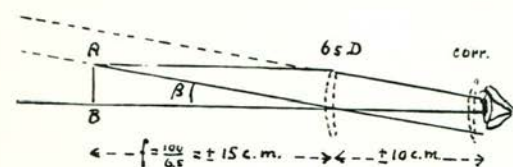


Fig. 5

Stralengang bij vergroting door middel van een loep zonder en met accommodatie. Zonder loep zien wij het object geaccommodeerd, op 30 cm van het oog. Het object AB wordt dan gezien onder een hoek α .

Fig. 4. Bij gebruik van een loep zonder dat geaccommodeerd behoeft te worden plaatsen wij het object in het focus der loep. De stralen uitgaande van het voorwerp komen dan evenwijdig in het oog. Wij zien het voorwerp onder een hoek β . De vergroting is (bij afronding van de maten bij het Omnivist loepstelsel) uitgedrukt in hoekverhouding:

$$V_{\text{ang.}} = \frac{\text{tg } \beta}{\text{tg } \alpha} = \frac{AB}{15} : \frac{AB}{30} = \frac{30}{15} = 2 \times$$

Fig. 5. Bij het gebruik van een loep op zodanige wijze dat sterk geaccommodeerd moet worden plaatsen wij het voorwerp zo dicht bij, dat het virtuele beeld in het nabijheidspunt, dus op ongeveer 30 cm komt te liggen. De hoekvergroting is dan de verhouding van de hoek γ waaronder men het door de loep gevormde beeld ziet en de hoek α waaronder men zonder loep het voorwerp ziet.

$$b_0 = 30 \text{ cm.}$$

$$b_1 = -20 \text{ cm.}$$

Volgens de lenzenformule is:

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{20} = \frac{1}{15} \text{ dus } \frac{1}{v} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{4+3}{60} \quad v = \frac{60}{7} = 8,5 \quad (I)$$

$$V_{\text{ang.}} = \frac{\text{tg } \gamma}{\text{tg } \alpha} = \frac{AB}{v} : \frac{AB}{30} = \frac{30}{v} \quad (II)$$

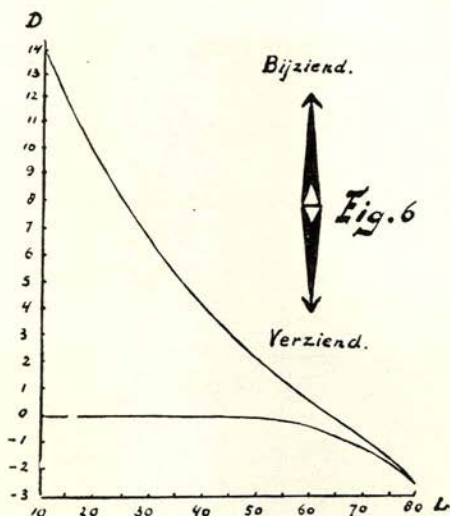
$$\text{Dus uit I en II volgt: } V_{\text{ang.}} = \frac{30}{8,5} = 3,5 \times.$$

In de werkelijkheid zal elk beeld, dat binnen het accommodatievermogen van het oog valt (van 30 cm tot ∞ bij een normaal oog tot op middelbare leeftijd) een bruikbaar beeld kunnen geven.

In de tandheelkundige praktijk wordt deze mogelijkheid met de Omnivist beperkt 1. door de mogelijkheid van de benadering van het object (afstand van patiënt, adem-berijk) 2. door de onderlinge afstand waarop individueel de loepen worden ingesteld, welke afstand dus weer in belangrijke mate samenhangt niet alleen met de pupilafstand, doch ook met de individuele mogelijkheid tot accommodatie.

behorende accommoderen op een meer nabij gelegen punt beide instellingen der ogen met elkaar in overeenstemming te brengen. Een dergelijk accommoderen geschiedt eveneens automatisch bij jongere personen die nog voldoende accommodatievermogen hebben (Fig. 5). In het algemeen zal dan een instelling worden gekozen, waarbij de ogen tussen oneindig en het nabijheidspunt moeten accommoderen.

Een van de bijkomstige voordelen van het systeem is gelegen in de mogelijkheid om tegemoet te komen aan de vermindering van het accommodatievermogen boven de 45 jaar. Dit wordt duidelijk als men



Voorstelling van het verminderen van het accommodatievermogen tijdens het leven bij een normaal emmetroop oog. Voor bijzienden moeten de lijnen naar de positieve kant worden verschoven en voor verzienden naar de negatieve zijde. Grafiek volgens DONDERS.

weet hoe sterk het accommodatievermogen tijdens het leven terugloopt. DONDERS was de eerste die in de vorige eeuw hierover uitvoerige onderzoekingen heeft verricht (Fig. 6). Bij een tienjarig kind is normaliter nog accommodatie mogelijk binnen een grens van 15 dioptrieën. Deze grens is bij een vijf en veertigjarige terug gelopen tot drie dioptrieën.

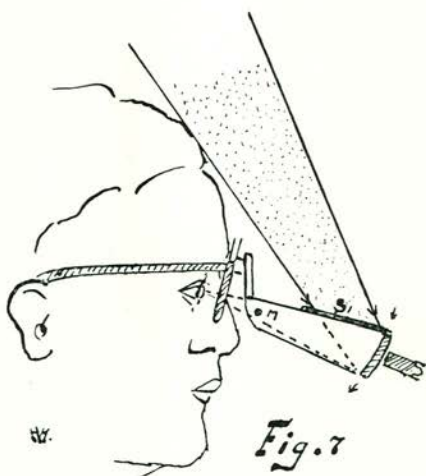
Men kan hieraan tegemoet komen met speciale leesbrillen, brillen met ingeslepen glazen e.d. maar de ervaring leert, dat deze werkwijzen bij precisie-arbeid niet altijd voldoende zijn. Voor deze gevallen verschaft het binoculaire loepstelsel automatisch een oplossing met de keuze van de voorwerpsafstand.

De afscherming tegen valse reflecties

Om valse lichtspiegelingen uit te sluiten, zijn er bij de Omnivist drie maatregelen getroffen.

Het zou buitengewoon storend zijn en het instrument onbruikbaar maken wanneer het licht van lampen in het vertrek en het door de vensters invallende licht weerspiegelt in de lenzen.

De eerste maatregel is bedoeld om storend licht, dat van boven komt, uit te sluiten. Wanneer het instrument naar beneden wordt gericht, valt er gemakkelijk licht langs het voorhoofd, dat tot hinderlijke reflexen aanleiding geeft (Fig. 7). Om dit licht uit te sluiten is een zeer dun



Het uitschakelen van hinderlijke van boven komende valse reflecties door middel van het horizontale scherm S_1 . Deze reflecties worden vooral dan storend, wanneer het instrument meer omlaag wordt gericht. Het scherm S_1 is voor de waarnemer onzichtbaar, daar het in de kijkrichting wordt ingesteld. Het vrije gezichtsveld blijft aldus behouden.

schermpje aangebracht van licht absorberend materiaal, dat direct aansluit op de bovenrand van de loepen. Het moet iets breder zijn dan de totale breedte van de beide loepen. Het is de kunst dit schermpje onzichtbaar te maken voor de operateur. Zulks is te bereiken door het schermpje precies in de kijkrichting op te stellen, dus door het vlak te richten op de beide oogpupillen. Het vlak van het schermpje wordt dan als een onscherp lijntje waargenomen, dat samenvalt met de bovenste begrenzingsranden der loepen (eis 2 en 8) (Foto's 2 en 3).

Zowel de brilmonturen, waarop het stelsel wordt bevestigd als de ogen van de waarnemers verschillen in stand. Elke waarnemer behoeft daarom zijn eigen instelling van dit horizontale schermje tegen valse reflecties (Fig. 8).

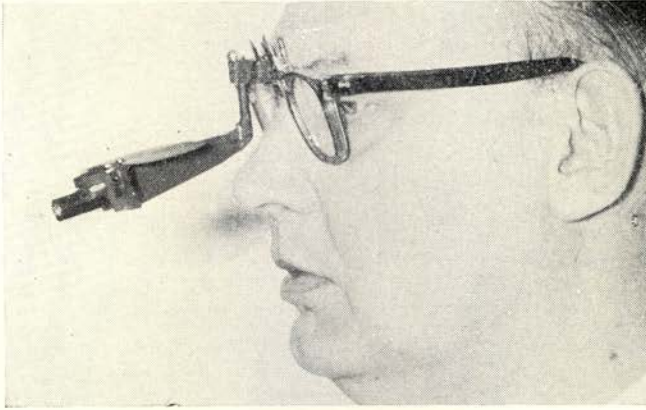


Foto 2. De Omnivist in de juiste positie voor het waarnemen ter rechterzijde van de patiënt.

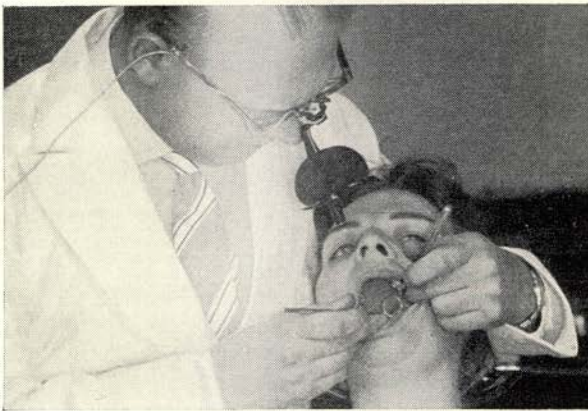
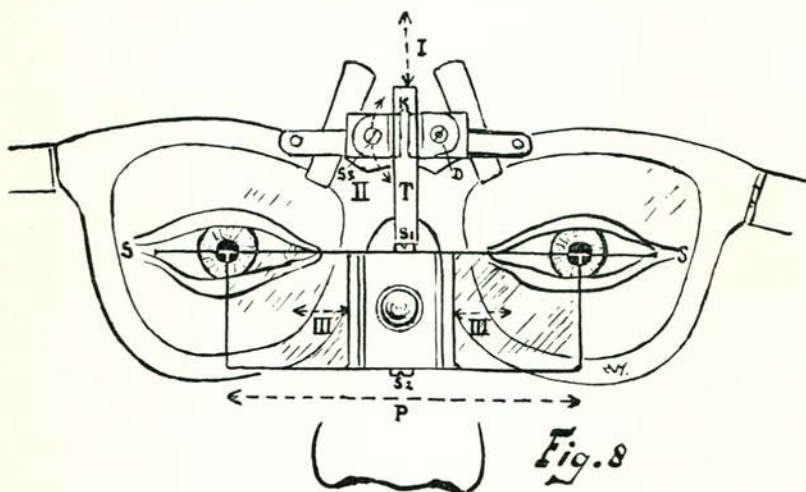


Foto 3. Onderzoek met Omnivist van terzijde achter de patiënt.

De instelling van de hoogte van het scherm kan worden verricht door verschuiving in verticale zin van een buisje in een verende klem, waarmee de draagarm der loepen aan het brilmontuur is bevestigd. In vele gevallen zal het schermje zo op beide pupillen gericht kunnen worden doch niet

in alle. Want dikwijls bevinden de pupillen zich niet op gelijke hoogte. Met een tweede instelling kan het scherm ook op de andere pupil worden



De instelmogelijkheden van het Omnivist loepstelsel tot compensatie van individuele variaties.

I. Het in verticale zin verschuiven van het buisje T in de verende klem K, totdat de denkbeeldige voortzetting van het vlak van het horizontale scherm S in ieder geval één pupil snijdt.

II. Het draaien van het apparaat met het scherm S om het draaipunt D, totdat de denkbeeldige voortzetting van het vlak van het scherm S door beide pupillen gaat. Hiertoe dient het schroefje S₃ losgedraaid en weer vastgezet als het scherm S in de juiste stand staat. Deze instelling dient om het apparaat aan te passen aan waarnemers met een ongelijke hoogte van de pupillen.

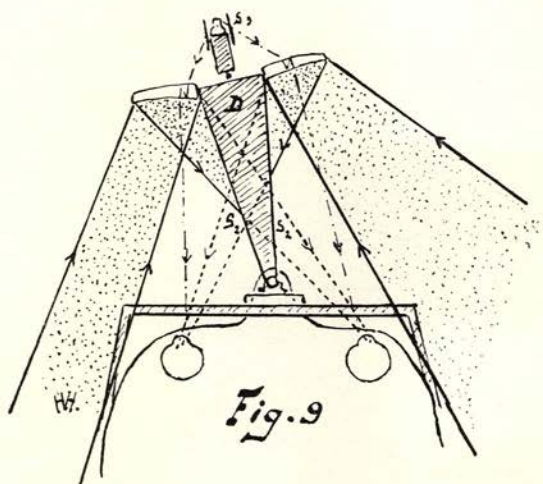
III. Het wijder uit elkaar of het dichtter naar elkaar toe plaatsen der loepen door verstelling van de beide helften van de draagarm ten opzichte van elkaar. Hiertoe dienen de schroefjes S₁ en S₂ losgedraaid en weer vastgezet als de beide helften in de gewenste positie staan. Men kan het apparaat zo aanpassen aan variaties van de pupilafstand. *De buitenkanten van de loepen mogen nooit verder dan de pupilafstand van elkaar zijn.* Bevinden de buitenzijden der loepen zich op pupilafstand, dan is het apparaat ingesteld op niet geaccommodeerd binoculair zien.

Wenst men het binoculair zien mogelijk te maken bij accommodatie op een naderbij gelegen punt, dan moeten de loepen dichtter bij elkaar worden geplaatst. Om hierbij de afstand tussen de buitenzijden van de loepen vast te stellen kan men als volgt te werk gaan. Men bepaalt de afstand tussen het oog en het gekozen punt in mm voor het gecorrigeerde oog (dus met de loep en met de gebruikte bril voor het in de verte zien). Men vindt de waarde n. Men meet voorts de pupilafstand p in mm. Dan is de afstand tussen

$$\text{de buitenranden der loepen bij het Omnivist loepstelsel: } \frac{p(n-100)}{n} + 22.$$

gericht. Het schermpje wordt dan gedraaid om een denkbeeldige as, die verloopt van het midden tussen beide pupillen en het midden tussen de loepen. Deze instelling kan eenvoudig worden verricht na het losdraaien van een schroefje en het weder fixeren van het stelsel door het aandraaien ervan wanneer eenmaal de juiste stand is gevonden. Beide instellingen behoeven voor iedere individuele waarnemer slechts één keer te worden verricht.

De tweede maatregel heeft ten doel vals licht uit te sluiten dat van terzijde komt. Voor zover het hoofd van de waarnemer deze reflexen niet afschermt, moet ook hiertegen een afscherming worden aangebracht (Fig. 9). De draagarm is daarom uitgevoerd als een dubbelscherm, waar-



Het uitschakelen van hinderlijke van zijdelings komende valse reflecties door middel van de draagarm D, waarvan de opstaanzijvlakken dienst doen als twee schermpjes S_2 . Vooral wanneer het instrument naar links of naar rechts wordt gericht worden de zijdelingse reflecties storend. Door inwendige reflectie in de loepen veroorzaakt de lichtbron bovendien een storend glimlicht, zodat ook deze door een hoesje S_3 moet worden afgeschermd.

van elke verticale zijkant precies voor elk oog de loep voor het andere oog afdekt. Het dubbelscherm onttrekt bovendien de ruimte ertussen aan het oog, zodat men deze ruimte kan gebruiken om de lichtbron, het instelmechanisme en de toevoerleidingen van de lichtbron in onder te brengen. De als schermen dienstdoende zijkanten van de draagarm zijn glad en zonder uitsteeksels, die schaduwen kunnen veroorzaken. De lenzen sluiten direct met hun binnenste begrenzijnsranden tegen beide schermen

aan. Voorts zijn alle schermen dofzwart. Men krijgt daardoor de optische illusie, dat beide lenzen tegen elkaar zijn geplaatst.

De derde maatregel betreft de afscherming van het lampje. Om het lampje is een zwart plastic kousje bevestigd, teneinde storende lichtpuntjes, die anders via een inwendige spiegeling van de lenzen het oog van de waarnemer zouden bereiken, uit te sluiten.

Op de aangegeven wijze bereikt men een zo groot mogelijk vrij gezichtsveld, en een effectief uitsluiten van valse spiegelingen.

De instelling naar werkbehoefte

Bij verschillende werkzaamheden en in het bijzonder in de tandheelkunde is het bij langdurig gebruik van het loepstelsel noodzakelijk – wil men het aannemen van geforceerde houdingen voorkomen – dat men het stelsel kan richten.

Het is gebleken, dat twee instelmogelijkheden gewenst zijn: ten eerste dient men het stelsel naar links of naar rechts te kunnen richten en ten tweede dient het min of meer naar beneden te kunnen worden ingesteld. Deze instellingen moeten onafhankelijk van elkaar kunnen plaats vinden.

Hetzelfde buisje met klem, waarmede het horizontale scherm kan worden ingesteld, dient als as, om het gehele stelsel naar links of naar rechts een afwijking te kunnen geven. Dit kan met een enkele handbeweging gebeuren.

De afwijking naar links of naar rechts wordt aan het stelsel medegegeeld in verband met de rechts- of linkshandigheid van de tandarts (Fig. 11). Experimenteel onderzoek heeft uitgewezen, dat de gunstigste afwijking ligt tussen 10° à 15° van de mediaanlijn. Dit zal o.m. samenhangen met de stand van de operatiestoel, met het vóór of achter de patiënt werken, doch ook met persoonlijke gewoonten.

De instelling naar boven of beneden van de draagarm geschiedt eveneens door een eenvoudige handbeweging. Tussen buisjes en draagarm zit een asje met klem, dat deze verstelling mogelijk maakt. Het gunstigst is een afwijking van 10° à 15° naar beneden. Een grotere afwijking is mogelijk, doch vereist een bijregeling van de positie van het horizontale scherm. Van terzijde gezien is gewoonlijk de gunstigste stand die, waarbij de lensvlakken der loepen ongeveer evenwijdig staan aan de brilleglazen. Er treedt dan de minste vertekening op.

Door de richtmogelijkheden van de Omnivist behoeft nimmer een geforceerde houding bij het werken aangenomen te worden en de tandarts kan zowel van achteren als schuin van voren de patiënt in ontspannen houding waarnemen (eis 3) (Foto 3).

Hetzelfde asje, waaromheen het stelsel min of meer naar beneden wordt gericht, dient als scharnier, waarom het gehele systeem voor het voorhoofd kan worden weggeklapt, waardoor het uit het gezichtsveld verdwijnt. Dit kan zijn nut hebben, b.v. bij het spreken met patiënten of wanneer men het stelsel niet nodig heeft (eis 13).

De verlichting

De verlichting van het vergroot waargenomen beeld geschiedt met behulp van een gloeilampje, dat geplaatst is midden tussen de beide loepen, doch een paar centimeter uitstekend voor de draagarm. Deze plaatsing van het lampje benadert de meest ideale stand voor het waarnemen (Fig. 1). In de eerste plaats is het lampje onzichtbaar voor de waarnemer, omdat de beide opstaande zijanten van de draagarm, die als scherm dienst doen, ook het lampje aan het oog onttrekken (eis 5). Het lampje wordt voorts zo dicht mogelijk bij de waar te nemen objecten gebracht, hetgeen resulteert in een zo groot mogelijke lichtsterkte van het vergrote beeld (eis 4).

Voor de verlichting is gebruik gemaakt van gewone lenslampjes. Deze lampjes produceren een zo smalle lichtbundel, dat alleen het veld, dat in de loepen waarneembaar is, verlicht kan worden gezien. Maar dan ook alleen, wanneer zich een object op de vereiste plaats bevindt. Het buiten de loepen zich uitstrekkende vrije gezichtsveld is dan slechts matig verlicht. Aangezien de pupilgrootte van de ogen zich instelt op de gemiddelde lichthoeveelheid van het totale gezichtsveld, wordt schijnbaar het vergroot geziene beeld nog sterker verlicht waargenomen. Dit betekent een extra bijdrage tot het verkrijgen van een optimale verlichting (eis 4). Hierbij komt dan nog dat de lichtbundel nagenoeg in de kijkrichting valt, zodat een schaduwvrije verlichting ontstaat. Dit is nochtans geen vlakke verlichting, daar het licht voor het rechteroog iets van links en voor het linkeroog iets van rechts komt waardoor voor elk oog een geringe schaduwwerking ontstaat welke evenwel bij het beeld voor het andere oog weer teniet is gedaan. Dit maakt het mogelijk om met een Omnivist loop diep naar binnen te zien in kleine lichaamsholten.

Alles bijeen genomen krijgt men dus een verlichting die met geen enkele van de gebruikte verlichtingssystemen in de tandheekkunde wordt bereikt.

Voor de verlichting is gebruik gemaakt van Philips lenslampjes no. 222 van 2,25 V. en 0,25 A. Deze lampjes zijn licht van gewicht. Zij geven een enigszins elliptisch gevormd verlicht vlak. Dit hangt samen met de stand van het gloeidraadje. De lampjes zijn gemakkelijk te verkrijgen, goedkoop, maar uit de aard der zaak geen precisie-product. Verschillende

lampjes vertonen daarom afwijkingen in de bundelrichting van het licht, zomede in de stand en grootte van de elliptische bundeldoorsnede. Daar bij regelmatig gebruik de lampjes gemiddeld anderhalve week meegaan, moeten zij na vernieuwing steeds weer in het gezichtsveld van de loepen worden ingesteld. Daarom is de fitting van het lampje op een kogelgewricht bevestigd, zodat alle noodzakelijke correcties direct kunnen worden ingesteld. In de eerste plaats moet de lange as van de elliptische bundeldoorsnede horizontaal worden gericht door draaiing van het kogelgewricht, en vervolgens moet de bundel zó worden gesteld, dat het ver-grote beeld gelijkmatig verlicht is.

Bij het verstellen van het stelsel naar links, rechts, boven of beneden treedt er een geringe verplaatsing op van het verlichte vlak, welke eveneens met behulp van het kogelgewricht moet worden bijgesteld.

Het voltage van 2,25 V. is gekozen als brandspanning, omdat deze ongevaarlijk is en gemakkelijk te betrekken uit batterijen, accu's of een transformator. Met een weerstand kan de lichtsterkte worden gevarieerd (eis 17). Tijdelijk opvoeren van de lichtsterkte door het geven van over-spanning is mogelijk, maar natuurlijk ten koste van de levensduur van het lampje.

Niettegenstaande de bereikte verlichting op het eerste gezicht niet zo groot lijkt, doordat buiten het vergroot geziene veld zeer weinig licht schijnt, blijkt de verlichtingssterkte overeen te komen met die van een gewone gloeilamp van 2000 lumen, geplaatst op een afstand van 25 cm. Dit is meer dan men met de meeste operatielampen verkrijgt.

De bevestiging

Het stelsel wordt bevestigd op een brilmontuur (Foto 4). Dit heeft het voordeel, dat men geen extra band om het hoofd hoeft te dragen. Voorts kan men zijn eigen glazen behouden, waardoor een automatische aanpassing is verkregen voor allerhande oogafwijkingen (eis 9). Men kan bovendien het montuur kiezen wat de drager het gemakkelijkst zit. Draagt men geen bril, dan moet men zich voor dit doel een montuur aanschaffen. Uiteraard komen hier dan geen glazen in. Het is voor gebruikers van het stelsel van belang zich te realiseren, dat *de Omnivist ontworpen is voor het in de verte accommoderen*. Wenst men om een of andere reden de bril voor het nabij zien te gebruiken, dan zal men in het algemeen zwakkere loepen moeten gebruiken, daar men anders te dicht op de patiënt komt te staan. En wel zullen de loepen zoveel dioptrieën zwakker moeten zijn als de glazen voor het nabijzien positiever zijn.

De bevestiging op de bril geschiedt door middel van twee knijpers.

Deze bevestiging is stevig en bovendien zodanig, dat het apparaat direct op allerlei breedten van brillen en dikten van brilranden past. Er zijn slechts weinig monturen, waarbij deze bevestiging moeilijkheden oplevert (eis 12).

Soms blijken er moeilijkheden te ontstaan bij personen met een sterk ontwikkelde glabella. De knijpers gaan dan tegen het voorhoofd drukken. In andere gevallen prefereert men het om een speciale bril te bestemmen voor het Omnivist loepstelsel. Voor deze kan een vaste bevestiging op de bril worden geleverd, welke bovendien het voordeel heeft iets minder te

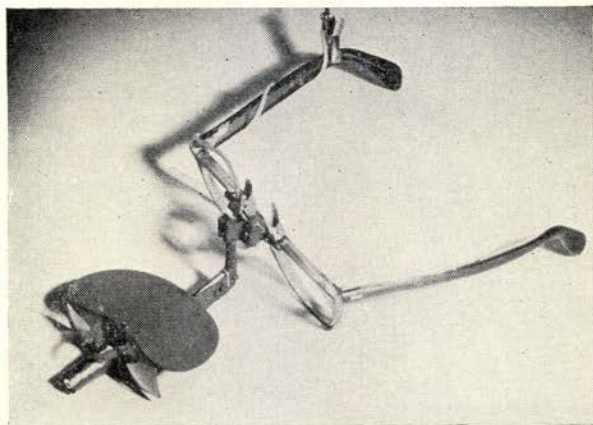


Foto 4. Bevestiging van de omnivist op een brilmontuur. De toevoerdraad voor de elektrische spanning is om de poot van de bril geslagen en met een klem vastgezet.

wegen. Er dienen dan een paar gaatjes in de brilrand te worden geboord, waarin het apparaat met een paar schroefjes wordt vastgezet.

De variatie der vergroting

De Omnivist biedt mogelijkheden tot variatie der vergroting (eis 14). Hiertoe zijn de lenzen uitwisselbaar. Beide lenzen zijn bevestigd op een verende beugel, die een paar schuifjes draagt (Foto 5). Deze kunnen worden geschoven om een paar omgebogen lamellen aan het uiteinde van de draagarm. De verende beugel dient om de loepen te fixeren en de wijziging van de onderlinge afstand tussen de lenzen mogelijk te maken.

Het lenzenpaar van $6\frac{1}{2}$ dioptrieën voldoet uitnemend bij de meeste werkzaamheden in de mond. De verkregen vergroting van twee maal is het meest geschikt voor de behandeling van volwassenen. Deze vergroting is onder meer gekozen, aangezien empirisch is gebleken, dat men dan een

afstand tot het waar te nemen object inneemt, waarbij de lenzen buiten het adembereik van de patiënt blijven en dus niet beslaan (Fig. 10).

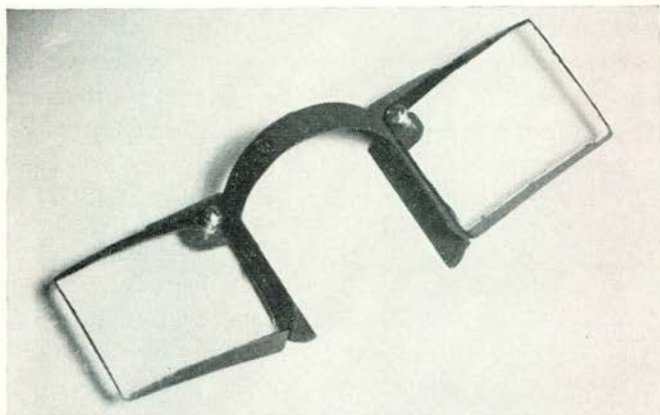
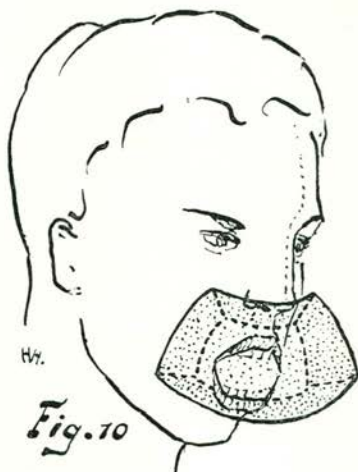


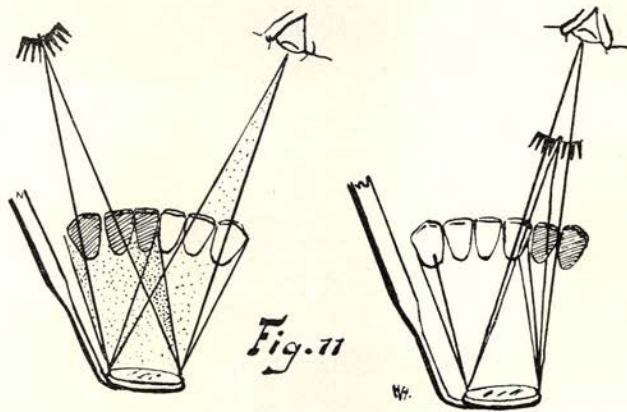
Foto 5. Gemonteerd loopenpaar met een schuifje en verende verbindingsbeugel als vingergreep, welke een licht klemmende bevestiging geeft en meebuigt bij het verstellen van de afstand tussen de beide helften der draagarm, wanneer men de onderlinge afstand tussen de loepen wil wijzigen.



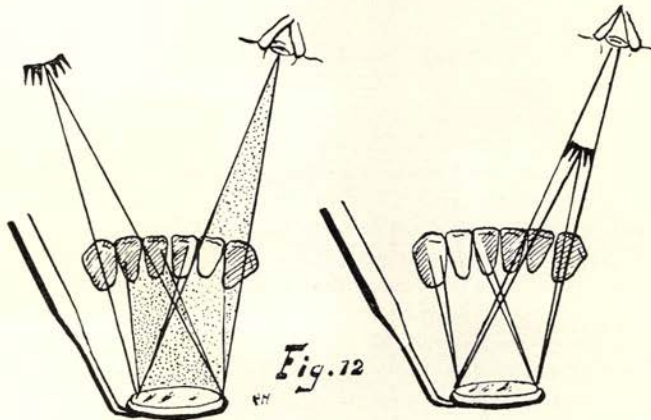
De ruimte, waarbinnen de loepen bewogen worden bij het werken in de mondholte. Deze ligt buiten het adembereik van de patiënt.

Toch heeft men het object zo dicht mogelijk benaderd, zodat de maximaal te verkrijgen vergroting gepaard gaat met een zo groot mogelijke verlichtingssterkte.

Men kan nu de vergroting variëren door in dezelfde schuif een lenzenpaar van 10 dioptrieën te steken. De vergroting wordt dan drievoudig; zij is speciaal geschikt voor de behandeling van het melkgebit. Door de



Het verschil tussen de verlichting met een operatielamp of schijnwerperlicht en de plaatsing van de lichtbron als bij het beschreven loepstelsel bij het gebruik van een vlakke mondspiegel.



Het verschil tussen de verlichting met een operatielamp of schijnwerperlicht en de plaatsing van de lichtbron als bij het beschreven loepstelsel bij het gebruik van een vergrotende mondspiegel.

kortere neus van de kinderen en het ondiepere kaakstelsel kan men, hoewel men dichter is opgesteld bij het waar te nemen object, zien zonder dat de loepen beslaan. Een dergelijke vergroting kan eveneens dienen bij de behandeling van de bovenfrontanden van volwassenen.

In enkele gevallen zal men met een vergroting van anderhalf maal kunnen volstaan en vooral dan, wanneer men van de bril voor dichtbij gebruik wil maken. Er is dan een lenssterkte van vier en een half dioptrie nodig.

Een andere, praktische methode om de vergroting op te voeren ligt in het gebruik van vergrotende spiegels. Zoals blijkt levert het loepstelsel

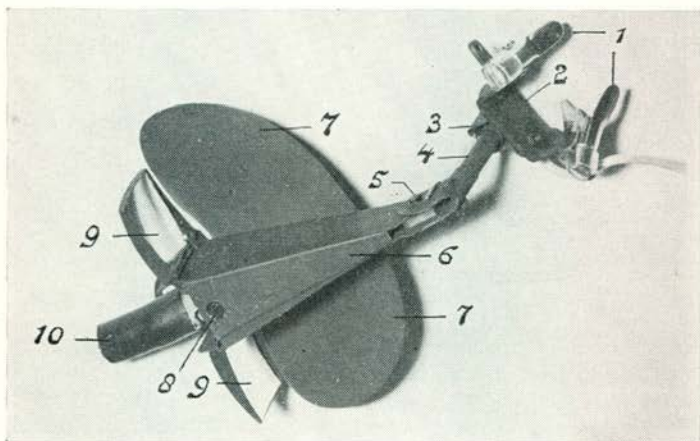


Foto 6. Constructie van de Omnivist.

1. Bevestigingsklemmen.
2. Verbindingsbeugel.
3. Verstelbare verende klem van het buisje.
4. Buisje, dat aan het stelsel een verticaal schuivende en een horizontaal draaibare instelmogelijkheid verleent.
5. Scharnier, dat aan het stelsel een verticaal draaibare instelmogelijkheid geeft.
6. Tweedelige draagarm met de mogelijkheid tot het verstellen van de onderlinge afstand der helften tot het regelen van de afstand tussen beide loepen.
7. Horizontaal anti-reflectiescherm.
8. Schroef tot fixatie van de beide helften der draagarm.
9. Prismatische loepenpaar.
10. Lenslampje met afgeschermd hoesje.

voordelen op bij toepassing in combinatie met een vlakke spiegel boven elk bestaand verlichtingssysteem (Fig. 11), omdat men het licht altijd vanuit de kijkrichting op de spiegel werpt. Gebruikt men bij het loepstelsel een vergrotende spiegel, dan komt de verlichting nog meer tot haar recht. Het licht concentreert zich altijd precies in de goede richting op het object, terwijl vervolgens de lichtsterkte tegelijk wordt opgevoerd met de vergroting (Fig. 12). Men kan zo een vergroting van drie en een half maal

krijgen bij een juiste keuze van de afstand tussen spiegel en object (Foto 1).

Er moge in dit verband op worden gewezen, dat er twee verschillende soorten van vergrotende mondspiegels in de handel zijn, en wel met 5 cm en met 9 cm brandpuntsafstand. Die met een focus van 5 cm zijn onbruikbaar door de vervorming die ontstaat wanneer men schuin in de spiegel kijkt. Het meest geschikt voor ons doel is een spiegel K 4 met 9 cm brandpuntsafstand.

De constructie van de Omnivist

Niettegenstaande men met de Omnivist meer instelmogelijkheden heeft dan met welk bestaand binoculair loepstelsel ook, kon tenslotte toch een zeer lichte constructie worden verkregen, zodat het geheel niet meer weegt dan 21 gram. Toch is de constructie stevig en voldoet aan de eisen van de praktijk (eis 7). Er wordt een gewichtsverdeling verkregen, waarbij het zwaartepunt gewoonlijk ter hoogte van de brilleglazen of nog iets meer terug komt te liggen (eis 20). Dit kon worden bereikt door het apparaat van licht aluminium te bouwen en te combineren met plastic delen. Voor zover de constructie nog niet geheel duidelijk mocht zijn, kan zij worden afgeleid uit de bijgaande foto's (Foto 6).

De accessoires en de stroomtoevoer

Het Omnivist loepstelsel is slechts te gebruiken na aansluiting op een geschikte spanningsbron. In de praktijk blijkt nu, dat verschillende gebruikers naar gelang van de aard van hun werkzaamheden en de methode van werken in dit opzicht zeer uiteenlopende verlangens naar voren brengen. Het is niet mogelijk aan al deze verlangens met één universeel apparaat te voldoen. In het algemeen kunnen wij vier soorten van gebruikers onderscheiden.

1. Gebruikers die geen bezwaar hebben tegen het gebruik van een transformator en het daaruit voortvloeiende gebonden zijn aan een vaste spanningsbron.
2. Gebruikers die wel bezwaar hebben tegen het gebruik van een transformator en mobiel willen blijven.

Voor de eerste categorie zijn er twee oplossingen:

1a. Zij kunnen gebruik maken van de standaarduitrusting welke bestaat uit een kastje, waarin de loep met de bril kan worden opgeborgen en waarin tevens een transformator en een batterij is ondergebracht met een schakelbordje. De gebruiker dient dus weliswaar steeds verbonden te

blijven met het kastje, doch is anderzijds niet uitsluitend afhankelijk van de verbinding met een lichtnet (eis 16). Hij kan de loep dus ook gebruiken in uitzonderlijke gevallen, waarbij geen aansluiting op het lichtnet mogelijk is.

1b. Een deel van de eerste categorie gebruikers stelt geen prijs op het opbergsysteem en de batterijaansluiting. Zij passen het apparaat uitsluitend in de praktijk toe en vinden daarom het kastje te lastig. Voor hen is een speciaal kleine transformatoreenheid ontworpen, met regelweerstand, controlelicht en accu-laadinrichting, welke aan Unit of instrumentenkast kan worden bevestigd.

Voor de tweede categorie gebruikers zijn er wederom twee mogelijkheden.

2a. Er zijn practici, die het apparaat zo nu en dan eens willen gebruiken en voor hen is een aansluiting mogelijk op een zaklantaarnbatterij die men gewoon in de zak meedraagt. Bij regelmatig gebruik is deze oplossing evenwel duur door het grote batterijverbruik. Het is echter zonder twijfel de gemakkelijkste oplossing.

2b. Een deel der laatste categorie vindt evenwel deze oplossing te duur, want men wil wél onafhankelijk zijn van het lichtnet, maar het apparaat toch regelmatig gebruiken. De enige oplossing welke voor deze categorie verkregen kon worden bestaat in een lichtgewicht accu van voldoende capaciteit, welke in de zak of op andere wijze wordt megedragen. De lichte accu's van zaklantaarns zijn onvoldoende, hun brandduur is hooguit anderhalf uur bij een laadtijd van zestien uur. Geschikt is gebleken een accutype van licht gewicht, de z.g. Barix accu van BRAUN. Deze accu heeft een capaciteit van 4 amp.h., hetgeen impliceert dat zij een brandduur geeft van zestien uur. De afmetingen zijn $100 \times 42 \times 60$ mm en het gewicht 500 gram. Gewoonlijk zal men deze accu dus ongeveer elke twee dagen moeten laden.

Een soepel snoer verbindt de Omnivist met de spanningsbron. De ervaring heeft geleerd, dat men het snoertje met één slag om een poot van de bril tot achter het oor kan laten lopen en naar beneden laten hangen. Het hangt dan over de kleding onder de arm en stoort niet bij het werk (eis 15). Elk type spanningsbron is uitgerust met een regelweerstand voor de variatie van de lichtsterkte (eis 17) en een aan-uit schakelaar en wanneer mogelijk nog een controlelampje.

Het gebruik van de Omnivist

In de praktijk heeft het stelsel zijn grote voordelen bewezen bij de diagnose van cariës, parodontale afwijkingen en bij de behandeling.

De ideale verlichting, gecombineerd met de vergroting maakt een

exacter diagnose mogelijk. Cariës kan sneller en gemakkelijker worden vastgesteld. Beginnende cariës op de proximale vlakken, verraaft zich sneller door veranderingen in de transparantie en door de kleurverschillen. Er wordt dus minder over het hoofd gezien, hetgeen duidelijk is gebleken uit vergelijking van onderzoeken met en zonder loepstelsel. Hetzelfde geldt voor subgingivaal tandsteen, overstaande vullingen en secundaire cariës.

Het nut blijkt eveneens bij de conserverende behandeling. Met ongewaagd oog niet waarneembare carieuze restjes, ontkalkingen van glazuurranden, de nabijheid van de pulpa of het open liggen van dit orgaan zijn zonder inspanning vast te stellen, waardoor de nauwkeurigheid en de doeltreffendheid der behandeling vergroot worden. Bovendien heeft men het beter in de hand om pijn te vermijden. Bij het afwerken van de vullingen betekent het gebruik van het stelsel onmiskenbaar een verbetering. Daar men diep in de wortelkanalen kan zien door de doeltreffend gerichte verlichting kan men het systeem met voordeel bij de pulpabehandeling aanwenden.

Een sterker vergroting maakt het mogelijk waardevolle inlichtingen te krijgen over de bloedvaten in de gingiva, de ernst van parodontale afwijkingen e.d. Door gebruik te maken van bepaalde kleurstoffen, zoals b.v. fluoresceïne, kan men bloedvaten, kleine beschadigingen en drukplaatsen duidelijk naar voren brengen.

Een ander werkterrein voor het stelsel ligt bij kleine operaties. Bij een apexresectie b.v. kan men zonder moeite in de holte zien, bij gefractuurde en diep achtergebleven wortelrestjes en apices, speciaal achter in de mond, kan men precies de ligging vaststellen.

Het is duidelijk, dat feitelijk op elk terrein van de tandheelkunde een doeltreffend gebruik van het instrument te maken is. Men kan er beter en sneller mee werken en het komt mij voor dat de Omnivist dus een uitermate doeltreffend hulpmiddel in de tandheelkundige praktijk betekent.

Samenvatting.

Beschreven werd een speciaal ontworpen en exact gedimensioneerd binoculair loepstelsel hetwelk is gecombineerd met een nauwkeurig geplaatst verlichtingssysteem. Met dit stelsel kan men een vergroting krijgen, die gevarieerd kan worden tussen twee en vier maal, terwijl het vergrote beeldveld optimaal verlicht is. Het stelsel heeft een zo groot mogelijk vrij gezichtsveld buiten dat van de loepen, waardoor ongehinderd instrumenteren mogelijk is, terwijl toch de valse spiegelingen zijn afgeschermd. Het stelsel is daarom bijzonder geschikt voor het verrichten van allerlei precisie-arbeid, waarbij tussen waarnemer en waargenomen object om een of andere reden geen star gefixeerde

onderlinge afstand kan bestaan. Het apparaat leent zich daarom bij uitstek voor het gebruik in de tandheelkunde. Het is mogelijk met het instrument nauwkeuriger te diagnostiseren en bovendien allerlei tandheelkundige verrichtingen met grote precisie uit te voeren. Het instrument wordt onder de naam Omnivist¹⁾ in de handel gebracht.

Summary:

- A description is given of a specially designed and exactly dimensioned binocular system of magnifying-glasses, combined with an exactly adjusted lighting system. This system provides an enlargement which can be varied between $2 \times$ and $4 \times$, the enlarged field receiving optimal illumination.
- The system has the largest possible free field of vision outside that of the magnifying-glasses, so that unobstructed handling of instruments is possible; halations are nevertheless prevented.
- The system is therefore particularly well-suited to performance of a variety of precision work in which the distance between observer and object cannot be rigidly fixed for some reason.
- The apparatus is suitable par excellence for use in dentistry. It facilitates more accurate diagnosis and, in addition, it is an aid in the precise performance of various dental manipulations.
- The instrument has been marketed under the name Omnivist²⁾.

Literatuur:

1. Octr.: Frans 1.148.261
2. „ U.S.A. 2.759.395.
3. „ Frans, 570.625 add. 29.167.
4. „ Brits 595.729.
5. „ Duits 543.821.
6. „ Frans 989.794.
7. A. C. S. VAN HEEL. Inleiding in de optica, 1942.
8. M. STRAUB. Voordrachten over oogheelkundige therapie, 1901.
O. VIERLING. Stereophotographie mit der Contax.
Photographie und Forschung, Band 3 : 193, 1940.
9. H. LITTMANN. Ein neues Photogerät, Phot. u. Forsch. Band 6 : 55, 1954.
10. H. LITTMANN. Photographie mit dem Zeiss Oskop. Phot. u. Forsch. Band 6 : 118, 1954.
11. O. VIERLING. Stereophotographie mit der Contax, Contaflex und der Contina.
Phot. u. Forsch. Band 7 : 193, 1957.

¹⁾ De naam Omnivist is internationaal beschermd. Op het stelsel is in verschillende landen octrooi aangevraagd.

²⁾ The name Omnivist is internationally protected. Patents on the system are pending in various countries.