

# DE UNILATERALE VERVANGING OVER HORIZONTALE BLOKVORMING EN VRIJHEID

F. MEIJER

## *Inleiding*

Met als uiterste desideratum de implantatie van een kunstelement in de verse extractiewond en als uiterste realiteit de totale prothese, staat de leer van de tandvervanging temidden van vele problemen. Een centraal probleem in de partiële prothetiek vormt het verschil in gedrag t.o.v. belasting tussen het parodontium en het mucoperiost met het daaronder liggende bot.

Naast de normatieve instelling van de tandheelkunde als wetenschap, het geven van richtlijnen voor de praktijk, is de tandheelkunde evenals de medische wetenschap empirisch van aard. Vele therapeutica bewijzen dagelijks voortreffelijke diensten zonder ooit begrepen te zijn. Compromissen worden gesloten, bijwerkingen geaccepteerd, om de hoofdwerving te kunnen benutten.

De zeer ongunstige bijwerkingen, gepaard aan een gebrekkige hoofdwerving, zetten de zuiver mucosaal gedragen partiële prothese buitenspel.

Een belangrijke stap verder, de frame-prothese, levert bevredigende resultaten voor de klasse II-mutilatie volgens Wild (1933), de z.g. schakelprothese.

Aan de allereerst te stellen eis, de gebitsinvaliditeit te herstellen zonder het restgebit aan te tasten, wordt echter niet voldaan.

Het cariogene effect van de extra-coronaire verankering, de zeer ongunstige invloed van interproximaal geplaatste minor connectors op mucosa en gingiva en de sterke horizontale krachten die optreden bij het inzetten en uitnemen van het frame, ten gevolge van het overwinnen der ondersnijdingen, blijken in de praktijk niet te verwaarlozen factoren te zijn. Het indicatiegebied van het frame met extra-coronaire verankering wordt beperkt door de vorm van de elementen van het restgebit. Alleen al uit hoofde hiervan is het aanbrengen van totale kronen veelal niet te vermijden.

Dan nadert de schakelprothese het indicatiegebied van vast brugwerk.

Zodra men echter te doen krijgt met de unilateraal verkorte tandrij, gecombineerd met een ononderbroken dan wel onderbroken tandrij aan de contralaterale zijde, of met bilateraal gelijk of ongelijk verkorte tandrijen in dezelfde kaak, is met de stijve frameconstructie geen

zinnig herstel te verkrijgen. De biomechanische problemen zijn niet tot oplossing te brengen.

Uit anamnese en onderzoek volgt inzicht in de omvang der carieuze aantasting, de vitaliteit der elementen, de toestand van het parodontium, de mondhygiëne, algemene gestelsfactoren en het al of niet voorkomen van paranormale functies.

Parodontale gezondmaking, behandeling of extractie van avitale elementen, verwijdering van cariës en het instellen van een adequate mondhygiëne gaan aan iedere restauratieve en prothetische behandeling vooraf. Beoordeling van articulatie en occlusie dient in dit stadium reeds te geschieden.

## *Overwegingen*

Naar analogie van Fisch (1) waar hij zegt: „Iedere uitneembare tandvervanging functioneert als een krachtenverdeler tussen de antagonisten en de mucosa aan de vervangingszijde” kan algemener worden gesteld: „Iedere tandvervanging functioneert als een krachtenverdeler tussen de antagonisten en één of meer weefsels aan de vervangingszijde.”

De antagonistische factor, hoewel uitermate belangrijk, valt buiten het bestek van dit onderwerp.

De krachten zowel als de weefsels behoeven in verband met hun betrekking tot de verdeling nadere beschouwing.

Terwijl het restgebit en in het bijzonder de pijlerelementen tegen cariës beschermd moeten worden, dienen schadelijke effecten van de prothetische voorziening uitgesloten te zijn. Men bedenke echter wel, dat het nalaten van een prothetische behandeling eveneens schadelijke gevolgen kan hebben.

Als evident schadelijke invloeden zijn te beschouwen:

Wrikkrachten op de pijlerelementen, ontstaan t.g.v. de kauwactie, in verband met de „dubbelzinnige pijler” mucoperiost-parodontium.

Horizontaal aangrijpende krachten, zowel als hori-

zontale componenten van verticaal aangrijpende krachten ontstaan t.g.v. de kauwactie.

„Spiel”-bewegingen, en last but not least het z.g. Aermeeffect.

Incidentele en continue overbelasting van elementen heeft pijnreacties tot gevolg. Een grotere axiale belasting van een element, binnen de aanpassingsbreedte van het parodontium, leidt tot versterking van het parodontium van dat element.

Axiale belasting en belasting in andere richtingen buiten de aanpassingsbreedte, leiden tot pathologische effecten; degeneratieve veranderingen in het parodontium, waarop gesuperponeerd ontstekingsverschijnselen. Mobiliteit, migratie, parodontitis behoren tot de mogelijkheden.

Waar pijnprykkels een element kunnen redden, ontbreken deze bij belasting en veelal ook bij overbelasting van het mucoperiost der kaakwallen. Het gevolg is geruisloos botverlies.

Hieruit zou kunnen volgen, dat de pijn- en drukreceptoren in het mucoperiost als waarschuwingsmechanisme onder de bedoelde omstandigheden niet doelmatig functioneren. Ook voor het doseren van de kauwkracht lijkt het parodontium van nature beter geschikt.

Wright (2) meende, dat het oppervlak aan een mucosale pijler 18 keer zo groot moest zijn, dan de doorsnede van de wortel van een natuurlijk element aan de cervix gemeten om één kunst kies te kunnen dragen. Zonder iets aan dit cijfer toe of af te doen, zal men het er over eens zijn, dat de natuurlijke dentitie min of meer gemutild, in het algemeen beter opgewassen is tegen de inwerking van de kauwkracht, dan het mucoperiost en het daaronder liggende bot. Voor het beperken van de behoefte aan grote kauwkracht zijn allerlei maatregelen te nemen. Voor de adaptatie van de kauwkracht aan de weerstand van het te verkleinen voedsel zorgt het parodontium.

### De verdeling

#### Verticale krachten en haar componenten

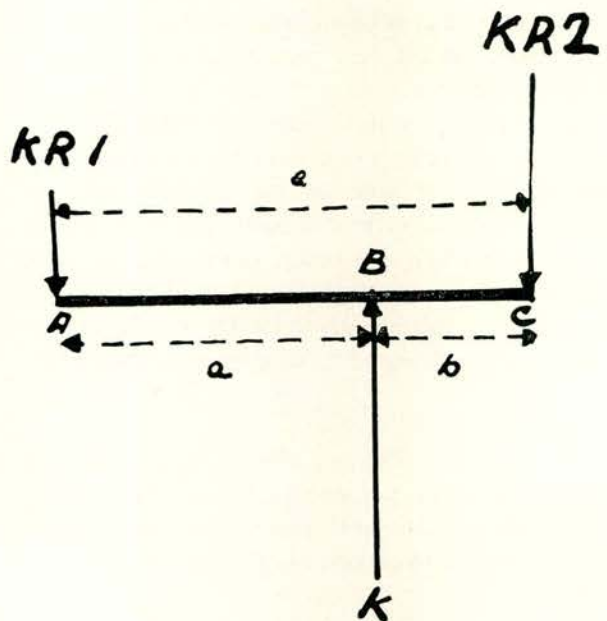
Indien het prothesezadel onwrikbaar verbonden is met het restgebit, zal hoe groot of klein de ventro-dorsale afmeting van dit zadel ook moge zijn, tijdens de kauwactie de positieve verticale kracht, het zadel mucosaalwaarts willen verplaatsen. Ten gevolge van de resiliëntie (indrukbaarheid) van het mucoperiost komt het pijlerelement (of de pijlerelementen) onder een wrikbelasting te staan. De op zich reeds indrukwekkend grote

kauwkracht, neemt t.o.v. het pijlerelement nog toe, omdat deze over een min of meer grote arm aangrijpt. Na het wegvallen van deze wrikkracht veert het zadel en daarmee de pijler aanvankelijk terug in de uitgangspositie. Na enige tijd vertoont zo'n element grote mobiliteit.

Zowel de mucosale als de parodontale pijler zullen de reactiekracht moeten leveren om de inwerkende kauwkracht *duurzaam* te weerstaan. De wrikkende werking van het prothesezadel kan om deze reden niet worden toegelaten. Zo blijkt het gebruik van een drukbreker ventraal in het prothesezadel opgesteld onvermijdelijk.

De krachten en haar momenten werden uitputtend besproken door Tempel (3).

Uitgaand van een in de praktijk veel voorkomend geval, waarbij in één kwadrant  $M_3$  tot en met  $P_2$  geëxtraheerd zijn,  $P_1$  het meest dorsale element zijnde in dat kwadrant, kunnen we de verdeling van de kauwkracht over de steunweefsels als volgt voorstellen.



Afb. 1

De dikke lijn A-C stelt het prothesezadel voor, met een ventro-dorsale afmeting gelijk aan  $c$ .

Punt A stelt het dorsale uiteinde van het zadel voor, dat nog aan de mucosale afsteuning deel neemt, B het punt waar de positieve verticale kracht inwerkt (ongeveer ter plaatse  $M_1-P_2$ ). Punt C ligt juist dorsaal van het pijlerelement  $P_1$ .

K symboliseert de kauwkracht, KR1 de reactiekracht

(belasting) ter plaatse van A, KR2 de reactiekracht (belasting) ter plaatse van C; a, b, c zijn de afstanden tussen de verschillende punten.

Als het zadel in rust blijft, geldt dat de som van alle verticale krachten gelijk moet zijn aan 0. Hieruit volgt:  $K - KR1 - KR2 = 0$ , of  $K = KR1 + KR2$ .

T.o.v. punt C zullen ook de som van de momenten gelijk 0 zijn.

$K \cdot b - KR1 \cdot c = 0$ , of  $K \cdot b = KR1 \cdot c$ ,

waaruit volgt  $KR1 = b/c \cdot K$

en  $K = b/c \cdot K + KR2$ , waaruit volgt  $KR2 = K(1 - b/c)$ .

Als  $b = \frac{1}{3}c$ , dan volgt hieruit dat  $KR1 = \frac{1}{3}K$  en  $KR2 = \frac{2}{3}K$  (1).

Als  $b = \frac{1}{2}c$ , dan is  $KR1 = KR2 = \frac{1}{2}K$  (2).

Als  $b = \frac{2}{3}c$ , dan is  $KR1 = \frac{2}{3}K$  en  $KR2 = \frac{1}{3}K$  (3).

Wil het prothesezadel in rust blijven, dan zal het mucoperiost ter plaatse van A een reactiekracht moeten leveren afhankelijk van de situatie (1, 2 of 3) tussen  $\frac{1}{3}$  tot  $\frac{2}{3}K$  groot. Dit zal het eerst kunnen als de resiliëntie van het mucoperiost is opgebruikt. Afhankelijk van de grootte van K zal het deze prestatie al dan niet duurzaam kunnen leveren.

Waar het mucoperiost, de processus alveolaris en het kaakbot van nature ongeschikt zijn voor drukbelasting, zal het zaak zijn de noodzaak tot het aanwenden van grote kauwkracht te vermijden, door geëigende middelen, als het opstellen van smalle elementen, een korte tandrij, als het doen vermijden van extra hard voedsel.

Het opstellen van een korte tandrij kan het gevaar inhouden van pathologische belasting van het kaakgewricht.

In de voorstaande berekening zijn wij al uitgegaan van punt C als draaipunt, dat mucosaalwaartse verplaatsing van het zadel dorsaal van C toestaat. In punt C is derhalve een rotatiedrukbreker, of „distal end hinge” gedacht.

Indien  $P_1$  eveneens is geëxtraheerd, en de cuspidaat het meest dorsale element in het betreffende kwadrant is, ontstaat ongeveer geval 2, waarbij het mucoperiost ter plaatse van A en het parodontium iets ventraal van C een ongeveer gelijke reactiekracht te leveren krijgen. Hieruit mag het volgende besloten worden:

Hoe dichter het punt, waar het aangrijpingspunt van de kauwkracht gedacht kan worden (B), ligt bij het rotatiepunt (C), hoe groter het aandeel van het parodontium zal zijn in de totaal te leveren reactiekracht. M.a.w. des te grotere belasting zal het parodontium te

verwerken krijgen. Er zal een hoeveelheid parodontium moeten worden aangeboden dat deze belasting duurzaam kan weerstaan. Dit betekent bundeling van verscheidene pijlerelementen ventraal van punt C. En omgekeerd, hoe verder punt B ligt van C, dus hoe groter het aantal te vervangen elementen, hoe groter het aandeel van het mucoperiost, en hoe kleiner het aandeel van het parodontium zal zijn in de totaal te leveren reactiekracht (geval 3). Hier zal alles gedaan moeten worden om de belasting van de mucosale pijler zo veel mogelijk te reduceren, en de antagonistische factor in evenwicht te brengen met het vermogen van de vervangingszijde. Bundeling van pijlerelementen is hier minder dringend voor het weerstaan van axiale krachten.

Een mandibulaire vervanging is in dit verband uiteraard ongunstiger dan een maxillaire vervanging.

Naast positieve verticale krachten treden negatieve verticale krachten op. Dus krachten die het zadel van zijn „seat” trachten los te maken. De opslagbegrenzing in het rotatie-element ingebouwd, induceert, zij het een geringe momentkracht op het pijlerelement. Indirecte rentie, meer ventraal in de tandboog aangebracht, verandert het karakter in een extruderende kracht. Praktisch zijn deze effecten van geen betekenis.

Door de paralleliteit der bevestigingsmiddelen, of dit nu schuifverankeringen (precision attachments) zijn, of telescoopkronen, er is maar één richting waarin het frame kan worden uitgenomen. Door de geactiveerde patrix bij de schuifsystemen of vergrendelingen als snapveertjes, of taatsjes onder veerdruk, is de uitneemrichting voldoende geblokkeerd tegen negatieve verticale krachten.

#### *Horizontale krachten en haar componenten*

De horizontale krachten kunnen optreden in ventrodorsale en medio-laterale richtingen, en alle richtingen daartussen, zowel als rotatiekracht in het horizontale vlak, met het pijlerelement aan de vervangingszijde als fulcrum en het prothesezadel als hefboom.

Is b.v. de vervanging in de mandibula aangebracht, dan zal een sterke compensatiecurve een dorsaal gerichte horizontale component van de positieve verticale kracht op de vervanging veroorzaken.

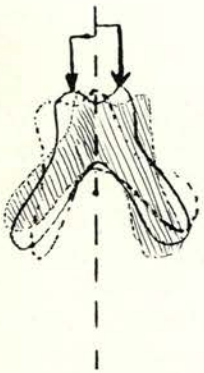
De medio-lateraal en latero-mediaal gerichte horizontale krachten zullen een zadelbeweging in deze richtingen veroorzaken. „Ter vereenvoudiging zullen we hier aannemen dat de horizontale krachten opgevangen en weerstaan worden, doordat de prothese door de vorm van de processus alveolaris en door het aantal elemen-

ten van het restgebit, zodanig op zijn plaats gefixeerd wordt, dat men van blokvorming tegen horizontale krachten zou mogen spreken." (Cit. F. J. Tempel, 3.)

De laterale zowel als de mediale zijde van de proces-sus, zo nog enigermate aanwezig, vertonen evenzeer resiliëntie, waardoor een zadelbeweging mogelijk is, groter dan de fysiologische bewegelijkheid der natuurlijke elementen.

Praktisch blijkt dit uit het feit, dat een „distal end hinge” in een unilateraal vrij-einzadel zonder contralaterale afsteuning binnen korte tijd slijtage-bewegelijkheid vertoont identiek aan de zadelbeweging in afbeelding 2 aangegeven. Een bewegelijkheid die een nieuwe „distal end hinge” niet heeft, evenmin als een „distal end hinge” functionerend in een zadel met adequate contralaterale afsteuning.

In wezen blijft dus slechts één afsteuningsmogelijkheid over n.l.: het contralaterale restgebit. Tevens is de contralaterale zijde van groot belang voor de afsteuning van positieve verticale momentkrachten. De bucco-linguale afmeting van de kauwelementen is groter dan dezelfde afmeting van de top van de kaakwal, zodat kanteling van het zadel ontstaat als d.m.v. de stippellijn en arcering aangegeven in afb. 2.



Afb. 2

Door de transversale rotatieas geplaatst tussen pijler-element en zadel, is het onvermijdelijk de bevestiging aan de contralaterale zijde een identieke vrijheid toe te staan. Ook hier zal een rotatie-element moeten worden geplaatst waarvan de as samenvalt met de verlengde transversale as van de „distal end hinge” aan de vervangingszijde. De bewegingsmogelijkheden dienen, afgezien van de toegestane vrijheid, gelijk of kleiner te zijn dan de bewegingsmogelijkheden, anders dan de toegestane vrijheid in de „distal end hinge”, wil er sprake zijn van adequate afsteuning en van blokvorming tegen horizontale krachten. De Ro-Joint en Axro-Joint b.v. voldoen niet aan deze eis. (Steiger en Boitel, 4.)

Om dit tot oplossing te brengen hebben wij een rotatie-element ontwikkeld, dat door zijn afmetingen en vervaardigingswijze geen merkbare speling vertoont, en tot nu toe geen merkbare slijtage.

### Constructie

Steiger en Boitel stellen dat drukkbrekers aan de volgende eisen moeten voldoen (afgezien van biomechanische eisen):

1. Voldoende sterk, niet breken, niet slijten.
2. Klein, derhalve te verbergen.
3. Eenvoudig aan te brengen en te vervangen.
4. „Selfcleansing” zijn, geen voedselval vormend.

Als vijfde eis voegen we hier aan toe: drukkbrekers dienen een zodanige kleine speling te vertonen, dat het vrij-einzadel geen bewegingen kan maken, dan uitsluitend de toegestane vrijheid.

Eis 1 tot en met 4 zijn min of meer verlangens, eis 5 is echter essentieel. Immers is de speling in het contralaterale element groter dan in de rotatieas aan de vervangingszijde (spelingvrij zijnde) dan is het pijler-element aan de vervangingszijde de dupe en/of de „distal end hinge” en het mucoperiost/bot-complex waarop het zadel „rijdt”.

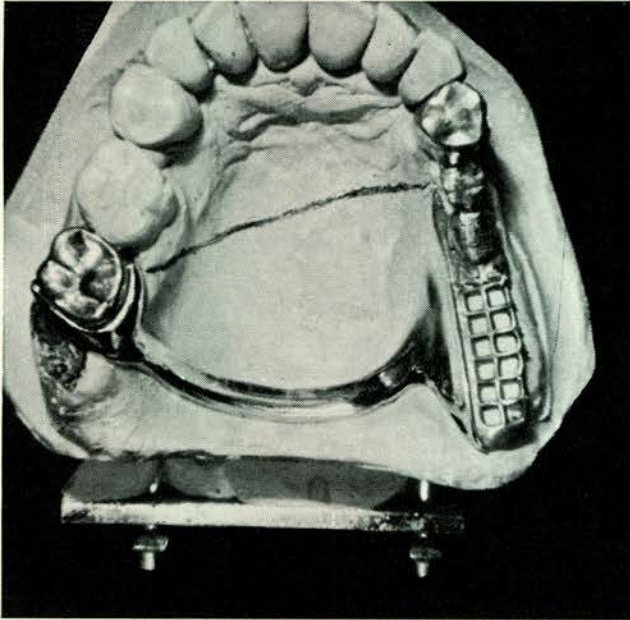
Is er goed merkbare speling in beide rotatie-elementen dan wordt een nieuwe groep van krachten geïntroduceerd, n.l. de „Spiel”-krachten van tong en wangen. Deze zijn doorlopend werkzaam en daardoor van grote invloed. De patiënt kan dan zijn partiële prothese niet vergeten.

Er zijn twee gevallen te onderscheiden:

1. De verlengde transversale as van de „distal end hinge” gaat door een element aan de contralaterale zijde, en a. dit element is het meest dorsale element in dat kwadrant, b. dit element staat in een aaneengesloten tandrij.
2. De verlengde transversale as van de „distal end hinge” gaat door het extractiediasteem aan de contralaterale zijde.

### Geval 1 a

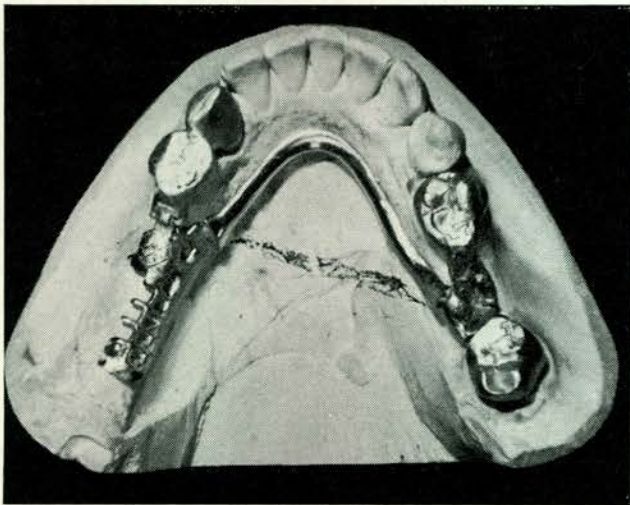
Het contralaterale pijler-element is het meest dorsale in dat kwadrant. Twee astappen, in het verlengde van de transversale as aan de vervangingszijde, door een extracoronaire vork onderling, en hierdoor tevens aan de linguale of palatinale bar, het zadel en de „distal end hinge” aan de vervangingszijde verbonden, leveren de horizontale afsteuning met volledige rotatievrijheid. (Afb. 3.)



Afb. 3

*Geval 2*

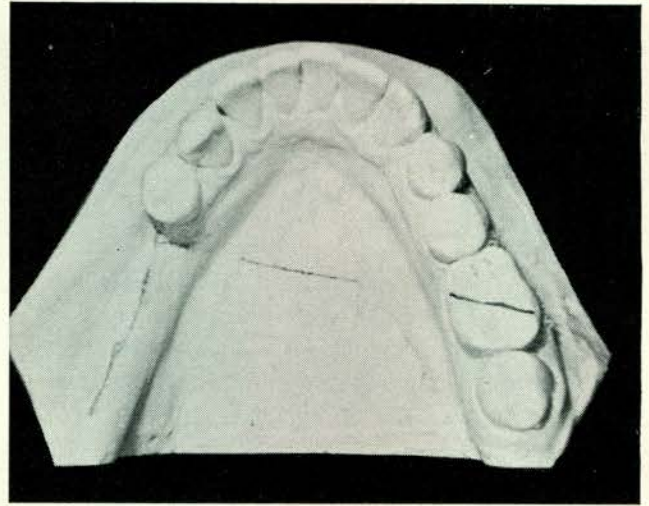
De contralaterale discontinuïteit wordt opgeheven d.m.v. een uitneembare brug, waarin een as in het verlengde van de „distal end hinge” as wordt gelegerd. Deze as is continu met de linguale of palatinale bar. (Afb. 4.)



Afb. 4

*Geval 1 b*

Het contralaterale pijlerelement, waar de verlengde as van de „distal end hinge” doorgaat, bevindt zich in een aaneengesloten tandrij. Voor de verbindingsvork tussen de astappen is disto-approximaal ruimte nodig. Al zou

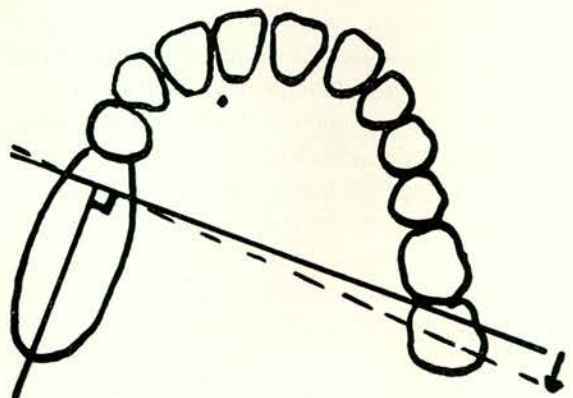


Afb. 5

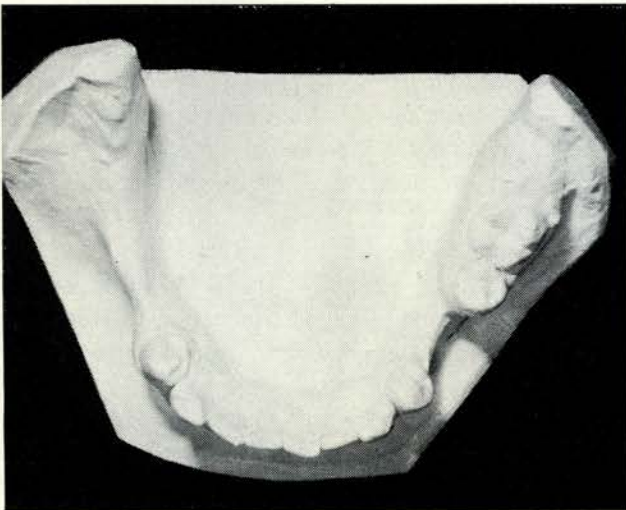
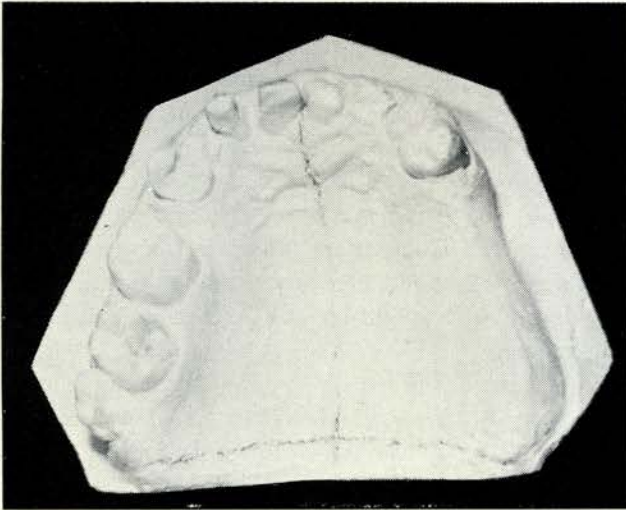
deze ruimte te verkrijgen zijn, dan nog zou de bewegende vork als een voedselpers tussen twee elementen fungeren. Extractie van dit contralaterale element, waardoor geval twee ontstaat, is een eenvoudige oplossing, zeker als dit element avitaal, sterk carieus, of parodontaal onbetrouwbaar is. (Afb. 5.) Is het element, dat in de aslijn ligt gezond, dan kan afhankelijk van de antagonist, het bewust tot het meest dorsale gemaakt worden, door extractie van het meest dorsale element in situ.

Soms kan een uiterst geringe draaiing van de asrichting van de „distal end hinge” aan de vervangingszijde de oplossing brengen. (Afb. 6 en afb. 6a.)

Indien een frontbrug met 4 pijlers geïndiceerd is, kan door de uitbreiding daarvan met een zwevende pontic de rotatieas aan de vervangingszijde zoveel naar dorsaal worden verplaatst, dat deze door het contralateraal meest dorsale element in situ komt te lopen. Hoewel cantilever bruggen in 't algemeen zijn af te wij-

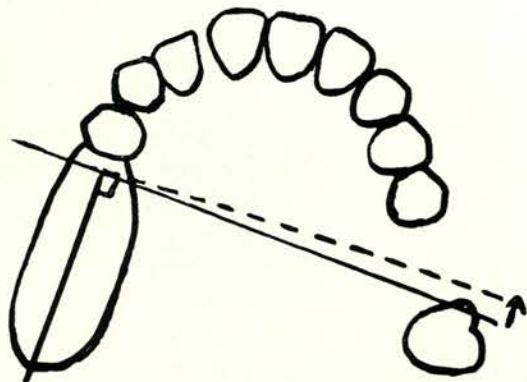


Afb. 6

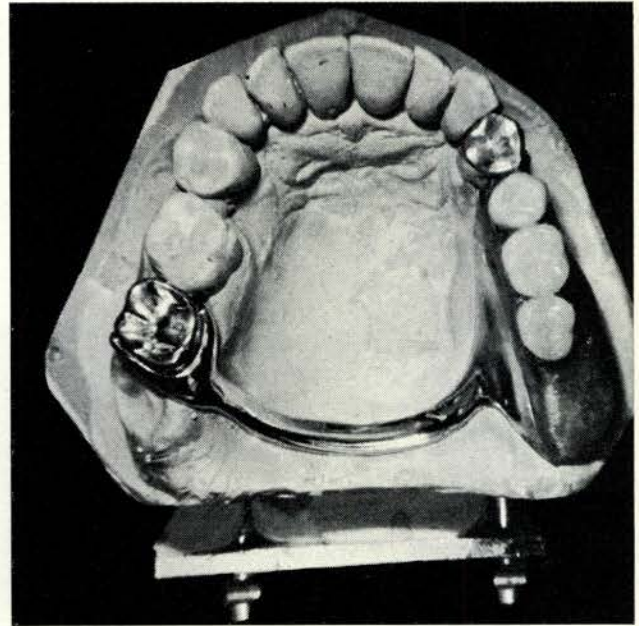


Afb. 7

zen. Dit zijn slechts enkele voorbeelden. Er zijn veel meer oplossingen denkbaar, waarbij alle omstandigheden op hun waarde ingecalculceerd kunnen worden.



Afb. 6a



Afb. 8

*Enkele praktijkvoorbeelden van de besproken constructies*

Pat. A. Bij eerste onderzoek bleek een sterk carieus bovenfront, wortelresten P<sub>1</sub> s d, C s d en C s s, terwijl het linker bovenkwadrant edentaat was tot P<sub>1</sub> s s. In de onderkaak was de situatie omgekeerd, hier was het rechter onderkwadrant edentaat vanaf P<sub>1</sub> i d, zodat nergens kon worden gekauwd. Afb. 7 toont de studiemodellen.

Afb. 8 toont de prothetische reconstructie van de tandboog in de bovenkaak. De telescoop-onderkroon op P<sub>1</sub> s s is gebundeld met de frontbrug. M<sub>2</sub> s d werd voorzien van een telescoop-onderkroon.

Afb. 9 toont het frame zonder kunstharszadel, waarbij de van links naar rechts doorlopende as getekend is. M<sub>3</sub> s d werd geëxtraheerd wegens het ontbreken van een antagonist, waardoor tevens de noodzakelijke ruimte voor de roterende vorkconstructie werd verkregen. Het contralaterale rotatie-element is continu met de telescoopkroon M<sub>2</sub> s d.

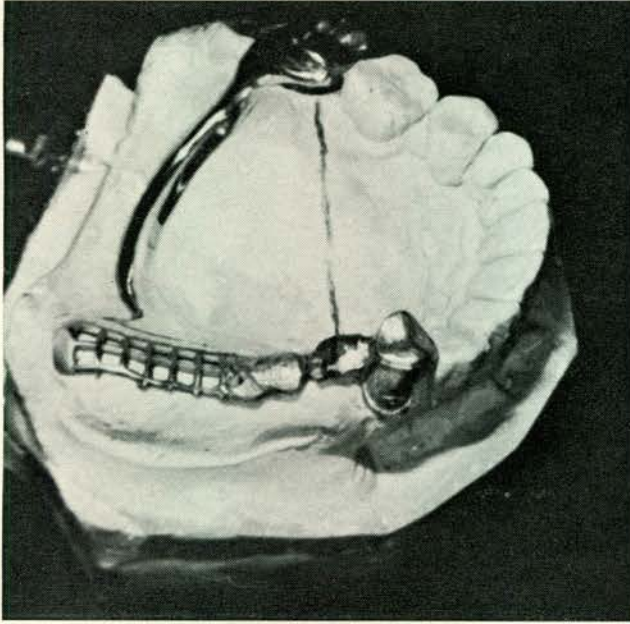
De totale restauratie werd geplaatst op 4 april 1969.

Afbeelding 9a toont de totale restauratie in situ.

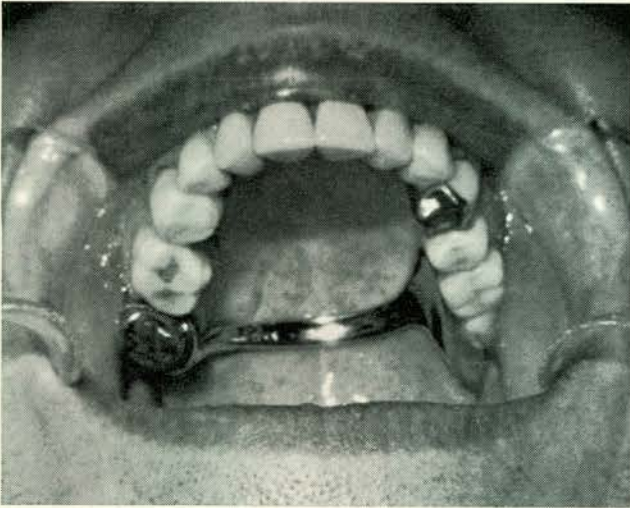
Bij controle op 11 november 1969 werd geconstateerd:

Speling in de „distal end hinge”: in drie richtingen nihil.

Speling in het contralaterale rotatie-element: in drie richtingen nihil.



Afb. 9



Afb. 9a

Pijlerelement  $P_1$  s s en pijlerelement  $M_2$  s d vast omsloten door een gingivamanchet van livide kleur. Geen klinisch waarneembare ontstekingsverschijnselen. Massage van de gingiva met de vinger leverde geen voor het oog waarneembare vloeistofstroom uit de sulcus op.

De mobiliteit van beide pijlerelementen was gelijk 0.

De opslagbegrenzing lag aan, in rustpositie van het vrij-eindzadel, zodat volumevermindering van het mucoperiost/bot-complex als nihil mag worden aangemerkt. De retentie was te groot.

Pat. B. Bij eerste onderzoek bleek een compleet natuur-

lijk ondergebit, behoudens  $P_2$  i d. In de bovenkaak bevond zich een cantilever brug van drie elementen,  $P_2$  s d pijler,  $M_1$  en  $M_2$  zwevende pontics. Dit pijlerelement vertoonde een mobiliteit = II, en circulaire cariës aan de outline van de vensterkroon op  $P_2$  s d.

$P_2$  s s,  $M_1$  s s en  $P_2$  s d waren vroeger endodontisch behandeld zonder het gewenste resultaat, hetgeen uit het röntgenonderzoek bleek. Alleen de kanalen van  $M_1$  s s waren niet geoblitereerd, zodat dit element opnieuw endodontisch werd behandeld.  $P_2$  s d en  $P_2$  s s werden geëxtraheerd.

$M_1$  s s werd geprepareerd voor stiftopbouw met totale kroon,  $P_1$  s s voor vensterkroon. Tussen deze kronen werd een uitneembare brug geprojecteerd. In de pontic van deze brug werd de contralaterale scharnieras gelegd.  $P_1$  s d en C s d werden gebundeld d.m.v. een vensterkroon en een thimble-jacketrestauratie, aaneengesoldeerd. Met een activeerbare schuifverankering en een „distal end hinge” werd het vrijeindzadel rechts verbonden met de gebundelde pijlers  $P_1$ -C s d, terwijl een stijve palatinale bar de verbinding tot stand bracht met de contralaterale scharnieras, en dus met de uitneembare brug.

In verband met de  $M_3$  i s werd dorsaal van de uitneembare brug nog een kunstelement  $M_2$  s s opgesteld. De mucosaalwaartse excursie van het zadel werd begrensd door een extensie, gingivodistaal aan de totale kroon  $M_1$  s s.

De totale restauratie werd geplaatst op 22 februari 1968. Bij de laatste controle, 20 oktober 1969, kon geen speling in de „distal end hinge” noch in de contralaterale as worden vastgesteld. Er was geen resorptie onder het vrijeindzadel, noch mobiliteit der pijlerelementen te constateren.

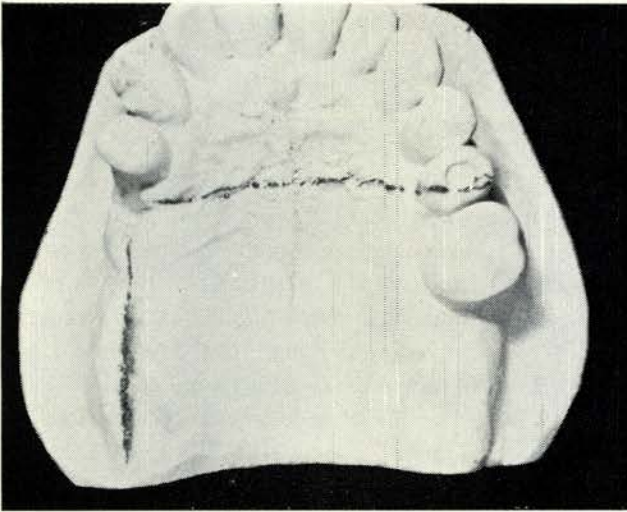
Afb. 10 toont een model van de bovenkaak met  $P_2$  s s nog in situ, afb. 11 de partiële prothese met de uitneembare brug, waarvan het brugdeel buccaal van een venster is voorzien.

Afb. 12 toont een mondopname van de patiënt met de gehele restauratie in situ.

### Discussie

Als wij de zuiver mucosaal gedragen partiële prothese, obsoleet zijnde, buiten beschouwing laten, kunnen we in hoofdzaak twee richtingen onderscheiden.

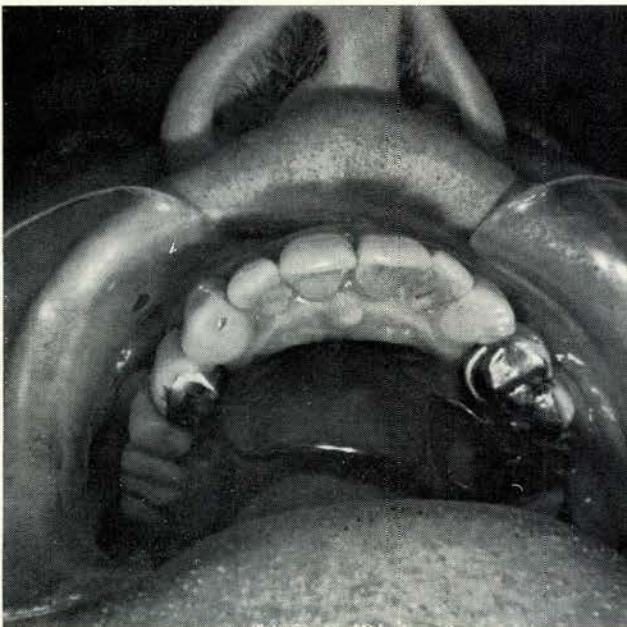
1. De voorstanders van de stijve frame-prothese tot in het extreme, dus ook als in het frame een vrij-eindzadel is opgenomen.
2. Zij die, zodra er sprake is van een vrij-eindzadel, aan het verschillende gedrag, onder belasting, tussen



Afb. 10



Afb. 11



Afb. 12

het parodontium van het restgebit en het mucoperiost, tegemoet willen komen door gebruik te maken van drukkbrekers.

Het standpunt van de eerste groep, ook t.o.v. unilaterale en bilaterale vrij-eind vervangingen is al zo vaak beschreven en o.i. met zo weinig overtuigingskracht, dat wij dat niet nog eens zullen doen.

Zij die overtuigd zijn van de noodzaak tot het aanwenden van drukkbrekers vormen een heterogeen gezelschap, dat zich laat indelen naar het aantal vrijheden dat aan het vrij-eind zadel dient te worden toegestaan.

De verschillende opvattingen komen tot uitdrukking in de eigenschappen van de drukkbrekers.

Eenvoudigheidshalve zullen wij ons beperken en in het kort de voor- en nadelen bezien van twee nog al eens toegepaste en gepropageerde opvattingen.

Enerzijds de opvatting, dat vrije verticale verschuiving van het zadel juist dorsaal van het pijlerelement moet worden toegestaan, zij het dat na een verticale verschuiving van ca. 1 mm het verder wegzinken van „de plank in de modder” zoals Kantorowicz het uitbeelde, moet worden afgestoppt.

Anderzijds de opvatting dat verticale verschuiving in het geheel niet moet worden toegestaan en uitsluitend de wrikking van het zadel op het pijlerelement dient te worden opgeheven.

Als representanten van de verticale verschuivingsvrijheid kozen wij het scharnier- en resiliëntiegewricht volgens H. Dalla Bona, de z.g. Dalbo 667 (gedempte verticale verschuiving) en de Axro-drukkbreker volgens Steiger (vrije verticale verschuiving).

Een vrije of gedempte verticale verschuiving van 1 mm vindt zijn oorsprong in de gedachte dat de indrukbaarheid van de mucosa op de kaakwal ongeveer 1 mm zou bedragen. Verticale verschuiving betekent derhalve dat onder inwerking van de kauwkracht de mucosa volledig wordt ingedrukt, zodat het pijlerelement te zamen met het mucoperiost/bot-complex juist dorsaal van het pijlerelement, een kracht ter grootte van  $\frac{1}{2}$  K tot  $\frac{2}{3}$  K te weerstaan krijgt (afb. 1).

Steiger en Boitel (4) blz. 147: „Het zadel moet vrij kunnen tranleren (the whole saddle) tot de resiliëntie van het mucoperiost volledig is opgebruikt.” Verder menen zij dat rotatie van het zadel om een sagittale as moet worden toegelaten. (De zadelbeweging uitgebeeld in afb. 2.)

De fabrikant van het Dalbo-element beschrijft de werking van deze drukkbreker als volgt: „Bij belasting van de prothese staat het gewricht der prothese (in te-



genstelling tot een gewoon schaniergewricht), ook in de buurt van het pijlerelement, een minimale door de relatief stugge veer gedempte verticale verschuiving toe." De mucosaalwaartse rotatie is volledig vrij, de beweging van het zadel om een sagittale as is begrensd door een verticale geleidingsstaaf.

De mucosaalwaartse rotatie van het zadel wordt bij het Axro-element verkregen door het schrapen van de patrix en wel zodanig dat zodra de resiliëntie van het mucoperiost is opgebruikt de rotatievrijheid ophoudt. Bij geringe botresorptie ontstaat derhalve wederom wrikbelasting op het pijlerelement.

Of de patrix is onvoldoende beslepen, met gevolg wrikbelasting, of te veel, hetgeen t.o.v. de mucosaalwaartse rotatievrijheid geen verschil oplevert (aanvankelijk) met drukkbrekers die volledig vrije mucosaalwaartse rotatie van het zadel toestaan. De beweging die het zadel kan maken is samengesteld uit een rotatiebeweging en een verticale verschuivingsbeweging. Deze steeds wisselend samengestelde beweging van het zadel is contralateraal niet te volgen. Adequate blokvorming tegen horizontale krachten en tegen de positief verticale momentkracht via de bucco-linguale hefbomen is dan ook zonder het optreden van wringing niet te construeren. Hoe meer ventraal de kracht aangrijpt, hoe meer de verticale verschuiving als beweging zal overheersen, des te meer de perifere weefsels van het pijlerelement zullen worden belast. Hoe groter de afstand B-C (afb. 1) hoe meer de rotatiebeweging zal deelnemen.

Beide drukkbrekers zijn derhalve op te vatten als rotatiedrukkbrekers, echter met het nadeel der belasting van de gingiva en het mucoperiost/bot-complex juist dorsaal van het pijlerelement.

Wij zullen hierna aannemelijk maken, dat belasting van de weefsels juist dorsaal van het pijlerelement is af te wijzen.

Het toestaan van rotatie van het zadel om een sagittale as, zoals Steiger en Boitel verdedigen, betekent in wezen het „rijden van het zadel op de kaakwal". (Afb. 2.)

Het overigens niet geargumenteerde bezwaar van Steiger tegen de transversale rotatieas, bestaat hierin, dat deze ongeveer gelijke werking zou hebben als de occlusale steun van het stijve frame met vrij-eind zadel. Deze steun grijpt immers occlusaal aan op een min of meer schoudevormig geprepareerde „seat". Hoe groter de klinische kroon van het pijlerelement, hoe langer de „minor connector" – en derhalve de hefboom – hoe groter de wrikbeweging die het pijlerelement wordt opgedrongen. De wrikking via de bucco-linguale hefbo-

men wordt volledig afgesteund door het contralaterale restgebit.

De onjuistheid van deze kritiek blijkt, indien men bedenkt dat de „distal end hinge" b.v. het dichtst bij het pijlerelement kan worden gebracht van alle bestaande drukkbrekers en door zijn geringe afmeting ook het meest apicaalwaarts kan worden geplaatst. De aangrijpende krachten werken derhalve over de kleinste denkbare hefboomen, terwijl wrikwerking van het zadel is uitgesloten. Steiger acht verder de rotatiebeweging van het zadel om de sagittale as noodzakelijk (afb. 2). De door hem in de unilaterale vervanging geplaatste „Ro"-joint zonder meer, sluit deze beweging juist uit, tenzij de patrix zodanig beslepen wordt, dat deze a.h.w. rammelt in de matrix.

Wij menen dan ook, dat dergelijke drukkbrekers als een overtrokken reactie op het stijve frame met vrij-eind zadel dienen te worden beschouwd.

Het zoeken van afsteuning d.m.v. een distale extensie aan het pijlerelement, houdt in, dat de kauwkracht dorsaal van en parallel aan de as van het element aangrijpt. Door deze extensie zo kort mogelijk te houden („distal end hinge" 1 mm, Axro 1,5 mm, Dalbo 3,2–4 mm, gemeten tot het hart van het schanier of steunpunt) en zo gingivaal mogelijk te plaatsen, wordt het ideaal van de zo apicaalwaarts mogelijke axiale belasting het meest benaderd. Het blijkt in de praktijk, dat de belasting via een arm van 1 mm binnen de aanpassingsbreedte van het pijlerelement ligt.

Acht men de kauwkracht te groot om door het mucoperiost/bot-complex zonder schade te kunnen worden weerstaan, dan dient deze verkleind te worden door het opstellen van kauwelementen met een kleine bucco-linguale afmeting in de onderkaak.

Is er sprake van een maxillaire vervanging, dan zal de antagonistische factor aangepast moeten worden aan het vermogen van de vervangingszijde.

De proprioceptoren van het parodontium van het restgebit dienen hun aandeel in de bescherming tegen traumatiserende krachten en hun aandeel in de adaptatie van de kauwkracht aan de weerstand van het te verkleinen voedsel te kunnen blijven leveren door het directe contact prothesezadel-pijlerelement. De weerstand van het te verkleinen voedsel kan dan onmiddellijk worden herkend.

De kracht die het mucoperiost/bot-complex per oppervlakte eenheid te weerstaan krijgt kan verder worden verkleind door maximale uitbreiding van het zadel.

De belasting die het parodontium te weerstaan krijgt

kan binnen de aanpassingsbreedte worden gebracht door meer parodontium aan te bieden, dus bundeling van pijlerelementen.

De botresorptie als antwoord op de ventrale drukbelasting, juist dorsaal van het pijlerelement, dus daar waar het oppervlak per lengte-eenheid van de kaakwal het kleinst is, loopt via het „low grade” ontstekingsproces. In verband met de continuïteit van het vaatbed en de lymfecirculatie van gingiva, mucoperiost, bot en parodontium is het in te zien, dat dit ontstekingsproces kan overgrijpen naar het parodontium van het pijlerelement, terwijl irritatie-proliferatie van de gingiva praktisch valt vast te stellen.

Belasting van het mucoperiost en de gingivazoom rond het pijlerelement dient op grond hiervan vermeden te worden en daarmee drukbrekers met vrije verticale verschuiving of met gedempte verticale verschuiving, ook al wordt deze verschuiving na het afleggen van een bepaald traject afgestopt.

Ogenschijnlijk identieke gevallen zullen toch verschillen in vermogen tot het duurzaam weerstaan van mucosale belasting kunnen vertonen. Dit vermogen, of het onvermogen dat tot resorptie zal leiden, zullen wij als gegeven en voor alle gevallen als een gelijke grootheid beschouwen.

Praktisch kan men vaststellen, dat drukbelasting resorptie kan veroorzaken en dat belasting in de buurt van de gingivazoom gingivitis, parodontitis, pocketvorming of pseudopocketvorming tengevolge heeft.

Stellen wij naast elkaar het stijve frame met vrij-eind zadel, verder aangeduid als „het stijve frame”, het frame met translatie en rotatievrijheid, verder genoemd „het translatie-rotatieframe” en het frame met uitsluitend rotatievrijheid van het vrij-eind zadel, doch voorzien van adequate contralaterale afsteuning, aangeduid als „het rotatieframe”, dan ontwikkelt zich het volgende beeld:

#### *De parodontale afsteuning*

De oclusale steun van het stijve frame is inderdaad aanwezig, doch is juist verantwoordelijk voor de wrikkbeweging die het zadel aan het pijlerelement opdringt. Ook een z.g. weinig traumatiserend anker als het equipoise anker wrikt nog door de oclusale steun, versterkt door het interproximale ankergedeelte.

De drukbrekers met vrije dan wel gedempte verticale verschuiving leveren een uitgestelde parodontale afsteu-

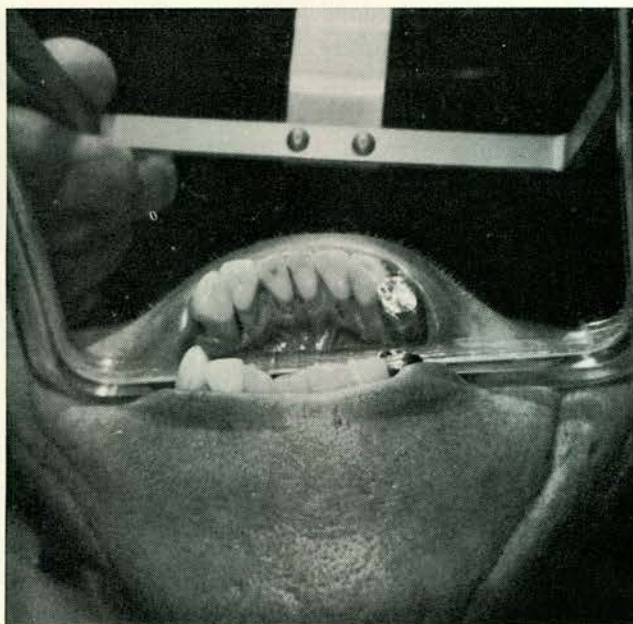
ning, hoewel door de gingivale positie- en rotatievrijheid de wrikwerking ontbreekt. Het pijlerelement wordt echter via de mucosale belasting weer in gevaar gebracht. Deze parodontale afsteuning wordt daardoor een twijfelachtig voordeel. Het rotatieframe kleeft dit bezwaar niet aan.

#### *De mucosale afsteuning*

Deze is bij het stijve frame gering en wordt eerst van waarde als het pijlerelement gezwicht is voor de wrikbelasting. Aanvankelijk beperkt het pijlerelement de mucosale afsteuning. Het translatie-rotatieframe, zowel met vrije als met gedempte verticale verschuiving en het frame met uitsluitend rotatievrijheid (en zo nodig dorsaal ontlast zadel), maken beide belasting van een relatief groot mucosaal oppervlak mogelijk. Bij het translatie-rotatieframe is de mucosale belasting uitgesproken ventraal. Bij het rotatieframe is dit ventraal juist uitgesloten.

Eigenschappen van het met betrekking tot:	stijve frame	transl.- rotatie- frame	rotatie- frame
de parodontale afsteuning	+ -	+ -	++
de muscosale afsteuning	+ -	+	++
het Aermeeffect en andere gingiva-effecten	+ -	+ -	+
de dosering van de kauw- kracht	+ -	+ -	++
de kauwefficiëntie	+ -	+	++
het voorkómen van „Spiel”- bewegingen	++	+ -	++
het comfort voor de patiënt	-	+	++
de positief verticale wrik- kracht	-	+	++
de pos. vert. wrikkkracht via de bucco-linguale hefboomen	++	--	++
de horizontale krachten	++	-	++

+ = gunstig, ++ = zeer gunstig, + - = twijfelachtig of omstreden, - = nadelig en -- = zeer nadelig.



Afb. 13

#### *Het Aermeeffect en andere gingiva-effecten*

Hoewel met het Aermeeffect het afstropen van de gingivamanchet bedoeld wordt, zoals dit optreedt bij de mucosaal gedragen partiële prothese (afb. 13) heeft belasting van de directe omgeving van het pijlerelement uiteindelijk een dergelijk gevolg.

Aanvankelijk zullen of pseudopockets of echte pockets kunnen optreden t.g.v. de nimmer aflatende mechanische irritatie van dit gebied. Het uitblijven van gingiva-effecten en parodontale effecten moet dan ook t.a.v. de translatie-rotatieframes als omstreden of twijfelachtig worden aangemerkt.

#### *De dosering van de kauwkracht*

De dosering van de kauwkracht, als uitvloeisel van de parodontale proprioceptie, ingebouwd in het neuromusculaire systeem, stelt als voorwaarde, dat de consistentie van het voedsel wordt herkend. Daartoe is een onmiddellijke relatie tussen framezadel en pijlerelement noodzakelijk, teneinde ook dat deel van de dentitie, dat kunstmatig is aangebracht zo fysiologisch mogelijk te doen functioneren. De proprioceptoren uit het neuromusculaire systeem zullen het kauwstelsel beschermen tegen zelfvernietiging en de aan te wenden kauwkracht regelen in afhankelijkheid van de consistentie van het te verkleinen voedsel.

De pijn- en drukreceptoren in het mucoperiost blij-

ken niet in staat te zijn botresorptie te voorkómen, dan wel fysiologische belasting van het mucoperiost/bot-complex te bevorderen. Het dimensieverlies bij de totale prothese wijst hierop, de „flabby ridge” zou een extreem voorbeeld genoemd kunnen worden.

Verticale verschuiving toelaten, betekent uitstel van deze relatie en halvering van de intensiteit dezer relatie.

Bij het rotatieframe zal het mucoperiost kunnen profiteren van de beschermende werking van het parodontium.

Bij het stijve frame wordt de weliswaar bestaande directe relatie, gedestruëerd door de wrikwerking van het zadel.

#### *De kauwefficiëntie*

Met het stijve frame kan niet worden gekauwd zonder dat de patiënt zijn kiezen voelt. In het geval van een unilaterale vervanging zal de contralaterale zijde de voorkeurszijde worden. Desondanks gaat het pijlerelement aan de vervangingszijde te gronde. In verband met het niveauverlies tijdens de kauwactie zullen de translatie-rotatieframes grovere partikels opleveren dan het rotatieframe. Immers het niveauverlies treedt juist op ter plaatse  $P_2-M_1$ , dus daar waar wordt gekauwd. T.g.v. de botresorptie valt duurzaam niveauverlies te verwachten.

Hieraan is voor de patiënt nog de onaangename consequentie verbonden, dat de zelfreiniging der kauwvlakken ophoudt als het niveauverlies een feit is geworden.

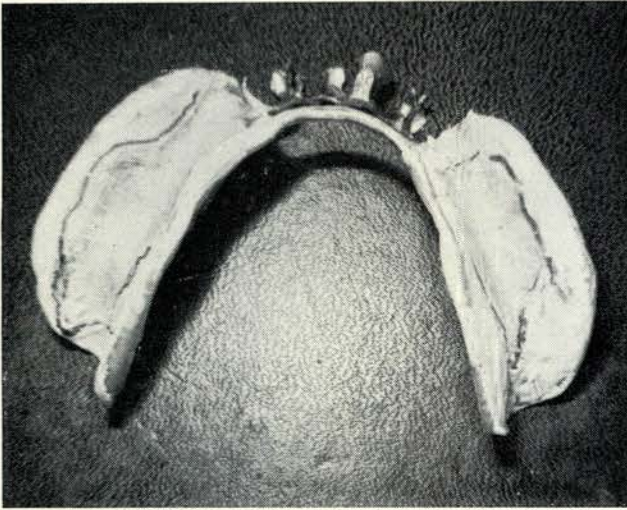
#### *Het voorkomen van „Spiel”-neigingen*

Dit kan worden gerealiseerd door spelingvrije bevestiging. Zowel het stijve frame als het rotatieframe zijn spelingvrij bevestigd. Het translatie-rotatieframe niet. De invloed van de „Spiel”-krachten is doorlopend aanwezig en derhalve schadelijk.

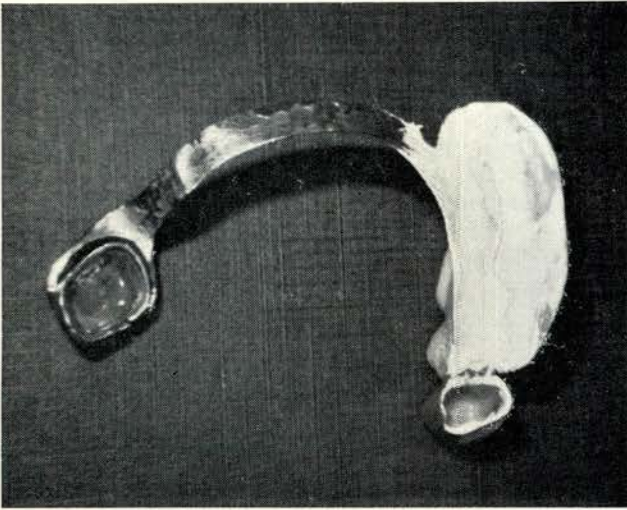
#### *Het comfort voor de patiënt*

Dit is het beste gediend, indien deze zijn partiële prothese kan vergeten. In dit begrip culminereren de eigenschappen van de vervangingen, zoals deze in de voorafgaande zes punten werden gewaardeerd.

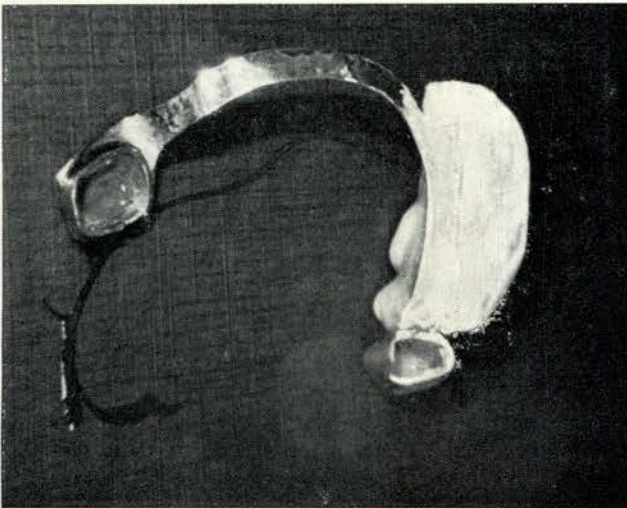
Het frame met één vrijheid, n.l. rotatievrijheid van het vrij-eind zadel om een transversale as en spelingvrije contralaterale afsteuning met identieke vrijheid, levert een stabiel geheel zonder onaangename of pijnlijke bijwerkingen, zodat de patiënt reeds na enkele dagen zijn partiële prothese niet meer als een corpus alienum beschouwt. De vervanging kan dan als geïncorporeerd worden aangemerkt.



Afb. 14



Afb. 15



Afb. 16

Bij het vergelijken van de eigenschappen met betrekking tot de mucosale afsteuning, werd t.a.v. het frame met uitsluitend rotatievrijheid plotseling de toevoeging gebezigd: „en zondig dorsaal ontlast zadel”. Dit vereist nadere toelichting. Bij alle frames met drukbreker, zal dorsale belasting van het vrij-eind zadel vrijwel volledig ten laste van het mucoperiost aldaar komen. Dorsale belasting moet derhalve worden voorkomen door tandrij-verkorting.

Bij een zadel met uitsluitend rotatievrijheid, zal t.g.v. een kracht inwerkende ter plaatse van B (afb. 1), het dorsale deel van de kaakwal een derde tot de helft van de uitgeoefende kracht te weerstaan krijgen; afhankelijk van de afstand van B tot het rotatiepunt en de totale lengte van het zadel. Verder zal de dikte en consistentie van het mucoperiost, en de variatie daarin over de kaakwal, alsmede de vorm van de kaakwal, de grootte van de excursie van het zadel onder belasting bepalen, bij gelijke krachtinwerking.

In feite heerst in het mucoperiost/bot-complex onder het belaste zadel een continue reeks van reactiekrachten, die van dorsaal naar ventraal zullen afnemen. Deze van dorsaal naar ventraal continue reeks van reactiekrachten is enigermate zichtbaar te maken met behulp van „pressure indicating paste”.

Aan de hand van herhaalde bepalingen, eerst met geringe vingerdruk op het zadel en verder met toenemende kracht, per bepaling, is het mogelijk om zodanig kunsthars uit het zadel weg te nemen, dat de totale mucosa ongeveer gelijkmatig belast wordt, tot op ongeveer 1 cm van het pijlerelement af.

Afb. 14 geeft een indruk van de belasting van het mucoperiost onder het rechter zadel (direct belast) (in de afbeelding 't linker zadel) van een bilaterale vervanging. Hier is de transversale as zuiver links-rechts in lijn geplaatst. Uit het „pressure indicating paste”-patroon blijkt, hetgeen te verwachten was, dat de buccale zijde van de kaakwal het meest wordt belast. Het zadel werd gecorrigeerd. Juist dorsaal van het pijlerelement wordt de kaakwal niet belast.

Afb. 15 toont een „pressure indicating paste”-patroon van een unilateraal zadel, voor correctie. De pasta blijkt duidelijk te worden weggedrukt op het dorsale deel van de buccale wand van de kaakwal. Na correctie van het zadel (afb. 16) ontstaat verdeling van de belasting over een aanzienlijk groter gebied, dat zich uitstrekt tot ongeveer 9 mm dorsaal van het pijlerelement. De patiënt ervoer deze correctie als „aangenamer”.

De „pressure indicating paste”-methode valt te critiseren. Wij hopen hierop nog eens terug te kunnen komen.

Vanuit de algemene praktijk is een poging gedaan een bijdrage te leveren tot de oplossing van een centraal probleem in de partiële prothetiek, n.l. de vervanging voor de unilateraal verkorte tandrij. Voor dit probleem menen wij een zinvolle oplossing gebracht te hebben.

Wij menen dat, iedere tandvervanging beschouwd dient te worden als een krachtenverdeler tussen de antagonisten en één of meer weefsels aan de vervangingszijde; de pijn- en drukreceptoren in het mucoperioost geen adequaat waarschuwingsmechanisme betekenen in de prothetische situatie; hoe dichter het ventrale steunpunt van een vrij-eind zadel ligt bij het punt waar het aangrijpen van de kauwkracht gedacht kan worden, hoe meer reden tot bundelen van pijlerelementen bestaat, en omgekeerd; de betrokkenheid van het parodontium van de pijlerelementen bij de dosering van de kauwkracht niet kan worden gemist; de belasting van de weefsels nabij de pijlerelementen vermeden dient te worden.

*Samenvatting:*

De parodontale bewaking van de omvang der kauwkrachten, gecombineerd met mucosaalwaartse rotatie-vrijheid van het

unilaterale vrij-eind zadel met adequate horizontale blokvorming, levert een partiële prothese waarvan de schadelijke effecten gering mogen worden geacht, in verhouding tot andere constructie-principes.

Dit komt ten goede aan de duurzaamheid van de voorziening en aan het comfort voor de patiënt, die zich van zijn gebitsinvaliditeit ontheven zal voelen.

*Summary:*

Parodontal control of the masticatory forces, combined with freedom of mucosal rotation of the unilateral free-end saddle and adequate horizontal block formation, gives a partial denture of which the detrimental effects can be considered small in comparison to those inherent to other design principles.

This enhances the durability of the provision and the comfort of the patient, who will feel released from his dental disability.

*Literatuur:*

1. *Fisch, M.* (1958): Die Dynamik der Steg-Gelenk Prothese im Unterkiefer. Schw. M. S. pag. 1137.
2. *Wright, W. H.* (1951): J.A.D.A. 43: 163.
3. *Tempel, F. J.* (1954): Ned. T.v.T. 12, 1 en 2.
4. *Steiger, A. A., Boitel, R. H.* (1900): Precision work for partial dentures. Uitg. Stebo, Zürich 1, Zwitserland.

Keizer Karelweg 333,  
Amstelveen.

## CASUISTIEK

### PUBERTEITSEPOLIS

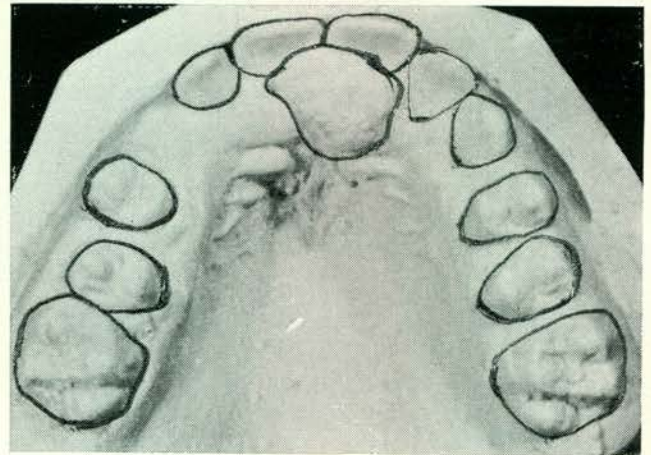
#### C. GYSEL

Tijdens de puberteit, evenals bij de zwangerschap, treden soms gingivitiden op, zelden epuliden.

Bij een met een linguale boog behandelde twaalfjarige knaap zag ik onlangs een epulis die zich zeer snel linguaal bij een centrale bovensnijtand had ontwikkeld (zie afbeelding).

Zo zag ik, jaren geleden, bij een zwangere vrouw een grote epulis een paar dagen na de reparatie van haar partiële kunstgebit (zie Gysel, 1954: Epulis gravidarum. Belg. Tijdschr. v. Stomatol. 51: 319).

Tussen beide gevallen – de enige hormonale epuliden die ik ooit waarnam – werd een frappante overeenkomst waargenomen: het zeer snelle optreden, kort na een mechanische prikkel bij een gesensibiliseerde gingiva.



*Resumé:*

Epulis chez un garçon de onze ans, porteurs d'un arc lingual.