

ENKELE FACTOREN DIE DE KEUZE VAN DE PONTIC BEÏNVLOEDEN

J. H. N. PAMEIJER, D.M.D.

Inleiding

Bij de uitvoering van een tandheelkundig behandelingsplan waarin vast brugwerk geïndiceerd is zal de therapie altijd gericht zijn op een herstel van de continuïteit van de tandboog. Dit herstel in continuïteit wordt voornamelijk bewerkstelligd door het brugtussendeel en alhoewel het de pijlerelementen zijn die een brug mogelijk maken spelen zij een secundaire rol bij de daadwerkelijke opvulling van een bestaand diasteem. Het komt mij nu voor dat men als practicus gauw geneigd is zijn aandacht te concentreren op problemen rondom de pijlerelementen, zoals preparatie, afdrukmethode en het verkrijgen van een accuraat werkmodel, terwijl het brugtussendeel, vooral wat vormgeving betreft, niet altijd die aandacht krijgt die het toekomt.

De term brugtussendeel is allerminst fraai en bovendien niet erg verhelderend, daarom zal in het vervolg de Angelsaksische benaming „pontic” worden gebruikt.

Het doel van deze verhandeling is enkele aspecten van de pontic waaronder vormgeving en keuze van materiaal, wat nader te belichten.

Men kan een pontic omschrijven als een kunstelement dat deel uitmaakt van een vaste brug met als doel een situatie te scheppen die in functionele en esthetische zin de stoornis van een ontstaan diasteem elimineert. Om dit te bereiken zal een pontic dienen te voldoen aan een aantal eisen die door TYLMAN (1) als volgt worden samengevat:

1. De pontic dient een herstel van functie te bewerkstelligen.
2. De pontic moet goede reiniging in de hand werken.
3. De pontic moet esthetisch aanvaardbaar zijn.
4. De pontic dient biologisch verantwoord te zijn.

Om functieherstel te verkrijgen dient het oclusale vlak van de pontic een zodanige vorm te worden gegeven dat er een optimaal herstel in oclusie en articulatie plaats vindt.

Reinigingsmogelijkheden van een pontic met behulp van natuurlijke

middelen (tong-, wang- en lipmusculatuur en speeksel) en kunstmatige middelen (tandenborstel, ligatuurdraden en rubbertip) worden bepaald door de vormgeving.

De vorm van een pontic zal in hoofdzaak bepalend zijn voor zijn esthetische en biologische eigenschappen.

Om dus aan de door TYLMAN (1) genoemde eisen te beantwoorden, zal elke pontic een doelmatige vorm moeten vertonen. Een goede vorm kan op zijn beurt slechts tot een duurzaam resultaat leiden wanneer het juiste materiaal of beter, de juiste combinatie van materialen wordt gekozen.

Wij zullen nu eerst aan de vormgeving van de pontic aandacht wijden.

Men onderscheidt aan een pontic een oclusaal en een gingivaal gedeelte. De verscheidenheid in vormgeving bepaalt zich uitsluitend tot het gingivale deel, m.a.w. de oclusale vorm zal ten aanzien van verschillende gingivale vormen identiek zijn.

Bij de gingivale vormgeving kan men drie principes onderscheiden:

1. Pontics die geen contact met de onderliggende mucosa hebben.
2. Pontics waarbij wel contact met de onderliggende mucosa bestaat.
3. Pontics die een maximaal contact met de onderliggende mucosa hebben.

Pontics zonder contact met de mucosa

Pontics die geen contact met de mucosa onderhouden worden in de Angelsaksische literatuur „sanitary pontics” genoemd. Een brug waarvan zulk een pontic deel uitmaakt wordt „onderspoelbare brug” genoemd wat de speciale eigenschap van zulk een brug duidelijk naar voren brengt.

Het grote voordeel van deze vormgeving is gelegen in het feit dat er een ruimte van tenminste 3 mm tussen pontic en mucosa bestaat zodat er in het geheel geen contact tussen pontic en kaakweefsel aanwezig is.

Men kan n.l. stellen dat elke contactrelatie die een pontic, afgezien van vorm en materiaal, met de onderliggende mucosa onderhoudt, in principe onfysiologisch is. Pontics die geen contact met de mucosa hebben zullen gedeeltelijk zelfreinigend zijn en minder aanleiding geven tot opeenhoping van voedselresten tussen pontic en mucosa. Aldus uitgevoerde pontics waarborgen de meest biologische toestand voor de mucosa, bieden voortreffelijke reinigingsmogelijkheden en kunnen bovendien een herstel in functie tot stand brengen. Zij hebben echter hun esthetische beperking en zijn daarom op vele plaatsen in de tand-

boog niet aanvaardbaar. Bovendien kan de ruimte tussen pontic en mucosa aanleiding geven tot ongewenste manipulaties met de tong en soms storend optreden bij de spraak. De toepassing van de „sanitary pontic” zal daarom in het algemeen beperkt blijven tot de molaarstreek in de onderkaak en in enkele geselecteerde gevallen in het gebied van de bovenmolaren waarbij deze uitvoering geen esthetische bezwaren oplevert.

Men kan enigszins aan de esthetische factor tegemoet komen door van de „sanitary truepontic” gebruik te maken. Deze porseleinen pontic heeft een hartvorm en dient ongeveer 2 mm boven de mucosa te eindigen. Dit principe kan natuurlijk ook verwerkelijkt worden door het

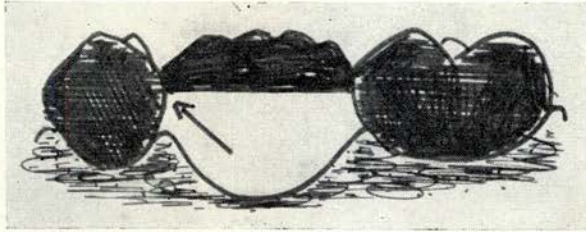


Afb. 1. Onderspoelbare brug in de onderkaak waarvan de „sanitary pontic” geen aanraking met het slijmvlies heeft. Toepassing van porselein (i.p.v. goud) voor het gingivale deel biedt de „sanitary pontic” een meer esthetisch aspect.

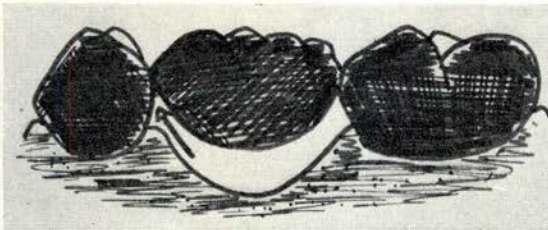
beslijpen en daarna opnieuw glazuren van een porseleinen langstift pontic. (afb. 1) Wanneer de geringe ruimte tussen pijlerelementen in de molaarstreek het onmogelijk maakt met de pontic een redelijk esthetisch resultaat te bereiken, is men vaak gedwongen tot het vervaardigen van een geheel gouden pontic; het ligt dan voor de hand om van het onderspoelbare principe gebruik te maken. De vorm van het gingivale deel dat dan als het ware de mucosa overkoepelt kan hartvormig, lijnvormig of boogvormig zijn. Hiervan geeft de boogvorm de minste aanleiding tot voedselretentie op de interproximale vlakken van pijlerelementen onder de soldeervlakken. (afb. 2)

Afb. 3 toont een onderspoelbare brug waarvan het gingivale deel

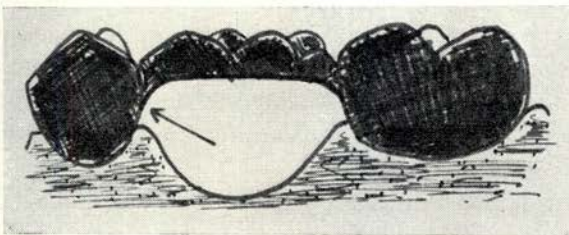
der pontic een boogvorm heeft. Een diepe onregelmatige depressie in de bovenkaak tengevolge van chirurgische verwijdering van geïmpacteerte elementen maakte toepassing van meer conventionele constructie van de pontic onmogelijk. In dit speciale geval compenseerde een lage lachlijn de esthetische tekortkomingen. Deze pontic-vorm vindt echter, om esthetische redenen, zelden toepassing in de bovenkaak.



a



b



c

Afb. 2. Schematische weergave van verschillende gingivale vormen van een „sanitary pontic”, *a* lijnvorm, *b* hartvorm en *c* boogvorm. De pijl geeft de overgang aan tussen het gingivale deel van de pontic en de restauratie op het pijlerelement.



Afb. 3. Brug in de molaarstreek van de bovenkaak waarin ten gevolge van chirurgische verwijdering van geïmpacteerde elementen een diepe onregelmatig gevormde depressie is ontstaan. Gouden pontic waarvan het gingivale deel boogvormig is en geen contact met de mucosa maakt.

Pontics waarbij contact met de mucosa bestaat.

De ponticvorm waarbij wel contact wordt nagestreefd met de onderliggende mucosa zal bij het vervaardigen van brugwerk het meest toepassing vinden.

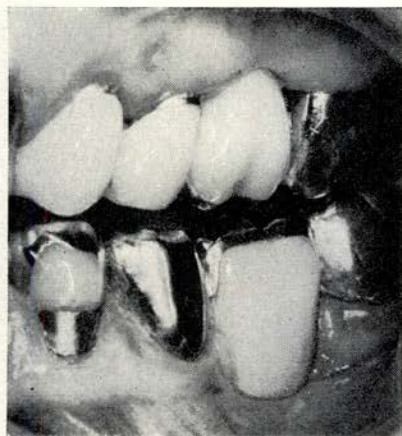
Om de relatie tussen pontic en mucosa fysiologisch optimaal te bestendigen dient het contact echter tot een minimum te worden beperkt. Hierover zal men in de literatuur grote eensgezindheid aantreffen.

Over het contact met de mucosa tekent JOHNSTON (2) het volgende aan. De pontic dient aangepast te worden aan de vorm van de processus maar mag nooit in twee richtingen concaaf zijn, m.a.w. de gingivale vorm dient in bucco-linguale richting concaaf en in mesio-distale richting convex te zijn. Linguaal dient de aanraking van de pontic aan de mucosa juist tot over het hoogste punt van de processus alveolaris te reiken.

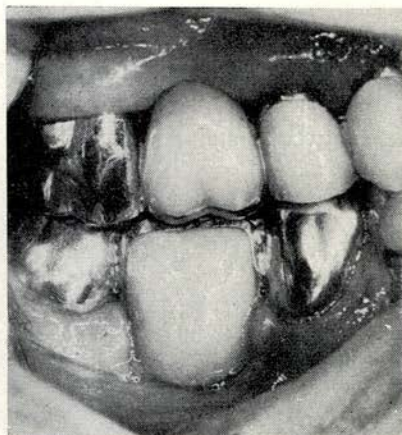
Ook STEIN (3) geeft de voorkeur aan pontics waarbij een minimaal contact met de mucosa bestaat en hij adviseert de conische tip of kogelvorm als de beste voor het gingivale gedeelte. De kogelvorm garandeert inderdaad een pontic met een minimaal mucosa-contact. De grote driehoekvormige interproximale ruimten zullen echter esthetisch bezwaren met zich mee brengen. Uitsluitend om reden hiervan zal deze ponticvorm niet altijd toepasbaar zijn.

In dit verband spreekt VEST (4) over „contactbruggen” waarbij hij een onderscheid maakt tussen bruggen waarvan de pontics een lijnvormig dan wel een vlakvormig contact met de mucosa bezitten. Het lijnvormige contact dient ongeveer 1 tot 2 mm breed te zijn en wordt door VEST verkozen boven het vlakvormige of zadelvormige contact. Deze voorkeur berust op histologische waarnemingen aan de hand waarvan VEST concludeert dat een zadelvormig contact, al bestaat het ook uit porselein, goud of kunsthars, een verstoring van de oppervlakkige laag van het epitheel kan veroorzaken. Onder pontics met een lijnvormig contact kon hij daarentegen deze pathologische veranderingen niet waarnemen.

Geen voorstander van pontics met een zadelvormig contact toont zich ook TYLMAN (1) die de conische tip- of bolvorm aanbeveelt. TYLMAN stelt verder dat het openhouden van de interproximale ruimten vooral in de onderkaak geïndiceerd is. In de bovenkaak zal het om esthetische redenen meestal gewenst zijn dat er labiaal of buccaal contact bestaat tussen pontic en mucosa. Dit contact dient slechts tot aan het hoogste punt van de processus alveolaris te reiken om vervolgens in linguale richting een bolvorm aan te nemen. (afb. 4)



a



b

Afb. 4 a. Brug in molaarstreek van de bovenkaak waarvan de porseleinen pontic een minimaal mucosa-contact heeft. Men vergelijke deze met brug in onderkaak waarvan de porseleinen pontic zadelvormig met de mucosa raakt. b. Dezelfde bruggen met behulp van een spiegel meer van terzijde afgebeeld. Men lette op het verschil in vormgeving van de pontics en op de reactie van mucosa in contact met pontics.

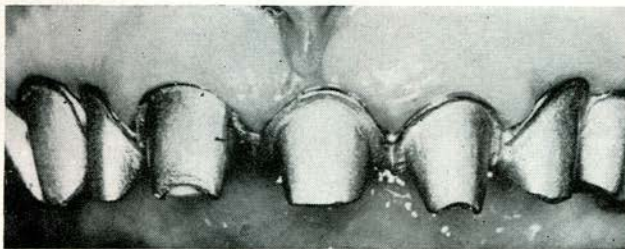
Pontics met een maximaal mucosa-contact

Pontics waarbij een maximum aan contact met de mucosa bestaat zijn zodanig gevormd dat zij de gehele interproximale ruimte opvullen. Het afsluiten van de interproximale ruimte is slechts in die gevallen geïndiceerd waarbij men onvoldoende mogelijkheden aanwezig acht voor het reinigen van een pontic waarbij minimaal of in het geheel geen aanraking met de mucosa bestaat. Dit probleem doet zich nogal eens voor bij ruimtegebrek in mesio-distale richting in de molaarstreek ten gevolge van migratie der pijlerelementen. Het sluiten van deze ruimte die te klein is voor een pontic, die wat zijn vormgeving betreft het ontbrekende element nabootst, kan het beste met behulp van goud geschieden.

Bij het vervaardigen van bruggen met thimble-kronen (vingerhoeds-kronen) worden de soldeervlakken zeer dicht, zo niet tegen de mucosa aangebracht. Dit geschiedt met het doel om de later aan te brengen porseleinen overkapping voldoende materiaaldikte en daardoor breukvastheid te geven.

Bij het merendeel van de thimble-bruggen zal dus, gewenst of ongewenst, een groot deel dan wel de gehele interproximale ruimte worden opgevuld. Het afsluiten van deze ruimte zal menigmaal een inbreuk betekenen op de fysiologische grondslagen inzake de vormgeving van de pontic waardoor een moeilijke reiniging in de hand wordt gewerkt. (afb. 5)

De pontic van een thimble brug zal *incisaal* waar het esthetische op de voorgrond staat volkomen aanvaardbaar zijn, *cervicaal* echter beantwoordt zij niet aan de eerder gestelde eisen.



Afb. 5. Vingerhoedbrug in het bovenfront zonder porseleinen overkapping. De soldeervlakken maken contact met de mucosa waardoor de interproximale ruimten worden opgevuld en weinig reinigingsmogelijkheden bestaan.

Occlusale vormgeving van de pontic

De vorm van het occlusale deel van de pontic wordt in hoofdzaak bepaald door de antagonisten. Het merendeel der auteurs is van mening dat het occlusale vlak van de pontic in bucco-linguale richting gereduceerd dient te worden en wel tot ongeveer $\frac{2}{3}$ van de oorspronkelijke vorm van het te vervangen element.

Deze verkleining zou tijdens functionele en non-functionele bewegingen een geringere druk op de pontic tot gevolg hebben. Een gefundeerde ondersteuning van deze veronderstelling is echter niet aanwezig. Wanneer men naar een ponticvorm met minimaal mucosa-contact streeft kan een versmalling in bucco-linguale richting van het occlusale vlak de linguale vorm ten goede komen waardoor het ontstaan van een retentie-nis voor voedselresten tegengegaan wordt.

Door de versmalling tot de linguale zijde te beperken kan bovendien de interdigtitatie gehandhaafd blijven en geschiedt de reductie slechts ten koste van een „mogelijk” contact aan de balanszijde tijdens het uitvoeren van laterale bewegingen.

Druk van de pontic op de mucosa

TYLMAN (1) is van mening dat de druk die aldus door het aanbrengen van een brug, op de mucosa wordt uitgeoefend van dien aard moet zijn dat zij binnen de fysiologische grenzen blijft. Hij spreekt in dit verband over „fysiologische compressie”. Om dit te bereiken adviseert TYLMAN (5) een watterol gedrenkt in een 1% oplossing van adrenalinechloride gedurende 5 minuten tegen de mucosa te drukken voordat de afdruk wordt genomen.

Anderen zoals JOHNSTON (2) zijn van mening dat de pontic niet de minste druk op het slijmvlies mag uitoefenen. Zowel VEST (4) als KANTOROWICZ (6) sluiten zich bij deze mening aan door te stellen dat bij het aanbrengen van een brug geen anemische zone onder de pontic mag ontstaan.

Tenslotte vestigt GADE (7) de aandacht op het feit dat intermitterende druk van een pontic op de mucosa wat schadelijkheid betreft waarschijnlijk niet onderdoet voor elke andere vorm van druk. Een intermitterende druk kan ontstaan tengevolge van te zwak uitgevoerde soldeerpunten waardoor doorbuiging mogelijk is, alsook bij het aanbrengen van een semi-vaste en op het cantilever-principe berustende brug (waarbij deze buiten een der pijlers is uitgebouwd).

Men is dus algemeen van oordeel dat een pontic geen druk mag uit-

oefenen op de mucosa. In het merendeel der publicaties zal men dan ook tevergeefs zoeken naar aanwijzingen die duiden op het radéren van een werkmodel. Immers dit radéren zal bij een nauwkeurige werkmethode altijd moeten leiden tot een pontic die, eenmaal in de mond gebracht, druk uitoefent op de mucosa. Deze druk kan een stoornis in de circulatie van de oppervlakkige laag der mucosa en drukatrofie tot gevolg hebben. Voornamelijk om deze redenen nemen STEIN (3) en HERRMANN (8) dan ook duidelijk stelling tegen het radéren van het werkmodel.

Materiaal-keuze en pontic

Eerder werd naar voren gebracht dat doelmatige vormgeving van de pontic slechts dan zinvol geschiedt wanneer deze wordt gecombineerd met het juiste materiaal.

De meest toegepaste materiaal-soorten voor het vervaardigen van pontics zijn porselein, kunsthars en goud, waarbij het meestal een combinatie van goud met porselein of kunsthars betreft.

Klinische ervaring heeft de indruk gevestigd dat geglazuurd porselein het minst tot weefselreacties voert, daarna volgt op hoogglans gepolijst goud en tenslotte kunsthars.

Enkele histologische onderzoeken schijnen deze klinische waarnemingen te bevestigen. ALLISON (9) onderzocht bij Rhesus-apen de weefselveranderingen onder pontics, vervaardigd deels van porselein en deels van kunsthars. Bij de toepassing van porselein nam hij, onder de experimentele omstandigheden, weinig of geen ontstekingsverschijnselen waar, dit in tegenstelling tot meer uitgebreide weefselreactie bij gebruik van kunsthars. PINI (10) verrichtte in dit verband een onderzoek bij mensen. Door middel van profexcisies van slijmvlies dat in contact was met pontics van porselein, goud en kunsthars verkreeg hij een indruk van de reacties op deze materialen. Het histologische onderzoek toonde n.l. een zeer geringe afwijking onder porselein met een neiging tot sclerosis. Het karakteristieke beeld van de reactie op goud was sclerose met neiging tot proliferatie. De weefselreactie op kunsthars werd gekenmerkt door subacute- of chronische ontstekingsverschijnselen waarbij in vele gevallen een proliferatie van het epitheel bestond.

Op grond van deze onderzoeken en klinische waarnemingen is men geneigd te concluderen dat kunsthars, eenmaal in contact met de mucosa, een weefselreactie veroorzaakt waarbij ontstekingsachtige verschijnselen op de voorgrond staan. Hiertegenover staat een onder-

zoek van WAERHAUG (11) op honden waarbij hij aantoonde dat kunsthars in de vorm van een tandwortel, aangebracht in een zo juist ontstane extractiewond, geen ontstekingsverschijnselen tot gevolg heeft. Tevens constateerde hij dat in die gevallen waarbij wel ontstekingsverschijnselen in het bindweefsel optraden, dit altijd gepaard ging met de aanwezigheid van „subgingivale plaque”.

Van recente datum is een onderzoek van HENRY (12) waarin de reacties van gepolijst goud, geglazuurd en ongeglaazuurd porselein op het slijmvlies vergeleken worden met behulp van uitneembare bruggen. Binnen een tijdsbestek van zes maanden waren er geen klinische en histologische aanwijzingen dat geglazuurd porselein, wat weefselreactie betreft, superieur is ten opzichte van niet geglazuurd porselein en op hoogglans gepolijst goud. HENRY vervolgt met te stellen dat factoren als mondhygiëne, mate van mucosaccontact en de vorm der interproximale ruimten van meer belang zijn voor de reactie van het slijmvlies op het gingivale deel van een pontic dan de eigenschappen van het materiaal waaruit dit deel van de pontic is vervaardigd. Tot eenzelfde conclusie komt ook PODSHADLEY (13) wanneer hij betoogt dat ontstekingsverschijnselen onder pontics waarschijnlijk niet zozeer hun oorzaak vinden in de eigenschappen van het toegepaste materiaal zelf maar meer het gevolg zijn van de plaque die zich vasthecht aan de pontic.

In verband hiermee is het treffend dat kunsthars relatief poreus is, hetgeen de vorming van een plaque bevordert. Daarentegen vertoont porselein een relatief geringe affiniteit tot plaquevorming. Deze eigenschap van het porselein, gecombineerd met zijn kleurstabiliteit en hoge slijtweerstand maakt het tot een bij uitstek geschikt materiaal voor de vervaardiging van het gingivale deel van pontics. Gecombineerd met een oclusaal vlak van goud kan een porseleinen pontic ruimschoots aan de door TYLMAN gestelde eisen voldoen. Aan de minder gunstige eigenschappen van kunsthars kan echter in belangrijke mate worden tegemoet gekomen wanneer men het principe van minimaal mucosaccontact en wijde interproximale ruimten in acht neemt. Daarentegen treden de nadelige eigenschappen van kunsthars in bijzondere mate naar voren wanneer pontics worden vervaardigd met een zadelvormig contact met de mucosa, geringe interproximale ruimten en aangepast zijn op een geradeerd model.

Samenvatting

Samenvattend kan worden gesteld dat vormgeving en keuze van materiaal bepalend zijn voor de eigenschappen van een pontic.

Bij de vormgeving onderscheidt men drie principes en wel: 1. pontics zonder contact met de mucosa, 2. pontics waarbij wel contact met de mucosa bestaat en 3. pontics waarbij een maximaal contact met het slijmvlies aanwezig is.

Pontics zonder mucosa-contact zullen om esthetische redenen een beperkt indicatiegebied hebben, zij bieden echter goede reinigingsmogelijkheden en waarborgen de biologisch gunstigste positie t.o.v. de onderliggende mucosa.

Pontics die wel contact met de mucosa hebben dient een zodanige vorm te worden gegeven dat dit contact tot een minimum is teruggebracht. Het streven naar een ponticvorm waarbij een zadelvormig contact met de mucosa bestaat dient te worden vermeden. Aldus uitgevoerde pontics bieden onvoldoende reinigingsmogelijkheden en kunnen aanleiding geven tot minder gewenste reacties van de onderliggende mucosa.

Het sluiten van de gehele interproximale ruimte door middel van een pontic met maximale bedekking van de mucosa kan onder bepaalde omstandigheden (ruimtegebrek in mesio-distale richting) geïndiceerd zijn.

Tijdens het aanbrengen van een brug dient de pontic geen druk uit te oefenen op het slijmvlies, zodat raderen van het werkmodel is te ontraden.

De verschillen in reacties van mucosa op het contact met porselein, goud en kunsthars zijn in belangrijke mate afhankelijk van de geneigdheid van het betreffende materiaal voor plaquevorming. Kunsthars is relatief poreus en biedt uit dien hoofde de minste weerstand tegen plaquevorming.

Een pontic van kunsthars met een zadelvormig mucosa-contact en vervaardigd op een gegradeerd model kan aanleiding geven tot schadelijke weefselreacties.

Een pontic met een goede gingivale vormgeving, uitgevoerd in porselein, kunsthars of goud, en een occlusaal gedeelte van goud zal aan de eisen, die aan deze constructie gesteld moeten worden, ruimschoots kunnen voldoen.

Porselein heeft een goede kleurstabiliteit, een uitstekende slijtweerstand en een hoge graad van oppervlakteglaadheid. Om deze redenen is porselein te verkiezen boven kunsthars voor de vervaardiging van het gingivale deel van een pontic.

Summary

A pontic should restore function, ensure its sanitation, meet the demands of esthetics and be biologically acceptable to the surrounding tissues.

These requirements can only be fulfilled if the pontic is correctly designed. A correct design however will only be successful if it is combined with the right material or combination of materials.

From a periodontal standpoint the sanitary pontic is the most hygienic, its indication is however, due to esthetical considerations, limited to the lower posterior area of the mouth.

In order to meet the esthetic demands a pontic will usually need to contact the mucosa, this contact however should be limited. A minimal mucosa contact and wide embrasures will increase the hygienic possibilities of the pontic. When the esthetic factor is predominant one should look for a compromise between esthetics

and minimal mucosa contact. Pontics with a saddle shaped contact with the mucosa, small embrasures and constructed on a scraped cast are undesirable.

A pontic should touch the ridge without pressure and not cause an anemic zone after insertion of the bridge.

Acrylic in it self does not cause an inflammation of the mucosa, it has however an affinity for plaquematerial. This plaquematerial can irritate the underlying mucosa and this is probably the reason for some of the inflammatory tissue response one occasionally will find under acrylic pontics, particularly under saddle shaped pontics.

Porselain shows relatively less affinity for plaquematerial and when properly glazed it will cause a favorable response from the mucosa, furthermore it has good color stability and a high abrasive resistance.

An acrylic pontic with a saddle shaped mucosa contact, small embrasures and constructed on a scraped cast will likely cause an inflammatory reaction of the underlying tissue.

A pontic with the correct gingival form made either in acrylic or porselain and with a gold occlusal surface will be able to meet the functional, biological and esthetic demands.

Because of its colorstability, high abrasive resistance and surface smoothness porselain is the material of choice for the construction of the gingival portion of a pontic.

Literatuur:

1. TYLMAN, S. D. and TYLMAN, S. G. Theory and practice of crown and bridge prosthodontics. The C.V. Mosby Co. St. Louis 1960 blz. 784-827.
2. JOHNSTON, J. F., PHILLIPS, R. W. and DYKEMA, R. W. Modern practice in crown and bridge prosthodontics. W. B. Saunders Co. Philadelphia and London 1960 blz. 257-259.
3. STEIN, R. S. and GLICKMAN, I. Prosthetic considerations essential for gingival health. Dental Clin. of North America. 177-188, March 1960.
4. VEST, G. Lehrbuch der Zahnärztlichen Kronen- und Brückenprothetik-II. Birkhauser Verlag, Basel und Stuttgart. 1960 blz. 319-362.
5. TYLMAN, S. D. Prosthodontics: Crowns and bridges. Co-report. Problems in the construction of crowns and bridges. Int. Dental J. 8:353-354 June 1958.
6. COWELL, C. R., CURSON, I., KANTOROWICZ, G. F., SHOVELTON, D. S. and WHITEHEAD, F. I. Edited by Kantorowicz, G. F. Inlays, crowns and bridges. A clinical handbook. John Wright & Sons Ltd. Bristol: 1963 blz. 136-147.
7. GADE, E. Hygienic problems of fixed restorations. Int. Dental J. 13:2, 318-331, June 1963.
8. HERRMANN, H. W. Die Gewebreaktion unter Brückenkörpern. Deutsche Zahnärztl. Z. 14:8, 581-590, 1959.
9. ALLISON, J. R. and BATHIA, H. L. Tissue changes under acrylic and porcelain pontics. J. Den. Res. 37:66-67 Abstract, Feb. 1958.
10. PINI, C. E. Prosthodontics: Crowns and bridges. Co-report. Hygienic consideration in crown and bridge prosthesis. Int. Dental J. 8:357-358, June 1958.
11. WAERHAUG, J. and ZANDER, H. A. Implantation of acrylic roots in tooth sockets. Oral Surg., Oral Med. and Oral Path. 9:46-53, Jan. 1956.

12. HENRY, P. J. An investigation into the changes occurring in the oral mucosa beneath fixed bridge pontics. Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in dentistry. Indiana University, School of Dentistry, 1963.
13. PODSHADLEY, A. G. Rat connective tissue-response to bridge pontic materials. Abstracts of the 42nd. General Meeting of the I.A.D.R. March 1964, blz. 899.

34 Greenwood Street
Lexington, Mass. 02173
U.S.A.