

## PLEIDOOI TEGEN HET VERLENGEN VAN DE VERKORTE TANDBOOG

T. PILOT

*Uit de vakgroep Parodontologie – Prothodontie-Sosiodontie  
van de rijksuniversiteit te Groningen.*

*Trefwoorden: Partiële prothese - Indicatie - Parodontopathieën*

### *Inleiding*

Het is algemeen bekend dat van alle gebitselementen de molaren het eerst, het meest frequent en het ernstigst worden getroffen zowel door tandcariës als door parodontopathiën (W.H.O., 1961; 1973). De molaren zouden in de tandartspraktijk dan ook de meeste tijd, energie en financiën in beslag moeten nemen door restauratieve en parodontale behandeling. Er zijn echter aanwijzingen dat tandarts én patiënt meer gemotiveerd zijn tot het behoud van frontelementen dan van molaren. Men mag daarom verwachten dat de molaren relatief vaak bij betrekkelijk jonge mensen zullen worden geëxtraheerd. Dat is ook de werkelijke situatie als men bijvoorbeeld publikaties leest uit Scandinavië (Lundquist, 1967; Johansen, 1970; Hansen en Johansen, 1976) en uit Groot-Brittannië (de landelijke onderzoeken naar de gebitsgezondheid bij volwassenen en kinderen van Gray e.a., 1970; Todd en Whitworth, 1974; Todd, 1975). In gemutileerde gebitten zullen dus vooral molaren vaak ontbreken. En bij patiënten waarbij reeds enkele extracties zijn verricht zal dan ook relatief vaak een verkorte tandboog zijn ontstaan. Skinner (1959) geeft zelfs aan dat tweederde deel van alle gemutileerde gebitten één of dubbelzijdige tandboogverkortingen betreft, het aandeel van de zuivere verkortingen is echter onbekend. Exacte cijfers over dit fenomeen bij grote bevolkingsgroepen zijn niet gepubliceerd. Het lijkt echter aannemelijk dat de verkorte tandboog frequent voorkomt bij de volwassen (westerse) bevolking (Käyser, 1976).

Er zijn vele vormen van tandboogverkortingen: enkel- en dubbelzijdige, één, twee of drie molaren missend, onder- en/of bovenkaak. In dit artikel wordt verder met de verkorte tandboog alleen de tamelijk extreme

vorm bedoeld: de natuurlijke dentitie, die van distaal tot aan de tweede premolaar is ingekort en waarbij dus alle molaren ontbreken zowel in boven- als in onderkaak; de premolaren zijn in goed contact met de antagonisten. Verder gaat het alleen over volwassen personen, terwijl speciale beroepscategorieën zoals musici buiten beschouwing gelaten worden.

De discussie over een eventuele behandeling van de verkorte tandboog concentreert zich op de vraag: Moet de verkorte tandboog door prothetische of restauratieve voorzieningen weer verlengd worden of niet? De meest voor de hand liggende behandeling is de uitneembare partiële prothese, hoewel verlenging van de tandboog in theorie ook kan geschieden door vrij-eindigend vast brugwerk.

### *Moet de verkorte tandboog verlengd worden?*

Deze vraag moet in een meer algemeen kader geplaatst worden van waaruit men problemen signaleert, eventuele oplossingen zoekt, voor- en nadelen afweegt en vervolgens de indicatie stelt. Zo geformuleerd luidt de vraag: welke redenen zijn er om patiënten (tandheerkundig) te behandelen, wanneer er geen acute (pijn-)klachten zijn die een snelle oplossing behoeven? Er zijn twee – voor een deel samenhangende – redenen die een omschreven behandeling rechtvaardigen:

1. De tandarts heeft wetenschappelijke gegevens, dat een behandeling noodzakelijk is ten einde
  - a. essentiële functie te herstellen,
  - b. voorspelbare schade te voorkómen.
2. De patiënt wil deze behandeling.

Over de rol van de patiënt zijn twee opmerkingen te maken: De tandarts behoort te luisteren naar de wensen van de patiënt en daarbij zijn erva-

### *Samenvatting:*

Van alle gebitselementen zullen de molaren het eerst en betrekkelijk frequent worden geëxtraheerd, zodat er relatief vaak een verkorte tandboog aanwezig zal zijn. Uit een literatuuronderzoek blijkt dat een deel van de patiënten met verkorte tandbogen geen prothetische voorzieningen ter verlenging ervan wenst. Ook wordt een belangrijk deel van de vervaardigde partiële prothesen nooit gedragen. De redenen die in de literatuur worden aangegeven om geëxtraheerde molaren te vervangen berusten op de wens het uiterlijk en het kauwvermogen te herstellen. Voorts om schade aan het kaakgewricht en de onbetande kaken te voorkómen en het optreden van parodontale afwijkingen te verhinderen. Kritisch onderzoek van de publikaties leert echter dat er geen resultaten van wetenschappelijk onderzoek zijn die de noodzaak tot verlenging van de verkorte tandboog ondersteunen. Er is wel duidelijk aangetoond dat partiële prothetische voorzieningen schade toebrengen aan het restgebit. Verlenging van korte tandbogen moet dan ook – uitzonderingen daargelaten – worden afgeraden.

ring en wetenschappelijke kennis naar voren te brengen. Zo ontstaat er een overlegsituatie waarin patiënt en tandarts gezamenlijk besluiten wat er gaat gebeuren zodat invloed van de patiënt gewaarborgd is.

Men kan zich voorts afvragen: willen patiënten prothetische voorzieningen om een verkorte tandboog weer te verlengen en zo ja, wat is de voorname drijfveer? Een literatuuronderzoek brengt verbazingwekkende cijfers aan het licht. Vele patiënten dragen de voor hen vervaardigde partiële prothesen nooit of slechts zelden. Bijvoorbeeld Anderson en Bates (1959) vonden dat 11% van de partiële prothesen in de bovenkaak en 30% van de partiële prothesen in de onderkaak nooit gedragen werden door patiënten in Manchester en Dundee. Deze cijfers waren nog hoger voor prothesen klasse I volgens de indeling van Kennedy: dubbelzijdig tandloze gedeelten distaal van de overblijvende natuurlijke gebitselementen, dat wil zeggen de verkorte tandboog.

Meer dan de helft van de prothesen in deze categorie werd niet de hele dag gedragen. Anderson en Bates concludeerden dat de beslissende factor in wel of niet dragen, was of de patiënt de uitneembare partiële prothesen wenste, dan wel de noodzaak ervan inzag. Een andere gevolgtrekking zou kunnen zijn, dat de vervaardigde prothesen van slechte kwaliteit waren of dat ze gemaakt waren voor patiënten die deze behandeling eigenlijk niet wensten. De auteurs schrijven dat vele patiënten het gevoel hadden dat de prothese hen als het ware opgedrongen was. Andere publikaties, zowel uit Groot-Brittannië (Tomlin en Osborn, 1961; Gray e.a., 1970; Todd en Whitworth, 1974) als uit Scandinavië (Carlsson, Hedegard en Koivumaa, 1961; 1962; 1965 en 1976), maar ook van Tempel (1963, 1964) geven aan dat hoe technisch hoogstaand de behandeling ook was geweest, één derde van de partiële prothesen voor verkorte tandbogen niet gedragen werd. Er zijn geen resultaten van gericht gedragswetenschappelijk onderzoek naar de wensen van patiënten over dit aspect van de tandheelkunde gepubliceerd, er zijn wel aanwijzingen dat de esthetische aspecten voor vele patiënten doorslaggevend zijn (Koivumaa e.a., 1959; Gray e.a., 1970; Silness, 1970; Todd en Whitworth, 1974; Hansen en Johansen, 1976; Käyser, 1976). De conclusie lijkt gerechtvaardigd dat een deel van de patiënten met verkorte tandbogen geen prothetische voorziening ter verlenging ervan wenst. Voorts dat een belangrijk deel der vervaardigde prothesen nooit gedragen wordt.

*Zijn er wetenschappelijke gegevens dat verlenging van de verkorte tandboog noodzakelijk is?*

In de tandheelkundige literatuur vindt men telkens weer aanbevelingen om geëxtraheerde molaren te vervangen. Er worden vele redenen aangevoerd die in vijf categorieën kunnen worden ingedeeld:

1. Herstel van het uiterlijk, de esthetische aspecten.
2. Herstel van het kauwvermogen.

3. Voorkomen van schade aan het kaakgewricht, voorkomen van het pijn-dysfunctiesyndroom.

4. Voorkomen van schade aan onbetande kaken.

5. Voorkomen van parodontale afwijkingen.

Voor elke categorie is de literatuur opgespoord en kunnen een aantal kritische kanttekeningen gemaakt worden.

*Herstel van het uiterlijk, esthetische aspecten*

Esthetische waarden, zo blijkt uit de literatuur, komen vooral in het geding bij verlies van de eerste molaar boven. Käyser (1976) meldt dat zelfs dan het aantal patiënten met sterk negatieve gevoelens beperkt blijft en dat een verkorte tandboog in de onderkaak zelden esthetische problemen oplevert. De beslissende stem in esthetiek behoort echter niet toe aan de tandarts, maar aan de patiënt, zijn familie of personen in zijn naaste omgeving. De bijdrage van de tandarts in wetenschappelijke zin zal bij esthetische aspecten beperkt blijven.

*Herstel van het kauwvermogen*

Het literatuuronderzoek brengt niet geheel gelijklopende conclusies, doch de navolgende gegevens worden in brede kring aanvaard. Het kauwvermogen met een volledige natuurlijke dentitie wisselt sterk van persoon tot persoon.

Het kauwvermogen neemt af zodra er extracties verricht zijn. Het vermogen om te kauwen neemt verder af naarmate het aantal gebitselementen en daarmee het totale kauwoppervlak afneemt. De appreciatie van patiënten bij dit proces wisselt sterk. Er zijn patiënten die over het gemis van één molaar klagen, er zijn ook personen met sterk gemutileerde gebitten, die aangeven daar in het geheel geen problemen mee te hebben. Er zijn aanwijzingen dat afname in kauwvermogen gecompenseerd wordt door meer doelmatigheid bij het kauwen of toename van het aantal kauwbevingen.

Personen met verkorte tandbogen hebben – ook zonder prothetische

verlenging – meer kauwvermogen dan patiënten met een volledige prothese. Geraadpleegde literatuur is onder meer: Abel en Manly, 1953; Bastian en Canguilhem, 1974; Bates e.a., 1976; Carlsson, 1974; Manly en Bralley, 1950; Manly en Shiere, 1950; Manly, 1951; Yurkstas, 1951; 1954; Käyser, 1976.

Bovenstaande gegevens pleiten niet voor een restauratief-prothetische verlenging van de verkorte tandboog. Nieuwe vragen worden opgeroepen zoals, hoeveel voegt men toe aan het kauwvermogen met een uitneembare partiële prothese, of een vrijeindigende brug? en hoe belangrijk is kauwvermogen in onze hedendaagse samenleving? Zolang deze vragen niet zijn beantwoord moet de verlenging van de verkorte tandboog ten einde het kauwvermogen te herstellen afgewezen worden.

*Het voorkomen van kaakgewrichtsklachten*

Het speuren naar publikaties over verkorte tandbogen en voorspelbare schade aan het temperomandibulaire gewricht en de daarmee samenhangende parafuncties, spierspasmen en veranderingen in het neuro-musculaire reactiepatroon levert niets op. De vaak gelezen argumentatie is als volgt: verlies van molaren betekent verlies van occlusale afsteuning, dit leidt op de lange duur tot verlies van de natuurlijke beethoogte en tot kaakgewrichtsklachten, enz. Er zijn echter geen harde gegevens gebaseerd op epidemiologisch onderzoek met objectieve criteria en registratiemethoden. Ook Käyser (1976), die een eerste aanzet gaf tot onderzoek op dit terrein, doet geen aanbeveling tot de verlenging van de verkorte tandboog. Alleen Franks (1967) met een onderzoek en De Boever (1973) met een literatuuroverzicht maken aannemelijk dat de eenzijdige verkorting van de tandboog een grotere kans op het pijn-dysfunctiesyndroom in de toekomst zou opleveren. In recente publikaties uit Scandinavië (bijvoorbeeld Hansson en Nilner, 1975; Helkimo, 1976; Molin e.a., 1976) blijkt dat het pijn-dysfunctie-

syndroom vaker voorkomt dan men vroeger dacht. Maar ook dat is, zolang er niet meer gegevens beschikbaar zijn, geen reden tot verlenging van de verkorte tandboog teneinde kaakgewrichtsklachten te voorkomen.

#### *Het voorkomen van schade aan de onbetande kaken*

In de literatuur vindt men vaak aangegeven dat het zonder partiële prothetische voorziening zou kunnen komen tot resorptie van alveolair bot in de onbetande (tegenoverliggende) kaak. Epidemiologisch onderzoek om dit fenomeen te bevestigen ontbreekt echter. Daarentegen is aangetoond dat partiële prothesen in de onderkaak geplaatst teneinde 'Schlotterkammen' in de bovenkaak te voorkomen, leiden tot resorptie in de onderkaak onder de partiële prothese (Carlsson, Ragnarson en Astrand, 1967; Plotnick e.a., 1975; Löfberg, 1966). Dit betekent dat het bereikte resultaat tegengesteld is aan het oorspronkelijke doel. Zolang er geen andere resultaten worden gepubliceerd vervalt dan ook dit argument vóór verlenging van verkorte tandbogen.

#### *Het voorkomen van parodontale afwijkingen*

In de literatuur wordt nogal eens verwezen naar de stelling van Devan (1952): Het behoud van de overblijvende gebitselementen is belangrijker dan de vervanging van de verloren gegane gebitselementen. De gedachtegang is vervolgens dat verlies van molaren overbelasting van het restgebit betekent met verplaatsing en kanteling van gebitselementen, overeruptie, verlies van de natuurlijke beethoogte, diastemen in het front en de premolaren, retentie van voedselresten, enz. hetgeen op de lange duur zou leiden tot parodontale afwijkingen. Er is echter nog geen literatuur beschikbaar waarin aangetoond wordt dat het maken van prothetische of restauratieve voorzieningen bij verkorte tandbogen een gunstig effect heeft op de resterende dentitie. Integendeel, er is een over-

weldigende hoeveelheid aanwijzingen dat uitneembare prothesen – ook wanneer in technisch opzicht topkwaliteit wordt geleverd – een schadelijke uitwerking hebben op de resterende gebitselementen. Dit verschijnsel werd in eenmalig transversaal onderzoek aangetoond door Anderson en Lammie (1952), Anderson en Bates (1959), Tomlin en Osborne (1961) en Sheiham (1967). Herhaald naonderzoek (longitudinaal) met dezelfde resultaten werden beschreven door Koivumaa (1967), Koivumaa e.a. (1959; 1960), Carlsson e.a. (1961; 1962; 1965; 1970; 1976), Löfberg (1966) en door Mäkilä en Ratanen (1976). Alleen Bergman e.a. (1971; 1976; 1977), Derry en Bertram (1970) en Bertram (1976) zijn meer optimistisch gestemd. Wanneer men echter de beschreven parodontale en motiverende behandeling in aanmerking neemt kan men zich niet aan de indruk onttrekken dat de goede conditie van het parodontium eerder het resultaat is *ondanks*, dan *dankzij* de prothetische voorzieningen.

#### *Conclusie*

Aan de hand van de geraadpleegde literatuur moet men tot de conclusie komen dat er geen onderzoeken zijn gepubliceerd die de noodzaak tot verlenging van de verkorte tandboog op wetenschappelijke wijze ondersteunen. De aanbevelingen zijn meestal gebaseerd op afzonderlijke gevallen, klinische impressies en individuele uitspraken, niet op resultaten van wetenschappelijk onderzoek. Er is daarentegen duidelijk aangetoond dat partiële prothetische verlenging van de verkorte tandboog tot voorspelbare schade aan het parodontium van de restdentitie zal leiden. Verlenging van verkorte tandbogen door restauratieve of prothetische voorzieningen moet dan ook – uitzonderingen daargelaten – ten sterkste worden afgeraden.

#### *Summary:*

Title: Why extend a shortened dental arch prosthetically?

Of all groups of teeth the molar teeth are

extracted frequently, early in life. Therefore, the shortened dental arch will be a common finding. From the literature it appears that many patients with shortened dental arches do not want a partial prosthesis to extend the shortened arch. Furthermore, a high percentage of partial prothesis are never worn by patients at all. The reason for extension of shortened arches as cited from the literature are: to improve esthetic appearance, to restore chewing capacity and to prevent the pain dysfunction syndrome, damage to edentulous areas and periodontal disease. From a critical evaluation of the publications it appears that there are no results of scientific research available to support the idea of extension of shortened dental arches. There is, however considerable evidence that a partial prosthesis will cause predictable damage to the remaining dentition. Extension of shortened dental arches should not be recommended as a standard treatment procedure.

#### *Literatuur:*

1. Abel, L. F., Manly, R. S. (1953): Masticatory function of partial denture patients among navy personnel. *J Prosthet Dent* 3: 383-392.
2. Anderson, J. N., Bates, J. F. (1959): The cobalt-chromium partial denture. A clinical survey. *Br Dent J* 107: 57-62.
3. Anderson, J. N., Lammie, G. A. (1952): A clinical survey of partial dentures. *Br Dent J* 92: 59-70.
4. Bastian, M. A., Canguilhem, B. (1974): Etude de l'efficacité masticatoire chez divers groupes de sujets à denture naturelle complète et incomplète, porteurs ou non de prothèses. *Jour Biol Buccale* 2: 269-284.
5. Bates, J. F., Stafford, G. D., Harrison, A. (1976): Masticatory function – A review of the literature. III. Masticatory performance and efficiency. *J Oral Rehab* 3: 57-67.
6. Bergman, B., Hugoson, A., Olsson, C-O. (1971): Periodontal and prosthetic conditions in patients treated with removable partial dentures and artificial crowns. A longitudinal two-year study. *Acta Odontol Scand* 29: 621-638.
7. Bergman, B., Hugoson, A., Olsson, C-O. (1976): Six year follow-up of caries and periodontal status in R.P.D. wearers. Summaries of papers given at the International Symposium on removable partial dentures, Cardiff, april 1976.
8. Bergman, B., Hugoson, A., Olsson, C-O. (1977): Caries and periodontal status in patients fitted with removable partial dentures. *J Clin Peridontol* 4: 134:146.
9. Bertram, U. (1976): Longitudinal studies of R.P.D.'s. Summaries of papers given at the International Symposium on removable partial dentures. Cardiff, april 1976.
10. Boever, J. de. (1973): Functional distur-

- bances of the temporomandibular joints. *Oral Sci Rev* 2: 100-117.
11. Carlsson, G. E. (1974): Bite force and chewing efficiency. *Front Oral Physiol* 1: 265-292. (Karger, Basel)
  12. Carlsson, G. E., Hedegard, B., Koivumaa, K. K. (1961): Studies in partial dental prosthesis. II. An investigation of mandibular partial dentures with double extension saddles. *Acta Odontol Scand* 19: 215-237.
  13. Carlsson, G. E., Hedegard, B., Koivumaa, K. K. (1962): Studies in partial dental prosthesis III. A longitudinal study of mandibular partial dentures with double extension saddles. *Acta Odontol Scand* 20: 95-119.
  14. Carlsson, G. E., Hedegard, B., Koivumaa, K. K. (1965): Studies in partial dental prosthesis. IV. Final results of a 4-year longitudinal investigations of dento-gingivally supported partial dentures. *Acta Odontol Scand* 23: 443-472.
  15. Carlsson, G. E., Hedegard, B., Koivumaa, K. K. (1970): The current place of removable partial dentures in restorative dentistry. (Based on longitudinal investigations of dento-gingivally supported partial dentures). *Dent Clin North Am* 14: 3, 553-568.
  16. Carlsson, G. E., Hedegard, B., Koivumaa, K. K. (1976): Thirteen year follow-up of R.P.D.'s. Summaries of papers given at the International Symposium on removable partial dentures, Cardiff, april 1976.
  17. Carlsson, G. E., Ragnarson, N., Astrand, P. (1967): Changes in height of the alveolar process in edentulous segments. A longitudinal clinical and radiographic study of full upper denture cases with residual lower anteriors. *Odont T* 75: 193-208.
  18. Derry, A., Bertram, U. (1970). A clinical survey of removable partial dentures after 2 years usage. *Acta Odontol Scand* 28: 581-598.
  19. Devan, M. M. (1951): The nature of the partial denture foundation: suggestions for its preservation. *J Prosthet Dent* 2: 210-218.
  20. Franks, A. S. T. (1967): The dental health of patients presenting with temporomandibular joint dysfunction. *Br J Oral Surg* 5: 2: 157-166.
  21. Gray, P. G., Todd, J. E., Slack, G. L., Bulman, J. S. (1970): Adult dental health in England and Wales in 1968. London, H.M.S.O.
  22. Hansen, B. F., Johansen, J. R. (1976): Dental visits, teeth remaining and prosthetic appliances in a Norwegian urban population. *Comm Dent Oral Epidem* 4: 176-181.
  23. Hansson, T., Nilner, M. (1975): A study of the occurrence of symptoms of diseases of the temporomandibular joint masticatory musculature and related structures. *J Oral Rehab* 2: 313-324.
  24. Helkimo, M. (1976): Epidemiological surveys of dysfunction of the masticatory system. *Oral Sci Rev* 7: 54-69.
  25. Johansen, J. R. (1970): A survey in Norway for causes of loss of permanent teeth and the number of teeth remaining after extraction. Thesis, University of Oslo.
  26. Käyser, A. F. (1976): De gebitsfuncties bij verkorte tandbogen. Proefschrift Univ. v. Nijmegen.
  27. Koivumaa, K. K. (1963): Prosthetic treatment of incomplete dentition and removable dentures. *Int Dent J* 13: 267-286.
  28. Koivumaa, K. K., Anderson, J. N., Hedegard, B. (1959): Some aspects of partial dentures. *Int Dent J* 9: 30-40.
  29. Koivumaa, K. K., Hedegard, B., Carlsson, G. E. (1960): Studies in partial dental prosthesis. I. An investigation of dento-gingivally supported partial dentures. *Suomen Hammaslääk Toim* 56: 248-305.
  30. Löfberg, P. G. (1966): Postexamination of patients treated with alveolar bar construction (dentures) in the mandibular jan. *Oral Res Abstr* 1: 639.
  31. Lundquist, C. (1967): Tooth mortality in Sweden. A statistical survey of tooth loss in the Swedish population. *Acta Odont Scand* 25: 289-322.
  32. Mäkilä, E., Rantanen, T. (1976): Effect of precision attachment retained R.P.D.'s on oral tissues. Summaries of papers given at the International Symposium on removable partial dentures, Cardiff, april 1976.
  33. Manly, R. S., Braley, L. C. (1950): Masticatory performance and efficiency. *J Dent Res* 29: 448-462.
  34. Manly, R. S., Shiere, F. R. (1950): The effect of dental deficiency on mastication and food preference. *Oral Surg* 3: 674:685.
  35. Manly, R. S. (1951): Factors affecting masticatory performance and efficiency among young adults. *J Dent Res* 30: 874-882.
  36. Molin, C., Carlsson, G. E., Friling, B., Hedegard, B. (1976): Frequency of symptoms of mandibular dysfunction in young Swedish men. *J Oral Rehab* 3: 9-18.
  37. Plotnick, I. J., Beresin, V. E., Simkins, A. B. (1975): The effects of variations in the opposing dentition on changes in the partially edentulous mandible. *J Prosthet Dent* 33: 278-286.
  38. Sheiham, A. (1967): The epidemiology of periodontal disease. Studies in Nigerian and British populations. Thesis, University of London.
  39. Silness, J. (1970): Distribution of artificial crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 23: 641-647.
  40. Skinner, C. N. (1959): Removable partial dentures. A classification of removable partial dentures based upon the principles of anatomy and physiology. *J Prosthet Dent* 9: 240-246.
  41. Tempel, F. J. (1963): Treatment of incomplete dentition with removable protheses. *Int Dent J* 13: 294:302.
  42. Tempel, F. J. (1964): Enkele aspecten van de partiële prothese. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 71: 668-677.
  43. Todd, J. E. (1975): Children's dental health in England and Wales 1973. London. H.S.M.O.
  44. Todd, J. E., Whitworth, A. (1974): Adult dental health in Scotland 1972. London, H.S.M.O.
  45. Tomlin, H. R. Osborne, J. (1961): Cobalt-chromium partial dentures. A clinical survey. *Br Dent J* 110: 307-310.
  46. W.H.O. (1961): Periodontal disease. Report of an expert committee on dental health. Geneva. Technical report series 207.
  47. W.H.O. (1972): The etiology and prevention of dental caries. Report of a W.H.O. scientific group. Geneva. Technical report series 494.
  48. Yurkstas, A. (1951): Compensation for inadequate mastication. *Br Dent J* 91: 261-262.
  49. Yurkstas, A. (1954): The effect of missing teeth on masticatory performance and efficiency. *J Prosthet Dent* 4: 120-123.

Augustus 1978. Adres: Dr. T. Pilot,  
Ant. Deusinglaan 1,  
9713 AV Groningen.