

Oorspronkelijke bijdragen

Een evaluatie van volledig porseleinen kronen

P. De Nys, tandarts
P.A. Adriaens, tandarts
J.M. De Boever, tandarts

Samenvatting. Door de hoge kostprijs van het goud is in de tandheelkunde voortdurend gezocht naar andere soorten restauratiematerialen. Een voorbeeld daarvan is de volledig porseleinen kroon (Cerestore[®], IPS Empress[®]). In een klinisch onderzoek werd met behulp van scanning-elektronenmicroscopie (SEM) het gedrag en de axiaal marginale discrepantie van deze kronen onderzocht.

Een aantal kronen brak bij het passen. Na het cementeren trad echter in de eerste zes maanden geen breuk meer op. In axiale richting vertoonde de randspleet grote verschillen (28,3 - 232,7 mm) en nam toe na cementeren. De conclusie luidt dat de randaansluiting en de esthetiek van dit type restauratie niet superieur is aan de klassieke porselein-op-goud-kroon.

DE NYS P, ADRIAENS PA, DE BOEVER JM. Een evaluatie van volledig porseleinen kronen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1994; 101: 43-6.

Uit de dienst voor Kroon- en Brugwerk en Parodontologie van de rijksuniversiteit te Gent in België.

Trefwoorden: Prothetische tandheelkunde - Kroon en brugwerk

Datum van acceptatie: 29 januari 1993.

Adres: P. De Nys, UZ, De Pintelaan 45, 9000 Gent, België.

1 Inleiding

Tegenwoordig worden aan prothetische voorzieningen hogere eisen gesteld dan tien jaren geleden. De patiënt is mondiger geworden en stelt, mede door de sterk gestegen kosten, hoge eisen aan de esthetiek en de functie van zijn gebit.

Verschillende firma's hebben in de laatste jaren gezocht naar vormen van restauraties die in biologisch en technologisch opzicht evenwaardig, of zelfs superieur zijn aan de klassieke porselein-op-goud-kroon. Sommigen zochten dit in selectie en verbetering van de goedkope, niet-edele metaallegeringen, anderen zochten het vooral in de materialen die niet tot de metaalgroep behoren.^{1,2} Zo werd door Riley en Sozio in samenwerking met het bedrijfsleven een krimp vrij aluminiumporselein ontwikkeld dat geschikt is voor volledige kronen.³⁻⁶ De voordelen van dit materiaal zouden zijn dat het krimp vrij is en een direct persbare kroonkern heeft, hetgeen grote sterkte en dus een verminderde kans op breuk geeft. Hierdoor zou gebruik in de laterale zone mogelijk zijn. Het is bewerkbaar op stomp (epoxy), zonder dat de wasopbouw ervan verwijderd hoeft te worden, wat zou resulteren in een perfecte randaansluiting. Het is esthetisch gunstig en het is goedkoper.

In 1980 werd de eerste kroon van dit materiaal onder de merknaam Cerestore[®] (Johnson & Johnson) geplaatst, die sindsdien toenemende waardering kent in de Verenigde Staten en in Europa.

Deze krimp vrije, volledig keramische restauratie zou, volgens de firma die het product op de markt brengt, over een aantal jaren de gouden restauratie moeten vervangen. Wetenschappelijke gegevens van onafhankelijke onderzoekers staan in de beginfase van nieuwe technieken en materialen echter zelden ter beschikking. Zo ontbraken van dit materiaal gegevens over randaansluiting, breukgevaar, praktische verwerking en kleurstabiliteit. Om hierover informatie te verkrijgen zijn een klinisch en een scanning-elektronenmicroscopisch onderzoek uitgevoerd.

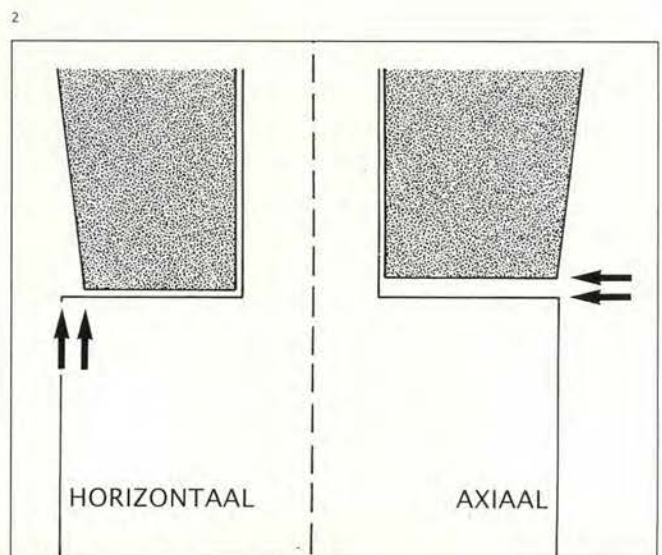
2 Materiaal en methode

Volgens twee procedures werden solitaire kronen van aluminiumporselein (Cerestore[®]) vervaardigd op premolaren en molaren in de boven- en onderkaak. Bij de eerste procedure was de preparatiegrens een holle chamfer en in de tweede een rechte schouder met afgeronde hoeken. Deze preparatievormen waren



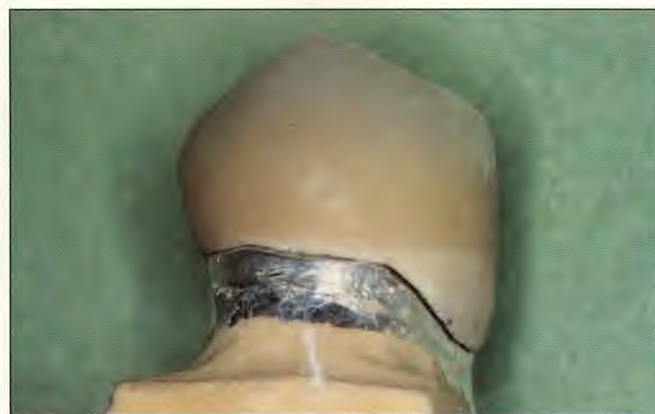
Afb. 1. Cerestore[®]-kroon op stomp.

Afb. 2. Horizontale (kroon te smal) en axiale discrepantie (afstand tussen preparatiegrens en kroonrand in verticaal vlak).⁷





3



5

Kroonnummer	b ₁	b ₂	l ₁	l ₂	g
1	29,6	*	63,0	44,5	45,7
2	82,7	*	48,6	134,4	88,6
3	85,8	*	97,8	*	91,8
4	98,8	76,5	48,1	49,7	68,3
5	62,8	37,8	12,2	40,0	38,2
6	70,0	43,3	64,5	28,9	51,7
7	75,1	*	119,5	113,9	102,8
8	56,7	42,8	78,9	41,7	55,0
9	133,4	*	84,5	*	108,9
10	86,7	*	16,7	*	51,7
11	67,2	*	111,7	*	89,4
12	63,1	35,1	44,5	21,5	44,8

4

Afb. 3. Breuk ontstaan tijdens het passen.

Afb. 4. Marginale axiale discrepantie *in vitro*, gemeten op verschillende plaatsen bij 12 kronen. (b = buccaal; l = linguaal; g = gemiddelde; * = niet te gebruiken replica)



6

Afb. 5. Afgekeurde kroon wegens slechte randaansluiting en niet-bedeekte kern.

Afb. 6. SEM-beeld van core (C) en porselein (P) van Cerestore-kroon.

door de fabrikant aangeraden. Breukgevaar onder invloed van belasting vormde een contra-indicatie voor andere preparatievormen. De grenzen waren zoveel mogelijk supragingivaal. De tandtechnische vervaardiging van beide procedures geschiedde in 2 verschillende laboratoria.

Bij de eerste procedure werden bij avitale elementen de stompopbouw en de kroon tegelijkertijd door het laboratorium vervaardigd; in dezelfde zitting werden stompopbouw en kroon met Harvard[®]-cement vastgezet. Bij de tweede procedure werd bij avitale elementen de stompopbouw eerst direct in de mond met kunststof gemaakt, vervolgens in het laboratorium uitgegoten en gecementeerd. Daarna werd een afdruk gemaakt met polyether of polyvinylsiloxaan. De kronen werden visueel gecontroleerd op de stomp (afb. 1.) en daarna met een sonde in de mond. *In vitro* werden negatieve replica's genomen van de marginale zone van de afgekeurde kronen. Van de goedgekeurde kronen werden zowel van de buccale als de linguale marginale zones *in vivo* negatieve replica's genomen vóór en na het cementeren. De replica's werden met scanning-elektronenmicroscopie (SEM) bestudeerd op een reproduceerbare wijze. Er werden foto's gemaakt in de microscoop en daarop werden de axiale en horizontale discrepantie gemeten. De axiale discrepantie is de afstand tussen de preparatiegrens en de kroonrand in het verticale vlak; horizontale discrepantie is de afstand in het horizontale vlak (afb. 2).⁷

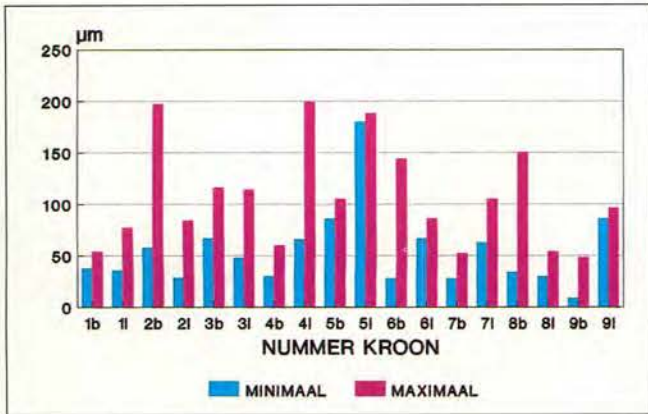
3 Resultaten

Bij de eerste procedure werden 12 kronen vervaardigd, waarvan

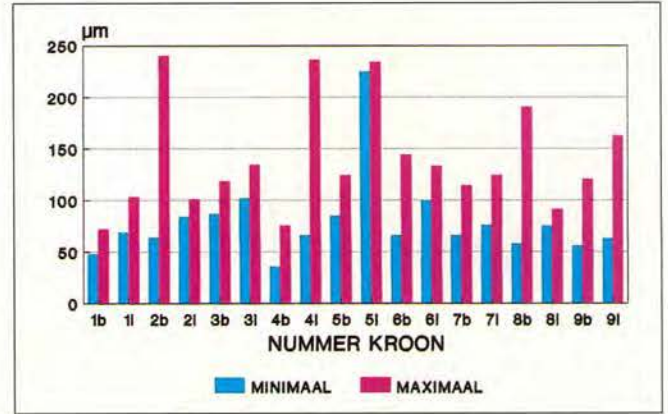
2 kronen braken tijdens het passen (afb. 3). Er werden 8 afgekeurd wegens slechte randaanpassing op de stomp. Deze kronen werden nooit gepast in de mond en niet geplaatst. Negatieve replica's werden genomen *in vitro*. Men vond in één en dezelfde kroon verschillende grootten van axiale discrepantie. Deze varieerden van 48,6 mm tot 134 mm in één en dezelfde kroon (afb. 4). In het algemeen schommelde de marginale discrepantie tussen 12,2 en 134 mm. Van de 12 kronen werden er 2 gecementeerd.

De esthetische kwaliteit van de kronen was niet bevredigend. Bij de meeste kronen schemerde de aluminium kern door het porselein heen. De gekozen kleur stemde niet overeen met de verkregen kleur (afb. 5). Onder de scanning-elektronenmicroscopie zag men dat de kroonrand ruw en onregelmatig was (afb. 6). Bij de geplaatste kronen trad geen breuk op. Na 6 maanden werden geen randfracturen of kleurveranderingen waargenomen. De marginale grens bleef onveranderd onder functionele belasting.

Bij de tweede procedure werden 9 kronen vervaardigd waarvan er 3 braken tijdens het passen. Er moesten 3 kronen overgemaakt worden: 2 wegens slechte randaansluiting en 1 wegens een te grote horizontale discrepantie. Ook hier zag men variaties in de axiale discrepantie bij een en dezelfde kroon. De axiale discrepantie varieerde vóór het cementeren van 28,3 tot 214 mm en na het cementeren van 37,0 tot 232,7 mm. Meestal was de linguale axiale discrepantie groter dan de buccale (afb. 7, 8). De esthetische resultaten bij deze procedure waren duidelijk beter. De witte kern was altijd met porselein bedekt en schemerde zelden door (afb. 9, 10). Met scanning-elektronenmicroscopie werd een structureel verschil gezien tussen kern en porselein.



7



8



9



10



11

Afb. 7. Marginale axiale discrepantie gemeten *in vivo* voor het cementeren in 9 kronen. (b = buccaal; l = linguaal)

Afb. 8. Marginale axiale discrepantie gemeten *in vivo* na het cementeren in 9 kronen. (b = buccaal; l = linguaal)

Binnen de eerste 6 maanden werden er geen breuken geconstateerd. De marginale grens bleef intact onder functionele belasting.

Drie kronen toonden lokaal een lichte afschilfering maar analyse ervan deed vermoeden dat dit al bij het passen moet zijn gebeurd. Er werden geen kleurveranderingen waargenomen en er waren geen slijtage-effecten zichtbaar, noch occlusaal noch gingivaal. Ook de antagonististen waren vrij van occlusale slijtage.

4 Discussie

Voor de Cerestore-kroon worden twee typen preparatiegrenzen aanbevolen: de holle chamfer en de rechte schouder. In onderzoeken werd inderdaad vastgesteld dat deze twee preparatievormen de minste spanning veroorzaken in de restauratie.⁸⁻⁹ Veder- of bevelpreparatie zijn zeker gecontraïndiceerd wegens het gevaar van afsplinteren van het materiaal.¹⁰ De meeste auteurs vinden echter dat juist de bevel- of vederpreparatie de beste preparatie is ter voorkoming van axiale discrepantie.¹¹⁻¹⁵

Bij vergelijking van de resultaten van dit onderzoek met die van reeds gepubliceerde onderzoeken *in vivo* vindt men ongeveer dezelfde waarden. De meeste publikaties melden een aanvaardbare nauwkeurigheid, maar vermelden geen cijfers. Er is slechts één *in vivo*-studie met exacte cijfers.¹⁶ Bij *in vitro*-studies varieerden de cijfers voor axiale discrepantie gemiddeld tussen 1-56 bij oncementeerde kronen en tot 85 mm bij de gecementeerde kronen.^{17,18}

Vergelijkt men de grootte van de randspleet met die van de

Afb. 9. Kern volledig bedekt door porselein en niet-retentief voor plaque.

Afb. 10. Klinische beeld.

Afb. 11. Gebruik van siliconenmateriaal tijdens het passen.

klassieke opgebakken kronen dan vindt men iets hogere waarden. Refererend naar het onderzoek van McLean en andere publikaties over de randaansluiting, kan men concluderen dat de Cerestore-kroon klinisch aanvaardbaar is. Vergelijkt men de gegevens met resultaten van andere publikaties over de randaansluiting van porseleinen kronen *in vitro*, dan moet men concluderen dat de Cerestore-kroon niet beter is dan de porseleinen mantelkroon.^{19,20}

Brek tijdens het passen zou te wijten zijn aan een te grote ruimte, gereserveerd voor het cement of aan het niet-ondersteunen van de Cerestore-kroon met een siliconenmateriaal tijdens het passen (afb. 11).

De biocompatibiliteit van porselein is in het algemeen goed. Ook op lange termijn bleef de gingivale rand bij deze kronen ontstekingsvrij. Daarbij moet echter wel de poreuze kern, die plaqueretentief is, volledig door porselein bedekt zijn.

In esthetisch opzicht zijn de Cerestore-kronen fraai. Een nadeel is het niet corresponderen van de kleur van de kern met de hoofdkleur. Er zijn maar 3 kleuren voor de kern beschikbaar. Een ander voordeel van een volledig porseleinen kroon is het ontbreken van een gouden rand.

5 Besluit

Uit het voorgaande onderzoek kan men de volgende conclusies trekken:

- De randaansluiting van de Cerestore-kroon is vergelijkbaar met de randaansluiting van de klassieke, opgebakken porseleinen kroon.

- Er is een grote variatie in marginale axiale discrepantie te zien in één en dezelfde kroon.
- De axiale discrepantie neemt toe bij het cementeren.
- Esthetisch zijn de kronen meestal aanvaardbaar, maar uit het systeem zelf kan (op dit vlak) meer worden gehaald.
- Binnen de onderzoeksperiode van 6 maanden is de Cerestore-kroon sterk genoeg om in de laterale zones als functioneel volwaardige kroon geplaatst te worden.
- De gingivale reactie is goed en wijst op een relatief grote biocompatibiliteit.

Bovenstaande punten dienen natuurlijk nog in lange-termijnstudies verder te worden onderzocht. Het is echter nu al duidelijk dat de volledig porseleinen kroon in de toekomst een plaats zal innemen in de prothetische tandheelkunde.

Literatuur

- 1 DICKISTON J. Alternatives to the use of traditional porcelain. Amsterdam: Dental Center for Postgraduate Courses 1986, juni.
- 2 GILES R. Cerestore. Quintessenz Zahn Techn 1985; 11: 1097-102.
- 3 SOZIO RB. The marginal aspect of the ceramo-metal restoration: the collarless ceramometal restoration. Dent Clin North Am 1977; 21: 787-801.
- 4 SOZIO RB, RILEY EJ. The shrink-free ceramic crown. J Prosthet Dent 1983; 49: 182-7.
- 5 SOZIO RB. Esthetic considerations of the ceramic restorations. Amsterdam: Dental Center for Postgraduate Courses, 1985.
- 6 SOZIO RB, RILEY EJ. Shrink-free ceramic. Dent Clin North Am 1985; 29: 107-17.
- 7 FRANSSON B, OILO G, GJEITANGER R. The fit of metal-ceramic crowns, a clinical study. Dent Mater 1985; 1: 197-9.
- 8 EL-EBRASHI MK, CRAIG RG, PEYTON FA. Experimental stress analysis of dental restorations. Part 3: The concept of the geometry of proximal margins. J Prosthet Dent 1969; 22: 333-45.
- 9 DERAND T. Effect of variation of the shape of the core on stresses in a loaded model of a porcelain crown. Odont Rev 1974; 25: 11-26.
- 10 FARAH JW, CRAIG RG. Distribution of stresses in porcelain-fused-to-metal and porcelain jacket crowns. J Dent Res 1975; 54: 55-61.
- 11 CHRISTENSEN GJ. Marginal fit of gold inlay casting. J Prosthet Dent 1966; 16: 297-305.
- 12 DONOVAN T, PRINCE J. An analysis of margin configuration for metal-ceramic crowns. J Prosthet Dent 1985; 53: 153-7.
- 13 PASCOE DF. Analysis of the geometry of finishing lines for full crown-restorations. J Prosthet Dent 1978; 40: 157-62.
- 14 SHILLINGBURG HT, HOBOS, FISHER DW. Preparation design and margin distortion in porcelain-fused-to-metal restorations. J Prosthet Dent 1973; 29: 276-84.
- 15 TJAN AHL, MILLER SD, SARKISSIAN R. Internal escape channel to improve the seating of full crowns with various marginal configurations: A follow-up study. J Prosthet Dent 1985; 53: 759-63.
- 16 SCHERRER SS, BELSER V. Étude clinique de l'adaptation marginale des couronnes Cerestore et du comportement de la gencive environnante. Schweiz Monatsschr Zahnmed 1986; 96: 1111-25.
- 17 SATO T, WOHLWEND A, SCHARER P. Marginal fit in a 'shrink-free' ceramic crown system. Int J Periodontics Restorative Dent 1986; 6: 8-21.
- 18 CHAN C, HARASZTHY G, GEIS-GERSTORFER J, WEBER H. The marginal fit of Cerestore full-ceramic crowns preliminary report. Quintessence Int 1985; 6: 399-402.
- 19 TURNER CH. A retrospective study of the fit of jacket crowns placed around gold posts and cores, and the associated gingival health. J Oral Rehabil 1982; 9: 427-34.
- 20 SOUTHAN DE, JORGENSEN KD. Precise porcelain-jacket crown. Aust Dent J 1972; 8: 269-73.

Summary

EVALUATION OF ALL-CERAMIC CROWNS

Key words: Dental crowns - Dental porcelain

All-ceramic crowns (Cerestore by Johnson & Johnson) were made on premolars and molars following two procedures: the finishing line was a straight shoulder or a hollow chamfer. *In vivo* replica's were made of the marginal zone on the buccal and on the lingual side. The replica's were studied with scanning electron microscopy. Results showed a relatively large variability in marginal discrepancy in the same crown margin ranging from 12,2 mm tot 134,3 mm. In a second series of crowns even discrepancies up to 232,7 mm have been measured. The discrepancy slightly increased after cementation. Several crowns fractured during the try-in-session. No crowns fractured after cementation in a six months interval. The gingiva surrounding the crowns remained healthy. The esthetic results were sometimes poor due to the whitish core not covered by porcelain.

This study suggests that the Cerestore-crowns are acceptable as a solitary restoration in premolar and molar region but that both esthetics and marginal fit can be improved.