

Oorspronkelijke bijdragen

Kosten-effectiviteitsanalyse van tandheelkundige implantaten

Samenvatting. In dit artikel wordt verslag gedaan van een kosten-effectiviteitsanalyse van de behandeling van tandeloze patiënten met een overkappingsprothese op implantaten, vergeleken met alternatieve behandelingen. Hiervoor werden gedurende het eerste jaar na behandeling alle directe medische kosten, zoals de inspanning van de tandarts, de tandtechniekkosten en de overheadkosten per behandelde patiënt geregistreerd. Daarnaast werd met behulp van een rapportcijfer dat de patiënt gaf voor het functioneren van de oude en de nieuw vervaardigde gebitsprothese, de effectiviteit bepaald.

Uit het onderzoek blijkt dat de totale behandeling van een patiënt die alleen een nieuwe gebitsprothese ontving, van het begin van de behandeling tot één jaar na plaatsen van de gebitsprothese gemiddeld negentienhonderd gulden kostte. De behandeling met een overkappingsprothese op wortelvormige implantaten kostte, inclusief de eerstejaars nazorg, circa zesduizend gulden en die op een transmandibulair implantaat circa twaalfduizend gulden. De vervaardiging van een nieuwe gebitsprothese na een vestibulumplastiek was even duur als de behandeling met wortelvormige implantaten, voornamelijk vanwege de hoge kosten voor de ziekenhuisopname. In alle groepen werd na één jaar een positief, significant behandelingseffect waargenomen. De kosten-effectiviteit van een overkappingsprothese op wortelvormige implantaten blijkt in de buurt van die van een gewone nieuwe gebitsprothese te liggen. Daarbij moet worden opgemerkt dat de verbeteringen met de implantaatgedragen overkappingsprothese gunstiger zijn tegen een hogere prijs. De andere twee methoden zijn minder kosten-effectief.

WIJK P VAN DER, BOUMA J, OORT RP VAN, WAAS MAJ VAN, HOF MA VAN 'T, RUTTEN FFH. Kosten-effectiviteitsanalyse van tandheelkundige implantaten. Ned Tijdschr Tandheelkd 1996; 103: 382-5.

P. van der Wijk, econoom¹
J. Bouma, socioloog¹
R.P. van Oort, tandarts²
M.A.J. van Waas, tandarts³
M.A. van 't Hof, statisticus⁴
F.F.H. Rutten, econoom⁵

Uit ¹het Noordelijk Centrum voor Gezondheidsvraagstukken van de Rijksuniversiteit Groningen, ²de afdeling Mondziekten, Kaakchirurgie en Bijzondere Tandheelkunde van het Academisch Ziekenhuis Groningen, ³de vakgroep Orale Functie van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA), ⁴de Medische Statistische Afdeling van de Katholieke Universiteit Nijmegen en ⁵het Instituut voor Medische Technology Assessment van de Erasmus Universiteit Rotterdam.

Trefwoorden: Implantaten – Kosten-effectiviteitsanalyse

Datum van acceptatie: 25 mei 1996.

Adres: P. van der Wijk, Noordelijk Centrum voor Gezondheidsvraagstukken, RUG, A. Deusinglaan 1, 9713 AV Groningen.

1 Inleiding

Onderzoek op het terrein van de tandheelkundige implantologie heeft zich in de beginjaren voornamelijk gericht op de materiaalkundige en de biologische aspecten (sterkte, elasticiteit, vermoeidheidsgedrag en dergelijke), en later op de klinische overlevingspercentages. Sinds enige tijd is er ook aandacht voor de psychosociale effecten van het plaatsen van implantaten. Deze blijken vooral bij patiënten die ernstige problemen met hun gebitsprothese hebben, gunstig te zijn. Onbekend is met welke kosten deze verbeteringen gepaard gaan en hoe *kosten-effectief* de behandeling is vergeleken met alternatieven.

In 1995 werd in dit tijdschrift melding gemaakt van de aanpak en de problemen die een kosten-effectiviteitsanalyse in de tandheelkundige sector in het algemeen met zich mee brengt.¹ In deze bijdrage wordt verslag gedaan van de uitkomsten van een onderzoek naar de kosten-effectiviteit van de behandeling van edentate patiënten met behulp van overkappingsprothesen op implantaten. Het doel van het onderzoek was vast te stellen hoe de kosten van de behandeling van edentate patiënten met een overkappingsprothese op implantaten zich verhouden tot de behandelingseffecten in vergelijking met die van conventionele behandelingsmethoden, van het begin van de behandeling tot één jaar na plaatsen.

2 Materiaal en methoden

De opzet van het onderzoek kan worden omschreven als een 'randomised clinical trial'. In aansluiting op een onderzoek naar klinische en psychosociale effecten van tandheelkundige implantaten werd een kosten-effectiviteitsanalyse uitgevoerd.^{2,3}

Verskillende behandelingsmethoden werden onder gecontroleerde omstandigheden toegepast bij volledig edentate patiënten die ernstige problemen hadden met hun gebitsprothese, voornamelijk ten gevolge van een sterke resorptie van de onderkaak. Het ging hierbij om een vergelijking van vier behandelingsmethoden: de behandeling met overkappingsprothesen op een transmandibulair implantaat, de behandeling met overkappingsprothesen op wortelvormige implantaten, de behandeling met een nieuwe gebitsprothese na preprothetische chirurgie en de behandeling met alleen een nieuwe gebitsprothese. De patiënten werden via balancerings- of de balanceringsgroepen verdeeld op basis van negen sleutelvariabelen (leeftijd, geslacht, aantal jaren tandeloos in de onderkaak, aantal gebitsprothesen tot nu toe in de onderkaak, draagtijd van de laatste gebitsprothese, vorm van de onderkaak, vorm van de bovenkaak, röntgenologische bothoogte en de dikte van de mandibulaire cortex, gemeten op een orthopantomogram ter plaatse van de kaakhoek). Doel van de balancerings- of de balanceringsgroepen zo vergelijkbaar mogelijk te maken, zodat eventuele verschillen in behandelingsresultaat niet toegeschreven kunnen worden aan afwijkende patiëntkenmerken. Tabel I geeft een overzicht van de belangrijkste algemene patiëntkenmerken. Op grond van deze kenmerken kunnen vooraf geen verschillen tussen de onderzoeksgroepen worden gesignaleerd.

2.1 Berekening kosten

Allereerst zijn de kosten gedurende de voorselectie en de behandelingsfase geregistreerd. Hiertoe werden de kosten van verschillende behandelingsmethoden uitgesplitst naar kosten

Tabel I. Patiëntkenmerken bij aanvang van de behandeling

Behandelingsmethoden	TMI N = 30	WI N = 89	PP N = 28	VP N = 89
Leeftijd (gemiddeld in jaren)	53	55	53	57
Geslacht M (%)	28	23	37	29
V (%)	72	77	63	71
Aantal jaren tandeloos in onderkaak (gemiddeld)	21	22	20	23
Aantal onderprothesen (gemiddeld)	3,5	2,8	2,3	2,8
Leeftijd onderprothese (gemiddeld)	6,4	7,2	8,2	6,9

TMI = een overkappingsprothese op een transmandibulair implantaat
 WI = een overkappingsprothese op wortelvormige implantaten
 PP = een gebitsprothese na preprothetische chirurgie
 VP = alleen een nieuwe gebitsprothese

Tabel II. Kosten van arbeid, techniek, verrichtingen en overhead per groep tot éénjaars-evaluatie, voor elk der behandelingsalternatieven voor Nijmegen en Groningen tezamen.

Kostensoort/ behandelingsmethode	TMI	WI	PP	VP
Arbeid				
- Operatie	957,-	670,-	584,-	-
- Prothetiek	475,-	486,-	404,-	419,-
- Controles	201,-	158,-	43,-	31,-
Techniek				
- Implantaten	4.760,-	592,-	-	-
- Instrumentenset	318,-	158,-	-	-
- Disposables	232,-	183,-	-	-
- Techniek prothese	1.010,-	1.950,-	915,-	917,-
- Nazorg	119,-	200,-	12,-	30,-
Overhead				
- Behandeling	648,-	659,-	627,-	338,-
- Nazorg	189,-	170,-	40,-	51,-
Overige kosten				
- Verpleegdagen	2.400,-	-	2.400,-	-
- Huur OK	750,-/2.550,-	640,-	750,-	-
- Medicatie	20,-	20,-	20,-	-
- Röntgenfoto's	100,-	100,-	100,-	100,-
- ECG	29,-	-	29,-	-
- Lab.verr.	120,-	-	118,-	-
Totaal	12.318,-/14.188,-	6.012,-	6.041,-	1.886,-
Betrouwbh.-interval	11.784-/14.652	5.841-/6.183	5.939-/6.314	1.831-/1.941
Index	750	318	320	100

Tabel III. Rapportcijfers als percentage van totale groep, na behandeling.

Rapportcijfer	WI en TMI N = 114	PP N = 28	VP N = 84
10	15%	3,5%	-
9	27%	18%	7%
8	43%	39%	23%
7	13%	18%	30%
6	2%	14%	14%
5	-	3,5%	15,5%
4	-	3,5%	7%
3	-	-	2,5%

ten behoeve van arbeid, tandtechniek en overhead. De arbeidskosten zijn zoveel mogelijk op individueel niveau vastgesteld met behulp van zogenaamd 'tijdschrijven'. De techniekkosten werden berekend aan de hand van de facturen aan verzekeraars. De kosten van overhead en de diagnostische procedures werden geschat op basis van de algemene kosten voor een gehele afdeling, en vervolgens teruggerekend op individueel niveau door de totale kosten te delen door het aantal patiënten. Bij de kosten van overhead is dit gedaan op basis van de totale behandelingstijd van de patiënt. Voor alle kosten werden de 95%-betrouwbaarheidsintervallen berekend met behulp van de standaardafwijking van het waargenomen gemiddelde. De kosten op de lange termijn zijn geschat door de kosten van nazorg te registreren van 86 patiënten, die reeds drie jaar eerder met één van de drie behandelingsmethoden waren behandeld.

Om de kosten-effectiviteit op langere termijn te kunnen berekenen is een aantal aannamen geformuleerd, die gebaseerd zijn op de literatuur of op eigen bevindingen uit het onderzoek. De belangrijkste aannamen zijn: 1) de levensduur van tandheelkundige implantaten is gemiddeld veertien jaar,⁴ 2) de levensduur van de volledige gebitsprothese is gemiddeld zeven jaar, 3) 25% van de mensen met een reguliere gebitsprothese wenst één jaar na plaatsen alsnog in aanmerking te komen voor een overkappingsprothese op implantaten, en 4) het behandelingseffect, gedefinieerd als de tevredenheid met de gebitsprothese uitgedrukt in een rapportcijfer, blijft voor alle behandelingsmethoden gedurende de rest van het leven constant.

2.2 Vaststelling effecten

Effecten zijn zowel klinisch als psychosociaal gemeten. De klinische effecten komen in dit artikel niet aan de orde. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het rapport van de Ziekenfondsraad over tandheelkundige implantaten.² Omdat het bij een kosten-effectiviteitsanalyse gebruikelijk is de effecten in één cijfer weer te geven, werd patiënten gevraagd de oude en de nieuwe gebitsprothesen met een rapportcijfer tussen 0 en 10 te waarderen, waarbij 0 de meest ongunstige conditie is en 10 de meest gunstige. Het verschil in rapportagecijfer tussen 'voor' en 'na behandeling' werd als maatstaf genomen voor het behandelingseffect.

3 Resultaten

Tabel II geeft een overzicht van de totale kosten van de verschillende behandelingsmethoden in het eerste jaar. Hieruit blijkt dat de totale kosten van een overkappingsprothese op wortelvormige implantaten iets boven de zesduizend gulden liggen en van een overkappingsprothese op een transmandibulair implantaat tweemaal zo hoog zijn. Dit laatste heeft met de prijs van het systeem en met kosten voor de algehele anesthesie, nodig voor de plaatsing van het implantaat, te maken. Verder blijkt de vervaardiging van een gebitsprothese in combinatie met preprothetische chirurgie als ingreep even duur te zijn als de vervaardiging van een gebitsprothese op wortelvormige implantaten. Dit wordt primair veroorzaakt door het feit

Tabel IV. Verbetering van het rapportcijfer van totale groep.

	WI en TMI N = 114	PP N = 28	VP N = 84
Voor behandeling	4,7 (1,5)	4,4 (1,5)	4,5 (1,6)
Na behandeling	8,4 (1,0)	7,5 (1,4)	6,6 (1,5)
Verbetering	3,7 (0,9)	3,1 (0,9)	2,1 (0,6)

Tussen haakjes: de standaarddeviatie

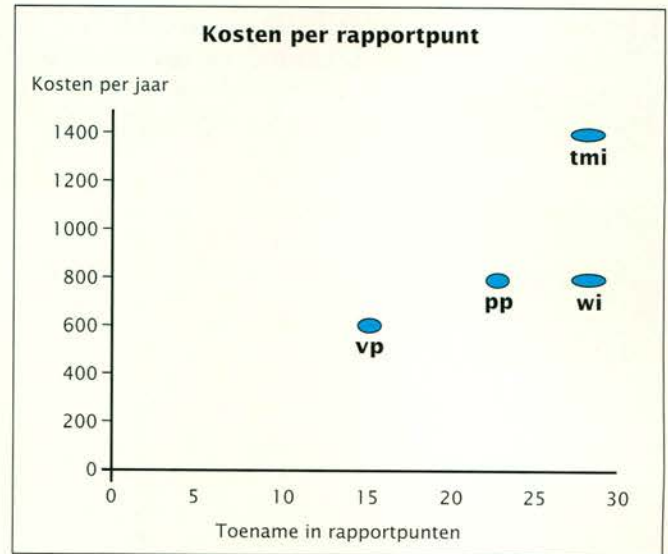
dat de chirurgische ingreep onder algehele anesthesie wordt uitgevoerd en de patiënt twee tot drie dagen in een ziekenhuis moet worden opgenomen. De vervaardiging van alleen een nieuwe gebitsprothese kost ongeveer negentienhonderd gulden.

Tabel III geeft een overzicht van het rapportcijfer dat de patiënt gaf aan het resultaat van de behandeling. Hieruit kan worden opgemaakt dat de behandeling met implantaten het hoogst scoort, gevolgd door de behandeling gecombineerd met preprothetische chirurgie. Het laagst scoort de behandeling met alleen een nieuwe gebitsprothese. Er worden alleen significante verschillen gevonden tussen de groep behandeld met implantaten en de groep met alleen een nieuwe gebitsprothese (Turkey-toets, $p < 0,05$). In tabel IV is de door de behandeling verkregen verbetering, uitgedrukt in het verschil in rapportcijfer voor en na de behandeling, vermeld.

4 Discussie

Er wordt in de literatuur – ook internationaal – slechts een enkele keer gerapporteerd over de kosten van tandheelkundige implantaten, zeker als het gaat om een totale kostenvergelijking van verschillende behandelingsmethoden. Wel doen Karlsson en Jönsson in 1985 verslag van een onderzoek naar de kosten van een behandeling met een vaste brug op implantaten in verhouding met een behandeling met een vestibulumplastiek, gevolgd door de nieuwe gebitsprothese en de behandeling met alleen een nieuwe gebitsprothese.⁸ Zij concluderen daarin dat de kosten van de drie bovengenoemde behandelingen zich in een getalswaarde van 6,6: 2,8: 1,0 tot elkaar verhouden. In het in dit artikel beschreven onderzoek, waar een overkappingsprothese op wortelvormige implantaten wordt vergeleken met een vestibulumplastiek gecombineerd met een nieuwe gebitsprothese en alleen een nieuwe gebitsprothese, werd een verhouding van 3,2: 3,2: 1,0 gevonden. Duidelijk is dat de verhouding tussen de twee laatste nagenoeg gelijk ligt, maar dat de vaste brug op implantaten relatief tweemaal zo kostbaar is als een overkappingsprothese op wortelvormige implantaten.

Hoewel er in deze studie vooralsnog vanaf is gezien daadwerkelijk een kosten-effectiviteitsratio te berekenen, blijkt dat de kosten-effectiviteit van alleen een gebitsprothese of een overkappingsprothese op wortelvormige implantaten gunsti-



Afb. 1. Jaarlijkse kosten afgezet tegen opbrengsten in rapportpunten (omgerekend tot een schaal van 0 tot 100), voor elk der behandelingsmethoden.

ger is dan van beide andere alternatieven. Van de vestibulumplastiek werd al vermoed dat deze in verhouding duur was. Coppes beschrijft in 1987 al dat de kosten van een vestibulumplastiek hoog zijn door de algehele anesthesie en opname in het ziekenhuis.⁹ Bovendien blijkt vaak sprake van een verlies van het chirurgisch bereikte resultaat. Omdat ook de effecten minder gunstig zijn dan die van implantaten, kan deze behandelingsmethode vanuit het gezichtspunt van kosten-effectiviteit niet langer worden verantwoord, tenzij in specifieke gevallen. Voor het transmandibulair implantaat geldt iets soortgelijks, ervan uitgaande dat de klinische resultaten in de loop van de jaren niet sterk verschillen van de eerstejaarsresultaten, hetgeen nog zal moeten blijken. De indicatiestelling is daarbij van groot belang. Wellicht is het transmandibulair implantaat een oplossing voor nog lagere kaken.

Gevoeligheidsanalyses laten zien dat de uitkomsten van de kostenvergelijking vrij robuust zijn. Slechts door omvangrijke veranderingen in de aannamen zal een omslagpunt tussen de kosten van de verschillende behandelingen worden bereikt.

Voor een eindoordeel over de verschillende behandelingsmethoden zijn drie benaderingen mogelijk.

1. Streven naar *maximaal resultaat*. De behandelingen met een gebitsprothese op wortelvormige implantaten of een transmandibulair implantaat zijn bij deze benadering de beste keus;
2. Streven naar *kostenminimalisering*. Het doorberekenen van alle kosten vanaf de start van de behandeling tot een vast eindpunt is hiervoor noodzakelijk;
3. Streven naar *kosten-effectiviteit*. Als deze berekening wordt uitgevoerd voor een periode van veertien jaar, dan blijkt het vervaardigen van alleen een nieuwe gebitsprothese de goedkoopste oplossing. In afbeelding 1 zijn de jaarlijkse kosten afgezet tegen de toename in rapportcijfers. Hieruit valt op te maken dat het vervaardigen van een nieuwe gebitsprothese of een overkappingsprothese op wortelvormige implantaten de voorkeur verdient.

Het aanmeten van een nieuwe gebitsprothese is goedkoper, maar de rapportcijfers zijn beduidend lager. Voor de behandeling met wortelvormige implantaten geldt dat deze even duur is als een nieuwe gebitsprothese na preprothetische chirurgie, terwijl de effecten gunstiger zijn. De voorkeur gaat dan uiteraard uit naar een overkappingsprothese op implantaten.

Een keuze tussen een nieuwe gebitsprothese of een over-

kappingsprothese op wortelvormige implantaten is niet op voorhand te maken. De behandeling met een transmandibulair implantaat heeft wat de effecten betreft vergelijkbare resultaten als de behandeling met wortelvormige implantaten, maar de behandeling is aanzienlijk duurder. Uiteindelijk blijkt de behandeling met wortelvormige implantaten met betrekking tot de kosten-effectiviteit dominant ten opzichte van de behandeling met het transmandibulair implantaat en de behandeling gecombineerd met de preprothetische chirurgie. De keuze is dan tussen een reguliere gebitsprothese en een overkappingsprothese op wortelvormige implantaten.

Literatuur

- 1 Wijk P van der, Bouma J, Oort RP van, Waas MAJ van, Hof MA van 't, Rutten FFH. Implantaten: een kosten-effectiviteitsanalyse. *Ned Tijdschr Tandheelkd*; 1995; 102: 15-8.
- 2 Ziekenfondsraad. Tandheelkundige implantaten. Rapportage Project OG 89-76 Ontwikkelingsgeneeskunde. Groningen/ Nijmegen: Ziekenfondsraad, december 1993.
- 3 Wijk P van der, Bouma J, Waas MAJ van der, Oort van RP, Hof MA van 't, Rutten FFH. Kosten-effectiviteitsanalyse tandheelkundige implantaten. Groningen: Noordelijk Centrum voor Gezondheidsvraagstukken, 1995.
- 4 Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Maxillofac Surg*; 1981; 10: 387-416.
- 5 Bruggenkate CM van, Kwast WAM van der, Oosterbeek HS. Success criteria in oral implantology. A review. Amsterdam: Vrije Universiteit, 1990. Hoofdstuk 3, 31-45.
- 6 Kirsch A, Ackermann KL. Das IMZ Implantatsystem; Methode-Klinik-Ergebnisse. *Zahnärztl Welt Ref*; 1986; 95: 1134-44.
- 7 Bosker H, Dijk L van. The transmandibular implant: A 12-year follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg*; 1989; 47: 442-50.
- 8 Jönsson B, Karlsson G. Cost-benefit evaluation of dental implants. *Int J Technol Assess Health Care* 1990; 6: 545-57.
- 9 Coppes, L. Het implantaat volgens Brånemark: De overheid en tandheelkundige implantaten. In: Parocentraal, enige klinische lessen. Utrecht: Nederlandse Vereniging voor Parodontologie, 1987.

Summary

COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF DENTAL IMPLANTS: RESULTS

Key words: Dental implants – Cost-effectiveness analysis

In this article the cost-effectiveness of dental implants (rootform and transmandibular) is compared with making complete dentures combined with vestibuloplasty and just a set of new dentures. The cost components of labour and technique are analysed at the individual patient level. Effectiveness was measured using a ratio scale. Several assumptions for the long run effectiveness of the treatment options are necessary due to a lack of information about this in the literature. Assumptions were made regarding: survival rate, life span of dental implants and complete dentures, costs of aftercare and development of oral health in the long run. The main conclusion is that overdentures on rootform implants are superior to complete dentures combined with preprosthetic surgery or overdentures on a transmandibular implant. The choice between treatment with rootform implants or just a new set of dentures is a more difficult matter.