

# TOEPASSING VAN MAGNETISCHE RETENTIE BIJ IMPLANTATEN\*)

T. B. F. M. Gelhard, tandarts

## SAMENVATTING

Het gebruik van magneten in de tandheelkunde is slechts beperkt. Dit is vooral het gevolg van het feit dat de beschikbare ruimte uitsluitend de toepassing van kleine magneten toestaat, en van het feit dat er vaak een te grote spleet tussen beide magneten bestaat. Beide factoren leiden tot een te geringe retentiekraft. De ontwikkeling van een nieuwe generatie kleine magneten biedt echter een retentie die vergelijkbaar is met de retentie van bestaande precisie-verankeringen. Enkele toepassingsmogelijkheden van magneten in de tandheelkundige implantologie worden beschreven.

GELHARD TBFM. Toepassing van magnetische retentie bij implantaten. Ned Tijdschr Tandheelkd 1989; 96: 100-2.

Trefwoorden: **Implantologie** – Magnetische retentie

Datum van acceptatie: 29 augustus 1988.

Adres: T. B. F. M. Gelhard, Dr.  
Naardingplantsoen 2, 9301 JJ Roden.

## 1. INLEIDING

Het gebruik van magneten is in de prothetische tandheelkunde reeds lang bekend. Door verschillende redenen is de klinische betekenis echter nooit groot geweest. Door Alnico werden in 1930 in de onder- en bovenprothese gelijkpolige, dus elkaar afstotende, magneten geplaatst om te bereiken dat de prothesen tegen de mucosa werden gedrukt (afb. 1). In 1952 werden door Behrman met Teflon beklede magneten van kobalt-platina in edentate onderkaken geplaatst. Na genezing van de kaak werden in de onderprothese eveneens magneten geplaatst, echter zodanig dat de tegenpolen naar elkaar toe waren gericht. Een probleem hierbij was dat de afstand tussen de magneten te groot was (afb. 2). Zelfs de beste magneten verliezen ongeveer 50% van hun kracht bij een afstand van 0,5 mm. Een direct contact tussen de magneten is daarom bij alle systemen van groot belang.

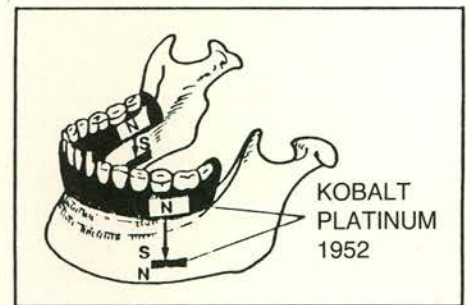
Andere bekende toepassingen zijn het gebruik van magneten bij overkappingsprothesen en partiële prothesen. Hierbij komt een verbinding tot stand tussen vast kroon- en brugwerk en een uitneembare prothese. Bij de conventionele implantaten gaat vrij veel van de retentie verloren doordat de afmetingen van de magneten zeer gering moeten zijn. Bij afmetingen van 3 tot 5 mm in diameter bedraagt deze separatiekraft slechts 5 tot 10 gram. Een goed zittende prothese dient echter een retentiekraft te hebben van 400 tot 1000 gram. De meeste mechanische precisieverankeringen zijn gericht op een retentiekraft van 400 tot 1500 gram. Indien magneten een vergelijkbare retentie zouden kunnen leveren, zouden hiermede tal van technische problemen, zoals slijtage, moeilijke tandtechnische fasen en lange stoeltijden, kunnen worden voorkomen. Een ander

voordeel van magneten is dat zij gedurende langere tijd een permanente retentie hebben, terwijl bij mechanische precisieverankeringen na verloop van tijd de retentie afneemt als gevolg van slijtage en vermoeidheidsverschijnselen van patris en/of matrix.

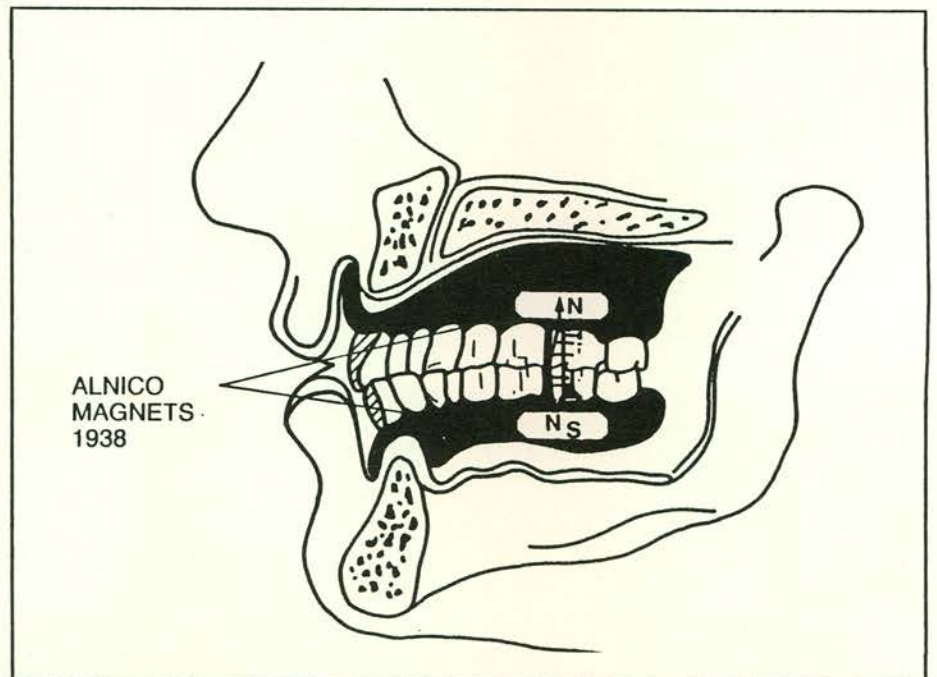
## 2. PERMANENTE MAGNETEN

Een nieuwe generatie van permanente magneten werd ontwikkeld in het eind van de jaren zestig. Permanente magneten met een zeer hoge retentiekraft ontstonden indien zij van elementen zoals kobalt- of ijzerlegeringen werden gemaakt met elementen die bekend zijn als de Lanthanumserie. Alle permanente magneten hebben microscopische lagen die, als gevolg van de oriëntatie van de atoomconfiguraties, een magnetische veld vormen. Wanneer deze laag in contact wordt gebracht met een

tegengesteld magnetisch veld, wordt deze in twee helften of kernen verdeeld met tegengestelde polen, waardoor het netto magnetische moment van de laag nul bedraagt. Bij verkleinen van de afmetingen van de magneet komen de noord- en zuidpool te dicht bij elkaar te liggen, waardoor



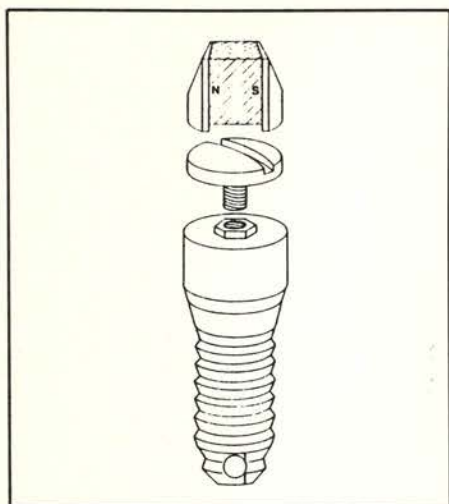
Afb. 2. In de kaak geïmplanteerde magneten ter verhoging van de retentie van een onderprothese.



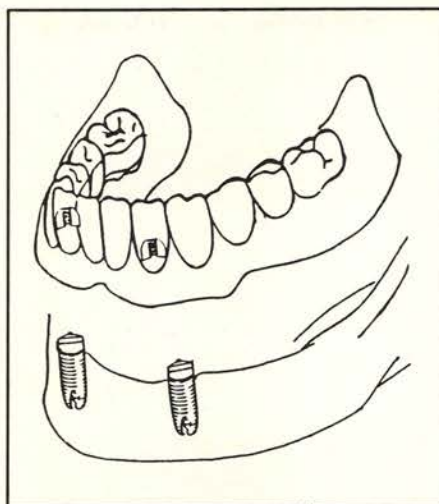
Afb. 1. Toepassing van magneten met identiek gerichte polen om zodoende de prothesen tegen de mucosa gedrukt te houden. (N = noordpool; S = zuidpool.)

\*) Een Nederlandse bewerking van het artikel: JACKSON TR. The application of rare earth magnetic retention to osseointegrated implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1986; 1: 81-92.

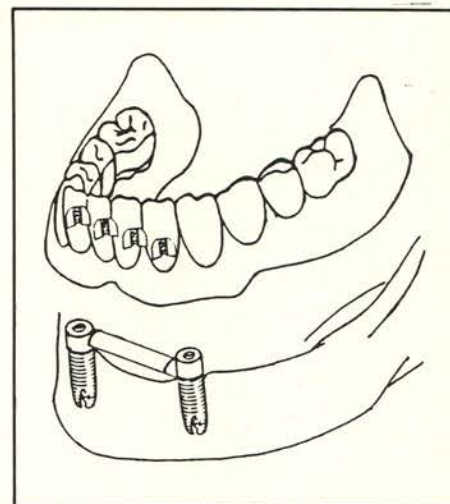




Afb. 3. Voorbeeld van een 'Jackson' magneet op een implantaat. Het titanium implantaat is voorzien van een opschroefbaar roestvrij stalen gedeelte.



Afb. 5. Overkappingsprothese over twee solitaire implantaten, waarbij retentie bestaat door toepassing van twee magneten in de prothese.

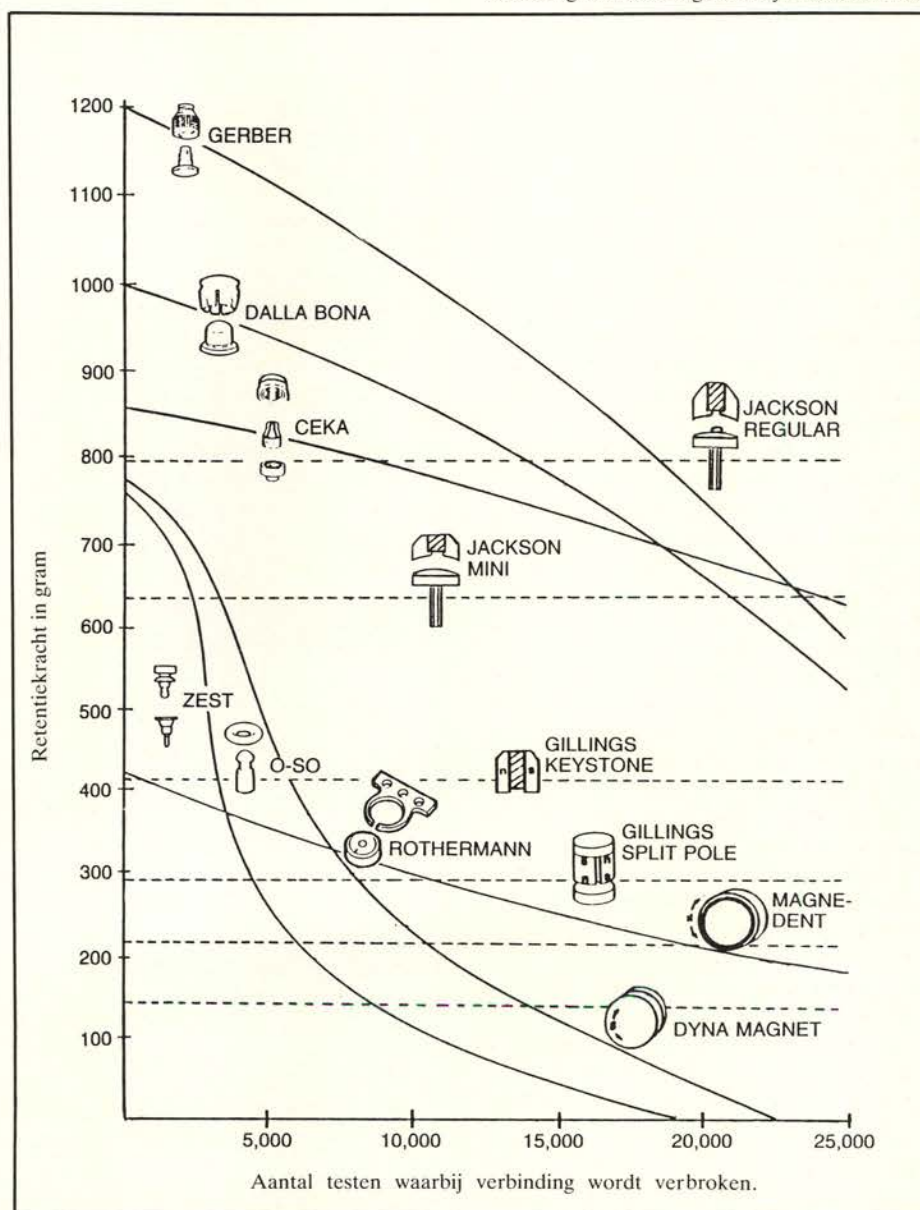


Afb. 6. Implantaten in de onderkaak ter plaatse van de cuspidaten, voorzien van een enigszins ronde bar, waarop een prothese door middel van enkele ingebouwde magneten zijn houvast vindt.

de retentiekraft aanzienlijk kleiner wordt. Conventionele magneten verliezen daardoor een groot deel van hun kracht, omdat zij slechts 3 tot 5 mm groot kunnen zijn. Door echter gebruik te maken van een extreem snel afkoelingsproces kunnen in deze lagen kristallen worden gevormd van 50 nm. Hierdoor hebben deze magneten een 20 tot 50 keer grotere retentiekraft dan conventionele magneten met dezelfde afmetingen. Tevens treedt er nauwelijks demagnetisatie op. De eerste generatie van dit type magneten bestond uit een kobalt-samariumlegering, terwijl de tweede generatie wordt gevormd door een legering van ijzer-neodymium waaraan boron is toegevoegd ten behoeve van de stabiliteit van de kristallijne structuur. De tweede generatie magneten is ongeveer 20% sterker dan de eerste generatie. De legeringen zijn niet toxisch, maar oxideren en corroderen licht in de mond. Daarom moeten ze worden bekleed met een beschermende laag.

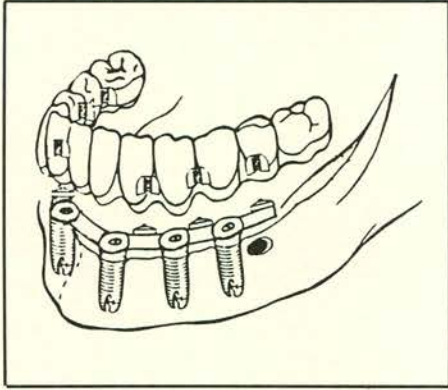
### 3. TOEPASSING

Binnen de toepassingen van magneten zijn twee typen te onderscheiden: de afgeschermd en niet-afgeschermd magneten. De niet-afgeschermd magneten, de zogenaamde open veld-magnetten (bij voorbeeld Dyna), hebben het nadeel dat slechts één pool van de magneet wordt gebruikt, waardoor de andere pool een magnetisch veld in de omgeving vormt. Hierdoor kunnen metalen worden aangetrokken. Mede op grond van de onbekende effecten van deze magnetische velden op de omgevende weefsels worden deze open veld-magnetten ontraden. Naast de open veld-magneetsystemen zijn momenteel vier gesloten veld-systemen in verschillende afmetingen verkrijgbaar. Gesloten veld-systemen ken-



Afb. 4. Retentiekraften van magneten en precisie-verankeringen. De gestippelde lijnen geven de retentiewaarden aan van de magneten. De getrokken lijnen tonen het afnemen van de retentie van precisie-verankeringen na veelvuldig gebruik.



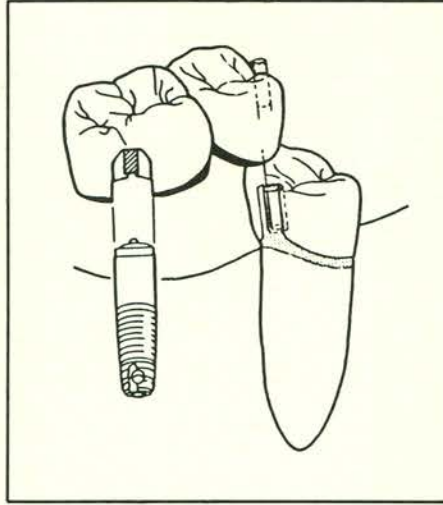


Afb. 7. Uitneembare volledige brug die zijn retentie ontleent aan ingebouwde magneten en een metalen bar over de gehele lengte van de boog.

merken zich door het afwezig zijn van een dergelijk overbodig magnetisch veld. Dit wordt bereikt door de magnetische componenten te assembleren: beide polen worden met elkaar verbonden door een ferromagnetisch materiaal. Bovendien wordt de kracht van het magneetsysteem groter, doordat beide polen worden gebruikt.

Een nadeel van enkele systemen is dat het oppervlak van de magneet vlak is. Bij toepassing van deze magneten in een overkappingsprothese treedt bij dorsale belasting op de prothese spleetvorming op aan de ventrale zijde van de magneet, die vervolgens terugklikt bij het opheffen van de belasting. Dit kan voor de patiënt een vervelende nevenwerking zijn. Implantaten met een enigszins bol oppervlak hebben de voorkeur, omdat daarmee geringe bewegingen van de basis van de prothese mogelijk zijn.

Bij de zogenaamde 'Jackson'-magneet (afb. 3) laat de ronde vorm een rotatie van de prothesebasis toe van ongeveer 5° ten behoeve van de resiliëntie. Dit type magneet (gesloten veld) is leverbaar in twee maten: een magneet met afmetingen van 3,2 × 4,5 mm en een retentie van 750 tot 800 gr en een met afmetingen van 2,4 × 4,0 mm en een retentie van 575 tot 600 gr. Deze orde van grootte van retentiekrachten is



Afb. 8. Uitneembare brug met magnetische retentie aan het implantaat en mechanische houvast aan een natuurlijk element.

vergelijkbaar met die van mechanische precisie-verankeringen (afb. 4). Uit afbeelding 4 blijkt dat de retentie van magneten (gestippelde lijnen) constant blijft, ook na 25.000 keer verbreken van het contact tussen beide delen. Bij de overige precisieverankeringen is te zien dat de retentie in elk geval afneemt na veelvuldig gebruik. De verschillen lopen echter vrij sterk uiteen. Bij sommige systemen is er na 20.000 keer testen in het geheel geen retentie meer (Zest), terwijl bij andere systemen (Dalla Bona, Berber, Ceka) nog een retentie aanwezig is van circa 600 gram na 25.000 keer testen.

#### SUMMARY

#### MAGNETIC RETENTION IN IMPLANTOLOGY

Key words: Dental implantation

The use of magnets in dentistry is not very common. The reason for this is, that the available room in the mouth allows only the use of very small magnets, and often the space between both magnets is too large. This leads to a poor retention. The development of new rare earth magnets offers now a retention comparable with the retention of precision attachments. Possibilities for the use of magnets in dental implantology are described.

#### LITERATUUR

- <sup>1</sup> NEY Th MUHLBRADT L. Das Intrusionsverhalten implantat und zahngestützter Brückenkonstruktionen. Dtsch Zahnärztl Z 1987; 42: 944-8.

Voor diverse implantaatsystemen zijn gemodificeerde magneten verkrijgbaar, waarbij bij voorbeeld standaard inschroefbare onderdelen worden vervangen. Het voordeel van een dergelijke overkappingsprothese over implantaten, voorzien van magneten, is vooral het economische aspect. Bovendien is de prothese uitneembaar, waardoor een goede mondhygiëne mogelijk is.

De eenvoudigste toepassing is het plaatsen van twee magneten in een overkappingsprothese op twee solitaire implantaten (afb. 5). Als verdere modificatie is er de halfronde bar, die vooral in het onderfront gebruikt kan worden (afb. 6). Door het hierdoor grotere beschikbare oppervlak kunnen meer magneten worden gebruikt en is een hogere retentie mogelijk. Door de enigszins holle vorm van de magneten in de prothese is opnieuw rotatie van de prothese mogelijk. Het nog verder uitbreiden van de bar over meerdere implantaatpijlers biedt de mogelijkheid een uitneembare brug te vervaardigen, die zijn magnetisch houvast aan deze bar vindt (afb 7). Een oplossing voor het vervaardigen van een brug, die niet alleen een natuurlijk element als pijler heeft maar ook een implantaat, is weergegeven in afbeelding 8. Door het toepassen van een magneet op het implantaat en een schuifslot in de natuurlijke pijler, worden (theoretisch) de mogelijke problemen als gevolg van verschillen in beweegbaarheid van implantaat en natuurlijk element vermeden.<sup>1</sup>