

Dysfunctie van het klepmechanisme van spraakprothesen als gevolg van biofilmvorming

G.J. Elving

Bacteriën en/of gisten die zich hechten aan het oppervlak van een biomateriaal zoals een spraakprothese, urinewegcatheter, contactlens of kunstheup, weten te overleven doordat zij een biofilm vormen. Een biofilm is opgebouwd uit een matrix van bacteriën en/of gisten, die aan de ene zijde beschermd wordt door het oppervlak van het biomateriaal en aan de andere zijde door een slijmachtige laag gevormd door de bacteriën en/of gisten. Een biofilm beschermt zich op deze manier tegen invloeden van buitenaf. Antimycotica of antibiotica zullen weinig effect hebben aangezien de laag van de biofilm die zich heeft gehecht aan de zijde van het biomateriaal niet bereikt kan worden. Een geïnfecteerd biomateriaal betekent veelal verwijdering van dit biomateriaal. Vanwege deze biofilmvorming is de levensduur van siliconenrubber spraakprothesen beperkt. Het klepmechanisme van de spraakprothese zal belemmerd worden in zijn functioneren en er zal lekkage optreden van speeksel, voedsel of drank vanuit de oesophagus in de trachea of de luchtstroomweerstand zal toenemen waardoor het spreken steeds moeizamer verloopt. De gemiddelde levensduur van siliconenrubber spraakprothesen is 3 tot 4 maanden, maar de levensduur van spraakprothesen kan van patiënt tot patiënt sterk verschillen. Een wisseling van de prothese wordt als vervelend ervaren door de laryngectomiepatiënten en bovendien betekent elke wisseling een reis naar de polikliniek. Ook is iedere prothese-wisseling een extra belasting voor de tracheo-oesophageale fistel. Het vinden van een methode die de levensduur van spraakprothesen kan verlengen, zal een belangrijke positieve invloed hebben op de kwaliteit van leven van laryngectomiepatiënten.

Gezien de grote interindividuele verschillen in levensduur van spraakprothesen, is in eerste instantie onderzocht of dit verschil in levensduur verband houdt met een verschil in microbiële samenstelling van de biofilm. Hieruit bleek dat in biofilms gevormd op spraakprothesen met een levensduur korter dan 4 maanden, de gisten *Candida albicans* en *Candida tropicalis* en de bacterie *Rothia dentocariosa* frequenter te vinden zijn dan in biofilms gevormd op spraakprothesen die langer dan 9 maanden functioneel zijn geweest.

Om de invloed van diverse gist- en bacteriestammen op siliconenrubber spraakprothesen te onderzoeken, werden biofilms bestaande uit een enkele bacterie- of giststam op spraakprothesen in de kunstkeel gekweekt. De biofilms gevormd door de bacterie *Staphylococcus aureus* of *Rothia dentocariosa* bleken in staat tot een grotere toename in luchtstroomweerstand dan een biofilm gevormd door enkel *Candida*. Vervolgens werden biofilms bestaande uit diverse combinaties van bacteriën en schimmels, zoals bij laryngectomiepatiënten het geval is, op de spraakprothesen in de kunstkeel gekweekt. Uit dit onderzoek is gebleken dat specifieke combinaties van bacteriën en gisten in de biofilm wel degelijk invloed hebben op de levensduur van spraakprothesen. Echter, de dikte van de biofilm laag op de prothese, lijkt geen rol te spelen. Om een mogelijke relatie tussen radiotherapie en beperkte levensduur van spraakprothesen aan te kunnen tonen, werden de medische gegevens van 101 laryngectomiepatiënten, die tevens een spraakprothese kregen, onderzocht. De levensduur van spraakprothesen bleek significant korter te zijn, indien de bestralingsdosis op het primaire tumorgebied groter of gelijk aan 60 Gray was. Een bestralingsdosis van 60 Gray of meer op het primaire tumorgebied lijkt een zodanige verstoring te geven in de microflora van het pharyngo-oesophageale segment, dat dit milieu met name geschikt is voor slijmproducerende bacteriën die voor een sterke samenhang binnen de biofilm zorgen en daardoor een negatief effect hebben op de levensduur van spraakprothesen. De in dit proefschrift verder uitgewerkte microbiologie van de kunstkeel stelt ons in staat onderzoek te doen naar middelen die biofilmvorming op spraakprothesen voorkomen. Van de middelen die in dit proefschrift onderzocht zijn, blijken met name mucolytica een gunstig effect te hebben op de levensduur van spraakprothesen.

*Samenvatting van het proefschrift 'Voice prosthetic valve failure due to biofilm formation', G.J. Elving
Te verdedigen op 23 januari 2002 te Groningen
Promotores prof. dr. ir. H.J. Busscher en
prof. dr. F.W.J. Albers*



G.J. Elving, AGIKO
Academisch Ziekenhuis
Groningen
afdeling Keel-, Neus-
en Oorheelkunde
Hanzeplein 1
9713 EZ Groningen