

Werking van speeksel tijdens het kauwproces

Samenvatting. Speeksel is van essentieel belang tijdens het kauwproces. Het beschermt de gebitselementen tegen attritie en de mucosa tegen beschadiging. Daarnaast zorgt het voor de vorming van een gladde voedselbolus, die gemakkelijk doorgeslikt kan worden. Tevens draagt speeksel bij aan de initiële vertering van het voedsel. Kwalitatief hoogwaardig speeksel is van groot belang tijdens het kauwproces.

NIEUW AMERONGEN A VAN, VEERMAN ECI. Werking van speeksel tijdens het kauwproces. Ned Tijdschr Tandheelkd 1995; 102: 441-2.

A. van Nieuw Amerongen,
biochemicus
E.C.I Veerman, biochemicus

Uit de Vakgroep Orale Biochemie van
het Academisch Centrum
Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).

Trefwoorden: Voeding - Speeksel -
Attritie

Datum van acceptatie: 24 augustus 1995.

Adres:
Prof.dr. A. van Nieuw Amerongen,
Van der Boechorststraat 7,
1081 BT Amsterdam.

1 Inleiding

Bij het kauwproces is niet alleen de staat van de dentitie belangrijk, maar speelt ook het speeksel een belangrijke rol. Dit is goed te merken bij het eten van hard en droog voedsel. Het voedsel kan aanvankelijk goed worden fijngemalen, maar wordt er onvoldoende speeksel geproduceerd, dan ontstaan problemen bij de verdere verwerking. Het doorslikken van droog voedsel verloopt slecht met als gevolg dat het, in kleine brokstukken verdeeld, tussen de gebitselementen en op de mucosa achterblijft. Wegspoelen met water geeft enig soelaas, maar ook dan verloopt het slikproces niet echt soepel. Dit komt omdat het speeksel, in tegenstelling tot water, smerende (lubricerende) eigenschappen heeft.

Behalve voor de verwerking van voedsel zijn deze eigenschappen ook van belang voor de bescherming van orale oppervlakken. Tijdens het kauwproces staan de gebitselementen bloot aan grote wrijvingskrachten die aanleiding geven tot een langzaam voortschrijdende mechanische slijtage van vooral de occlusale en incisale vlakken. Door hun glijdende eigenschappen geven speekselcomponenten, die als een dunne film (de 'pellikel') vastgehecht zitten op het tandglazuur, bescherming tegen de wrijvingskrachten die optreden bij het kauwproces. Ontbreken van speeksel leidt daardoor tot grote mechanische slijtage van tandglazuur.

Behalve als smeermiddel, vervult speeksel ook een rol bij de initiële enzymatische afbraak van polysacchariden (zoals zetmeel en glycogeen), en van voedingseiwitten. Hierdoor worden tevens de voedingsresten die achterblijven in de fissuren en de interdentale ruimten, (water-)oplosbaar gemaakt waardoor ze gemakkelijker worden verwijderd.

In dit artikel zal op de bovengenoemde eigenschappen van het speeksel nader worden ingegaan.

2 Attritie

Hoewel de termen 'attritie' en 'abrasie' vaak door elkaar gebruikt worden, betekenen ze niet hetzelfde.¹ Zowel abrasie als attritie betekent 'slijtage van de kauwvlakken tengevolge van mechanische krachten'. De term 'attritie' wordt echter gebruikt wanneer sprake is van slijtage door het natuurlijke kauwproces, terwijl bij abrasie sprake is van niet-fysiologische oorzaken, zoals bruxeren en het bijten op een pijp.

Attritie is derhalve te beschouwen als een natuurlijk voortschrijdend slijtageproces, inherent aan het gebruiken van het gebit waarvoor het bedoeld is, namelijk het fijnmaken van voedsel (afb. 1). Bij het tegengaan van attritie speelt speeksel een belangrijke rol. De aanwezigheid van een permanente vloeistoffilm op het tandoppervlak, versterkt door de visco-

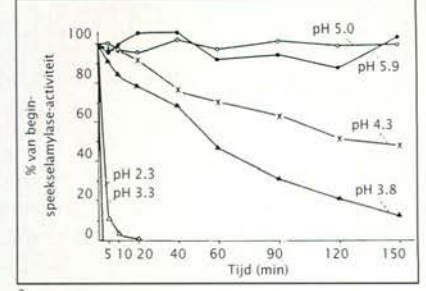
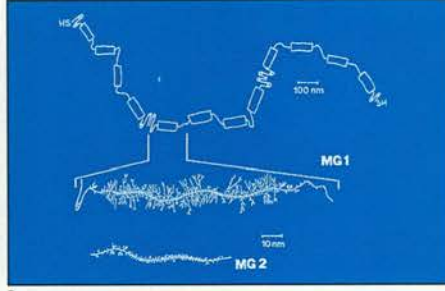
elastische eigenschappen van speeksel, verminderen de mechanische wrijving.² Verantwoordelijk daarvoor zijn de speeksel-glycoproteïnen, in het bijzonder de mucinen, die geproduceerd worden door de (sero)mukeuze speekselklieren (o.a. de gl. submandibularis en de gl. sublingualis). Vooral de glycoproteïnen in het speeksel van de gl. sublingualis vertonen een zeer hoge viscositeit (stropigheid) en elasticiteit (weerstand tegen vormverandering).^{3,4} Het speeksel uit de gl. parotis heeft deze eigenschappen in mindere mate, maar het is meer betrokken bij de vorming van een dunne eiwitlaag op het tandglazuur.^{5,6} Het feit dat deze (reologische) eigenschappen van speeksel per persoon verschillen, verklaart mogelijk waarom de ene persoon ontvankelijker is voor attritie dan de ander.⁴

3 Pellikelvorming

Wanneer gepolijste elementen met speeksel in aanraking komen, treedt binnen enkele minuten adsorptie op van speeksel-eiwitten aan het tandglazuur. Deze laag van speeksel-eiwitten wordt 'pellikel' genoemd. Aanvankelijk (tot twee uur) zijn het vooral relatief kleine eiwitten uit het speeksel van de gl. parotis die hechten.⁷ Deze jonge pellikel geeft slechts geringe bescherming tegen bijvoorbeeld inwerking van zuren.⁸ In de daaropvolgende periode vindt vooral adsorptie plaats van de grote mucinemoleculen. Het zijn vooral deze mucinen die door hun waterbindende eigenschappen een tussenlaag vormen waaraan de vloeistoffilm op het tandglazuur zich hecht. Op deze manier bevorderen mucinen de retentie van de lubricerende vloeistoffilm op het tandoppervlak.

Deze slijm-laag beschermt echter niet alleen het tandoppervlak, maar ook de mucosale weefsels.⁹ De karakteristieke eigenschappen van mucinemoleculen zijn hier van wezenlijk belang: mucinen zijn draadvormige glycoproteïnen die door hun hoge koolhydraatgehalte sterk waterbindende eigenschappen hebben (afb. 2). Bovendien beschermen de aangehechte koolhydraatzijketens het molecuul tegen afbraak door bacteriële enzymen doordat ze de toegankelijkheid tot de eiwitketen belemmeren.

Samenvattend kan gezegd worden dat dankzij de mucine-slijm-laag zowel de harde tandweefsels als de mucosa beschermd worden tegen de mechanische krachten tijdens het kauwproces. Dat betekent dat er meer slijtage van de gebitselementen en beschadiging van de mucosa optreden wanneer de gl. submandibulares en sublinguales beschadigd worden. Dit is bijvoorbeeld het geval bij bestraling van het hoofd-halsgebied of wanneer laatstgenoemde speekselklieren chirurgisch moeten worden verwijderd of hun afvoergangen worden omgelegd.



Afb. 1. Attritie van de incisale en occlusale vlakken, waarschijnlijk veroorzaakt tijdens het kauwproces. Daarnaast is veel cervicale cariës aanwezig. Opvallend is de lage pH van rustspeeksel, hier gedemonstreerd met een pH-papier; deze is nl. lager dan 6,5. In combinatie met een lage secretiesnelheid van speeksel is deze patiënt gevoelig voor aantasting van het tandglazuur, zowel door kauwkrachten als door zuurinwerking.

Afb. 2. Tekening van een groot mucinemolecuul (MG1) en een klein mucinemolecuul (MG2). Doordat de lange eiwitketen afgeschermd wordt door honderden chemisch gebonden koolhydraatketens, kunnen proteolytische enzymen van bijvoorbeeld bacteriën, een mucinemolecuul niet gemakkelijk afbreken.

Afb. 3. De tijdsduur van de amylase-activiteit in maagsap is afhankelijk van de pH, die bepaald wordt door de genuttigde voedingsmiddelen.¹⁰

4 Bolusvorming en spijsvertering

Stevig voedsel dient mechanisch vermalen te worden in de mond. Daardoor treedt oppervlaktevergroting op, zodat het sneller kan worden verteerd. Tijdens deze vermaling wordt het voedsel echter doordrenkt met speeksel. Hieraan kunnen twee aspecten worden onderscheiden. Ten eerste is het slijmerig speeksel nodig voor de vorming van een gladde voedselbolus. Het vergemakkelijkt het doorslikken en het transport door de slokdarm en voorkomt dat het voedsel de zachte slijmvliezen van de keel en de slokdarm beschadigt. Ten tweede is het doordrenken van voedsel met speeksel van belang voor de initiële vertering van polysacchariden. Daarbij speelt in het bijzonder het parotisspeeksel een belangrijke rol. Het enzym dat hierbij betrokken is, α -amylase, is grotendeels afkomstig uit de gl. parotis en in mindere mate uit de gl. submandibularis en de palatinale speekselkliertjes.

Uit het bovenstaande blijkt dat het speeksel ook van belang is voor het snel verteren van koolhydraten en in zekere zin ook voor de initiatie van de afbraak van voedingseiwitten. Wanneer voedsel goed met speeksel wordt doordrenkt, kan de koolhydraatafbraak ongeveer twintig minuten doorgaan in de maag. Wordt bovendien tegelijkertijd voedsel genuttigd dat zelf al een goede bufferende werking heeft, zoals zuivelproducten, dan kan amylase in de maag zelfs nog enkele uren enzymatisch actief blijven (afb. 3).

5 Conclusies

Speeksel is in verschillende opzichten belangrijk voor het kauwproces. De speeksel-eiwitten, geadsorbeerd aan het tand-

oppervlak en de mucosa, zorgen voor verlaging van de wrijvingskrachten waardoor slijtage van tandweefsel en beschadiging van de slijmvliezen worden gereduceerd. Daarnaast is het speeksel van belang voor het gladmaken van de voedselbolus, waardoor soepele glijbewegingen tijdens het kauw- en slikproces mogelijk zijn. Het speeksel is bovendien betrokken bij de initiële vertering van het voedsel.

Literatuur

- Schuurs AHB. Gebitspathologie. Afwijkingen van de harde weefsels. Alphen aan den Rijn/Brussel: Samsom Stafleu, 1988; hfdst 9.
- Gans RF, Watson GE, Tabak LA. A new assessment in vitro of human salivary lubrication using a compliant substrate. Arch Oral Biol 1990; 35: 487-92.
- Aguirre A, Mendoza B, Reddy MS, et al. Lubrication of selected salivary molecules and artificial salivas. Dysphagia 1989; 4: 95-100.
- Schwarz WH. The rheology of saliva. J Dent Res 1987; 66: 660-4.
- Reijnen WA van der, Veerman ECI, Nieuw Amerongen A van. Speeksel en speekselsubstituten. Ned Tijdschr Tandheelkd 1993; 100: 351-4.
- Douglas WH, Reeh ES, Ramasubbu N, et al. Statherin - A major boundary lubricant of human saliva. Biochem Biophys Res Commun 1991; 180: 91-7.
- Embery G, Heaney TG, Stanbury JB. Studies on the organic polyanionic constituents of human acquired dental pellicle. Arch Oral Biol 1986; 31: 623-5.
- Nieuw Amerongen A van, Oderkerk CH, Driessen AA. Role of mucins from human whole saliva in the protection of tooth enamel against demineralization in vitro. Caries Res 1987; 21: 297-309.
- Bradway SD, Bergery EJ, Scannapieco FA, et al. Formation of salivary mucosal pellicle: the role of transglutaminase. Biochem J 1992; 284: 557-64.
- Fried M, Abrahamson S, Meyer JH. Passage of salivary amylase through the stomach in humans. Dig Dis Sci 1987; 32: 1097-103.

Summary

ROLE OF SALIVA DURING MASTICATION

Key words: Diet - Saliva - Dental attrition

The chewing process is necessary to facilitate the digestion of food. For this process not only the grinding of the food by mechanical forces is of importance, but also the penetration of the food with saliva. This last process results in the formation of a smooth foodbolus that can be easily swallowed. In addition, the intimate contact between the fine ground food particles and the salivary digestive enzymes is a prerequisite for a rapid digestion. A high quality of saliva is an essential factor to protect the dental elements against attrition and, on the other hand, to promote the digestion process.