

- and palate. Embryological basis for a new classification of cleft lip and palate. The treatment of patients with cleft lip, alveolus and palate. K. Schuchardt Ed. Grune and Stratton, New York.
19. Töndury, G. (1964): Embryology of clefts. Early treatment of cleft lip and palate. Int. Symp. 9-11 april, Zürich. Ed. R. Hotz.

20. Töndury, G. (1961): On the mechanism of cleft formation. Cong. anomalies of the face and ass. structures. Pag. 85-102. Ed. S. Pruzansky. C. C. Thomas, Springfield. Ill.
21. Wel, W. H. van der (1962): Spleten van lip, kaak en verhemelte II. Ontstaan, indeling en oorzaak. Ned. T. Tandheelk.: 257-272.

Overschiestraat 160,
Amsterdam.

BIJZONDERE ONDERWERPEN

OVER INNERVATIE VAN GEBITSELEMENTEN

Inleiding

Tandpijn, in welke vorm ook, heeft altijd sterk tot de verbeelding van de mens gesproken. Het is een ervaringsfeit dat de specifieke, weëë pijn, die wordt opgeroepen door het prepareren van vitale elementen, vaak dusdanig sterke onlustgevoelens opwekt, dat een adequate behandeling er ten eerste door wordt bemoeilijkt, althans wanneer men, om welke reden dan ook, geen plaatselijke verdoving wenst toe te passen.

Nu zijn de reacties op deze onlustgevoelens weliswaar individueel zeer verschillend, maar men kan veilig aannemen dat een aanzienlijk percentage der behandelingsbehoeftegen erdoor weerhouden wordt, om hun gebit tijdig te laten controleren. Dit verleent een belangrijk sociaal aspect aan het probleem.

De practicus, die dagelijks met de daaruit voortvloeiende moeilijkheden wordt geconfronteerd, vraagt zich onwillekeurig af hoe het staat met de huidige kennis aangaande de herkomst van de pijn. Hij voelt bij intuïtie dat het laatste woord hierover nog lang niet gezegd is. Immers de tandweefsels zijn in het totaal van het organisme unieke structuren; hun innervatie maakt daarop geen uitzondering. Dit betekent bijna automatisch dat de opinies hieromtrent nog uiteenlopen.

Over dit onderwerp bericht de Amerikaanse endodontist S. Seltzer, ook ten onzent bekend door zijn vele onderzoeken en publikaties, waarvan verschillende in de loop van de jaren in dit Tijdschrift zijn gerefereerd. Zijn bijdrage verscheen in één der jongste nummers van het tijdschrift *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. In het onderstaande worden de hoofdzaken daarvan weergegeven.

Dentine is bijzonder gevoelig voor prikkels van allerlei

aard, die op het oppervlak inwerken. Het mechanisme, dat de prikkels door het tandbeen naar de pulpa voortgeleidt, is echter nog niet bekend. Nog altijd bestaan naast elkaar de opvatting, dat het dentine is geïnnerveerd, en die welke er van uitgaat dat de odontoblasten met hun uitlopers in eerste aanleg de prikkels voortgeleiden.

Bovendien is recentelijk de traditionele mening, dat elke vorm van irritatie slechts een pijnsensatie oproept (cf. Exc. odont., Sectie III, nr. 1108, mei 1970) weer ter discussie gesteld: sommige auteurs zijn de overtuiging toegedaan dat men door middel van het tandbeen behalve pijn ook koude, warmte en druk kan waarnemen. Volgens deze opvatting zou het dentine dus afzonderlijke receptoren voor warmte-, koude- en mechanische prikkels moeten bevatten.

De innervatie van de pulpa

Van de n.alveolaris splitst zich de n.dentalis af. Deze laatste vertakt zich terwijl hij het alveolaire bot doorkruist; de verschillende takken gaan elk afzonderlijk door de apicale foramina de tand binnen en verenigen zich weer tot één n.pulpalis, die te zamen met de afferente bloedvaten naar de pulpakamer verloopt, alwaar hij zich opsplijt in takken naar de verschillende knobbels.

Bij het naderen van de onder de odontoblastenlaag gelegen celvrije zone splitsen deze zenuwtakken zich op tot een netwerk. De zenuwtakjes eindigen in het pulpale stroma of tussen de odontoblasten. Enkele vezels blijken te zijn binnengedrongen in het predentine en dentine, zij vormen hierin een lus, zodanig dat hun uiteinde toch weer tussen de odontoblasten ligt. Waarschijnlijk betreft het vezels, die te eniger tijd ingesloten zijn geraakt in het door de odontoblasten neergelegde predentine en die door een bocht te maken en centraalwaarts te groeien, trachten het contact te behouden met de zich steeds verder terugbewegende odontoblasten.

Ook de musculaire elementen van de afferente bloedvaten - arteriolen, metarteriolen en precapillairen - zijn geïnnerveerd; deze zenuwuiteinden verzorgen dus de neurovasculaire reflexen, met als voornaamste de vasoconstrictie.

De innervatie van het dentine

Ettelijke onderzoekers zijn op grond van lichtmicroscopisch onderzoek de mening toegedaan dat het tandbeen een – overigens zeer beperkt – aantal zenuwvezels bevat. Anderen zijn er van overtuigd dat deze vezels niet in het dentine binnendringen, maar eindigen in de nabijheid van de cellichamen der odontoblasten. De resultaten van het histologisch onderzoek naar zenuwvezels zijn dikwijls zeer misleidend, omdat, bij de gebruikelijke kleuring met zil-verzouten, ook andere structuren, zoals reticuline- en collageenvezels zich kleuren. Het is bij het lichtmicroscopisch onderzoek wel duidelijk geworden dat op vele plaatsen een zeer nauw contact bestaat tussen zenuwvezels en odontoblasten.

Met behulp van de elektronenmicroscopie kon nu worden vastgesteld – de elektronenmicroscopische onderzoekresultaten bevatten overigens eveneens nog vele tegenstrijdigheden (cf. Exc. odont., Sectie I, nr. 739, sept. 1970) – dat in het predentine en dentine zenuwvezels langs de odontoblastenuitlopers verlopen, in nauw contact ermee. De vezel ligt daarbij in een groeve in het oppervlak van de uitloper. Op sommige plaatsen is de zenuwvezel rond de odontoblastenuitloper gewonden. Deze „kurkretkker”-vezels suggereren een functionele relatie tussen odontoblast en zenuwvezel. De conclusie is getrokken dat het hier gaat om prikkelreceptoren van een uniek type, waarvan de werking berust op de interactie tussen een odontoblast en een sensibele zenuw.

Conclusie

Al met al lijkt de mening dat het dentine is geïnnerveerd, bevestigd te worden door de resultaten van recent onderzoek. Er ontbreekt echter nog een goede verklaring voor de wijze waarop de prikkel, uitgeoefend op het oppervlak, wordt overgedragen aan de zenuwvezels, die in het dentine relatief gering in aantal zijn en die in de dentinelaag slechts zeer ten dele doordringen. Een aantal hypothesen zijn ter verklaring hiervan opgesteld, waaronder de volgende:

1. De odontoblast met zijn uitloper werkt als receptor en is dus betrokken bij de opwekking en voortgeleiding van de gevoelsimpuls in het dentine en bij de omzetting daarvan in een de zenuwvezels activerende prikkel.

2. De zenuwvezels in de pulpa en niet die in het dentine zijn de ware receptoren voor de pijnsensatie. Hierbij is de stimulans voor het pulpale zenuwende een hydrodynamisch mechanisme, dat berust op de opwekking van vloeistofstromen van of naar de pulpa door de op het dentine-oppervlak inwerkende prikkels. De gewaarwording van de prikkel kan nog worden beïnvloed doordat kwetsing van de pulpa de oorzaak zou zijn van het vrijkomen van bepaalde polypeptiden, die modifierend zouden inwerken op de prikkeloverdracht in de pulpa.

Argumenten, die pleiten voor de eerste hypothese zijn te vinden in de resultaten van het onderzoek naar de elektrische activiteit in de efferente zenuwen volgend op de prikkeling van het dentine-oppervlak en voorts in de resultaten van histochemisch onderzoek naar acetylcholinesterase. De aanwezigheid van acetylcholinesterase in de odontoblastenlaag zou zeker een argument zijn voor het bestaan van een vorm van prikkeloverdracht in dat gebied door middel van acetylcholine. De overdracht van de prikkel van odontoblast op zenuwcel geschiedt dan op dezelfde wijze als in de synaps tussen twee zenuwcellen. Echter bij de eerstgenoemde onderzoeken is nog niet met zekerheid uit te sluiten, dat niet een directe prikkeling van de pulpale zenuwuiteinden heeft plaatsgevonden, van de tweede wijze van onderzoek zijn de resultaten nog niet eensluidend.

Ook voor de hypothese van de hydrodynamische vorm van prikkeloverdracht zijn argumenten aanwezig. Zo geeft de applicatie van hydrostatische druk een potentiaalverschil over het dentine, dat mogelijk de prikkel zou zijn voor de pulpale receptoren. Het is echter duidelijk dat de kennis van het mechanisme dat de basis is voor de sensibiliteit van het dentine nog zeer onvolledig is en dat verdere research noodzakelijk is voor een volledig begrip.

S. K. Thoden van Velzen

Literatuur:

Seltzer, S. (1971): Hypothetic mechanisms for dentine sensitivity. *Or. Surg. Or. Med. Or. Path.* 31: 388–399.

BOEKBESPREKINGEN

Onder redactie van Prof. Dr. L. B. W. Jongkees (Amsterdam) en Prof. Dr. J. Vandenbroucke (Leuven): *Codex Medicus*. Vijfde druk, 1552 pag. Agon Elsevier, Amsterdam/Brussel 1971. Prijs f 54,-.

Met grote waardering kan hier de nieuwe druk worden aangekondigd van dit uiterst nuttige, voor het gehele Nederlandse taalgebied bestemde, naslagwerk. De redactie heeft zichzelf géén geringe eisen gesteld, wanneer zij thans na drie jaar weer een geheel bijgewerkte 5e druk het licht

doet zien. En terecht! De ontwikkeling van de geneeskunde staat bepaald niet stil. In de drukke werksituatie is juist een snelle informatie over feitelijke gegevens noodzakelijk. De codex biedt deze mogelijkheid. Veroudering van de inhoud is daarom ontoelaatbaar.

De omvang moest aanzienlijk worden uitgebreid met onder meer een aantal nieuwe rubrieken. De toevoeging van de hoofdstukken *Tandheelkunde* en *Mondziekten en mondheelkunde*, resp. van de hand van Prof. Dr. J. B. Visser en Prof. M. Hut, mag met instemming worden vermeld. Deze completering zal niet het eerste argument zijn op grond waarvan de tandarts zich dit werk zal aanschaffen. Juist de medicus zal zich hier beknopt kunnen oriën-