

Hampaiden mekaaninen puhdistus kariespreventiivisenä menetelmänä

Heikki Murtomaa

Jo vuonna 1954 Orland ym. osoittivat, että gnotobioottiselle rotille, joita ruokittiin runsasokerisella ruualla, ei kehittynyt kariesta. Normaali, mikrobikontaminoidut rotat toimivat tässä kokeessa kontrolleina. Niitä ruokittiin samalla ruualla ja seurauksena oli runsasta ja nopeasti kehittyvää kariesta. Vuonna 1960 Keyes esitti merkittävien eläinkoesarjojen perusteella, että karies ei ollut ainoastaan infektiosairaus, vaan se oli myös siirrettävissä yksilöstä toiseen. Fitzgeraldin ja Keyesin (1960) eläinkokeet osoittivat myös, että erityyppiset mikro-organismit saattavat kariogeenisen luonteensa osalta olla erilaisia. von der Fehr ym. (1970) osoitti, että koehenkilöille, jotka huuhtelivat sokeriliuoksella 9 kertaa päivässä, kehittyi mikroskooppisesti havaittavaa kariesta 23 vuorokaudessa. Kun koehenkilöt saman tyyppisessä kokeessa pidättyivät kaikesta mekaanisesta puhdistuksesta ja sokerihuuhtelujen lisäksi huuhtelivat 2 kertaa päivässä 10 ml:lla 0,2 % klorheksidiini-glukonaatilla, ei 4 viikon aikana minkäänlaisia kariekseen viittaavia muutoksia havaittu (Löe 1972). Koehenkilöillä ei myöskään havaittu lainkaan plakin muodostusta.

Kokeellisten in vitro ja in vivo tutkimusten tulokset ovat siis osoittaneet, että karies on infektio tauti, ja että kariessieesio on plakkia muodostavien bakteerien ja ruuan hiilihydraattien välisen yhteistoiminnan lopputulos. Keyes (1962) päättelee, että kariksen syntyminen riippuu kolmesta tekijästä, nimittäin plakin bakteerifloorasta (kariogeenisten bakteerien läsnäolo), dieetistä (hiilihydraattien tyyppi, konsentraatio ja nauttimistiheys), joka toimii happoja tuottavien bakteerien substraattina sekä isännän (hampaan) resistenssistä (kovakudosten komposiitio, sylki). Näin ollen vaikuttaa luonnolliselta,

että yksilön kariesriskiä voidaan vähentää systemaattisella plakkikontrollilla.

Kariksen ehkäisymenetelmistä on hampaiden harjaus perinteisesti ollut eräs merkittävä, terveyskasvatustyössä yleisesti suositeltu vaihtoehto. Hampaiden puhdistuksen eli hygieniakäyttäytymisen tavoitteeksi on asetettu kiinnittyneen ja näkymättömän bakteeripeitteen poisto kaikilta hampaiden pinnoilta. Vaikka hampaiden puhdistuksen tavoite on periaatteessa varsin selvä ja yksinkertainen, se on kuitenkin käytännössä osoittautunut erittäin vaativaksi sekä käyttäytymisen laadun ja intensiteetin että itse toimenpiteen manuaalisen suorituksen osalta. Seuraavassa pyrin tarkastelemaan hampaiden mekaanisen puhdistuksen käyttökelpoisuutta ja merkitystä kariespreventiivisenä menetelmänä raportoitujen tutkimusten valossa.

Puhdistusvälineet

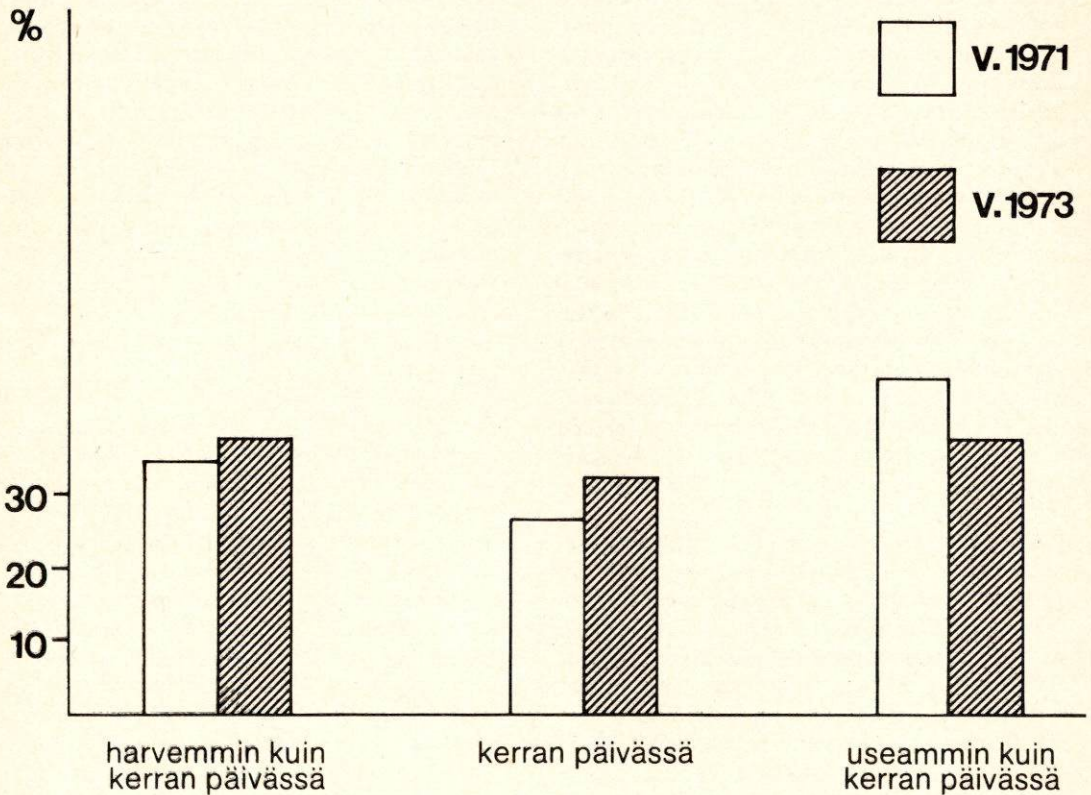
Ensimmäinen nykyaikainen hammasharja valmistettiin 1780 (Giesckel 1958) ja nykyisin hammasharjaa käytetään kaikkialla maailmassa yleisimpänä hammashoidollisen hygienian apuvälineenä. Perusratkaisultaan hammasharja ei kuitenkaan ole olemassaoloaikanaan sanottavasti muuttunut. Valitettavasti hammasharjan teknologinen kehitys ei ole pysynyt yleisen kehityksen mukana ja hammasharjaa täytyykin teknisesti tarkastellen pitää tällä hetkellä varsin epätydyttävänä puhdistusvälineenä. Viimeaikaiset scanning-elektronimikroskooppiset tutkimukset ovat osoittaneet hammasharjan vajavaisen puhdistuskyvyn nimenomaan fissuura-urteissa (Galil 1975). Näin ollen voidaankin sanoa, että perinteisesti plakkijä ja hygieniaindeksillä mitatun puhtaaksi todetun hampaan ei välttämättä

tarvitsekaan olla puhdas.

Plakki kehittyi ensin hampaiden interdentaaliväleihin (Lang ym. 1973). Koska hammasharjan puhdistusteho ei ulotu hampaiden väliin (Hansen ja Gjerme 1971, Sangnes ym. 1972), on erityisiä välineitä, kuten hammastikut, hammaslanka ja hammasväliharja, jouduttu kehittämään myös näiden alueiden puhdistamiseksi. Näiden välineiden tuloksekas käyttö on kuitenkin vaikeaa ja se ei tahdo ilman opetusta onnistua. Hampaiden puhdistusvälineisiin liittyviä ongelmia on toki muitakin. Vaikka suomalaisista aikuisista 93 % omistaa hammasharjan, on näistä harjoista lähes puolet kunnoltaan huonoja eli käyttökelvottomia (Murtomaa 1977). Hammasharjojen tilastollinen vaihtoväli on Suomessa noin 18 kuukautta (Murtomaa 1977), mikä osittain selittää harjojen huonon kunnan. Tämä tilanne ei tietenkään helpota hampaiden puhdistukselle asetetun tavoitteen saavuttamista, sillä huonot välineet luonnollisesti vaikeuttavat hyvään tulokseen pääsemistä.

Hampaiden puhdistaminen

Suomalaisten määrällinen hampaiden harjaaminen on tutkimusten mukaan suhteellisen hyvä: 43 % suomalaisista aikuisista harjaa hampaansa vähintään kerran päivässä (Kuva 1) (Murtomaa 1979). Vaikka harjauskäyttämisen yliarviointi on hyvin mahdollista (Cohen ym. 1967), ovat harjausfrekvenssit suomalaisten osalta kuitenkin jonkin verran kansainvälisiä tuloksia alhaisemmat (Cohen ym. 1967, Schuval 1971, Hugoson ym. 1974). Suomalaisilla harjaus tapahtuu useimmiten illalla juuri ennen nukkumaan menoa (Murtomaa 1979), mikä on yhdensuuntainen havainto myös kansainvälisten tutkimusten kanssa (Cohen ym. 1967, Henning ja Fanning 1967). Murtomaan tutkimuksessa (1979) havaittu naisten miehiä suurempi harjausfrekvenssi tukee lisäksi aikaisempia tuloksia naisten miehiä paremmasta suuhygieniasta (Cohen ym. 1967, Heafner ym. 1967). Terveyskasvatuksen kannalta tämä on tärkeä havainto, koska äitien ham-



Kuvio 1. Kahden valtakunnalliseen, väestömaantieteellisesti edustavaan otokseen kuuluvien hampaalisten haastateltujen ilmoittama harjaamistiheys (Murtomaa 1977).

Taulukko 1. 1063 haastatellun suomalaisen käsitys kolmesta tekijästä, joilla kariesta voidaan ehkäistä. (Markkula et al. 1977). Taustamuuttujien väliset tilastollisesti merkitsevät erot ($P < 0.01$) on osoitettu kirjaimin A ja B.

Tekijä	N 1063 % 100	Asuinpaikka		
		Maa-seutu	Pienet kaupungit ja kauppalat	Suurkaupungit
Hampaiden huolellinen puhdistus kahdesti päivässä	83	73 ^A	86 ^B	90 ^B
Hammaslääkärillä käynti kahdesti vuodessa	67	63	71	68
Sokerin käytön vähentäminen	56	64 ^A	49 ^B	52 ^{AB}
Hivenainepitoinen ruoka	49	47	50	53
Pehmeän ruuan välttäminen	23	30 ^A	20 ^{AB}	18 ^B
Hammastahnan säännöllinen käyttö	10	10	12	10
Välipalojen vähentäminen	10	12	11	8

mashoitokäyttäytyminen on merkittävä esimerkki lapsille (Kriesberg ja Treiman 1960, Rayner 1970). Muiden puhdistusmenetelmien yleisyys on varsin vähäistä harjaamiseen verrattuna. Esimerkiksi suomalaisista vain 4 % käyttää päivittäin kolmikulmaista, puhdistavaa hammastikkaa (Murtomaa ja Ainamo 1980).

Suomalaisten hampaiden harjaamisen taustaa tarkemmin tarkasteltaessa tulee vallinneen terveystieteiden sanoma selvästi näkyviin. Valtakunnallisessa haastattelututkimuksessa pyydettiin haastateltuja nimeämään annetuista vaihtoehtoista kolme, joilla heidän mukaansa kariesta voidaan parhaiten ehkäistä (Taulukko 1) (Markkula ym. 1977). Hampaiden huolellinen puhdistus oli ylivoimaisesti suosituin vaihtoehto. Kun haastateltuja pyydettiin erikseen nimeämään harjaamisen syitä (Murtomaa 1979), oli kuitenkin suun ja hengityksen raikastaminen suosituin vaihtoehto. Erityisesti vanhemmat haastatellut valitsivat tämän vaihtoehdon muita useammin. Kariksen ehkäisy, joka oli yleinen vaihtoehto harjauksen syynä, oli erityisen suosittu nuorten haastateltujen keskuudessa. Unohdaminen oli puolestaan harjauksen laiminlyönnin yleisimmän ilmoitettu syy (Murtomaa 1979).

Epäkokeelliset tutkimukset

Mansbridge (1960) tutki 426 12–14-vuotiaasta lasta ja tässä tutkimuksessa haastattelema sa-

tu harjausfrekvenssi korreloi kliinisesti havaittuun suun hygieniaan. Hyvän suuhygienian omaavien ryhmässä karioituneitten ja paikattujen pintojen prosentuaalinen osuus tarkastetuista pinnoista oli 15,3. Vastaavasti huonon hygienian ryhmässä tämä prosentti oli 17,6 ja tämä ero osoittautui tilastollisesti merkitseväksi 1 %:n tasolla. Miller ja Hobson (1961) puolestaan päätyivät aivan päinvastaiseen tulokseen. Tarkastessaan 737 12-vuotiaan suuhygieniata ja karies-tilannetta, oli DMF-indeksi (karioituneiden, puuttuvien ja paikattujen hampaiden lukumäärä) hyvän hygienian ryhmässä 5,61 ja huonon hygienian ryhmässä 5,01. Tätä eroa ei ole kuitenkaan tilastollisesti testattu tutkimusraportissa. Tutkijoiden johtopäätöksen mukaan harjaus sekoitti suun ja hampaiden luonnollisen puolustusmekanismin kariesprosessin hyväksi. Tätä johtopäätöstä tukevia havaintoja ei kuitenkaan kirjallisuudessa ole raportoitu.

Materiaaliltaan laajin epäkokeellinen tutkimus on tehty Skotlannissa, jossa McHugh ym. (1964) tutki 2905 13-vuotiaasta lasta. Tässä tutkimuksessa tutkijat haastattelivat lapset harjauskäyttäjyymisen osalta ja arvioivat heidän suuhygieniansa kliinisesti.

Hyvän suuhygienian ryhmässä DMF-keskiarvo oli 9,57 ja huonon suuhygienian ryhmässä se oli vastaavasti 9,86. Tämä ero on varsin pieni eikä sen merkitsevyyttä ole tilastollisesti testattu. Ainoa kliininen väestötason tutkimus on teh-

ty Uudessa Meksikossa, jossa Smith ja Stiffler (1963) tutkivat 1976 14—44-vuotiaista henkilöä. Tämä otos ei kuitenkaan ole väestötasolla edustava. Tutkimuksessa ei kyselemällä saatu harjausfrekvenssi korreloinut kariesprevalenssiin, joka mitattiin DMF-indeksillä.

Kyselytutkimuksen heikkoutena on hygieniakäyttämisen tarkan määrittämisen vaikeus. Haastatteleamalla saadun harjausfrekvenssin luotettavuutta voidaan kritisoida, sillä ihmiset helposti liioittelevat hygieniakäyttämistä (Cohen ym. 1967). Näin ollen myös kliinistä havaintoa harjauskäyttämisestä ja sen onnistumisesta tarvitaan. Kuitenkin käytetyt plakki- ja hygieniaindeksit kuvaavat harjauksen tuloksellisuutta vain varsin lyhyellä ajanjaksolla. Berenie ym. (1973) tutki ja haastatteli 384 9—13-vuotiaista koululaista New Yorkin osavaltiossa hampaiden harjaamisen ja karieskokemuksen välistä suhdetta selvittääkseen. Kerran tai sitä vähemmän harjaavien ryhmässä oli DMF-keskiarvo (karioituneitten, puuttuvien ja täytettyjen pysyvien hampaiden suhde pysyvien hampaiden kokonaisuuteen suussa) $0,27 (\pm 0,3)$. Vastaavasti 2 kertaa tai useammin päivässä harjaavien osalta DMF-keskiarvo oli $0,22 (\pm 0,3)$. Tämä ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä. 290 tutkimushenkilöä tarkasteltiin uudelleen 2,5 vuoden kuluttua (Berenie ym. 1976). Mitään keskimääräisiä muutoksia ei kuitenkaan havaittu, kun näitä tuloksia verrattiin aikaisempiin. Yksilökohtaista vertailua karieskokemuksen osalta harjauksen suhteen ei kuitenkaan suoritettu. Sutcliffe (1973) tarkasti 3 vuoden aikana vuoden välein 492 11—12-vuotiaan suuhygienian ja kariestilanteen. Koko tarkasteluajana jatkuvasti hyvä suuhygienia oli ainoastaan 12 %:lla tutkituista. Näiden henkilöiden DMF-lisäys oli $3,60 (\pm 0,57)$. Vastaavasti jatkuvasti huonon suuhygienian (28 %) omaavien keskimääräinen DMF-lisäys oli $3,98 (\pm 0,45)$, joskaan tämä ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Edellä tarkastelluissa tutkimuksissa plakinpoistoaltisteen mittaamisen epätarkkuutta voidaan kritisoida, mikä puolestaan vaikeuttaa hampaiden puhdistuksen merkityksen arviointia kariksen kannalta. Lisäksi sekoittavien tekijöiden hallinta on raporteissa kuvattu hyvin puutteellisesti. Tuskin voidaan ajatella hampaiden puhdistuksen kariespreventiivisen merkityksen selvittämistä ilman, että myös fluoridialtistus ja sokerinkäyttöfrekvenssiin liittyvät tiedot on otettu huomioon.

Granath ym. (1978) ovat raportoineet varsin hyvän yrityksen multikausaalisen kariesongelman eri ehkäisykeinojen arvioimiseksi. Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään kariksen

ehkäisyyn kannalta kolmen merkittävän tekijän, plakinpoiston, dieetin ja fluorin yhteisvaikutuksesta. Tutkimus tehtiin 515 4-vuotiaalla ruotsalaisella lapsella. Lapset jaettiin hampaiden puhdistustottumusten, fluoritablettien käytön ja ruokailutottumusten osalta kolmeen ryhmään. Karies diagnosoitiin kliinisesti ja röntgenologisesti lukuunottamatta hampaiden purupintoja. Tutkittavat kariksen ehkäisykeinot luokiteltiin tulosten perusteella seuraavaan tehokkuusjärjestykseen: ruokailukertojen rajoittaminen, suuhygienian ja fluoritablettien käyttö. Koska tutkimus pitää sisällään haastattelututkimuksen epäkoh-tia, joita ei erikseen ole arvioitu ja tutkimusryhmät osoittautuivat huonosti vertailukelpoisiksi, ei tulosten perusteella voida vetää pitkälle meneviä johtopäätöksiä sinänsä hampaiden harjauksesta kariksen ehkäisyssä. Tulokset osoittavat kuitenkin selvästi sekoittavien tekijöiden merkityksen yhden ehkäisy menetelmän tehokkuutta arvioitaessa.

Epäkokeellisissa tutkimuksissa kausaaliteetin toteennäyttäminen ei olekaan niin yksiselitteistä kuin se on kokeellisessa tutkimuksessa, jossa plakinpoistoaltisten pystytään kontrolloimaan. Näin ollen on ymmärrettävää, että kariksen ja harjauksen välistä suhdetta on pyritty tarkastelemaan myös kokeellisen tutkimuksen menetelmän.

Kokeelliset tutkimukset

Valvomaton mekaaninen puhdistus

Vaikka Strålfors ym. (1967) pystyivät dokumentoimaan hammasharjalla aikaansaadun kariesreduktion hamsterissa, vastaava tulos on ollut vaikea osoittaa humaanimateriaalilla. Fosdick (1950) tutki yhdysvaltalaisilla yliopisto-opiskelijoilla hampaiden harjaamista 2-vuotisessa kokeessa. Koehenkilöitä kehoitettiin harjaamaan hampaitaan 10 minuutin ajan aina syönnin jälkeen tai vähintään huuhtelemaan suu. 2 vuoden jälkeen koehenkilöille kehittyi keskimäärin 1,49 uutta kariesleesiota. Kontrollihenkilöt, jotka harjasivat totunnaisesti halunsa mukaan, saivat keskimäärin 2,53 uutta kariesleesiota vastaavana ajanjaksoja. Tämä ero oli tilastollisesti merkitsevä. Valitettavasti tämä tutkimus täyttää kuitenkin huonosti kokeelliselle tutkimukselle asetettavat vaatimukset. Tutkimusraportin perusteella koe- ja kontrolliryhmän vertailukelpoisuuden arviointi on vaikeaa. Lisäksi kokeen aikana jäi pois varsin huomattava määrä koehenkilöistä, joiden merkitystä kokeen lopputulokseen

ei myöskään pyritty arvioimaan. Lisäksi sekä varsinaisen plakin poiston että sekoittavien tekijöitten kontrollointi ja arviointi on jätetty kokonaan raportoimatta.

Valvottu mekaaninen puhdistus

Jotta varsinaista harjaukskäyttämistä voitaisiin paremmin arvioida, on harjaukskokeita järjestetty myös valvotuissa olosuhteissa. Koululaisten valvotusti suorittama päivittäinen hampaiden harjaaminen on parantanut suuhygienian tasoa ja parodontiumin terveyttä kokeissa, joista ovat mm. Lindhe ja Koch (1966), Lindhe ym. (1966) ja Silverstein ym. (1975) raportoineet. Kuitenkaan minkäänlaista hampaiden harjauksen kariesta vähentävää vaikutusta ei näissä tutkimuksissa ole osoitettu. Kerr ja Kesel (1951) järjestivät harjauksen kariespreventiivisen merkityksen osoittamiseksi kokeen, jossa koehenkilöt, 1428 10–11-vuotiasta koululaista, harjasivat opettajien valvomana kahdesti päivässä hampaansa 2 minuutin ajan ei-tunnettuja vaikuttavia aineita sisältävällä hammastahnalla. Tutkijat kehittivät koehenkilöitä harjaamaan hampaansa myös iltaruokailun jälkeen sekä ennen nukkumaanmenoa, joskin tämän kehotuksen toimivuutta ei ole tarkemmin tarkasteltu eikä sen merkitystä erikseen arvioitu tutkimusraportissa. Kontrollihenkilöt harjasivat totunnaisesti hampaansa eivätkä he saaneet koulussa harjata hampaitaan. Lähinnä suuresta kadosta johtuen on tulokset raportoitu vain 740 koehenkilön osalta. Kariesta kehittyi koeryhmässä 7,9 hampaassa 100 kariotumatonta hammasta kohti, kun vastaavasti kontrolliryhmässä sitä kehittyi 8,4 hampaassa 100 kariotumatonta hammasta kohti. Tutkijat päättelivät, että tulokset osoittavat trendin, jonka mukaan hyvä suuhygienia on merkityksellistä kariesksten ehkäisyn kannalta. Kuitenkin, koska tarpeelliset yksityiskohdat koejärjestelyjen ja koe- ja kontrollihenkilöiden vertailukelpoisuuden arvioinnin kannalta puuttuvat tutkimusraportista, on näihin johtopäätöksiin suhtauduttava varovaisesti.

Tutkimusteknisesti ehkä vankimman koejärjestelyn ja sen toteutuksen ovat raportoineet Horowitz ym. 1976. Tutkimuksen tavoitteena oli määrittellä hampaiden päivittäisen valvotun harjaamisen ja lankauksen merkityksen kariesksten ehkäisyssä. Koehenkilöinä oli 481 10–12-vuotiasta lasta. Koehenkilöille pidettiin 10 oppituntia plakin poistosta. Joka päivä lapset 10–12 hengen ryhmissä suorittivat hygienistin tai hammashoitajan valvomana plakin poiston, johon keskimäärin kului 15 minuuttia. Valvoja tar-

kasti lasten suut kunnes ne olivat puhtaat joko fluorosovalla aineella tai värjäyksellä todettuna. Kontrollihenkilöitä ei ohjattu hampaiden puhdistamisessa, mutta heillä oli mahdollisuus saada joka toinen kuukausi uusi hammasharja omaan käyttöönsä. Kahden tutkimusvuoden jälkeen koehenkilöiden karieslisäys (DMFS) (karioituneita, poistettuja ja paikattuja hampaspintoja) oli keskimääräisesti 1,46 ($\pm 0,17$) (Horowitz ym. 1977a). Vastaavasti kontrollihenkilöillä tämä lisäys oli 1,85 ($\pm 0,15$). Tämä ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Kolmen vuoden jälkeen (Horowitz ym. 1977b) karieslisäys oli 15% pienempi koe- kuin kontrolliryhmässä. Tämäkään ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Vaikka tutkimus sinänsä on rakenteellisesti vankka, jää raportissa kaipaamaan selvitystä sekoittavista tekijöistä ja niiden merkityksen arviointia koetulosten kannalta.

Ammattimainen mekaaninen puhdistus

Vaikka ammattimainen, hoitohenkilöstön vastaanotolla tekemä puhdistus onkin suoritettu osana laajaa ehkäisyohjelmaa, on syytä tarkastella joitakin näistä tutkimuksista myös tässä katsauksessa. Rohkaisevin näyttö kariesksten ehkäisystä on saatu aikaan ruotsalaisessa, ns. Karlstad-tutkimuksessa, jossa koululaisten hampaat ammattimaisesti puhdistettiin (Lindhe ja Axelsson 1973). Tässä 4 vuotta kestäneessä tutkimuksessa puhdistettiin 216, kokeen alkuhetkellä 7–8-, 10–11-, 13–14-vuotiaan lapsen hampaat ammattimaisesti ensimmäisen kahden vuoden ajan 2 viikon välein. Tämän lisäksi lapsille opettiin hampaiden mekaaninen omatoiminen puhdistus, jonka onnistumista jatkuvasti myös kontrolloitiin. Kolmannen ja neljännen tutkimusvuoden aikana tämä ammattimainen puhdistus, johon liittyi koko kokeen ajan myös paikallinen fluorikäsittely, toistettiin nuorimmissa koeryhmissä 4 viikon välein ja vanhemmissa 8 viikon välein (Lindhe ym. 1975). Ikäkaltaistetut kontrollihenkilöt olivat mukana normaalissa koulun ehkäisyohjelmassa, joka käsitti valvotun 2 minuutin fluoriharjauksen 0,2% natriumfluoridilla. Koko neljävuotisen kokeen aikana koehenkilöille kehittyi vain 65 uutta kariesleesiä, kun vastaavasti kontrollihenkilöillä uusien kariesleesioiden lukumäärä oli 946 (Axelsson ja Lindhe 1977).

Hyvää lopputulosta arvioitaessa on pidettävä mielessä, että hampaiden mekaaninen puhdistus suoritettiin siis vain osana laajempaa ehkäisyohjelmaa. Mekaanisen puhdistuksen merkitystä ei kuitenkaan ole erillisenä toimenpiteenä pyrit-

ty arvioimaan tutkimusraporteissa. Lisäksi kokeen aikaansaama koevaikutus sekä toistuvien puhdistusten aikaansaama motivaatiovaikutus ovat tekijöitä, joiden merkitystä ei voida jättää tarkastelusta pois. Karlstadissa käytettyä ehkäisy menetelmää on arvioitu myöskin väestötason kokeessa (Hamp ym. 1978). Tässä myös Ruotsissa suoritettussa kokeessa arvioitiin säännöllisesti toistettujen puhdistusohjeitten ja mekaanisen ammattimaisen puhdistuksen vaikutusta kariekseen 1 100 7—15-vuotiaalla lapsella. Puhdistusoperaatiot suoritettiin 3 viikon välein ja 7 hammashoitajaa olivat mukana tässä työssä. Vertailuhenkilöt olivat ikäkaltaistettuja, ja purskuttelivat kouluohjelman mukaisesti 0,2 % natriumfluoridiliuksella joka toinen viikko. Koehenkilöillä kehittyi keskimääräisesti 6,3 ($\pm 0,48$) uutta kariespintaa ja kontrollihenkilöillä vastaava uusien karioituneitten pintojen keskiarvo oli 12,8 ($\pm 0,56$). Tämä merkittävä kariesreduktio ei kuitenkaan ollut Karlstad-tutkimuksessa saadun veroinen, mikä saattoi johtua hammashoitajien erilaisesta suorituskyvystä. Tämä hoito henkilöstön suorituskykyjen ero näkyy tutkimusten plakki- ja gingivaali-indeksien arvoissa, jotka selvästi vaihtelevat eri kokeissa käytettyjen hammashoitajien välillä (Axelsson ym. 1976, Hamp ym. 1978). Tämä havainto korostaa motivaatiotekijän merkitystä hyvään lopputulokseen pääsemiseksi näissä tutkimuksissa. Lisäksi vanhempien osuus Karlstad-tutkimuksessa on ilmeisesti ollut merkittävä, joskaan sitä ei kuitenkaan ole tutkimustulosten osalta pyritty arvioimaan.

Poulsen ym. (1976) on pyrkinyt määrittämään ammattimaisen puhdistuksen merkitystä sinänsä karieksen ehkäisyssä. Tässä tutkimuksessa puhdistettiin ammattimaisesti 78:sta tanskalaisesta 7-vuotiaasta lapsesta satunnaisesti valittujen koehenkilöitten hampaat joka toinen viikko. Sekä koe- että kontrollihenkilöt osallistuivat kokeen ajan säännöllisesti joka toinen viikko tehtäviin fluoridipursutuksiin. Koehenkilökohtainen karieslisäys oli ensimmäisen vuoden jälkeen 0,43 ($\pm 0,38$) ja kontrollihenkilöille 1,42 ($\pm 0,36$). Toisen koevuoden aikana karieslisäyksen keskiarvo koehenkilöillä oli 1,40 ($\pm 0,40$) ja 2,09 ($\pm 0,39$) kontrollihenkilöillä (Agerbaek ym. 1978). Tämä tulos karieksen lisääntymisen osalta ei ole sopuoinnussa aikaisempien tulosten kanssa (Axelsson ja Lindhe 1977, Hamp ym. 1978), mikä selvästi taas korostaa motivaatiotekijöitten merkitystä sekä hoito henkilökunnan suorituskyvyn vaikutusta hyvään lopputulokseen ammattimaisen puhdistuksen yhteydessä. Erilaisten ehkäisy menetelmien yhteisvaikutuksesta huolimatta tutkimukset, joissa hampaiden

puhdistus on suoritettu ammattimaisesti, osoittavat selvästi hammasvälien hyvän mekaanisen puhdistuksen tehokkuuden approksimaalikariksen ehkäisyssä (Badersten ym. 1975, Axelsson ym. 1976, Hamp ym. 1978).

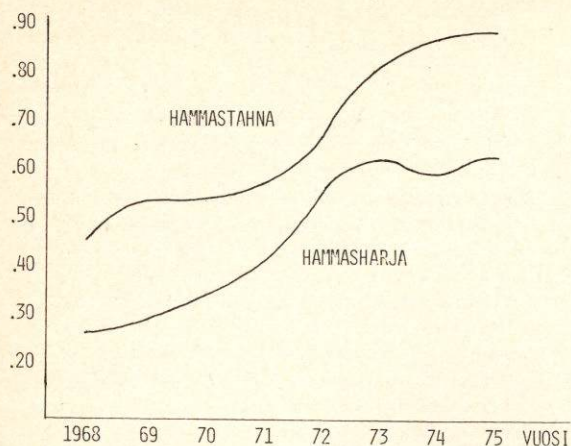
Tutkimuksissa, joissa ammattimaisen puhdistuksen merkitys karieksen ehkäisyssä on pyritty arvioimaan, on koehenkilöinä käytetty pääasiallisesti lapsia. Lapsilla on tunnetusti suhteellisen korkea kariesinsidenssi ja heidän tavoittaminen tutkimustarkoituksiin ja puhdistukseen on ollut suhteellisen helppoa kouluympäristössä. Kuitenkin on raportoitu tutkimus, jossa samoja Karlstad-tutkimuksen menetelmiä käytettiin myös saman kaupungin aikuisasukkaille (Axelsson ja Lindhe 1978). Tämän kolme vuotta kestäneen kokeen tulokset ovat yhtä lupaavia kuin lapsilla saavutetut tulokset. Aikuispotilailla, joita säännöllisesti ammattimaisesti puhdistettiin, ei tutkimuksen aikana kehittynyt käytännöllisesti katsoen lainkaan uutta kariesta.

Pohdinta

Karieksen osalta hampaiden mekaanisella puhdistuksella aikaansaadun terveyshyödyn näyttö on nyt arvioitujen tutkimusten perusteella vieläkin epäselvä, sillä suurin osa näistä tutkimuksista täytyy luokitella teknisesti epätydyttäväiksi. Tutkimusteknisesti ongelmat keskittyvät sekoittavien tekijöiden hallintaan ja puhdistuskäyttötymisen ja sen tulosten mittaamiseen. Myöskään plakin roolista ei ole käytettävissä tarkkaa biotieteellistä tietoa. Tällä hetkellä ei esimerkiksi ole vielä tietoa siitä plakin määrästä, joka aiheuttaa yksilöllisen terveyshuhan. Näin ollen ei myöskään yksilöllisen käyttäytymissuorituksen merkitystä harjausajankohdan ja -frekvenssin osalta kariesehkäisyssä ole vielä perusteellisesti selvitetty. Parodontiumin sairauksien kannalta tilanne on toinen. Kokeellisesti on pystytty osoittamaan, että ien voidaan säilyttää terveenä, kun tehokkaat puhdistustoimenpiteet suoritetaan jopa 48 tunnin välein (Lang ym. 1973). Hampaiden puhdistuksen paras terveydellinen tulos on kiistattomasti saatu iensairauksien ehkäisyssä ja hoidossa (Löe ym. 1965). Tässä työssä menetelmä onkin lähes ainoa käyttökelpoinen ja hampaiden harjaamisen syy sinänsä.

Hampaiden puhdistuksen riittämätön tieteellinen tausta on johtanut käytännön vaikeuksiin terveyskasvatustyössä. Hampaiden pinnoille kiinnittyvien bakteereiden poistamisen ohjauksessa ja opetuksessa on jatkuvasti pyritty plakin

DESILITRA/
KAPPALE



Kuvio 2. Hammastahnan ja -harjojen myynti asukasta kohden vuosina 1968—1975 (Teknokenemian yhdistys 1976)

täydelliseen eliminointiin. Tämä tavoite on kuitenkin koko väestön kannalta epärealistinen ja usein jopa epämotivoiva nykyisillä puhdistusvälineillä suoritettavaksi. Lisäksi koska koetulosten perusteella lapsilla ei tunnu olevan riittävää hampaiden puhdistamiseen tarvittavaa taitoa ja innostusta on hoitohenkilökunnan ja vanhempien aktiivinen rooli tässä työssä välttämätön. Koska hampaiden pintakohtainen kariesaltuus on erilainen (Berman ja Slack 1973), tuntuukin luonnolliselta, että nykyisellä puhdistuskäyttötavalla voidaan odottaa tuloksia ainoas-

taan hampaiden posken- ja suuontelonpuoleisten pintojen kariesen ehkäisyssä. Kun hampaiden puhdistaminen on iensairauksien ehkäisyssä kannalta kuitenkin suositeltavaa ja perusteltua, voidaan myös kariesen osalta puhdistuksella saatavaa terveyshyötyä tehostaa harjaamalla hampaat fluoripitoisella hammastahnalla. Hammasharja toimii mainiosti paikallisena fluoriproduktina (WHO 1972).

Jos yksilöllisen terveyskäytännön ohjauksessa onnistutaan, on hammasterveyden lisäämiseen kariesenkin osalta olemassa hyvät edellytykset maassamme, sillä yli 90 % markkinoillamme olevista hammastahnoista on fluoritahnoja. Lisäksi tahnojen myynti on 10 viimeisen vuoden aikana lähes kolminkertaistunut (Kuva 2). Tosin tämän terveyskäytännön ohjaaminen on sekä haastava että kannustava tehtävä koko terveydenhuoltohenkilöstölle.

Tiivistelmä

Katsauksessa on arvioitu perinteisen kariesen ehkäisymenetelmän — hampaiden puhdistuksen — käyttökelpoisuutta ja merkitystä suoritettujen tutkimusten valossa. Vaikka kokeellisesti on pystytty osoittamaan, että plakin puuttuessa kariesta ei kehity, kirjallisuudesta löytyy vain harvoja epidemioogisia tutkimuksia, jotka tukevat tätä käsitystä. Suuressa osassa katsauksessa tarkastelluista tutkimuksista on tutkimusteknisiä heikkouksia ja näin ollen hampaiden mekaanisella puhdistuksella aikaansaatu terveyshyödyn näyttö on kariesen osalta epäselvä. Koska hampaiden puhdistaminen on kuitenkin iensairauksien ehkäisymenetelmänä tehokas ja suositeltava, voidaan myös kariesen osalta puhdistuksella saatavaa terveyshyötyä parantaa harjaamalla hampaat fluoripitoisella hammastahnalla.

Summary

Mechanical cleaning of the teeth as a caries-preventive method.

by Heikki Murto

In this review applicability and significance of a traditional caries-preventive method — mechanical cleaning of the teeth — have been evaluated in the light of published reports. Although it has experimentally been shown that in the absence of dental plaque no caries will develop, there are only a few epidemiological

studies supporting this observation. Majority of evaluated studies contain technical shortcomings leaving substantiation of health benefit of mechanical cleaning per se in caries prevention vague. However, because mechanical cleaning of teeth in prevention of periodontal disease is highly recommendable and the only practical method at present, the health benefit of mechanical cleaning in caries prevention can beyond doubt be achieved by using fluoride-containing tooth paste.

Kirjallisuutta

- Axelsson P and J Lindhe*: The effect of a plaque control program on gingivitis and dental caries in schoolchildren. *J. Dent. Res. Special Issue C* 1977;56:142-148.
- Axelsson P, J Lindhe and J Wäseby*: The effect of various plaque control measures on gingivitis and caries in schoolchildren. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1976;4: 232-239.
- Agerbaek N, S Poulsen, B Melsen and L Glavind*: Effect of professional toothcleansing every third week on gingivitis and dental caries in children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1977;6:40-41.
- Badersten A, J Engelberg and G Koch*: Effect of monthly prophylaxis on caries and gingivitis in schoolchildren. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1975;3:1-4.
- Berenie J, LW Ripa and G Leske*: The relationship of frequency of toothbrushing, oral hygiene, gingival health and cariesexperience in school children. *J. Publ. Health Dent.* 1973;33:160-171.
- Berenie J, GS Leske and LW Ripa*: The effect of toothbrushing on oral hygiene and gingival health in schoolchildren: reassessment after two and one-half years. *J. Publ. Health Dent.* 1976;36:9-16.
- Berman, DS and GL Slack*: Susceptibility of tooth surfaces to carious attack. *Brit. dent. J.* 1973;134:135-139.
- Cohen LK, RM O'Shea and WJ Putnam*: Toothbrushing: opinion and dental research. *J. Oral Ther. Pharmacol.* 1967;4:229-246.
- Fehr FR von der, H Loe and E Theilade*: Experimental caries in man. *Caries Res.* 1970:131-148.
- Fitzgerald RJ and PH Keyes*: Demonstration of the etiologic role of streptococci in experimental caries in the hamster. *J. Am. Dent. Ass.* 1960;61:9-19.
- Fosdick LS*: The reduction of the incidence of dental caries. I. Immediate toothbrushing with a neutral dentifrice. *J. Amer. Dent. Assoc.* 1950;40:133-143.
- Galil KA*: Scanning and transmission electron microscopic examination of occlusal surface plaque following toothbrushing. *J. Can. Dent. Assoc.* 1975;41:499-503.
- Giesceke M*: History of the toothbrush. *Oral Health* 1958: 48:554-556.
- Granath L-E, H Rootzen, E Liljegren, K Holst and L Köhler*: Variation in caries prevalence related to combinations of dietary and oral hygiene habits and chewing fluoride tablets in 4-year old children. *Caries Res.* Vol. 1978 vol. 12:83-92.
- Hamp S-E, J Lindhe, J Fornell, L-Å Johansson and R. Karlsson*: Effect of a field program based on systematic plaque control on caries and gingivitis in schoolchildren after 3 years. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1978;6:17-23.
- Hansen F and P Gjermo*: Plaque removing effect of four toothbrushing methods. *Scand. J. Dent. Res.* 1971;79: 502-506.
- Heafner DP, SS Kegeles, J Kirscht and IM Rosenstock*: Preventive actions in dental disease, tuberculosis and cancer. *Public Health Rep.* 1967;82:451-459.
- Henning FR and EA Fanning*: Toothbrushing habits in a group of Australian dental patients. *Aust. Dent. J.* 1967: 12:274-276.
- Horowitz AM, JD Suomi, JK Peterson, RH Voglesong and BL Mathews*: Effects of supervised daily dental plaque removal by children: First-year results. *J. Publ. Health Dent.* 1976;36:193-200.
- Horowitz AM, JD Suomi, JK Peterson and BA Lyman*: Effects of supervised daily dental plaque removal by children: II. 24 months results. *J. Publ. Health Dent.* 1977a;37:180-188.
- Horowitz AM, JD Suomi, JK Peterson and BA Lyman*: Effects of supervised daily dental plaque removal by children: Results after third and final year. *J. Dent. Res.* 1977b;57:IADR Abstract no 170.
- Hugoson A, G Koch and H Thilander*: Tandhälsostillståndet hos 1000 personer i åldrarna 3 till 70 år inom Jönköping kommun. *Tandläkartidningen* 1974;66:1284-1297.
- Kerr DW and RG Kesel*: Two-year caries control study utilizing oral hygiene and an ammoniated dentifrice. *J. Amer. Dent. Assoc.* 1951;42:180-188.
- Keyes PH*: The infectious and transmissible nature of experimental dental caries. Findings and implications. *Archs. Oral Biol.* 1960;1:304-320.
- Keyes PH*: Recent advances in dental caries research, bacteriology, bacteriological findings and biological implications. *Int. Dent. J.* 1962;12:443-464.
- Kriesberg L and BR Treiman*: Socio-economic status and the utilization of dentist's services. *J. Am. Coll. Dent.* 1960;27:147-167.
- Lang NP, BR Cumming and H Loe*: Toothbrushing frequency as it relates to plaque development and gingival health. *J. Periodontol.* 1973;44:396-405.
- Lindhe J and G Koch*: The effect of supervised oral hygiene on the gingiva of children. Progression and inhibition of gingivitis. *J. Periodont. Res.* 1966;1:260-267.
- Lindhe J and P Axelsson*: The effect of controlled oral hygiene and topical fluoride application on caries and gingivitis in Swedish schoolchildren. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1973;1:9-16.
- Lindhe J, G Koch and UV Månsson*: The effect of supervised oral hygiene on the gingiva of children. *J. Periodont. Res.* 1966;1:268-275.
- Lindhe J, P Axelsson and G Tollskog*: Effect of proper oral hygiene on gingivitis and dental caries in Swedish schoolchildren. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1975;3:150-155.
- Loe H, E Theilade and S Börjglum Jensen*: Experimental gingivitis in man. *J. Periodontol.* 1965;36:177-187.
- Loe H, FR Fehr von der and C Rindom Schiött*: Inhibition of experimental caries by plaque prevention. *Scand. J. Dent. Res.* 1972;80:1-9.
- Manbridge JN*: The effects of oral hygiene and sweet consumption on the prevalence of dental caries. *Brit. Dent. J.* 1960;109:343-348.
- McHugh WD, JD McEwen and AD Hitchin*: Dental disease and related factors in 13-year-old children in Dundee. *Brit. Dent. J.* 1964;117:246-253.
- Markkula J, H Murtomaa and J Ainamo*: Conception of Finnish people about the etiology and prevention of dental caries and periodontal disorders. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1977;5:108-115.
- Miller J and P Hobson*: The relationship between malocclusion, oral cleanliness, gingival condition and dental caries in school children. *Brit. Dent. J.* 1961;111:43-52.
- Murtomaa Heikki*: Dental Health Knowledge and Behaviour among Finnish People. Thesis. Helsinki 1977.
- Murtomaa H*: Toothbrushing in Finland. *Community*

- Dent. Oral Epidemiol. 1979:7:185—190.
- Murtomaa H*: Age and condition of toothbrushes in Finland. Proc. Finn. dent. Soc. 1977:73:133—137.
- Murtomaa H ja J Ainamo* 1980. Julkaisematon tutkimus.
- Orland FJ, JR Blayney, RW Harrison, JA Reyniers, PC Trexler, M Wagner, HA Gordon and TD Luckey*: Use of the germfree animal technic in the study of experimental dental caries. I. Basic observations on rats reared free of all micro-organisms. J. Dent. Res. 1954:33:147—174.
- Poulsen S, N Agerbaek, B Melsen, DC Korts, L Glavind and G Rølla*: The effect of professional toothcleansing on gingivitis and dental caries after 1 year. Community Dent. Oral Epidemiol. 1976:4:195—199.
- Rayner JF*: Socioeconomic status and factors influencing the dental health practices of mothers. Am. J. Public Health 1970:60:1250—1258.
- Sangnes GB, B Zachrisson and P Gjermo*: Effectiveness of vertical and horizontal brushing compared. J. Dent. Child. 1972:39:94—97.
- Schuval JT*: Social and psychological factors in dental health in Israel. Milbank Mem. Found. Q. 1971:49:No. 3, Part 2:95—131.
- Silverstein S, S Gold, D Heilbron, D Nelms and S Wycioff*: Effect of supervised deplaqueing on dental caries, gingivitis and plaque. J. Dent. Res. Special Issue A 1977:54: Abstr. no 607.
- Smith AJ and DF Striffler*: The reported frequency of toothbrushing as related to the prevalence of dental caries in New Mexico. J. Publ. Health Dent. 1963:23:159—175.
- Strålfors A, H Thilander and A Bergenholtz*: Simultaneous inhibition of caries and periodontal disease in hamsters by desinfection, toothbrushing or phosphaite addition. Arch. Oral Biol. 1967:12:1367—1373.
- Sutcliffe P*: A longitudinal clinical study of oral cleanliness and dental caries in schoolchildren. Arch. Oral Biol. 1973:18:765—770.
- World Health Organization*: The etiology and prevention of dental caries. WHO Techn. Rep. Ser. No. 494, 1972, Geneva.

Yrjö Jahanssonin säätiö on taloudellisesti edesauttanut tämän katsauksen laatimista.

Hammaslääketieteen laitos
Helsingin yliopisto
00280 Helsinki 28