

A. KÖDAR

Morfoloogilised
muutused
parodondi
kudedes
hammaste
ortodontilise
nihutamise
korral

NA

A-28943

TARTU RIIKLIK ÜLIKOO

Stomatoloogia kateeder

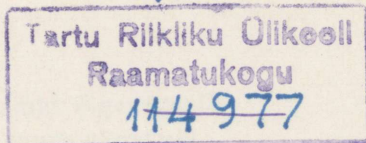
A. Kõdar

MORFOLOOGLISED MUUTUSED PARODONDI
KUDEDES HAMMASTE ORTODONTILISE
NIHUTAMISE KORRAL

Tartu, 1968

Õppevahend Arstiteaduskonna stomatoloogia
osakonna IV ja V kursuse üliõpilastele

N



TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

S i s s e j u h a t u s .

Hambumusanomaaliate ravi põhineb biomorfoloogilistel muutustel. Igale muutusele üksikute hammaste asendis, hamba-
ridade ja lõualuude kujus ja nende vahekorras on omased mor-
foloogilised muutused. Koemuutused hammaste-lõualuude süstee-
mis toimuvad indiviidi kogu elu kestel arengu ja funktsio-
naalse kohanemise näol. Hambumusanomaaliate ravi korral on
ortodondi ülesandeks ja eesmärgiks stimuleerida ja suunata
otstarbekate koemuutuste kulgu. See oleneb ühelt poolt kasu-
tatavaist ravivahendeist, teiselt poolt aga organismi indi-
viduaalsetest iseärasustest. Ainult adekvaatse ärritaja kor-
ral võib loota organismi otstarbekat vastusreaktsiooni.

Käesoleva monograafia ülesandeks on teha hammaste orto-
dontilise nihutamise korral parodondi ümberehitusprotsesse
käsitlev ulatuslik ja killustatud kirjandus kättesaadavaks
meie ortodontidele ja stomatoloogiasakonna üliõpilastele.
Käsitletava probleemi tundmine on aga hädavajalik kõikidele
stomatoloogidele, kes tegelevad või hakkavad tegelema orto-
dontilise raviga.

PARODONDI NORMAALNE EHTUS.

Paredondi koostisse kuuluvad: periodont, ige, hambajuuretsement ja alveolaarluu (H.H. Несмелянов, 1905; O. Weski, 1921).

Periodondiks nimetatakse sidekude, mis täidab pilu hamba ja alveooli vahel ja moodustab sündesmootilise dento-alveolaarse ühenduse, mis loob võimaluse hamba väheseks liikumiseks risti-, piki- ja ringsuunas. Periodontaalpilu laius oleneb funktsioonist (B. Gottlieb, B. Orban, 1931; E. Kellner, 1931, O. Preissecker, 1931) ja indiviidi east (E.D. Coolidge, 1931). Kõige kitsam on periodontaalpilu hamba pöördumistelje kohal. H. Kleini (1928) järgi on see marginaalselt 0,38 mm, pöördumistelje kohal 0,17 mm, juure tipu kohal 0,21mm ja alveooli põhjas 0,25 mm.

Peamiselt koosneb periodont kollageensetest kiududest, mis tungivad ühelt poolt tsementi ja teiselt poolt alveolaarluusse (B. Воробьев, Г. Ясвин, 1936). Tsementi nad tungivad kuni poole rakutu tsemendini, kus nad kaltsifitseeruvad (P.K. Stillman, I.O. McColl, 1937). Rahuolukorras need kiud on nõrgalt lainjad, kuid funktsiooni ajal õgvenevad (G.H. Schumacher, 1962 jt.). W. Wetzeli (1914, 1951) järgi eristatakse asukoha ja suuna alusel 7 rühma risti suunduvaid kiududekimpe, kuid on olemas ka veel teisi, mis kulgevad aksiaalses suunas hambajuure marginaalses ja tipu piirkonnas (G.H. Schumacher, 1962). Periodondis võib vähesel hulgal leida ka peenikesi elastseid kiude (Л.И. Фелин, 1963). Ortodontilises ravis on tähtis, et periodondi kiud jätkuvad alveolaarluus, mis kindlustab kõikide hammastele toimivate jõudude ülekande periodondi kaudu luule (R.E. Moyers, J.L. Bauer, 1950).

Periodondi kiudude vahel on peale sidekoerakkude (fibroblastid, histiotsüüdid jne.) veel nn. tsementoblastid, mis asetsevad nende poolt moodustatava tsemendi välispinnal ja osteoblastid, mis palistavad alveooli luulist seinat ja epiteliaalsete rakkude kogud (B. Воробьев, Г. Ясвин, 1936). Ortodontias on väga olulised periodondis olevad transiitsed mesenhümaalsed rakud, mis teatud tingimustes muutuvad luud või tsementi moodustavaks või hävitavaks rakkudeks (R.E. Moyers, J.L. Bauer, 1950 jt.).

Periodont on rikas veresoontest ja hästi varustatud lümfisoonte ja närvidega, mille ümber asub kohev rakurikas sidekude (G.H. Schumacher, 1962). Periodondi kapillaarid saavad verd luuüdiruumidest tulevaist periapikaalsetest veresoontest, igeme submukoosa ja alveooli periosti veresoontest ning hambaalveooli seinast sisenevatest veresoontest. Periodondi veresooned anastomoseeruvad hästi ja moodustavad keerulise kollateraalse tsirkulatsiooni (B. Воробьев, Г. Ясвин, 1936; R.E. Moyers, J.L. Bauer, 1950 jt.).

Ige katab periodontaalpilu alveooli harja kohal, järsku piiri nende vahel ei esine. Ige koosneb mitmekihilisest lameepiteelist ja subepiteliaalsest ning supraalveolaarsest sidekoest. Viimane koosneb peamiselt funktsionaalselt orienteeritud sidekoekiududest. Ige ei fikseeru hambale mitte ainult epiteliaalselt vaid ka sidekoeliselt (G.H. Schumacher, 1962). H. Feneis (1949, 1952) kriipsutab alla igeme funktsionaalset struktuuri ja eristab 14 erineva suunaga sidekoeväät. Ortodontias põhineb nende väätide kaasabile niinimetatud hammaste lüliiviisiline nihkumine (Д.А. Калвелис, 1961).

Hambajuuretsement katab hambadentiini juure tipu avast kuni hambakaelani. Tema ülesanne on ühendada periodontaalkiud dentiiniga (G.H. Schumacher, 1962). Morfoloogilise ehituse järgi eristatakse kahesugust tsementi - rakkudeta ja rakulist tsementi. Esimest nimetatakse veel esmaseks ehk kiuliseks tsemendiks, teist - teiseseks ehk luuliseks - osteotsemendiks (B. Воробьев, Г. Ясвин, 1936; G.H. Schumacher,

1962 jt.). Rakkudeta tsement katab õhukese kihina kogu juure pinda. Apikaalses kolmandikus lisandub temale väljastpoolt teatud hulk rakulist tsementi. Tsemendil on ehituselt ja keemiliselt koosseisult sarnaseid omadusi luukoega. Erinevus on selles, et luud pidevalt hävitatakse osteoklastide poolt ja moodustatakse uuesti osteoblastide toimel, kuna tsementi ei ehitata ümber, ainult väljastpoolt kattub ta uute kihtidega (B.Воро́бьев, Г. ЯСВОИН, 1936; E.D. Coolidge, 1931; P.K. Stillman, D.O. McCall, 1937 jt.). Tsementi ladestatakse pidevalt (A. Gottlieb, 1943 jt.), mis on väga oluline periodontaalkiudude kinnitamiseks, mis pidevalt uuesti moodustuvad (E.D. Coolidge, 1931; P.G. Stillman, D.O. McCall, 1937 jt.).

Kinnitus periodontaalkiudude ja tsemendi vahel on väga tugev, tunduvalt tugevam kui ühendus tsemendi ja dentiini vahel (R. Kronfeld, 1931; W. Bauer, 1927; B. Gottlieb, 1946 jt.). Tsemendi moodustumine toimub tsementoblastide tegevuse tagajärjel, mis nagu osteoblastid ja osteoklastidki tekivad embrüonaalseist mesenhhüümirakkudest. Tsementoblastid on kõrgeltdiferentseerunud rakud, mis tekivad spetsiaalse stimulatsiooni tulemusena. Vanad kaltsifitseerunud tsemendikihid stimuleerivad uute tsemendikihtide ladestumise. Kui seda ei toimu, võib vana tsement resorbeeruda. Peale sellise sisemise stimulatsiooni on veel väline - funktsioon. Teheti kindlaks, et hambajuuretsement impakteerunud ja mittefunktsioneerivail hammastel on paksem kui funktsioneerivail hammastel (E. Kellner, 1931; O. Preisseecker, 1931).

Alveolaarluu. Alveool on hambajuure negatiivne mudel, mille vaba äär päris emaili piirini ei ulatu. Esialgne kiuline alveolaarluu ehitub ümber lamellaarseks, mis esineb kompaktse ja spongioosse luu kujul. Histoloogiliselt erineb spongioosne luu kompaktsest vaid selle poolest, et tema õhemad pörgakesed ei sisalda enam veresoonekanaleid (Haversi kanalid). Kiulist luud leidub täiskasvanu lõualuudel vaid alveooli siseseintel, millesse kinnituvad periodontaalkiud ja välisseintel, kuhu kinnituvad igeme kiud (G.H. Schumacher, 1962). Luus toimuvad pidevad ümberehitusprotsessid tänu vähediferent-

seerunud rakkude olemasolule (K. Aunap, L. Poska-Teiss, J. Tehver, 1946, A.A. Заварзин, С.И. Щелкунов, 1954). Paljude autorite (A.Я. Катц, 1931 jt.) uuringud on näidanud, et nii kompaktsed kui ka spongioossed luu paigutus ja tihedus oleb funktsioonist, millel on oluline tähtsus ortodontia seisukohast.

PARODONDI KUDEDE MORFOLOOGILISTEST MUUTUSTEST HAMMASTE ORTODONTILISE NIHUTAMISE KORRAL.

Esimesed andmed kudede ümberehituse kohta ortodontilise nihutamise korral, mis saadi eksperimentaalselt, kuuluvad C. Sandstedtile (1904, 1905). Ta nihutas noore koera ülemisi lõikehambaid labiaalkaarega palatinaalses suunas, kusjuures ülemised silmahambad, millele kaar oli fikseeritud, nihkusid mesiaalses suunas. Suurte intermiteerivate jõudude kasutamise tulemusena lõikehambad nihkusid 3 nädala vältel 3 mm võrra.

Histoloogilised uuringud näitasid, et

1) nõrga jõu mõjumise kohtades toimub osteoklastide tegevuse tagajärjel alveooli siseseina resorptsioon. Hambajuure pind jääb intaktseks. Tugeva jõu survekohtades täheldati periodondi pitsumist ja nekroosi, kusjuures luu resorptsioon toimus koopakujuliselt. Resorptsiooniprotsess häaras hambajuure pinna;

2) tõmbepoleel, alveooli sisepinnal, toimus uue luu moodustumine. Moodustunud luupõrgakestel oli sama suund, mis pinguli olevail periodontaalkiudude kimpudel;

3) hamba kaldtelg eksperimentaalse nihutamise juures asus juure apikaalses pooles.

A. Oppenheim (1911) nihutas ahvide piimahambaid labiaal-

ses ja lingvaalses suunas, vertikaalses suunas üles ja alla ning roteeris Angle vetruva kaare ja traatligatuuride abil. Katse kestis 40 päeva. Autor tuli järeldusele, et kompaktned ja spongioosne luukude reageerivad survele kogu oma struktuuri ümberehitamisega resorptsiooni ja uuestimoodustumise abil. Mõlemad protsessid algavad samaaegselt, kuid hiljem prevaleerib apositsioon. Uuestimoodustunud luupõrgakesed orienteeruvad toimiva jõu suunas. Selline karakterne ümbermoodustumine toimub kudedes ainult siis, kui kasutatakse nõrku, füsioloogiliste jõudude sarnaseid jõude. Kui jõud on liiga tugev, kutsuvad vere tsirkulatsiooni häired esile rasked periodondi kahjustused ja tüüpilist reaktsiooni ei toimu.

L.R. Johnson, J.L. Appleton ja L.S. Rittershofer (1926) nihutasid lingvaalselt toimiva vedru abil, mis oli pingutatud 50 - 61-g jõuga, 26 ja 40 päeva jooksul kahel ahvil ülemisi esimesi lõikehambaid 2 mm võrra. Eksperimentaalse materjali histoloogilisel uuringul tehti kindlaks formeeruvate hambajuuretippude deformatsioon ja luuresorptsioon alveooli labiaalsel ja lingvaalsel seinal.

A.M. Schwarz (1931, 1932) avaldas rea töid, milles näitab, et esimeseks nõudeks hammaste ortodontilise nihutamise juures on alveooli siseseina takistuseta resorptsioon. Kui tsirkulatsioon katkeb, paralüüeerub osteoklastide tegevus ja kude hävib. Oma katseis ta nihutas koertel premolaare lingvaalvedru abil. Toimiva jõu suurus oli 35 - 17 - 20 - 67 g. Katsete kestus oli 5 nädalat. Vedrusid aktiveeriti katse algul ja 2 $\frac{1}{2}$ nädala pärast 1 mm võrra. Katsete tulemuste põhjal tuli autor järeldusele, et pidev jõud, mis toimib hambale, ei tohi ületada kapillaarset vererõhku. Imetajail (olenevalt nende suurusest) kapillaarne vererõhk kõigub 20 - 26 g piires 1 cm² kohta ja see jõu suurus on bioloogiliselt optimaalseks piiriks ortodontilise ravi juures. Ühejuureliste hammaste kaldnihutamise korral ei tohi surve jõud ületada 15 - 20 g 1 cm²-le, korpuskaalse nihutamise korral - 40 - 50 g. Autor eristab 4 bioloogilise toime astet ja iseloomustab neid tüüpiliste histoloogiliste piltide kaudu.

Esimene bioloogilise toime aste. Toimiv jõud on nii nõrk või lühiajaline, et ei kutsu välja mingisugust perioodondi reaktsiooni.

Teine bioloogilise toime aste. Jõud on väiksem kui kapillaarne vererõhk, aga siiski nii suur, et ta alveolaarluu pideva resorptsiooni ja apositsiooni esile kutsub.

Kolmas bioloogilise toime aste. Jõud on keskmise tugevusega, s. t. ületab kapillaarse vererõhu survepoolel. Kui sellist jõudu kasutatakse pikemat aega puhkeaegadeta, siis tekib periodondis aneemia, pitsunud periodondi nekroos ja resorptsioon survepiirkonna ümbruses, kusjuures ka hambajuuretsemendi pealispind võib kahjustuda.

Neljas bioloogilise toime aste. Toimiv jõud on tugev, s. t. ta purustab mehhaaniliselt pitsunud periodondi survepoolel ja raskemas järgus toimub isegi hamba kokkupuutumine luuga. Seiskusresorptsioon ümber survepiirkonna ja mineeriv resorptsioon seljatagant, luuüldiruumide poolt iseloomustavad olukorda ja ähvardavad samaaegselt kahjustatud hamba pealispinda.

Ortodontide ülesandeks on hoida toimivaid jõude teises bioloogilise jõu mõju astmes.

C. Breitner (1930, 1931) nihutas ahvidel alalõuga blokk-süsteemi ja kummisikutite ning kaldpinna abil mesiaalses ja pealehammustuskapete abil distaalses suunas. Katsete kestus vastavalt 82, 46 ja 72 päeva. Koemuutusi täheldati alalõualliigeses ja alalõuas üksikute hammaste piirkonnas. Toimides hammastele, nihkuvad need esmajärjekorras. Surve, toimides hambale, võib välja kutsuda resorptsiooni hammast ümbritsevates kudedes ja osaliselt ka hambas endas, tõmme aga kutsub esile luu apositsiooni. Peale selle ta nihutas 3 nädala vältel ülemist esimest lõikehammast väliskaare abil labiaalsele 3 mm võrra. Mikroskoopiline uurimine näitas labiaalselt alveooli siseseinal luuresorptsiooni ja välisseinal luu apositsiooni. Hammas nihkus kaldu, sest et juure alumises kolmandikus (tõmbepoolel) täheldati vastupidist nähet - resorptsiooni.

B. Gottlieb ja B. Orban (1931) oma katseis 33 koeral nihutasid hambaid lühiajaliselt ligatuuridega, koormasid kapetega ja vabastasid koormusest kapete eemaldamisega. Tehtud katsete (aga samuti C. Breitneri katsete) analüüsi tulemused olid järgmised.

Kui periodontaalpilu kitsenes survepoollel enam kui ... tema bioloogiline laius, siis rõhu teatud suurusega toime ja kestuse juures algas alveolaarluu resorptsioon. Resorptsioon algas juba 24 tunni möödudes peale aparaadi kohaleasetamist. Kui surve tugevnes, siis ilmnesis periodondis veresoonte rebendid ja verevalandused. Taastamine nekroosi korral toimus tänu terve periodondi osavõtule. Üksikuil juhtudel täheldati sidekoe luustumist, mille tulemusena hammas ja alveolaarluu kokku kasvasid. Autorid märkasid samuti, et resorptsiooni- ja apositsiooniprotsessid noortel katseloomadel kulgesid intensiivsemalt kui vanadel.

Tõmbepoollel periodontaalkiudude rebenemist ei täheldatud, kuid esines verevalandusi. Periodontaalkiud olid tugeva pinge all. Alveooli sisepinnal olid selged uue luu moodustumise tunnused ja hambajuure pinnal vähem selged uue tsemendi moodustumise tunnused.

Luukoe resorptsioon survepoollel ei toimunud mitte ainult alveooli sisepinnal vaid ka luuüdiõõnte seintel kaugemal hambast. Hambale lähemal olevail luuüdiõõnte seintel toimus luu apositsioon. Alveooli välisseinal toimus uue luu apositsioon. Tõmbepoollel (26 - 48 tunni möödudes aparaadi kohaleasetusest) ilmusid osteoblastid alveooli siseseinale ja algas uue luu moodutamine. Luuüdiõõnte seintel toimus luu resorptsioon ja apositsioon vastupidiselt võrreldes survepoollega. Alveooli välisseinal toimus luu resorptsioon.

Resorptsioon hambajuure pinnal algas survepoollel 2 nädalat pärast katsete algust ja oli väiksema ulatusega kui luu resorptsioon. Siit järeldatakse, et tsement reageerib survele teisiti kui luukude. Tsemendi resistentsus resorptsiooni suhtes väheneb pikaajaliste katsete korral. Noortel katseloomadel täheldati väiksemat resorptsiooni, kuid oluline pol-

nud seejuures mitte ainult iga, vaid ka konstitutsioon. Mõningail juhtudel tõmbepoole juurepinnal olev tsemendikiht oli paksenenud võrreldes survepoole omaga.

W. Lefkowitz ja L.M. Waugh (1945) asetasiid oma katsetes kroonid kahe noore koera ülemistele ja alumistele parempoolsetele premolaaridele. Periodontaalpilu säilitas surve all oma laiuse alveooli siseseina resorptsiooni abil. See resorptsioon toimus eri kohtades erineva intensiivsusega, katsete tulemused näitasid, et periodont talub hästi pidevat nõrka jõudu; intermiteeruva jõu toimetel tehti hambajuure pinnal kindlaks tsemendi ja dentiini resorptsioon. Kroonide eemaldamise järel moodustus alveooli siseseinale uus luu, millesse tungisid uued periodontaalkiud.

1947. aastal avaldas K. Reitan histoloogilise uuringu tulemused saadud loomkatseis 6 hamba korpuskaalsel nihutamisel 3 - 5 kuu vältel. Autor tuli järeldusele, et hammaste nihutamisel väiksema jõuga täheldati väiksemaid resorptsioone ja et kaldnihutamisel vajatakse vähem jõudu kui korpuskaalse nihutamise juures.

V. Kalnins ja A. Berzins-Raimonds (1949) kasutasid metallkapesid 8 täiskasvanud närilise pidevalt kasvavail lõikuvail fronthambail. Hammast ümbritsevate kudede muutuste röntgenoloogiline ja mikroskoopiline uurimine andis tulemused, mis olid analoogilised teiste autorite andmetega. Rõhk paradondis kutsub välja destruktiivsed protsessid. Reparatsiooniprotsessid seisnevad luu uuestimoodustumises alveooli sise- ja välisseinal.

1951. a. märkas K. Reitan katsete põhjal, mis olid läbi viidud 10 - 11 kuu vanustel koertel, juba 36 tunni pärast peale katsete algust osteoidse koe moodustumist ja sidekoe-rakkude proliferaatsiooni. Juhul kui pidev tõmme toimis periodontaalkiududele, mis asusid selles luu osas, kus toimus resorptsioon, siis viimane asendus apositsiooniga alles peale 36 - 48 tunni möödumist. Vanemaealistel katseloomadel kulusselleks tunduvalt enam aega. Aktivaatorite kasutamise korral

otstarbekad ümberehitusprotsessid kudedes sageli pidurdusid päevase retsiidiivi arvel. Seejuures osteoiidset kude moodustus vähem ja see oli tihedam kui katkematu jõu kasutamise korral.

R.J. Huettner, B. Shore ja R.W. Young (1955) uurisid 3-13 - 4 a. vanusel ahvil struktuurseid erinevusi vitaalsete ja devitaalsete hammaste ortodontilise nihutamise korral. Kontrollkatseloomal vasakpoolsed ülemised ja alumised fronthambad devitaliseeriti, kuid ei nihutatud. Katseresultaatide võrdlemine näitas, et ei ole olulist erinevust paradondikude ümberehituses elusate ja devitaliseeritud hammaste nihutamise juures.

E.T. Debbane (1958) viis läbi kassi ülalõua ekspansiooni ja tegi kindlaks koemuutused ülemiste hammaste piirkonnas, mis olid analoogilised üldiste koemuutustega, avastatud eeltoodud autorite poolt. Kuid Debbane, samaaegselt uue luuga tõmbepoolel, avastas seal ka osteoklaste. Seda nähtust ta seletab ülemäärase jõu toimega, mis kutsub survepoolle esile periodondi nekroosi ja vastaspoolle uue luu resorptsiooni.

R.J. Huettner ja C.L. Whiteman (1958) nihutasid 10 ahvil hambaid mitmes suunas. Peatähelepanu seejuures pöörati pöördepunktile, alveolaarharja resorptsioonile ja hambahjuure resorptsiooni astmele. Katsed kestsid 4 - 7 kuud. Ühed hambad nihutati horisontaalsuunas korpuskaalselt ja erinevate kallakutega, aga teisi hambaid vertikaalsuunas koormamisega ja koormatusest vabastamisega. Hammaste ortodontilise alveoolist väljanihutamise korral leiti alveooli põhjas uuestimoodustunud luu. Hammaste ortodontilise koormamise korral (kuni 4 mm) tehti kindlaks aktiivne osteoklastide tegevus hambahjuurte tippudel ja alveolaarluu resorptsioon alveooli põhjas. Hammaste kaldnihutamise korral täheldati väheldast juureresorptsiooni. Uue luu pörgakesed asusid toimiva jõu suunas. Korpuskaalse nihutamise korral oli periodontaalpilu survepoolle kitsenenud $1/2 - 1/3$ võrra oma esialgsest laiuselt. Tõmbepoolle leidis periodondis aset osteoblastide ak-

tiivne tegevus ja angioplastiline proliferatsioon. Sellist nihkumist, kus hambakroon nihkus distaalsele, aga juuretipp mediaalsele, peavad autorid kõige kahjulikumaks. Pöördumispunkt asus erinevais kohtades olenevalt jõu tüübist, suuruselt ja suunast, aga ka tugistruktuuride füsioloogilisest reaktsioonist.

Ühel juhul, kui hambaid 7 kuu jooksul aktiivselt nihutati ja seejärel aparaat eemaldati, võtsid hambad peale 4-kuulist "puhkust" järk-järgult oma esialgse asendi. Uurimine näitas uue luu apositsiooni kohtades, kus varem oli toimunud resorptsioon ja resorptsioonilakuunide reparatsioonirakulise tsemendiga hambajuure pinnal, kusjuures õhuke rakudeta tsemendikiht piiras kogu hambajuure.

Nihutatud hammaste paradondi mikroskoopilise uuringu andmed avaldati Nõukogude Liidus esmakordselt 1947. a. S.S. Rajzmani (С. Райзман) poolt. Ta tegi katseid 26 küülikul, kellest 8 olid kontrollloomad. Autor kasutas vintaparaati. Fronthammastele asetati kaped. Kudede muutusi uuriti erineva kestusega (10, 18 ja 40 päeva) koormamisperioodide järel.

Katse algerpöödel toimus lõualunde ümberehitamine kudede destruktsiooni ja hävingu kujul. Need protsessid toimusid ebahühtlaselt: ühtedes piirkondades kudede hävimine haaras laia ala, teistes aga alles algas. Alles 18 päeva peale aparaadi suhu asetamist regeneratiivsed protsessid kompensatoorselt tekkisid ja intensiivselt suurenesid. 40-päevastes katsetes (millest 18 päeva "puhkust") destruktiivsed protsessid kudedes jäid tagaplaanile ja suurenesid produktiivsed protsessid. Seega ümberehitusprotsessid kudedes toimusid eri aegadel erineva intensiivsusega. Lõualuu kuju, struktuuri ja asendi lõplik kujundamine toimus ainult protsessi täieliku stabiliseerumise staadiumis. Jõu kestvama toime korral ei al-
lunud resorptsioonile mitte ainult alveolaarluu, vaid ka hambajuuretsement ja dentiin.

Katseis koortel A.I. Pozdnjakova (А.И. Позднякова, 1951, 1954) nihutas hambaid mehhaaniliselt ja funktsionaalselt toi-

mivate aparaatidega. Mehhaaniliselt nihutati 14 hammast. Ühe pool ülalõuas nihutati silmahammast ja kolmandat lõikehammast kummisikutite või vintaparaadi abil. Sellesama lõualuu teise poole hambad jäeti kontrolliks. Ühtedel koertel nihutati hambaid mõõduka jõuga, s. t. kliinikus kasutatava intensiivsusega. Teiste koerte juures kasutati suuremat jõudu (Kliinikus mittekasutatavat). Katsete kestus oli 1-3 kuud.

Muutused alveolaarluus seisnesid alveooli siseseina luu resorptsioonis ja uue luukoe ladestumises. Resorptsiooni- ja apositsioonikohtade paigutus näitas, et hambad nihkusid kaldu. Seejuures hamba kaldumise aste olenes ka jõu rakendamiskohast. Survepoole periodontaalkiud asusid marginaalselt ebakorrapäraselt, tõmbepoolel olid perpendikulaarsed hambatelje suhtes. Periodontaalpilu oli autori vaatlusandmeil laienenud alveooli seina resorptsiooni tulemusena, tõmbepoolel aga kitsenenud uue luu ladestumise tõttu, kuid siiski oli laiem kui kontrollhammastel.

Katseresultaatide kõrvutamisel, kasutades nõrku ja suuri jõude, oli näha, et teisel juhul muutused parodontis väljenduvad palju teravamini. Hambajuuretsemendi resorptsioon tehti kindlaks alles liiga suure jõu kasutamise korral või kui hammaste nihkumine toimus pikema aja vältel.

Funktsionaalselt toimiva aparaadiga - kape kaldpinnaga - nihutati 20 hammast. Katsete kestus oli 3 - 6 nädalat. Võrreldes koemuutusi parodontis hammaste nihutamise järel mehhaaniliselt ja funktsionaalselt toimivate aparaatidega, olulist erinevust ei märgitud. Autor tegi kindlaks, et hambad, nihutatud funktsionaalselt toimivate aparaatidega, ei allu rõhule mitte ainult horisontaalses vaid ka vertikaalses suunas. Resorbeeritud alveooliseinte taastamise põhjal peale ortodontilist ravi arvati, et muutused parodontis, põhjustatud aparaadi toimest, on pöörduvad, kui kasutatakse väikesi jõude lühiajaliselt, suurte jõudude kestva kasutamise korral taastumisprotsessi ei toimu.

H.A. Anderson (X.A. Андерсон, 1953) tegi histoloogilis-

te muutuste väljaselgitamise eesmärgil parodontis hammaste koormamise korral funktsionaalselt toimivate aparaatidega katseid 6 koeral, üks neist oli kontroll-loom. Selleks, et nihutada ülemisi lõikehambaid labiaalses suunas alumistele lõike- ja silmahammastele, asetati metallist kaped kaldpinna. Katsete kestus oli 6 - 96 päeva. Katseis nihutati 30 lõikehammast ülalõuas ja aparaadi toena kasutati 40 alalõua lõike- ja silmahammast.

Katse vältel ülemiste lõikehammaste lõikeservad nihkusid 0,4 - 2 mm võrra. Hammaste ja hambaid ümbritsevate kudede mikrokoopilised uuringud näitasid, et hambajuure kroonipoolne osa nihkus rakendatud jõu suunas, aga juure tipuosa diametraalselt vastupidises suunas. Pöördumistsentrum projekteerus umbes juure apikaalsesse kolmandikku. Seega moodustusid 2 surve- ja 2 tõmbetsooni. Survetsoonides oli häiritud periodondi vereringlus; täheldati hüperemiat, hemorraagiat ja ühel juhul periodondi pitsumist ning sellest tulenevat nekroosi. Survetsoonides esines alveooli siseseina resorptsioon, kahel juhul hambajuuretsemendi ja dentiini resorptsioon, ühel neist tugevamal kujul. Tõmbetsoonides oli periodont pingule tõmmatud ja täheldati uue luu moodustumist alveooli siseseinal. Resorbeerunud tsemendi ja dentiini reparatsioon toimus sekundaarse tsemendiga.

1961. a. avaldas H. A. Anderson funktsionaalselt mõjuvate aparaatide toime uuringu tulemused koera külgmistele hammastele. Need aparaadid kutsusid funktsionaal-troofilise ärrituse teel parodontis esile mitmesuguse raskusega histoloogilisi muutusi. Moodustunud surve- ja tõmbetsoonides toimusid vastupidised kudede ümberehitusprotsessid - resorptsioon ja apositsioon.

A.D. Muhhina (A.Д. Мухина, 1953) eksperimenteeris 4 koeral laiendades nende ülalõualuid vintaparaatidega. Peale muutuste suulae sagitaalse õmbluse piirkonnas täheldati ümberehitusprotsesse ülalõuas ja tugihammaste parodontis. Survepoolel oli periodontaalpilu ebaühtlase laiusega, mõnikord siiski oli natuke kitsenenud. Alveooli sisepind oli luu re-

resorptsiooni tagajärjel ebatasane. Alveooli välisseinal oli märgata uue luu moodustumist. Tõmbepoolel oli periodontaal-pilu laienenud alates hambakaela juurest kuni 2/3 juure ulatusest. Alveooli siseseinal täheldati uue luu moodustumist. Hambajuuretsement oli kas muutusteta või paksenenud. Nii alveooli seina resorptsioon kui ka apositsioon oli enam täheldatav marginaalselt. Muutuse aste kudedes olenes aparraadi toime jõust, eriti tema aktiveerimisest.

G.T. Suhharev (Г.Т. Сухарев, 1953-1956) katsetas 10 koeral, et uurida ümberehitusprotsesse, mis tekivad hambas ja teda ümbritsevais kudedes funktsionaalselt ja mehhaaniliselt toimivate aparraatide mõjul. Aparraatidest kasutati kapet kaldpinnaga, vintaparraati ja Angle kaart, mis avaldasid mõju ülalõua fonthammastele. Katsed toimusid 3 seerias kestusega 6 - 14, 18 - 27 ja 57 päeva. Saadud materjali analüüsi põhjal tehti kindlaks, et esimesel perioodil iseloomustas kudede ümberehitust alveolaarluu resorptsiooni prevaleerimine nõrgalt väljendunud apositsiooniprotsessi üle. Luu resorptsioon toimus peamiselt neis kohtades, kus toimis survejõud, apositsioon kohtades, kus toimis tõmbejõud. Üksikute hammaste juure pinnal täheldati kohati nõrgalt väljendunud tsemendi ja dentiini resorptsiooni. Teisel perioodil iseloomustab kudede ümberehitust luukoe apositsiooniprotsesside aktiveerumine, kusjuures resorptsiooniprotsessid jätkuvad. Ümberehitusprotsessid ei piirdu mitte ainult hammaste nihutamise regioonidega, vaid esinevad ka naaberhammaste, millele ortodontiline aparraat vahetult toimet ei avaldanud, piirkonnas. Üksikuis luuüdiruumide servades oli võimalik näha luukoe resorptsiooni ja apositsiooni. Kolmandal perioodil, peale hammaste nihutamist, luukoe apositsiooniprotsessid prevaleerivad vaibuvate resorptsiooniprotsesside üle. Olemasolevad hambajuuredefektid reparaeriti tsemendiga. Autor kriipsutab alla nihutatud hammaste fikseerimise vajalikkust saavutatud asendis selleks, et stimuleerida regeneratiivseid protsesse.

H.A. Kalamkarov (Х.А. Каламкарров, 1956, 1958) suurendas

eksperimentaalselt funktsionaalsed koormust 2 kuni $2\frac{1}{2}$ aasta vanuse koera 12 frontambal, asetades neile metallkaped, sil-
lad, üksikud kroonid või lihvides lühemaks purihambaid. Kat-
sete kestus oli erinev. Parodondi kudede taastamisprotsessi-
de uurimiseks funktsionaalse trauma eemaldamise järel eemal-
dati 5 koeral koormus kõigilt hammastelt või osalt nendest.
Nende hammaste piirkonnas loodi normaalsed tingimused 7, 15
ja 21 päeva kestel.

Preparaatide mikroskoopiline uurimine näitas juba 15
päeva möödudes tervet rida muutusi, nagu igeme, periodondi,
luuüdi ja pulbi veresoonte hüperemiat, mõningate ülekoor-
matud hammaste igemetaskute epiteeli all vähest põletikulist
infiltraati, väheldasi osteoklastilisi resorptsioonikoldeid,
üksikute hammaste pulbis odontoblastide vakuolisatsioonid.
28 - 37 päeva pärast tulid ilmsiks teravalt väljakujunenud
osteoklastilise resorptsiooni nähud, periodontaalpilu laiene-
mine, igemetaskute epiteeli minimaalne atrofia. 60 päeva
möödudes tehti kindlaks igemetaskute epiteeli atrofia ja
õhenemine; epiteeli all põletikulised infiltraadid, alveo-
laarluu tugev osteoklastiline resorptsioon, luuüdiruumide
laienemine, hüpertsementoos, hambajuurte koldeline tsemendi
ja osaline dentiini resorptsioon. Koos destruktiivsete prot-
sessidega täheldati ka luukoe ülesehitusprotsesse. 90 päeva
möödudes morfoloogilised muutused olid põhiliselt samasugu-
sed, kuid täheldati luukoe ülesehitusprotsesside suurenemise
tendentsi. Destruktiivsete protsesside iseloom ja väljendumi-
ne hambais ja hambaid ümbritsevais kudedes olenes koormuse
toimimiskohast ja kestusest, aga samuti hammaste arvust, mis
võtsid vastu mälumisrõhku.

Juba nädal pärast hammaste koormusest vabastamist aktivi-
seerusid osteoblastilised elemendid ja 3 nädala pärast võis
näha, kuidas kohtades, kus varem toimus luu resorptsioon, la-
destus noor luukude.

A.A. Anikienko (A.A. АНИКИЕНКО, 1958) uuris 5 koeral muu-
tusi hammast ümbritsevais kudedes hammaste vertikaalse nihuta-
mise korral. Katsetulemused avaldati aparadi toime kohta ham-

baile 5-, 7-, 28- ja 60-päevase retentsiooniperioodi järel.

Aparaatidena kasutati üksikuid kroone, mille külge olid joodetud konksud. Kroonid kinnitati teistele ja kolmandatele ülalõua lõikehammastele. Alalõua 8 fronthambale kinnitati kaape konksudega. Hambumus desartikuleeriti külgmistele hammastele kapete asetamisega. Hammaste ortodontiliseks väljanihutamiseks alveoolist kasutati kummisikuteid, mis asetati kroonide ja kapete küljes olevaile konksudele.

Histoloogilise uuringu andmed näitasid igeme limaskestast muutusi, mis ilmsid ümarrakulise infiltraadina epiteeli all, kusjuures epiteel säilis hästi. Periodondis täheldati sidekoe fibroossete elementide pingulolekut, kusjuures periodontaalkiudude kimpude suund langes kokku tõmbejõu suunaga. Survejõu mõjukohtades oli periodontaalpilu kitsenenud; tõmbejõu mõjukohtades laienenud. Luukoes ilmselgesti väljendunud ümberehitumine hambaalveooli servade piirkonnas pööratud periodontaalpilu poole, eriti alveooli harja piirkonnas.

Uue luu moodustumine algas aparaadi aktiivse toime esimesel nädalal ja suurenes vertikaalse tõmbe toimeaja pikene misega. Üheaegselt algas ka luu resorptsioon, enam täheldatav hambaalveooli põhjas ja servades, pööratud palatinaalsele ja labiaalsele. Peale 28-päevast tõmmet ja 60-päevast retentsiooni luu ümberehitusprotsess veel ei lõppenud. Alveooli põhja sügavais kihtides olid näha vertikaalselt paigutunud uuesti moodustunud luupõrgakesed, mille servades osteoblastid moodustasid kette. Alveooli harja moodustumine oli põhiliselt lõppenud.

D.A. Kalvelis (Д.А. Калвелис, 1938, 1962) tegeleb kudede ümberehitusprotsesside uurimisega üle 20 aasta. Suure eksperimentaalse ja kliinilise materjali uurimise põhjal hammaste nihutamise ajal ortodontiliste aparaatidega mitmesuguses suunas tuleb ta järeldusele, et kudede ümbermoodustumise iseloom ja tempo olenevad periodondi kokkusurutuse astmest ja iseloomust, mis omakorda on seotud närvi-elementide ärrituse või nende rõhumisega ja vereringluse muutumisega periodondis. Põ-

hifaktoreiks seejuures on organismi reaktiivsus, mis ole-
neb indiviidi east ja tervislikust seisundist, ja toimiva
jõu iseloom, suurus ning kestus. Lähtudes morfoloogilisest
ja funktsionaalsest patoloogiast hammaste ortodontilise ni-
hutamise juures ning olenevalt muutuste raskusest jaotas
autor kõik koemuutused nelja raskusastmesse.

Esimene raskusaste määratakse kindlaks rõhu vähese suu-
renemisega kogu perioodis või selle üksikuis osades, mis
toimub väga nõrga jõu kasutamise korral ja kutsub esile al-
veolaarluu resorptsiooni ja uuestimoodustumise protsesside
tasakaalu ning säilitab hamba püsivuse alveoolis.

Teise raskusastme korral on perioodont täielikult kokku
surutud, vereringlus temas on häiritud ja resorptsiooni sel-
les piirkonnas ei saa toimuda, kuid see siiski toimub elu-
võimelise koe piirkonnas koopataolise resorptsiooni kujul.
Tingimustes, kus resorbeeritakse ainult pitsunud perioodont
ja alveooli sein, toimub täielik morfoloogiline ja ka funktsionaalne
parodonti taastumine.

Kolmanda raskusastme puhul on perioodont pitsunud suure-
mas ulatuses ja vereringlus on häiritud, mille tagajärjel
resorptsioonist haaratakse alveooli sein, pitsunud perioodont
ja hambajuur. Kui taastamisprotsesside käigus resorptsiooni-
lakuunid juuretsemendis ja dentiinis repareeritakse tsemen-
diga ja taastatakse perioodont, siis säilitatakse hamba, mil-
lel on morfoloogilised defektid, funktsioonivõime.

Neljanda raskusastme rakendamisel on perioodont pitsunud
suurel alal. Resorptsiooniprotsessis ei resorbeeru mitte ai-
nult alveooli sein ja pitsunud perioodont, vaid tunduval mää-
ral ka hamba kõvad koed. Hambajuure resorptsioonilakuunide
taastamine toimub luukoega ja pitsunud perioodonti kohale moo-
dustuvad osteoonid. Sel viisil hambajuur kasvab kokku alveoo-
li seinaga ja siis peale morfoloogiliste defektide tekivad
funktsionaalsed häired, mis on põhjustatud hamba elastse kin-
nituse kaotamisest alveoolis.

A.N. Perestorona (A.H.Пересторонина, 1962) viis läbi katsed 9 koeral funktsionaalsete aparaatidega nihutatud hammaste, samuti hambumuse desorientatsioonist tingitud survest vabastatud hammaste parodondi kudede reaktsiooni uurimise eesmärgiga. Alalõua parempoolsele esimesele molaarile fikseeriti kroon paksendiga bukaalsel ja oklusiooni pinnal. Vahe vasakpoolsete molaaride vahel oli 3 - 4 mm. Katsed kestsid 13 - 105 päeva. Desorientatsioon vasakpoolsete hammaste vahel likvideerus täielikult aparaadi toime 30. - 35. päeval. Autor leidis peale 22-päevast aparaadi kasutamist nihutatud hammaste parodondis survetsoonis düstroofilise iseloomuga protsessid ja tõmbetsoonis uue luu moodustumist. Ümberehitusprotsessid olid ilmekamad marglaalselt. Hambakoed polnud muutunud. Nende hammaste alveoolides ja harjal, millele survet ei avaldatud, täheldati luukoe apositsiooni. Esimeste molaaride tõmbetsoonides nii paremal kui ka vasakul pool avastati mõnikord periodondis lubjakillukesi, mida autori arvates tuleks pidada üksikute periodontaalkiudude rebenemise resultaadiks koos tsemendiosakesega.

Nihutatud hambajuure tipu juures toimub 2 - 3 nädalat luukoe resorptsioon ja periodondi tihenemine.

Nende katseloomade hammaste parodondis, kes haiglaselt reageerisid aparaadi fikseerimisele, prevaleerisid düstroofilised protsessid kauem. Sellest protsessist olid haaratud ka hambakoed. Pandi tähele periodondi pitsumist kuni hambajuuretsemendi kokkukasvamiseni alveooliga. Vähem väljakujunenud struktuurseid muutusi hambajuure tipu piirkonnas seletab autor periodondi amortiseeriva funktsiooniga.

I. Irgenson (И.К.Иргенсон, 1964) katsetas 10 1-5 a. vanusel koeral 2 rühmas. Esimesse rühma kuulusid 4 katselooma, kellel korpuskaalselt nihutati ülemisi fronthambaid palatiinaalses suunas suust mitte-eemaldatava aparaadiga. Ülemised fronthambad kaeti kapega, millel olid 212 hammaste kohal kangitaolised pikendused, 87654145678 hammastele asetati kaape hambumuse desorienteerimiseks ja labiaalkaare kinnitamiseks.

Teise rühma kuulus 6 katselooma, kellel eemaldati 313 hambad ja 212 hambad nihutati distaalses suunas nende asemele kummisikuti abil.

Esimese rühma histoloogilise materjali uuring näitas, et palatinaalses suunas moodustus kogu juure pikkuses survestsoon alveooli siseseina lakunaarse resorptsiooniga ja vestibulaarsel poolel tõmbetsoon uue kompaktsel luu ladestumisega. Peale nende soodsate muutuste täheldati muutusi ka hambas eneses resorptsioonilakuunidenähtena tsemendis ja dentiinis. Viimast seletatakse labiaalse retraktsioonikaare ülemäärase aktiveerimisega, sest suhteliselt peenikesest traadist (läbimõõt 0,6 mm) kaare tugeval aktiveerimisel saadakse suur jõud, mis kutsub välja mittesoovitavad koemuutused.

Teise rühma histoloogilise materjali uurimine näitas, et teised ülemised lõikehambad nihkusid eemaldatud hamba alveooli kald-pöördnihkumise teel. Kuna hammaste väljatõmbamise ajal koortel sageli puruneb alveoolidevaheline vahesein, siis nihutatavale hambale ei avaldata vastupanu ja ta nihkub krooni osaga eemaldatud hamba asemele, aga juur kaldub vastaspoolele. Hamba juure apikaalses osas tekib ülekoormus. Periodontaalpilu surutakse täielikult kokku, häirub vereringlus ja täheldatakse pitsunud periodondi nekroosi.

Sellised nähud ilmusid, kui distaalsele hakati nihutama teist ülemist intsisivi kohe, 3., 9., 10., 11., 14. ja 24. päeval peale kolmanda intsisivi väljatõmbamist. Mõnel juhul täheldati ka juure apikaalse osa resorptsiooni. Neil juhtudel, kui nihutamist alustati 28. päeval, hamba juure apikaalses osas raskeid koemuutusi ei täheldatud. Mõnedel preparaatidel, kui hamba distaalsele nihutamist oli alustatud 10. kuni 24. päeval peale hamba eemaldamist, täheldati mitmekihilise lame-epiteeli sissekasvamist nihutatava hamba periodontaalpilu kohale, mis häirib periodondi moodustumist. Raskete koemuutuste vältimiseks hamba juure apikaalse osa ja periodontaalpilu regioonis soovitab autor hakata hammast nihutama eemaldatud hamba asemele alles teatud aja - umbes 30-36 päeva möödudes.

A. Kõdar (A.M.Кудар, 1961, 1964) tegi koemuutuste uurimiseks parodontis üksikute hammaste nihutamise korral katseid 5-1 1-3 a. vanusel koeral. Esimesse rühma kuulusid 3 koera, kellel üksikud ülalõua fronthambad 0,6-mm läbimõõduga vetruvast kroonnikelterastraadist valmistatud retraktsioonikaare abil nihutati palatinaalses suunas. Kaar oli fikseeritud ülemistele hammastele tsementeeritud hambumust desorienteerivate kapete külge. Kaart aktiveeriti surudes vertikaalseid linge koomale 1-2 mm võrra kummalgi pool. Aktiveerimise sagedus oli katseloomadel nr. 1 ja 2 kord nädalas, nr. 3 kord üle kahe nädala. Aeg viimasest aktiveerimisest kuni katse lõpetamiseni oli katseloomal nr. 1-38, nr. 2-6 ja nr. 3-8 päeva. Katsed kestsid vastavalt 76, 36 ja 24 päeva.

Teise rühma loomadel (nr. 4 ja nr. 5) ülemised keskmised lõikehambad nihutati labiaalses suunas 0,6-mm läbimõõduga traadist valmistatud protraktsioonivedrude abil, mis olid kinnitatud suulae plaadi külge. Samaaegselt ülemisi kolmandaid lõikehambaid nihutati kummisikutite abil distaalsele. Kummisikutid fikseeriti teiselt poolt desartikuleerivate kapete külge, mis katsid ülemisi kaniinuseid ja premolaare. Protraktsioonivedrusid aktiveeriti kord nädalas. Kummisikutid vahetati 3 - 5 päeva järel. Vedrude viimane aktiveerimine toimus katseloomal nr. 4-35. ja nr. 5-8. päeval, aga sikutite vahetamine vastavalt 15. ja 8. päeval enne katse lõpetamist. Katsed kestsid vastavalt 60 ja 31 päeva.

Preparaatide mikroskoopiline uurimine näitas nihutatud hambajuurte juures nii margiaalsete kui ka apikaalsete surve- ja tõmbetsoonide olemasolu - järelikult toimus hammaste kaldpöördenihkumine.

Survetsoonides oli peridont kokku surutud erinevalt, seepärast leiti iseloomulikke koemuutusi erinevas raskusastmes. Periodondi mõõduka kokkusurutuse korral toimus alveooli sise-seina ühtlane resorptsioon. Ortodontilise aparaadi jõu suurenedes ja toimeaja pikenedes resorptsioon ei toimunud enam alveooli siseseinal pitsunud periodondi kohal, vaid sellest üleval ja allpool. Alveolaarлуу resorptsiooni täheldati samu-

ti luuüdiruumide poolt - seega mineeriva resorptsiooni kujul. Katseloomadel nr. 1, 2 ja 4 esinesid juurepinnal survetsoonides resorptsioonilakuunid, millest mõned ulatusid dentiini.

Tõmbetsoonides oli periodontaalpilu laienenud, periodontaalkiudude kimbud pingutatud ja alveooli siseseinale oli ladestunud uus luu. I rühma loomadel oli uus luu ladestunud tiheda massina, II rühma loomadel aga osteofüütidena, s. t. üksikute luusaarekestena, mis olid paigutunud periodontaalkiudude kimpudega samas suunas. Täheldati ka kompensatoorseid protsesse alveooli välisseinas, tõmbetsoonides luu resorptsiooni ja survetsoonides uue luu moodustumise kujul. Luuüdiruumide seintel leiti luu resorptsiooni sellel poolel, mis asus lähemal alveooli siseseinale, kus toimus apositsioon, apositsiooni aga sellel poolel, kus toimus siseseina resorptsioon. Luuüdi ise oli väga rakkuderikas. Seega ümberehitusprotsessid olid ilmekad alveooli siseseinal, välisseinal ja luuüdiruumide seintel. Nihutades ülemisi lõikehambaid palatinaalses suunas, toimus peale koemuutuste tõmbe- ja survetsoonis alveolaarluu resorptsioon ka alveooli põhjas ja servas. See näitab, et retraktsioonikaare kasutamise korral hammas nihkub samaaegselt nii horisontaalses kui ka vertikaalses suunas - seega toimub dento-alveolaarne lühenemine.

Nihutades ülemisi lõikehambaid labiaalses suunas peale koemuutuste marginaalseis ja apikaalseis surve- ja tõmbetsoonides, täheldati intensiivset uue luu moodustumist alveooli põhjas ja servas "mütsikese" kujul. See näitab, et protrektsioonivedrude kasutamise korral hamba horisontaalsele nihkumisele kaasub vertikaalne nihkumine - toimub dento-alveolaarne pikenemine.

Marginaalsete ja apikaalsete surve- ja tõmbetsoonide olemasolu näitab, et hammas nihkudes pöördus horisontaalse telje ümber. Horisontaalse telje asukoha suhtes on kirjanuduses erinevad arvamused. Meie katsete põhjal võib öelda, et kasutades retraktsioonikaart asub pöördtelg hamba api-

kaalses, kasutades protraktsioonivedrusid aga marginaalses juurepooles. Seega faktoreiks, mis määravad pöördtelje asukohta hamba kaldpöördnihutamisel on ka toimiva jõu vertikaalse komponendi suund ja suurus.

Meie katsematerjali mikroskoopiline uurimine näitas, et ümberehitusprotsessid ei toimunud mitte ainult nihutatud hamba parodontis vaid ka naaberhammaste parodontis. Seega üksikule hambale toimiv ortodontilise aparaadi jõud interdentaalsete ja interalveolaarsete ligamentide abil antakse üle naaberhambale või naaberhammaste rühmale, kutsudes esile nende nihkumise vastavate ümberehitusprotsesside tulemusena parodontis.

Preparaatidel, mis tehtud hammastest ja neid ümbritsevaist kudetest retentsiooniperioodil, oli näha taastavaid ümberehitusprotsesse. Survetsoonides luu uuestimoodustamisega tasandatakse alveooli sisesein ja luuakse tingimused periodontaalkudede kinnitamiseks ning taastatakse periodontaalpilu füsioloogiline laius. Tõmbetsoonides uue luu ladestumine alveooli siseseinale jätkub, kuni on taastatud periodontaalpilu füsioloogiline laius ja loodud tingimused periodondi normaalseks funktsioneerimiseks.

Retentsiooniperioodil leiti mõne hamba apikaalseis tõmbetsoonides osteoklaste ja nende poolt põhjustatud alveolaarluu resorptsiooni. E.F. Debbane (1958) arvab, et see on tingitud ülemäärase jõu rakendamisest. D.A. Kalvelise (1961) järgi retentsiooni ajal osteoklastide toimel tasandatakse alveooli sein, millele uus luumadestus osteofüütidena. H. Frei (1948) järgi sellisel juhul mingil põhjusel uue luumoodustamine toimus suuremal määral kui oli vaja stiimulilansseerimiseks ja see resorbeeritakse periodontaalpilu füsioloogilise laiuse taastamiseks. Kuna meie leidsime osteoklaste vaid apikaalses tõmbetsoonis, siis langeb ära kahtlus mingi jõu toimimisele vastupidises suunas. Uuritavad preparaadid valmistati 38. päeval peale retraktsiooni-kaare aktiveerimist ja võimalik, et siin algas hamba kallaku õgvendamine peale selle kaldpöördnihutamist. Kliinilise

materjali põhjal vihjavad sellele võimalusele A.I. Pozdnjakova (1951) ja D.A. Kalvelis (1961). Kuna aga katseloomal retentsiooniks kasutati retraktsioonikaart, siis pinge luus, mis tekkis hamba aktiivse nihutamise ajal, võis nivelleeruda vaid apikaalseis tsoonides kudede ümberehituse abil.

Hambajuure resorptsioonikollete reparatsioon toimus sekundaarse tsemendiga ja kogu juurepind oli kaetud uuestimoodustunud tsemendiga. See on oluline periodontaalkudede fikseerimiseks ja järelikult hamba püsivuse saavutamiseks alveoolis.

Alates 1930. aastast, samaaegselt teadetega kudede ümberehitusprotsesside kohta hammaste nihutamisel katseloomadel, ilmuvad trükist ka andmed mikroskoopilistest uuringutest inimese hammastest ja hammast ümbritsevaist kudedest ortodontiliste manipulatsioonide korral.

W. Grubrich (1930) ortodontilise kaaraparaadi abil nihutas inimestel 5 hammast teatud lühema või pikema aja jooksul. Kõikide nihutatud hammaste juurte marginaalses osas avastati lakunaarse resorptsiooni koldeid, mis osaliselt olid täitunud tsemendiga. Neid resorptsioone ei olnud saadud kindlaks teha eelneva röntgenoloogilise uurimisega.

B.L. Herzberg (1932) nihutas 70 päeva kestel 18-a. naispatsiendil parempoolset esimest ülemist eespurihammast palatinaalses suunas, teise poole vastav hammas oli seejuures kontrolliks. Seejärel mõlemad hambad eemaldati ortodontilise ravi näidustusel. Koos hammastega eemaldati osaliselt ka neid ümbritsev luu ja saadud materjali uuriti mikroskoopiliselt. Tõmbetsoonis nihutatud hamba alveooli sisepinnal uuesti moodustunud luupõrgakesed olid paigutunud vastavalt toimunud tõmbe suunale. Igal luupõrgakesel toimus uue luu apositsioon hambale lähemal asetseval poolel ja resorptsioon vastaspoolel. Kirjeldatud muutusi kontrollhamba juures ei avastatud.

R. Rehak ja D. Hattysy (1932. a.) laiendasid 13-aastasel poisil 11 kuu jooksul ülalõuga 8 mm võrra ja siis eemal-

dasid esimesed ülemised premolaarid. Enne seda olid nii fronthammaste kui ka eespurihammaste juurtel röntgenoloogiliselt avastatud resorptsioonikolded, kuigi subjektiivseid kaebusi ei esinenud. Eriti väljakujunenud olid need parempoolse premolaari bukaalse juure pinnal.

Küllaltki suurt materjali uurisid T. Kogure, S. Yamada ja T. Tunoda (1933), kes tegid eksperimente kaheksal 10 - 24 a. vanusel patsiendil 14 - 60 päeva kestel. Nad separeerisid hambad ortodontiliselt, teostasid pöörde ja nihutasid neid nii mesio-distaalses kui ka labio-lingvaalses suunas. Ühel juhul oli retentsiooni kestus 60 päeva. Hammaste nihutamise kaugus oli 0,16 - 5,0 mm, kasutatud jõu suurus 25 - 50 g. Nihutatud hammaste juurte pinnal nii tipu kui ka kaela piirkonnas survetsoonides avastati enamikul juhtudel resorptsioonid. Sellele vaatamata, et ortodontiliste manipulatsioonide tagajärjel tehti hammaste juurtel kindlaks mitmesugused patoloogilised muutused, retentsiooniperioodi vältel seigus, et nad reparaerusid.

Inimeste ortodontiliselt nihutatud hammaste histoloogiliste uuringute põhjal avaldas A. Oppenheim (1933) arvamust, et neid andmeid ei saa võrrelda andmetega, mis saadud eksperimenteerides katseloomadel. Tema järgi inimestel resorbeerub kõigepealt hambajuuretsement.

K. Häupl (1938) analüüsis 12 juhtu, kus ülemiste silmahammaste anomaalse asendi ravi vältel eemaldati üks ülemistest eespurihammastest koos parodondi kudedega ja hiljem tehti histoloogiline uuring. Teatud aeg enne mainitud hammaste eemaldamist käandsid patsiendid öösiti funktsionaalselt toimivaid aparate. Uuringud näitasid, et hamba asendi muutumine toimub tänu alveooli siseseina ümberehitusele resorptsiooni- ja apositsiooniprotsesside tulemusena. Ümberehitusprotsessid toimuvad ka periodondis, hamba juuretsemendis ja luuüdiõntes. Koemuutused algasid juba 3 öö möödudes, kusjuures nende intensiivsus suurenes 8 päeva pärast ja veelgi enam 3 nädala pärast.

D.A. Kalvelise (Д.А.КАВВЕЛИС, 1961) poolt käsitletud materjal koemuutuste kohta ortodontilise ravi korral kliinikus sisaldab andmeid 9 patsiendi 12 hamba kohta. 10 hammast koormati ortodontilise ravi näidustusel ja uuriti histoloogiliselt. Kõikidel juhtudel laiendati ülalõuga, kusjuures kasutati vintaparaati, Simoni vetruvat varbaparaati ning kaarelaiendusplaati vedruga.

Materjali uurimine näitas, et ka kliinikus, samuti kui eksperimendis leiab aset erineva raskusega hambajuurte resorptsioon ning reparatsioon toimub sekundaarse tsemendiga. Lubjastumisprotsess, võrreldes eksperimentaalse materjaliga, ei toimu kliinikus nii regulaarselt ja intensiivselt.

Resorptsioonilakuunide lokalisatsiooni järgi juurel võib määrata survetsoonid ja järelikult mitte ainult hamba nihutamise suuna, vaid ka mehhanismi. Esimese aparaadi kasutamise korral olid hambad nihkunud korpuskaalselt, teiste korral kald-pöördnihkumise teel.

Võrreldes kudede ümberehitusprotsesse inimesel ja loomal, tõstab autor viimaste juures esile intensiivsust ja selgust, mis on seletatav koerte arenenuma sideaparaadiga, mille sidekude etendab otsustavat osa resorptsiooni, aga enam veel taastumisprotsessides.

Seega hammaste ja neid ümbritsevate kudede eksperimentaalse uurimise resultaadid võivad anda teatud ettekujutuse kudede ümberehitusprotsessidest, mis toimuvad hammaste ortodontilise nihutamise korral kliinikus.

TÄNAPÄEVA SEISUKOHT KOEMUUTUSTEST PARODONDIS HAMMASTE ORTODONTILISEL NIHUTAMISEL.

Periodondi suurt tähtsust hammaste ortodontilise nihutamise korral rõhutavad A.M. Schwarz (1931, 1932), B. Gottlieb (1946), R.E. Moyers, J.L. Bauer (1950), D.A. Kalvelis (1954, 1961, 1962) jt.

Ortodontilise hammaste koormamise korral jõud, mis toimib hambakroonile periodondi kaudu, antakse üle alveolaarluule ja sel viisil moodustuvad surve- ja tõmbetsoonid. Hammaste horisontaalse nihutamise peamised liigid (mitte arvestades hambapööret) on korpuskaalne ja kaldnihutamine. Korpuskaalse nihutamise korral hammas säilitab oma pikitelje esialgse suuna ja moodustub 1 surve- ning tõmbetsoon. Ka kaldnihutamise korral, kui hambajuure tipp jääb kohale ja kaldub vaid juur, moodustub 1 surve- ja tõmbetsoon. Ortodontias esinevad suuremal osal juhtudest sellised hamba nihutamised, kus juur mitte ainult ei kaldu, vaid ka pöörduv horisontaaltelje ümber, nii et hambakroon ja osa juurest kaldub toimiva jõu suunas, aga apikaalne juureosa nihkub vastupidises suunas ning moodustuvad 2 surve- ja 2 tõmbetsooni. D.A. Kalvelis (1961) nimetas seda liiki nihutamist hammaste kald-pöördnihutamiseks.

Pöördetelje asukoha küsimuses on arvamused erinevad.

Pöördetelg asub marginaalsemal hambajuure keskkohast ja juure suurem nihkumine toimub juure tipu poolsest siis, kui jõud toimib hambale küljelt (W. Bauer, T.L. Lang, 1928). Arvatakse, et pöördetelg asub hambajuure keskkohas (K. Häupl, 1938), juure apikaalses pooles (C. Sandstedt 1904, 1905), juure keskmise ja apikaalse kolmandiku piiril (C. Breitner, 1930, 1931), juure apikaalses osas (X.A. Anderson, 1953, Г.Т. Сухарев, 1953), allpool juure keskkohast (F. Fickel, 1930). Pöördetelje asukoht oleneb terve reast asjaoludest, nagu näiteks jõu rakendamise kohast kroonile, jõu suurusest ja alveooli anatoomilisest ehitusest, kuid enamikus arvatakse, et pöördetelg asub nihutatava hambajuure pikkuse keskmise ja apikaalse kolmandiku vahel. B. Orban (1956) püsib arvamisel, et pöördetelg raviperioodi vältel muudab oma kohta, kui jõudu aktiveeritakse enne nekrootiliste masside eemaldamist. W. Grubrich'i (1930) järgi ei saa öelda, et on olemas kindel pöördetelg, vaid ainult momendi telg, mis nihkub suurema vastupanu suunas, kuid see peab asuma allpool juure keskkohast.

R. Winkleri (1933) järgi oleneb pöördetelje asukoht hambajuure kujust ja alveooli vastupanujõust. Kui vastupanu juu-

re tipu juures on suurem kui hambakaela juures, siis pöördetelg nihkub juure raskuspunktist hambajuure tipu suunas. Pöördetelje asukohta pole võimalik täpselt määrata. R.J. Huettneri, B. Shore'i, R.W. Youngi (1955) järgi asub pöördetelg harilikult natuke ülevalpool apikaalset kolmandikku ja allpool juure marginaalset kolmandikku, harva juure apikaalses kolmandikus. R.J. Huettner, K.L. Whiteman (1958) oma katsetes leidsid, et pöördetelg asub juure erinevail nivoodel - alveolaarharja kõrgusel, juure keskmises kolmandikus jne. Nende arvamise järgi määratakse pöördetelg kindlaks paljude faktoritega: esiteks, hambale toimiva jõu liigi, kestuse ja suunaga, teiseks, tugikudede füsioloogilise reaktsiooniga.

Millised muutused toimuvad periodondi surve- ja tõmbe-
tsioonides? Survetsoonides periodontaalpilu kitseneb (А.Д.Мухина, 1953, E.F. Debbane, 1958; А.А.Анжикиенко, 1958 jt.) ja periodontaalkude on kokku surutud (B. Gottlieb, 1946; R.J. Huettner, B. Shore, R.W. Young, 1955 jt.). Periodondi kiudude kimpudel on ebakorrapärane suund (А.И. Позднякова, 1951). Muutub veresoonte kuju ja vere tsirkulatsiooni kiirus (R. Moyers, J.L. Bauer, 1950). Survetsoonides avaldub vereringluse häire venoosses paisus ja hemorraagias (Х.А.Андерсон, 1953, R.J. Huettner, B. Shore, R.W. Young, 1955 jt.). Tugeva surve korral esineb periodondi nekroos verevarustuse puudumise tulemusena (Х.А.Андерсон, 1953; Oppenheim, 1911; R. Gross, 1931, R.E. Moyers, J.L. Bauer, 1950; Д.А.Калвелис, 1961 jt.).

Ortodontilise aparaadi toimiva jõu optimaalne suurus A.M. Schwarzi (1931, 1932) järgi on 20 - 26 g 1 cm². R.E. Moyersi ja J.L. Baueri (1950) järgi toimib ideaalne aparaat 0,2-mm distantsi juures jõuga 15 - 25 g vaheaegadega. Sellistes tingimustes ilmuvad alveooli siseseinale osteoklastid ja algab selle resorptsioon. Viimasele kaasub alati suurenenud periodondi vaskularisatsioon (W. Lefkowitz ja L.M. Waugh, 1945; H.E. Lura, 1952 jt.). Juba 24 tundi peale hamba nihutamise algust (B. Gottliebi ja B.Orbani (1931) järgi) ilmuvad osteoklastid alveooli siseseinale. D.A.Kalve-

lise (1961) järgi võib 4 päeva pärast alveooli siseseinal avastada resorptsiooniprotsessi, mille eesmärgiks on saavutada periodontaalpilu endine laius. Neil juhtudel, kui esineb nekroos, resorbeeritakse nekrotiseerunud kude elujõulise periodondi poolt ülevalt ja alt või luuüdiruumide poolt osteoklastide toimel ning moodustatakse periodontaalpilu ja periodont. Moodustunud periodondis, kinnituvad periodontaalkiud osteoiidse koega repareeritud alveooli seinaga ja teiselt poolt hambajuuretsementi. Sel viisil taastatakse periodont ja ümberehitusprotsessid alveolaarluus võivad jätkuda.

Tõmbetsoonides periodontaalpilu laieneb (R. Gross, 1931; A.Д.Мукина, 1953; A.A.АНИКИЕНКО, 1958; Д.А.КАЛВЕЛИС, 1962), periodontaalkiud on pingutatud ja paigutatud toimiva jõu suunas (C. Sandstedt, 1904, 1905 jt.). Periodontaalkiudude vahel asuvad kokkusurutult rakulised elemendid (K. Reitan, 1951). K. Reitani järgi tõmbetsoonides maksimaalselt pingutatud periodontaalkiudude kimbud võivad teatud määral takistada juba alanud hamba nihkumist. Aneemia ja osteogeneetiliste ainete küllus soodustab luu moodustumist (E. Lura, 1952). B. Gottliebi ja B. Orbani (1931) järgi periodondi rebenemisi ja verevalandusi ei täheldatud. A.V. Perestoronina (1962) järgi aga täheldati ka periodontaalkiudude rebenemisi loomkatseis. Peale ortodontilise aparraadi kohaleasetamist juba 24 - 36 tunni pärast L. Maccapanpani, J. Weinmanni ja A. Brodie järgi, 36 tunni möödudes K. Reitani (1951) järgi, 26 - 48 tunni pärast B. Gottliebi ja B. Orbani (1931) järgi, 2 päeva pärast D.A. Kalvelise järgi (1962) ja 3 öö möödudes peale funktsionaalse aparraadi kasutamist K. Häupli (1938) järgi avastatakse luumoodustumise protsess alveooli siseseinal tõmbetsoonis. Ortodontilise hamba nihutamise korral alveoolist välja algab uue luu moodustumine A.A. Anikienko (1958) järgi juba aktiivse nihutamise esimesel nädalal.

Ortodontiliste aparraatide toimel toimub survetsoonis alveooli siseseinal osteoklastiline resorptsioon periodondi poolt (C. Sandstedt, 1904, 1905, LeRoy Johnson, I. L. Appilton ja L.S. Rittershofer, 1926, B. Gottlieb, B. Orban,

1931, A.M. Schwarz, 1931, 1932, K. Häupl, 1938, D.A. Kalvelis, 1938, 1961, K. Reitan, 1951, A.I. Позднякова, 1951, Г.Т.Сухарев, 1953, X.A.Андерсон, 1953, E.F. Debbane, 1958 jt.). Alveooli kortikaalne plaat on kõige resistentsem resorptsiooni suhtes (E.F. Debbane, 1958). Resorptsioon ei piirdu mitte ainult alveooli siseseinaga, vaid toimub ka luuüdiruumide seintel, mis asuvad survetsoonist kaugemal, lähemal asuvail seintel aga toimub luu apositsioon. Survetsoonis alveooli välispinnal aponeeritakse uut luud ja mõnikord alveooli siseseina resorptsioon ulatub uuestimoodustunud luusse (K. Breitner, 1931, B. Gottlieb ja B. Orban, 1931, A.I. Позднякова, 1951, Л.Д.Мухина, 1953, E.F. Debbane, 1958 jt.). Alveooli siseseina resorptsioon toimub ainult seni, kuni hamba nihutamise kiirus ei ületa resorptsioonikiirust (A. Oppenheim, 1911, B. Gottlieb, B. Orban, 1931). Kui periodont surutakse kokku sellise jõuga, et lakkab vereringlus, siis ta nekrotiseerub ja resorptsioon selles piirkonnas lakkab (A. Oppenheim, 1911, A.M. Schwarz, 1931, 1932, D.A. Kalvelis, 1962 jt.). Sellistel juhtudel luu resorptsioon toimub luuüdiruumide poolt ja eluvõimelise perioodi osade poolt nn. koopataolise või mineeriva resorptsiooni teel (C. Sandstedt 1904, 1905, A.M. Schwarz, 1931, 1932, B. Orban, 1936, D.A. Kalvelis, 1961 jt.).

Samaaegselt resorptsiooniprotsessidega kulgevad ka taastamisprotsessid, moodustatakse periodontaalpilu (D.A. Kalvelis, 1961) ja periodont (tõenäoliselt nii nagu kirjeldas R. Kronfeld, 1931).

Retentsiooniperioodil survetsoonides resorptsioonist ta-
batud alveooli pinnale hakkab moodustuma uus luu, taastub periodont ja fibroblastide tegevuse tagajärjel tekkinud periodontaalkiud kinnituvad alveooli seina (B. Orban, 1953, D.A. Kalvelis, 1961). Luu moodustumine tõmbetsoonides toimub osteoblastide tegevuse tagajärjel, kusjuures uued luupõrgakesed on asetunud vastavalt periodontaalkiude suunale (C. Sandstedt, 1904, 1905, A. Oppenheim, 1911, C. Breitner, 1930, 1931, B.A. Herzberg, 1932, W. Kalnins, A. Beržins-

Raimonds, 1949 jt.). Eristatakse kaht luu moodustumise vormi: osteofüütidena ja ladestumise teel. Esimesel kujul moodustub luu peamiselt mehhaaniliste vahendite kasutamise korral (R.J. Huettner, B. Shore, R.W. Young, 1955, Д.А. Калвелис, 1961 jt.), aga teisel kujul funktsionaalselt toimivate aparaatide kasutamise korral, kui osteoiidne kiht pole lai, kuid tihe (K. Reitan, 1951), Д.А. Калвелис, 1961 jt.). Seejuures on näha, kuidas periodontaalkiud fikseeruvad moodustunud luusse (R.J. Huettner, B.Shore, R.W. Young, 1955). Uue luu moodustumine toimub luuüdiruumide seintel, mis asuvad kaugemal nihutatud hambast. Hambale lähemal asuvail seintel toimub resorptsioon (B. Gottlieb, B. Orban, 1931 jt.). Alveooli välisseinal täheldatakse tõmbetsoonis luu resorptsiooni (А.И. Позднякова, 1951 jt.).

Uurimuste põhjal on tehtud kindlaks (E.H. Erikson, K. Kaplan, M.S. Aisenberg, 1945), et igemeväädid on inimesel väga persistentesed ja ka siis, kui kogu luuline tugi kaob, nad pidevalt uuenevad. Peale hamba eemaldamist ja naaberhammaste nihutamist kuni kontaktini moodustavad igemeväädid põimiku ja võivad esile kutsuda alveolaarluu, hambajuure tsemendi ja dentiini resorptsiooni. Sellega on seletatavad retsidiivid hamba nihutamise korral eemaldatud hamba asemel. Päevaste retsidiivide tekkes (funktsionaalsete aparaatide kasutamise korral ainult öösi) omistatakse suurt tähtsust igemevääditel (K. Reitan, 1951). Hammaste ortodontilise välja nihutamise korral alveoolist täheldas A.A. Anikienko (1958) limaskestast subepiteeliaalses kihis ümarrakulist infiltratsiooni, igeme epiteel aga säilis hästi. Hammaste koormamisel kroonide ja kapetega täheldas H.A. Kalamkarov (1956) igemetaskute epiteeli õhenemist ja atroofiat ning põletikunähtude ilmumist, nagu veresoonte hüperemia ja põletikuline infiltraat.

H.A. Kalamkarov (1956), koormates eksperimentaalselt hambaid, avastas neil tsemendis ja dentiinis resorptsioonikoldeid. Paljud ülekoormatud hammaste juured aga olid kaetud paksu tsemendikihiga, mis sisaldas tsementotsüüte. See-

ga kompenseeritud tsemendi koormamine kutsub välja hüper-
tsementoosi, mitte kompenseeritud tsemendi resorptsiooni
(B. Gottlieb, B. Orban, 1931, E.D. Coolidge, 1931, P.G. Still-
man, D.O. McCall, 1937 jt.). Resorptsioonid võivad ulatuda
dentiini, kuid pärast ülemäärast oklusaalset koormatusest
vabastamist toimub reparatsioon defektidele uute tsemendi-
kihtide ladestumise kujul, olenemata sellest, kas hammas on
vitaalne või devitaalne (E.D. Coolidge, 1931 jt.). Hamba-
juuretsemendi resorptsiooni võivad esile kutsuda ka teised
põhjused, nagu kiire separatsioon (F. Lux, W. Lux, 1930)
jne.

Hambajuuretsemendi, aga ka dentiini resorptsiooni orto-
dontilise hamba koormamise korral rõhukohtades on leitud
paljude autorite poolt (C. Sandstedt, 1904, 1905, B. Gott-
lieb, B. Orban, 1931, A.M. Schwarz, 1931, 1932, R. Rehak,
D. Hattysy, 1932, T. Kogure, S. Yamada, T. Tunoda, 1933,
Д.А.Калвелис, 1938, 1961, Reitan, 1947, А.И. Позднякова,
1951, 1954, С.С. Райзман, 1947, Х.А. Андерсон, 1953, Г.Т. Су-
харев, 1953, R.D. Huettner, B. Shore, R.W. Young, 1955,
E.F. Debbane, 1958 jt.). Mõõduka surve korral hambajuure
pinnal muutusi ei avastatud (C. Sandstedt, 1904, 1905) või
täheledatai survekohtades tsemendi apositsiooni suuremal mää-
ral kui tõmbekohtades (Д.А.Калвелис, 1938). Seal, kus sur-
ve toimib pikemat aega või resorptsioon suureneb, allutatak-
se resorptsioonile hambajuuretsement ja dentiin (C. Sandstedt,
1904, 1905, B. Gottlieb, B. Orban, 1931, С.С. Райзман, 1947,
Д.А. Калвелис, 1961, А.И. Позднякова, 1951 jt.). Seejuures
periodondi pitsumist alati ei täheldata, kuid seoses tsemen-
di toitumise häirega ta resorbeerub (B. Orban, 1936 jt.).
A. Oppenheimeri (1933) järgi allub inimesel hambajuuretsement
teistest kudetest varem survejõu toimele. B. Gottlieb ja
B. Orban (1931) täheldasid hambajuure pinna resorptsiooni
alles peale 2 nädala möödumist katsete algusest ja neil jäi
mulje, et hambajuure resistentsus resorptsiooni vastu vähe-
neb seda enam, mida kauem kestavad katsed. Võrreldes hamba-
juurega resorbeeritakse alveolaarluud hulga enam. Hambajuu-

re suhtelisele resistentsele resorptsiooni suhtes võrreldes alveolaarluuga omistatakse ortodontias suurt tähtsust hammaste ortodontilise nihutamise juures (R. Kronfeld, 1943, H. Frei, 1948 jt.). Hambajuure resorptsioon toimub osteoklastide toimel nagu alveolaarluu resorptsioongi (E.F. Debbane, 1958 jt.). Neis kohtades, kus rõhk väheneb hamba nihutamise ajal ja retentsiooniperioodil resorptsioonilakuunid hamba juuretsemendis ja dentiinis reparaeritakse tsemendiga (W. Grubrich, 1930, Д.А. Калвелис, 1938, 1961, X.A. Андерсон, 1953 jt.). Suuremalt osalt on see rakuline tsement ja ainult hambajuure servas on õhuke kiht rakuvaba tsementi. Nii taastatakse hambajuure pinna väline piir (R.D. Huettner, K.L. Whiteman, 1958). Rida autoreid (W. Bauer, 1922 jt.) on väitnud, et hambajuur ei kasva mitte kunagi kinni alveolaarluuga. Mõningad autorid (B. Gottlieb, B. Orban, 1931, A.M. Schwarz, 1931, 1932, Д.А.Калвелис, 1938, 1961 jt.) märgivad oma katsete põhjal ära sellise kokkukasvamise ülemäära suure ja kestva surve toimel. Oluliseks momendiks seejuures on resorbeerunud dentiini ja alveolaarluu kontakt, eriti kui resorbeeritud hambajuure pind oli luuga kontaktis mitu korda enne paranemist. Kaltsifitseerumata luu ja tsement on resorptsiooni suhtes resistentsemad kui kaltsifitseerunud. Õhukese kaltsifitseerumata tsemendikihi olemasolu juure pinnal väldib tema kokkukasvamise alveolaarluuga ja võimaldab periodontaalkiudude kinnitumist, millega taastatakse normaalne vahetõke hamba ja alveolaarluu vahel (B. Gottlieb, 1946 jt.). Tähtsaks on olnud periodondi võimest taastada. Sellisel juhul taastatakse ka hamba funktsioonivõime, kuigi säilivad morfoloogilised defektid hambajuure pinnal. Hamba luuline kokkukasvamine alveooli seinaga ei kujuta endast mitte üksi morfoloogilist vaid ka funktsionaalset häiret (Д.А.Калвелис, 1961, 1962). Tõmbetsoonides leiti mõningail juhtudel paksenenud tsemendikihi olemasolu võrreldes tsemendikihiga survetsoonides. Seejuures tsemendi juurdekasv, võrreldes uue luu juurdekasvuga alveooli siseseinale tõmbetsoonides, on tühine (B. Gottlieb, B. Orban, 1931, Д.А.Калвелис, 1961 jt.).

Biomorfoloogilised ümberehitusprotsessid kudedes hammaste ortodontilise nihutamise korral omakorda põhinevad biokeemilistele muutustele kudedes (H.E. Lura, 1952, B.A. Пономарева, 1956).

Eeltoodut resümeerides võib öelda, et soodsateks koemuutusteks tuleb pidada ühtlast alveooli siseseina resorptsiooni survetsoonides ja uue luu moodustumist ühtlase massina alveooli siseseinale tõmbetsoonides, mis võimaldavad hamba takistuseta nihkumise. Ebasoodsateks koemuutusteks tuleb pidada resorptsioonikoldeid hambajuuretsemendis ja dentiinis, vältida tuleb aga alveooli ja hambajuure kokku kasvamist.

Soodsad ümberehitusprotsessid toimuvad nõrkade jõudude rakendamise korral, mis ei kutsu esile periodondi nekroosi. Suuri jõude (üle kapillaaride vererõhu suuruse) kasutada ei või, kuna nad kutsuvad esile ebasoodsaid koemuutusi ja võivad põhjustada ortodontilise ravi ebaõnnestumise.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s .

1. Андерсон Х.А. Клинико-экспериментальные исследования лечения палатинальной окклюзии верхних резцов функционально действующими аппаратами. Кандид. диссертация. Рига, 1953.
2. Андерсон Х.А. Трансверсальное и сагиттальное перемещение зубов функционально действующими аппаратами. Вопросы ортодонтии. Вып. X. Рига, 1961.
3. Аникиенко Н.А. Изменения в околозубных тканях при вертикальном перемещении зубов. - Труды Московского медич. стоматол. института. Вып. I. Москва, 1958.
4. Aunap, K., Poska-Teiss, L., Tehver, J. Üldhistoloogia. Tartu, 1946.
5. Воробьев В., Ясвин Г. Анатомия, гистология и эмбриология полости рта и зубов. Ленинград, 1936.
6. Заварзин А.А., Щелкунов С.И. Руководство по гистологии. Ленинград, 1954.
7. Иргенсон И.К. Диагностика прогнатии с применением телерентгенографии и рациональные методы ее лечения. Кандид. диссертация. Рига, 1964.
8. Каламкаров Х.А. Клинические и гистологические изменения в амфодонте под влиянием функциональной травматической перегрузки зубов. Кандид. диссертация. Москва, 1956.
9. Каламкаров Х.А. Гистологические изменения в амфодонте (пародонте) зубов собаки под влиянием функциональной травматической перегрузки. - Стоматология, 1958, 2, 55-57.

10. Kalvelis, D. Augšžokļa paplašināšana, atverot aukslleju videjo šuvi ar šķērsakrūvi un ar to saistītās blasta zobu un to apkārtnes patchistoloģiskās pārmaiņas (rokrak). Disert. Rīga, 1938.
11. Калвелис Д.А. Биоморфологические основы ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий. Рига, 1961.
12. Калвелис Д.А. Пределы физиологии и патологии в ортодонтической лечебной морфологии. — Материалы II конференции патолого-анатомов Латвии. Рига, 1962, 187-193.
13. Калвелис Д.А. Ортодонтия. Ленинград, 1964.
14. Катц А.Я. Архитектура нижней челюсти в связи с расположением корней и устойчивостью дуги у взрослого человека. — Советская стоматология, 1931, 6, 23-38; 7, 8-28.
15. Кыдар А.М. Тканевые изменения в пародонте при ортодонтическом перемещении отдельных зубов. — Уч. зап. Тартуского государственного университета. Вып. II. Труды по медицине X Тарту, 1961.
16. Кыдар А.М. Аномалийное положение фронтальных зубов верхней челюсти в клинике и в эксперименте. Кандид. диссертация. Рига, 1964.
17. Мухина А.Д. Дистальный и мезиальный прикусы (клиника и лечение). Кандид. диссертация. Киев, 1953.
18. Несменнов Н.Н., ref. А.И. Бетельман, Б.Н. Бынин. Ортопедическая стоматология. Москва, 1951.
19. Пересторонина А.Н. Реакция тканей пародонта при ортодонтическом вмешательстве в условиях клиники и эксперимента. — Стоматология, 1962, 2, 68-74.
20. Позднякова А.И. Влияние ортодонтического лечения на ткани пародонта. Кандид. диссертация. Киев, 1951.
21. Пономарева К.А. Изменение минерального обмена в костной ткани челюстей при отсутствии зубов-антагонистов. — Стоматология, 1956, I, 41-43.

22. Райзман С.С. Лечение челюстно-лицевых формаций в свете цефалометрических и экспериментально-морфологических исследований. Докт. диссертация. Новосибирск, 1947.
23. Сухарев Г.Т. Динамика морфологических изменений зубных и околозубных тканей под воздействием ортодонтических аппаратов. Кандид. диссертация. Москва, 1953.
24. Фалин Л.И. Гистология и эмбриология полости рта и зубов. Москва, 1963.
25. Bauer, W., Lang, F.J. Über das Wandern der Zähne. - Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1928, 321-351.
26. Breitner, C. Experimentelle Veränderung der mesiodistalen Beziehungen der oberen und unteren Zahnreihen. I. Teil: Mesialverschiebung des Unterkiefers durch intermaxilläre Gummizüge. - Z. Stomat., 28, 1930, 2, 134-154; II. Teil: Jumping the Bite. - Z. Stomat., 28, 1930, 7, 620-635; III. Teil: Distalverschiebung des Unterkiefers mittels intermaxillärer Gummizüge. - Z. Stomat., 29, 1931, 4, 343-356.
27. Coolidge, E.D. The Reaction of cementum in the presence of injury and infection. - J. Amer. Dent. Assoc., 1931, 18, 3, 499-525.
28. Debbane, E.F. A Cephalometric and histologic study of the effect of Orthodontic expansion of the midpalatae suture of the cat. - Amer. J. Orthod., 1958, 44, 3, 187-219.
29. Erikson, E.H., Kaplan, K., Aisenberg, M.S. Orthodontics and transeptal fibers. - Amer. J. Orthod. and Oval Surg., 1945, 31, 1, 1-20.
30. Feneis, H. Die funktionelle Struktur des menschlichen Zahnfleisches. - Anat. Nachr. Stuttgart, 1949, 1, 72-73. Ref.: G.H. Schumacher. Anatomie und Physiologie des Parodontiums. - Dt. Stomat., 1962, 12, 5, 305-330.

31. Feneis, H. Gefüge und Funktion des normalen Zahnfleischbindegewebes. - Dtsch. Zahnärztl. Zschr., 1952, 2, 467-476. Ref.: G.H. Schumacher. Anatomie und Physiologie des Parodontiums. - Dt. Stomat., 1962, 12, 5, 305-330.
32. Fickel, W. Die Drehachse bei einwurzligen Zähnen und deren Änderung bei verschiedenen Belastungsrichtungen. - D.M. f. Z., 1930, 48, 17, 1137-1149.
33. Frei, H. Tissue changes caused by orthodontic treatment. - British Dent. J., 1948, 6, 2, 52-56.
34. Gottlieb, B., Orban, B. Die Veränderungen der Gewebe bei übermäßiger Beanspruchung der Zähne. Leipzig, 1931.
35. Gottlieb, B. Histologic consideration of the supporting tissues of the teeth. - J. Amer. Dent. Assoc., 1943, 30, 23, 1972-1883.
36. Gottlieb, B. Some orthodontic problems in histologic illumination. - Amer. J. Orthod. and Oral Surg., 1946, 32, 3, 113-133.
37. Groß, R. Veränderungen im Periodontium bei überlasteten menschlichen Zähnen-Z. Stomat. 1931, 386-395.
38. Grubrich, W. Veränderungen an orthodontisch bewegten Zähnen.-Corresp.-bl. Zahnärzte. 1930, 4, 153-168.
39. Häupl, K. Gewebsumbau und Zahnverdrängung in der Funktions-Kieferorthopädie. Leipzig, 1938.
40. Herzberg, B.L. Bone changes incident to orthodontic tooth movement in man. - J. Amer. Dent. Assoc., 1932, 19, 10, 1777-1788.
41. Huettnner, R.J., Shore, B., Young, R.W. The movability of vital and devitalized teeth in the Macacus Rhesus monkey. - Amer. J. Orthod., 1955, 41, 8, 594-602.

42. Huettner, R.J., Whiteman, C.L. Tissue changes occurring in the Macaque Rhesus monkey during orthodontic movement. - Amer. J. Orthod., 1958, 44, 5, 328-345.
43. Johnson, L.R., Appleton, J.L., Rittershofer, L.S. Tissue changes involved in tooth movement. - Intern. J. Orthodon., 12, 1926, oct., 889-898. Ref.: Ch. Bruhn, H. Hofrath, G. Korkhaus: Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. IV. München, 1939.
44. Kalniņš, V., Berziņš-Raimonds, A. Changes in tooth and bone tissue produced by placing caps upon the incisors of rodents. - Amer. J. Orthod., 1949, 37, 3, 219-233.
45. Kellner, E. Das Verhältnis der Zement- und Periodontalbreiten zur funktionellen Beanspruchung der Zähne, - Z. Stomat., 1931, 1, 44-62.
46. Klein, A. Ref.: G.H. Schumacher. Anatomie und Physiologie des Parodontiums, - Dt. Stomat., 1962, 12, 5, 305-330.
47. Kogure, T., Yamada, S., Tunoda, T. Über die menschlichen Zähnen angewandten Regulierungskräfte im Zusammenhang mit ihren pathohistologischen Veränderungen. - Fortschr. Orthod., 1933, 3-4, 244-251.
48. Kronfeld, R. Beitrag zur Kenntnis der Heilungsvorgänge nach Zahnfrakturen. - Z. Stomat., 1931, 418-426.
49. Lefkowitz, W., Waugh, L.M. Experimental depression of teeth. - Amer. J. Orthod. and Oral Surg., 1945, 31, 21-39.
50. Lura, H.E. Tissue reaction of bone upon mechanical stresses. - Amer. J. Orthod., 1952, 38, 6, 453-459.
51. Lux, F., Lux, W. Über resorptive Prozesse an bleibenden Zähnen mit vitaler Pulpa-Corresp.-bl. Zahnärzte. 1930, 517-522.

52. Macapanpan, L.C., Weimann, J.P., Brodie, A.G. Early tissue changes following tooth movement in rats. - Angle Orthodontist 1954, 24, 79-95. Ref.: R.J. Huettner, C.L. Whiteman. Tissue changes occurring in the Macaque Rhesus monkey during orthodontic movement. - Amer. J. Orthod., 1958, 55, 5. 328-345.
53. Moyers, R.E., Bauer, J.L. The periodontal response to various tooth movements. - Amer. J. Ortod., 1950, 36, 8. 572-580.
54. Oppenheim, A. Die Veränderungen der Gewebe, insbesondere des Knochens bei der Verschlebung der Zähne. - Oester.-ungar. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilkunde, 1911, 8, 302-359.
55. Oppenheim, A. Die Krise in der Orthodontie. Berlin, 1933, Ref.: B. Orban, Biologic Problems in Orthodontia. - J. Amer. Dent. Assoc., 1936, 23. oct., 1849 - 1870.
56. Orban, B. Biologic problems in orthodontia. - J. Amer. Dent. Assoc., 1936, 23. oct., 1849-1870.
57. Orban, B. Oral Histology and Embryology. St. Louis, 1953.
58. Preisseecker, O. Beeinflussung des Periodontiums durch experimentelle Entlastung. - Stomat., 1931, 442-446.
59. Rehak, R., Hattasy, D. Ein interessanter Fall von beiderseitigem Hochstand der Eckzähne. - Fortschr. Orthod., 1932, 1, 76-92.
60. Reitan, K. Continuous bodily tooth movement and its histological significance. - Acta odontologica scandinavica, 1947, 7, 2, 115-144.
61. Reitan, K. The Initial Tissue Reaction Incident to Orthodontic Tooth Movement. Oslo, 1951.
62. Sandstedt, C. Einige Beiträge zur Theorie der Zahnregulierung. - Nord. Tandläk., 1904, 4, 1905, 1-2. Ref.: Chr. Bruhn, H. Hofrath, G. Korkhaus. Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. IV. München, 1939.

63. Schumacher, G.H. Anatomie und Physiologie des Parodontiums. - Dt. Stomat., 1962, 12, 5, 305-330.
64. Schwarz, A.M. Die Gewebeveränderungen bei orthodontischen Maßnahmen. - Fortschr. Orthod., 1, 1931, 3, 381-404, 4, 540-558; 2, 1932, 1, 11-35; 2, 154 176.
65. Stillman, P.K. McColl, J.O. A Textbook of Clinical Periodontia. New-York, 1937.
66. Weski, O. Реф.: А.И. Бетельман, Б.Н. БЫНИН. Ортопедическая стоматология. Москва, 1951.
67. Wetzell, W. Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte. Jena, 1. Aufl. 1914, 6. Aufl. 1951, Ref.: G.H.Schumacher. Anatomie und Physiologie des Parodontiums. - Dt. Stomat., 1962, 12, 5, 305-330.
68. Winkler, R. Orthodontische Mechanik. München, 1933.

А.М.Индар

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТКАНЯХ ПАРОДОНТА
ПРИ ОРТОДОНТИЧЕСКОМ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ЗУБОВ**

На эстонском языке

Тартуский государственный университет
ЭССР, г.Тарту, ул.Кликооли, 18

Вастутав toimetaja N. Viha
Korrektor A. Sooberg

ТМУ rotaprint 1968. Paljundamisele antud 19.XII 1967.
Trükipoognaid 2,63. Tingtrükipoognaid 2,39. Arvestus-
poognaid 2,11. Trükiarv 500. Paber 30x42/ 1/4.
MB 11256. Tell. nr. 712.

Bind 7 kop.

Hind 7 kop.

A

28943

582 204 0

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00562204 0