

# Ortodontilisest ravist tingitud juureresorptsioon

Kirsten Nigul<sup>1</sup>, Triin Jagomägi<sup>2</sup> – <sup>1</sup>CityMed, <sup>2</sup>TÜ stomatoloogiakliinik

juureresorptsioon, ortodontiline ravi, geneetiline eelsoodumus

**Põletikuline apikaalne juureresorptsioon on ortodontilise ravi vältimatu kõrvaltoime. Enamikul juhtudel resorbeerub minimaalne osa hambajuure tipust, harvem tekib ulatuslik resorptsioon. Resorptsiooniprotsessi uurimine on komplitseeritud, sest individuaalne varieeruvus on suur ning raskeid juhtumeid on vähe. Paljude võimalike etioloogiliste tegurite hulgas peetakse ulatusliku resorptsiooni peamiseks põhjuseks geneetilist eelsoodumust. Käesolevas artiklis antakse ülevaade ortodontilise ravi tagajärjel tekkivast juureresorptsioonist ning abinõudest juureresorptsiooni vähendamiseks.**

Apikaalne juureresorptsioon on ortodontilise ravi vältimatu iatrogenne tagajärg (1). Resorptsiooni tõttu lüheneb juure pikkus, enamasti resorbeerub minimaalne osa juuretipust, umbes 1–5%-l patsientidest tekib ulatuslik resorptsioon ning hävineb üle kolmandiku juurest. Mõõduka raskusega juhtudel ei ole sellel kaugele ulatuvaid tagajärgi, aga ulatuslik resorptsioon on ebameeldiv nii patsiendile kui ka arstile (2).

Artikli **eesmärgiks** on anda ülevaade ortodontilise ravi tagajärjel tekkivast juureresorptsioonist ning käsitleda erinevate tegurite mõju sellele, kokku võtta soovitusel juureresorptsiooni vähendamiseks ning käitumiseks ulatusliku resorptsiooni korral.

## Teaduslikud aspektid

Hambale suunatud ortodontiline jõud kutsub esile lokaalse protsessi, millel on kõik põletikule omased näitajad: *rubor, calor, tumor, dolor* ja vähesel määral ka *functio laesa*. See reaktiivne põletik on vajalik, et tagada hamba liikumine, kuid kahjuks on sama protsess ka juureresorptsiooni aluseks. Siit tuleneb ka vastav nimetus – ortodontilisest ravist tingitud põletikuline juureresorptsioon (*orthodontically induced inflammatory root resorption*) (1).

Jõu avaldamisel hambale surutakse jõu suunda jääv periodontaalligament kokku ning tekib steriilse nekroosi tsoon (hüaliintsoon), mis tuleb enne hamba liikuma hakkamist eemaldada (3). Brudviki ja Ryghi (4, 5) järgi on juureresorptsioon osa hüaliintsooni

eemaldamise protsessist. Hüaliintsooni elimineerimine toimub makrofaagisarnaste rakkude toimel, mis aktiveeruvad ilmselt hüaliintsoonist tulevate signaalide mõjul. Protsess algab perifeeriast ning liigub järk-järgult hamba välispinna poole. Juure välispinnal, mis koosneb tsementblastidest ja mittekaltsifitseerunud tsemendist (pretsement ehk tsementoid), arvatakse olevat kaitsefunktsioon. Hüaliintsooni eemaldamine võib kahjustada juure välispinda, paljastades resorptsioonile vastuvõtliku tsemendikihi. Ortodontiline jõud ise võib kahjustada juure välispinda ning seetõttu võib osutada vajalikuks ka nende kahjustatud pealmiste kihtide eemaldamine. Resorptsioon jätkub, kuni hüaliintsoon on elimineeritud ja/või ortodontiline jõud vaibunud. Kompressiooni lakkamisel algab paranemine.

Owman-Moll ja Kuroi (3) leidsid inimese premolaaridel tehtud uuringus, et paranemine algab resorptsioonikraatri põhjast umbes kaks nädalat pärast jõu lakkamist, esmalt ladestub atsellulaarne tsement, mis hiljem asendub tsellulaarse tsemendiga. Paranemine on täheldatav 38%-l premolaaridest 2 nädalat ja 82%-l 5 nädalat pärast jõu kadumist, individuaalne varieeruvus on suur.

Brezniak ja Wasserstein (1) jagavad juureresorptsiooni raskusastmelt kolmeks:

- Tsementaalne remodelleerumine. Resorptsioonist on haaratud ainult välimine tsemendikiht, paranemine on täielik, ilma jääva anatoomilise defektita.
- Dentinaalne resorptsioon. Resorptsioon ulatub

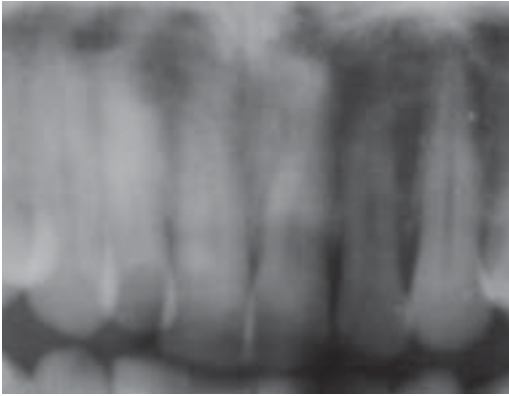


Foto 1. Panoraamröntgeniülesvõte enne ravi.

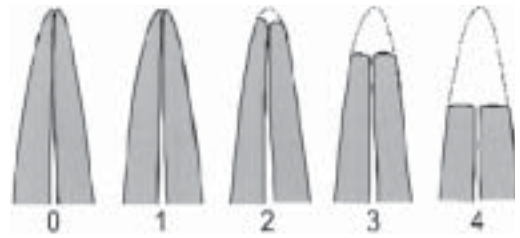
dentiinikihti, paranemine toimub tsemendi ladestumise teel. Juure kuju pärast paranemist võib olla, aga ka mitte olla identne algkujuga.

- Tsirkumferentne apikaalne resorptsioon. Resorptsioon juuretipp ulatub tsemendi all olevatesse kihtidesse, paranemine täies ulatuses ei ole enam võimalik, juuretipp hävineb. Paranemise käigus ladestub tsement juuretipu välispinnale, juur on jäädavalt lühenenud.

### Juureresorptsiooni hindamine

Kliinilises praktikas saab resorptsiooni ulatust hinnata röntgeniülesvõttelt. Kõige täpsemad on paralleeltehnika tehtud periapikaalsed ülesvõtted, samas on kogu suust ülesvõtete tegemine kalliskas ja aeganõudev ning lisakiiritus patsiendile. Panoraamröntgeniülesvõtted on enne ravi alustamist kohustuslikud, sest annavad tervikliku ülevaate näo alumisest kolmandikust (vt foto 1). Nende kasutamisel juureresorptsiooni hindamiseks on ka puudusi. Panoraampildi keskmiseks suurenduseks hinnatakse 20–35% ning selle tõttu võib resorptsiooni üle hinnata 0,4–1,7 mm; periapikaalsel ülesvõttel on vastavad näitajad <5% ja 0,3 mm. Tihti on intsiivide piirkonda panoraampildil raske jälgida, mistõttu on raske hinnata ka juure kuju.

Sameshima ja Asgarifar (6) võrdlesid oma uurigus resorptsiooni täpsuse hindamist periapikaalsetel ja panoraampildidel. Nende hinnangul on keskmine suurendus panoraamröntgeniülesvõtte puhul küll 20%,



Joonis 1. Juureresorptsiooni raskusastmed (selgitus tekstis).

suurendus ülemiste intsiivide piirkonnas on aga ainult 0,2 mm, eriti halvasti eristuvad alumised intsiivid.

Raskusastme hindamisel kasutatakse sagedamini Levanderi ja Malmgreni klassifikatsiooni (7) (vt jn 1):

- 1. aste: juurepind on ebatasane;
- 2. aste: resorptsioon <2 mm (kerge);
- 3. aste: resorptsioon 2 mm – 1/3 juurepikkusest (mõõdukas);
- 4. aste: resorptsioon >1/3 juurepikkusest (ulatuslik).

### Kliinilised aspektid

#### Patsiendi informeerimine

Ortodondi ülesanne on hinnata ja selgitada patsiendile tema vastuvõtlikkust resorptsioonile enne ravi alustamist – parem on informeerida varem, kui vabandada hiljem (2). Kui arst on otsustanud ortodontilise ravi kasuks, peab ravist saadav esteetiline ja funktsionaalne kasu üles kaaluma võimaliku resorptsiooni (8).

#### Patsiendipoolsed tegurid

**Geneetiline eelsoodumus.** Mitmed viimase aja uuringud on kinnitanud perekondlikku suurenenud vastuvõtlikkust resorptsiooni suhtes (9, 10). Harris jt (9) leidsid, et resorptsiooni ulatus on sarnasem ühe perekonna sees ning varieerub enam perekondade vahel. Al-Quawasmi (10) uuring kinnitab resorptsiooni geneetilist eelsoodumust. Ta leidis, et patsientidel, kes kannavad IL-1B-geeni alleeli 1, tekib 95%-l juhtudest ülemiste esihammaste resorptsioon >2 mm, mida ta seostab aeglustunud luuresorptsiooniga IL-1-tsütokiini vähesuse tõttu. Ulatuslik resorptsioon on suhteliselt vähesel mää-

ral ortodondi poolt kontrollitav ja selle tekkes on määrav roll pärilikkusel (2).

**Vanus.** Enamik uuringuid ei kinnita seost resorptsiooni ulatuse ja vanuse vahel (9, 11), mõned väidavad vastupidist (12).

**Sugu.** Andmed selle kohta on vasturääkivad ja üldiselt leitakse, et soo roll vastuvõtlikkuses resorptsioonile on tagasihoidlik (2).

**Süsteemsed tegurid.** Resorptsioonile võivad avaldada mõju mitmed süsteemsed tegurid. Suurenenud vastuvõtlikkust on kirjeldatud allergikutel ja astmaatikutel, alkoholiga liialdajatel ning kortikosteroidide suurte annuste korral. Samas on mitmed uuringud kinnitanud resorptsiooni vähenemist L-türosiini manustamisel ja soovitanud selle hormooni andmist suure riskiga patsientidele (1, 2).

### **Hammastega seotud tegurid**

**Hamba tüüp ja number.** Resorptsiooni all kannatavad peamiselt eesmised ühe juurega hambad. Kui resorptsioon nii ülemistel kui ka alumistel intsiiviidel puudub, on vähe tõenäoline, et haaratud oleksid teised hambad (2). Sameshima ja Sinclairi (12) uuringu kohaselt on kõige rohkem resorptsiooni ülemistel lateraalsetel intsiiviidel (1,47 mm), järgnevad ülemised tsentraalsed intsiivid (1,24 mm), ülemised ja alumised kaniinid ning alumised intsiivid. Ülemiste teiste intsiivide vastuvõtlikkust seostatakse mitmete teguritega. Neil esineb enim arenguhäireid, kaasa arvatud ebanormaalne juure kuju. Ühe uuringu kohaselt põhjustab lõikuv kaniin sageli lateraalse intsiivi palatinaalset resorptsiooni, seda ei saa aga periapikaalsete ülesvõtete alusel diagnoosida.

**Juureravi.** Üldiselt on leitud, et endodontilist ravi saanud hambad on resorptsioonile vähem vastuvõtlikud (12, 14).

**Traumad.** Trauma läbi teinud hammastel võib olla resorptsiooni ka ilma ortodontilise ravita. Kui aga vastavatel hammastel eelnev resorptsioon puudub, käituvad nad samamoodi nagu tavalised hambad (2, 13).

**Eelnev resorptsioon.** Need hambad on resorptsioonile oluliselt vastuvõtlikumad (2, 12).

**Transplanteeritud hambad.** Transplantaat käitub nagu tavaline hammas, kui kolme kuu jooksul pärast transplantatsiooni ei ole tekkinud komplikatsioone (2).

**Hamba kuju ja suurus.** Ebanormaalse juurekuju (7, 12) ja pikkade juurtega (12) hambad on resorptsioonile vastuvõtlikumad, suurenenud ohtu ei ole täheldatud kábikujulistel lateraalsetel intsiiviidel (2).

### **Hambumusega seotud tegurid**

**Hüpodontia, hammaskonna osaline kaotus.** Resorptsiooni tekkes on soodustavaks mitmesugused hambumusanomaaliad ja patoloogilised situatsioonid, mille puhul hammaskond koormatakse üle (2, 7).

**Eesmine lahihambumus.** Hammaskonnale toimivad mittefüsioloogilised jõud on soodusteguriteks, näiteks ebanormaalne pehmete kudede aktiivsus, mis on iseloomulik lahihambumusega patsientidele. Lahihambumusega patsientidel on sageli resorptsioon ka ilma ortodontilise ravita (15).

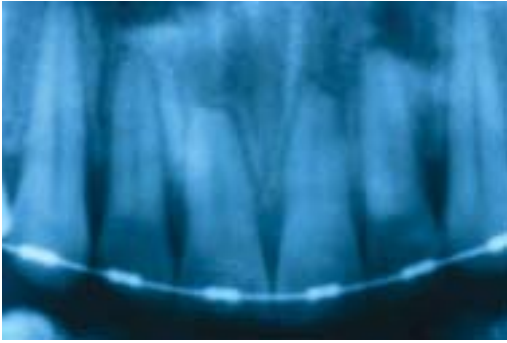
### **Raviga seotud tegurid**

Segal jt (16) uurisid metaanalüüsis erisuguste ravitegurite mõju juureresorptsioonile. Nad leidsid, et ravi kestus ja juuretipu poolt läbitav distants, mida läbib juuretipp luu sees ortodontilise ravi käigus, on korrelatsioonis resorptsiooni ulatusega. Resorptsiooni tekke võimalust suurendab ülemiste intsiivide juurte surumine vastu kortikaalluud; ettevaatlik tuleb olla ülemiste esihammaste ulatusliku ettekallutamise korral, kui alumised esihambad asuvad ülemistest eespool (13). Weiland (17) on kliinilises eksperimendis näidanud, et superelastsed kaared nihutavad hambaid kiiremini kui teraskaared, aga nendega on oluliselt rohkem (140%) resorptsiooni, samas pole erinevate breketisüsteemide võrdlemine suutnud tõestada ühe süsteemi paremust teise ees (2, 8).

### **Praktilisi soovitusi**

#### **Ravi ajal**

1. Kuus kuud pärast ravi alustamist soovitatakse teha röntgenkontroll (2, 8).



**Foto 2. Panoraamröntgeniülesvõte pärast ravi, ulatuslik resorptsioon tsentraalsetel intsiiviidel.**

2. Ulatusliku resorptsiooni korral katkestada ortodontiline ravi 2–3 kuuks ning ravi jätkamisel jätta aktiveerimiste vahele pikemad vahed (2, 8) ja eelistada katkendlikke jõude pidevatele (17).
3. Edaspidi on soovitatav teha kolme kuu tagant periapikaalseid röntgeniülesvõtteid probleemsetest hammastest.
4. Resorptsiooni jätkumisel võib kaaluda enneaegset ravi lõpetamist ning üleminekut alternatiivsele ravile (kirurgiline ravi, proteesimine) (2, 8).

### **Pärast ravi**

1. Pärast ravi lõppu tuleb kindlasti teha uus panoraamröntgeniülesvõte (vt foto 2). Kui sellest ei ole kasu antud patsiendile, siis võib see osutada vajalikuks infoallikaks tema sugulaste ravis (9).
2. Ulatusliku resorptsiooni avastamisel on vajalik patsiendi informeerimine ja järelkontroll kuni resorptsiooni lakkamiseni, tavaliselt toimub see pärast jõudude vähenemist füsioloogilise tasemeni (18).



**Foto 3. Ulatusliku resorptsiooni tõttu lõpetati ortodontiline ravi enneaegselt ning ülemiste intsiivide igemete kõrgused korrigeeritakse proteetilise ja kirurgilise raviga.**

3. Resorptsiooni jätkumisel ortodontilise ravi lõpetamise järel on vajalik juureravi kaltsiumhüdroksiidiga. Juuretäidise võib teha pärast periodontaalligamenti normaalse kuju taastumist, tavaliselt võtab see 6–12 kuud (2).
4. Ravitulemust säilitavate ehk retentsiooni-aparaatidena sobivad nii eemaldatavad kui hammastele kinnitatud aparaadid (nn reteinerid) (18). Fikseeritud reteiner on soovitatav asetada üksikule ulatuslikult resorbeerunud hambale ning lihvida hammas välja funktsionaalsetest kontaktidest. Mitme hamba ulatusliku resorptsiooni korral tuleks fikseeritud aparaatide kasutamisel olla ettevaatlik, sest on oht asetada hambad traumaatilise oklusiooni, mis ilmselt ei lase resorptsioonil vaibuda (2).
5. Ulatuslikult (>1/3 juurest) resorbeerunud hambad ei sobi proteesimisel tugihammasteks (vt ka foto 3) (18).

### **Pikaaegne perspektiiv**

Korrektne järelkontroll ning õige retentsiooni-aparaadi valik tagavad ka ulatuslikult resorbeerunud hammaste pikaaegse ja eduka funktsioneerimise. Levander ja Malmgren (18) jälgisid selliste hammaste olukorda 10–15 aastat pärast aktiivse ravi lõpetamist. Nad leidsid, et liikuvus suureneb hammastel, mille järelejäänud juure pikkus on alla 9 mm, seda ei vähenda ka fikseeritud reteineri kasutamine. Kwarkorf jt (19) uurisid resorptsiooni ja periodontaalse kinnituse hulga vahelist seost ning leidsid, et 3 mm apikaalne resorptsioon on võrdne kõigest 1 mm alveolaarluu kaotusega. Seega on marginaalse kinnituse kaotus ohtlikum kui apikaalne resorptsioon, põhjuseks periodontaalkiudude suhteliselt suurem hulk alveolaarharja piirkonnas.

Lee jt (20) korraldasid uuringu, kus võrreldi hambaarstide ja ortodontide suhtumist ortodontilisest ravist põhjustatud juureresorptsiooni. Tulemused näitasid, et hambaarstid kipuvad resorptsiooni tagajärgi üle hindama, pidades vajalikuks lõpetada ortodontiline ravi, kui 25% juurest on hävinenud, samuti on hambaarstide meelest üheks olulisemaks teguriks resorptsiooni tekkes liigne ortodontiline jõud.

Uuringu kohaselt ei saa hambaarstid vastavat infot kirjandusest, vaid kolleegidelt, uuringus rõhutati ortodontide rolli kolleegide informeerimisel.

## Kokkuvõte

Juuresorptsioon on ortodontilise ravi vältimatu kõrvaltoime, seetõttu on ortodont kohustatud teavitama patsienti sellest enne ravi alustamist

ning selgitama talle oletatavat individuaalset vastuvõtlikkust. Ulatuslik resorptsioon on suhteliselt vähe ortodondi poolt kontrollitav ja selle tekkes on määrav roll pärilikkusel. Ortodondi ülesanne on võimaliku varase resorptsiooni avastamine ja vajaduse korral meetmete kasutusele võtmine selle edasiseks vähendamiseks.

### Kirjandus

1. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced root resorption. Part I: the basic science aspects. *Angle Orthod* 2002;72:175-9.
2. Birnie D. Root resorption. In: Birnie D, Harradine N (eds). *Excellence in orthodontics 2005. Lecture course at the Royal College of Physicians; London. 2005; p.367-80.*
3. Kuroi J, Owman-Moll P. Hyalinization and root resorption during early orthodontic tooth movement in adolescents. *Angle Orthod* 1998;68:161-5.
4. Brudvik P, Rygh P. Multi-nucleated cells remove the main hyalinized tissue and start resorption of adjacent root surfaces. *Eur J Orthod* 1994;16:265-73.
5. Brudvik P, Rygh P. Transition and determinants of orthodontic root resorption-repair sequence. *Eur J Orthod* 1995;17:177-88.
6. Sameshima GT, Asgarifar KO. Assessment of root resorption and root shape: periapical vs panoramic films. *Angle Orthod* 2001;71:249-63.
7. Levander E, Malmgren O, Stenback K. Apical root resorption during orthodontic treatment of patients with multiple aplasia: a study of maxillary incisors. *Eur J Orthod* 1998;20:427-34.
8. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced root resorption. Part II: the clinical aspects. *Angle Orthod* 2002;72:180-4.
9. Harris EF, Kineret SE, Tolley EA. A heritable component for external apical root resorption in patients treated orthodontically. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;111:301-9.
10. Al-Qawasmī RA, Hartsfield JK, Everett ET, Flury L, Liu L, Foroud TM. Genetic predisposition to external apical root resorption. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003;123:242-52.
11. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Apical root resorption in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;110:311-20.
12. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2001;119:505-10.
13. Kaley J, Phillips C. Factors related to root resorption in edgewise practice. *Angle Orthod* 1997;61:125-32.
14. Costopoulos G, Nanda R. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;109:543-8.
15. Harris EF, Butler ML. Patterns of incisor root resorption before and after orthodontic correction in cases with anterior open bites. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003;123:253-8.
16. Segal GR, Schiffmann PH, Tuncay OC. Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. *Orthod Craniofacial Res* 2004;7:71-8.
17. Weiland F. Constant versus dissipating forces in orthodontics: the effect on initial tooth movement and root resorption. *Eur J Orthod* 2003;25:335-42.
18. Levander E, Malmgren O. Long term follow-up of maxillary incisors with severe apical root resorption. *Eur J Orthod* 2000;22:85-92.
19. Kwarkorf KL, Krejci RF, Pao YC. Effect of apical root resorption on periodontal support. *J Prost Dent* 1986;56:317-9.
20. Lee KS, Straja SR, Tuncay OC. Perceived long-term prognosis of teeth with orthodontically resorbed roots. *Orthod Craniofacial Res* 2003;6:177-91.

## Summary

### Orthodontically induced inflammatory root resorption

Orthodontically induced inflammatory root resorption is an unavoidable pathologic consequence of orthodontic treatment. Its occurrence may be of little significance when mild; fortunately, severe root resorption, when up to one-third of root length will be lost, is relatively rare (1-5%). The principal difficulties in studying root resorption are the infrequency of severe shortening and many possible fac-

tors that can be associated with the condition. Resorption is principally moderated by genetic influences rather than its extent being under the control of the orthodontist. The paper explains the basic scientific and clinical aspects of this condition and gives some recommendations to reduce resorption and ways of managing severe resorption.

kirsten@citymed.ee