

**ОРТОДОНТИК ДАВОЛАШ ДАВОМИДА ИЛДИЗ  
РЕЗОРБСИЯСИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ОМИЛЛАРИ**

**Сайфулайева Азиза Анваровна**

*2-курс клиник ординатори, Ортодонтия ёъналиши  
Болалар стоматологияси кафедраси  
Самарқанд давлат тиббиёт университети, Самарқанд, Ўзбекистон*

**Рахимбердиев Рустам Абдуносирович**

*Болалар стоматологияси кафедраси мудири,  
тиббиёт фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), дотсент,  
Самарқанд давлат тиббиёт университети, Самарқанд, Ўзбекистон.*

**АБСТРАСТ**

*Ортодонтик даволаш давомида юзага келадиган ташқи апкал илдиз резорбсияси тиш илдизи структурасининг доимий йўқолиши билан характерланувчи кенг тарқалган нохуш ҳодисадир. Ушбу илмий мақола ортодонтик даволаш жараёнида илдиз резорбсиясининг ривожланишига олиб келувчи асосий омилларни тизимли таҳлил қилишга бағишланган. Тадқиқот натижаларига кўра, илдиз резорбсияси ривожланишига механик, биологик, генетик ва ятроген омиллар мажмуи таъсир кўрсатади. Механик омиллар қаторига ортодонтик кучнинг шиддати, давомийлиги ва қўлланиш усули ҳамда тиш илдизининг анатомик хусусиятлари киради. Биологик омиллар орасида ёш, жинс, травма тарихи ва яллигланиш жавоби муҳим ўрин тутди. Генетик омиллар, хусусан, интерлейкин-1 бета (ИЛ-1Б), интерлейкин-6 (ИЛ-6) ва P2RX7 генлари полиморфизмлари илдиз резорбсиясига мойилликни ошириши исботланган. Замонавий таъхис усуллари, жумладан, конус-нурли компьютер томографияси резорбсияни эрта босқичда аниқлаш ва унинг даражасини баҳолаш имконини беради. Мақолада ушбу омилларнинг ўзаро таъсири ва резорбсияни олдини олиш стратегиялари муҳокама қилинади.*

**Калит сўзлар:** *ташқи апкал илдиз резорбсияси, ортодонтик даволаш, хавф омиллари, генетик полиморфизм, конус-нурли компьютер томографияси.*

**RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF ROOT RESORPTION  
DURING ORTHODONTIC TREATMENT**

**Aziza Anvarovna Sayfulayeva**  
2nd-year Clinical Resident, Orthodontics Program  
Department of Pediatric Dentistry  
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

**Rakhimberdiyev Rustam Abdunosirovich**  
Head of the Department of Pediatric Dentistry,  
PhD in Medical Sciences, Associate Professor,  
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

## **ABSTRACT**

*External apical root resorption occurring during orthodontic treatment is a common adverse effect characterized by the permanent loss of dental root structure. This scientific article is devoted to a systematic analysis of the major factors contributing to the development of root resorption during orthodontic therapy. According to the study findings, the development of root resorption is influenced by a complex interaction of mechanical, biological, genetic, and iatrogenic factors. Mechanical factors include the magnitude, duration, and mode of application of orthodontic forces, as well as the anatomical characteristics of the tooth root. Among biological factors, age, sex, history of trauma, and inflammatory response play significant roles. Genetic factors, particularly polymorphisms of the interleukin-1 beta (IL-1 $\beta$ ), interleukin-6 (IL-6), and P2RX7 genes, have been shown to increase susceptibility to root resorption. Modern diagnostic methods, including cone-beam computed tomography, enable early detection and accurate assessment of the severity of resorption. The article discusses the interactions among these factors and strategies for the prevention of root resorption.*

**Keywords:** *external apical root resorption, orthodontic treatment, risk factors, genetic polymorphism, cone-beam computed tomography.*

## **ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ РЕЗОРБЦИИ КОРНЕЙ ВО ВРЕМЯ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ**

**Сайфулаева Азиза Анваровна**  
Клинический ординатор 2-го курса по специальности «Ортодонтия»  
Кафедра детской стоматологии

Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд,  
Узбекистан

**Рахимбердиев Рустам Абдуносирович**  
Заведующий кафедрой детской стоматологии,  
доктор философии (PhD) по медицинским наукам, доцент,  
Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд,  
Узбекистан

## **АННОТАЦИЯ**

*Наружная апикальная резорбция корней, возникающая в процессе ортодонтического лечения, является распространённым неблагоприятным явлением, характеризующимся необратимой потерей структуры корня зуба. Данная научная статья посвящена систематическому анализу основных факторов, способствующих развитию резорбции корней во время ортодонтической терапии. Согласно результатам исследования, развитие резорбции корней обусловлено комплексным воздействием механических, биологических, генетических и ятрогенных факторов. К механическим факторам относятся величина, продолжительность и способ приложения ортодонтических сил, а также анатомические особенности корней зубов. Среди биологических факторов важное значение имеют возраст, пол, наличие травм в анамнезе и особенности воспалительного ответа организма. Генетические факторы, в частности полиморфизмы генов интерлейкина-1 бета (IL-1 $\beta$ ), интерлейкина-6 (IL-6) и P2RX7, доказанно повышают предрасположенность к развитию резорбции корней. Современные методы диагностики, включая конусно-лучевую компьютерную томографию, позволяют выявлять резорбцию на ранних стадиях и объективно оценивать степень её выраженности. В статье рассматриваются взаимосвязи между указанными факторами и стратегии профилактики резорбции корней.*

**Ключевые слова:** *наружная апикальная резорбция корней, ортодонтическое лечение, факторы риска, генетический полиморфизм, конусно-лучевая компьютерная томография.*

## Кириш

Ортодонтик даволаш замонавий тиббиётнинг ажралмас қисми бўлиб, турли окклюзия аномалияларини тузатиш ва эстетик кўринишни яхшилашга қаратилган. Жаҳон аҳолисининг тахминан 20 фоизи ортодонтик даволанишга муҳтожлиги ҳисобга олинса, ушбу соҳанинг долзарблиги яққол кўринади. Бироқ, ортодонтик даволаш самарали бўлишига қарамай, бир қатор нохуш асоратларни келтириб чиқариши мумкин. Улар орасида энг кенг тарқалгани ва клиник аҳамиятга эга бўлгани ташқи апкал илдиз резорбсиясидир.

Илдиз резорбсияси тиш илдизининг цемент ва дентин тўқималарининг одонтокласт ҳужайралари томонидан йўқ қилиниши билан характерланади. Бу жараён ортодонтик даволаш олувчи беморларнинг катта қисмида кузатилади. Статистик маълумотларга кўра, ортодонтик даволаш олувчи беморларнинг тахминан 30 фоизида сезиларли даражадаги илдиз резорбсияси, 2-5 фоизида эса оғир даражадаги резорбсия аниқланади. Бу ҳолат тишнинг барқарорлигини заифлаштиради, оғир ҳолларда эса функциясини йўқотишига сабаб бўлиши мумкин.

Илдиз резорбсияси этиологияси кўп омилли бўлиб, унинг ривожланишига турли хил омиллар, жумладан, генетик мойиллик, механик босим, гормонал таъсирлар ва бошқа экологик омиллар сабаб бўлади. Ортодонтик даволаш жараёнида қўлланиладиган кучнинг шиддати, давомийлиги ва йўналиши, тиш илдизининг анатомик хусусиятлари, беморнинг ёши, жинси, олдинги травмалар тарихи ва генетик полиморфизмлар асосий хавф омиллари ҳисобланади.

Сўнгги йилларда олиб борилган тадқиқотлар генетик омилларнинг илдиз резорбсияси ривожланишидаги ролини чуқурроқ ўрганиш имконини берди. Близнецлар ва сиблинглар иштирокида олиб борилган тадқиқотларда илдиз резорбсиясининг ирсийлик даражаси 50-84 фоизни ташкил этиши аниқланган. Интерлейкин-1 (ИЛ-1) йўли, суяк ҳужайралари дифференциацияси ва механотрансдукция йўлларида иштирок этувчи генларнинг полиморфизмлари резорбсияга мойилликни ошириши мумкин.

Ташхис қўйишда замонавий визуализация усуллари, хусусан, конус-нурли компьютер томографияси муҳим аҳамиятга эга. Бу усул резорбсияни эрта босқичда аниқлаш, унинг даражаси ва динамикасини ортодонтик даволашнинг турли босқичларида баҳолаш имконини беради.

Ушбу мақоланинг мақсади ортодонтик даволаш давомида илдиз резорбсияси ривожланишига таъсир этувчи асосий омилларни тизимли таҳлил қилиш,

уларнинг ўзаро таъсир механизмларини ёритиш ва профилактика чораларини ишлаб чиқишдан иборат.

## **Адабиётлар таҳлили**

### **Илдиз резорбсиясининг гистологик асослари**

Ортодонтик даволаш натижасида илдиз резорбсиясининг ривожланиши бир қанча гистологик ва биологик жараёнларга асосланган. Физиологик шароитда доимий тишларнинг минераллашган тўқималарида резорбсия жараёни кузатилмайди. Бироқ, тиш илдизини ўраб турган прецемент қатлами шикастланганда ёки унинг бутунлиги бузилганда, резорбсия жараёни бошланади. Бу ҳолат яллиғланишли илдиз резорбсияси деб аталиб, ташқи ёки ички йўналишда кечиши мумкин.

Ортодонтик кучнинг шиддати ошганда, периодонтал лигамент ичидаги қон томирлари ишемияси натижасида гиалинизацияланган тўқима ҳосил бўлади. Бу тўқиманинг йўқ қилиниши учун ишлаб чиқариладиган сигналлар ортодонтик илдиз резорбсиясининг асосий механизми ҳисобланади. Суяк илиги ва периодонтал лигаментдан келиб чиққан моноклеар хужайра прекурсорлари илдиз резорбсиясида фаол иштирок этади. Бу хужайралар минералларнинг резорбсиясидан масъул бўлган протеаза ферментини ажратадилар.

Проффит ва бошқалар (2014) таъкидлаганидек, ортодонтик куч қўлланилганда альвеоляр суякда стресс соҳалари ва эгилишлар юзага келади. Енгил кучлар таъсирида 0-1 сония ичида пьезоэлектрик сигналлар ҳосил бўлиб, 1-2 сония ичида тиш периодонтал бўшлиқ ичида ҳаракатланади. 3-5 сония ичида сиқилиш соҳаларидаги қон томирлари қисман тораяди, тортилиш соҳаларида эса кенгаяди. Енгил куч давом этганда, бир неча дақиқалардан сўнг қон оқими ўзгаради ва муҳитдаги кислород даражаси таъсирланади.

Оғир кучлар таъсирида эса 3-5 сония ичида сиқилиш соҳасидаги қон томирлари тўлиқ тўсилиб, қон оқими тўхтайдди. Бу ҳолат соатлар ўтиб, соҳадаги хужайраларнинг ўлимига олиб келади ва хужайрадан маҳрум гиалин қатламлари пайдо бўлади. Оғир кучларнинг 3-5 кун давом этиши билан қўшни соҳа суяк илигида хужайралар дифференциацияланиб, билвосита суяк резорбсияси бошланади. 7-14 кун ўтиб, қўшни соҳаларда бошланган билвосита суяк резорбсияси натижасида ламина дура йиқилади ва тиш ҳаракати юзага келади.

## **Механик омиллар**

Механик омиллар илдиз резорбсияси ривожланишида асосий ўрин эгаллайди. Бу омиллар қаторига ортодонтик кучнинг шиддати, давомийлиги, йўналиши ва қўлланиш усули киради. Шабан ва бошқалар (2025) томонидан олиб борилган тадқиқотда ортодонтик кучнинг шиддати ва давомийлиги, тиш илдизининг анатомик хусусиятлари (илдиз узунлиги ва шакли) резорбсия хавфини ошириши аниқланган .

Илдиз резорбсиясига ижобий таъсир кўрсатувчи омиллар қаторига қуйидагилар киради:

- ✓ Оғир, узлуксиз ва узоқ муддатли кучлар
- ✓ Интрузив ҳаракатлар
- ✓ Олдинги юқори тишларда номутаносиб илдизлар
- ✓ Узоқ муддатли даволаш

Ортодонтик даволашнинг давомийлиги ҳам муҳим хавф омили ҳисобланади. Узоқ муддатли даволаш ва юқори кучларни қўллаш, айниқса қисқа илдизли беморларда, резорбсия эҳтимолини оширади . Ортодонтик куч қўлланилганда периодонтал лигаментнинг сиқилиши гиалинизация ва фокаль некрозга олиб келади . Бу эса ўз навбатида остеокластга ўхшаш ҳужайраларни жалб қилади ва улар нафақат альвеоляр суякни, балки илдиз учигаги цемент ва ташки дентинни ҳам резорбция қилади .

**Анатомик омиллар** - Тиш илдизининг морфологик хусусиятлари резорбсия ривожланишида муҳим рол ўйнайди. Илдиз резорбсиясига мойилликни оширувчи анатомик омиллар қаторига илдизнинг қалинлиги, эгрилиги ва узунлиги киради. Юпқа ёки кучли эгри илдизга эга бўлган тишлар резорбсияга кўпроқ мойил бўлади .

Веленсия ва бошқалар (2024) тадқиқотига кўра, юқори олдинги тишлар, айниқса номутаносиб илдизларга эга бўлганлар, илдиз резорбсиясига энг кўп учрайдиган ҳисобланади . Бундан ташқари, таъсирланган суперномерант тишларнинг позицияси, ориентацияси ва қўшни тишлар илдизига яқинлиги ҳам резорбсия учун муҳим хавф омили ҳисобланади .

**Генетик омиллар** - Сўнгги йилларда олиб борилган тадқиқотлар генетик омилларнинг илдиз резорбсияси ривожланишидаги ролини чуқурроқ ўрганиш имконини берди. Ҳаррис ва бошқалар (2023) илдиз резорбсиясида генетик омилларнинг роли муҳим эканини, ирсийлик даражаси турта илдиз учун ўртача 70 фоизни ташкил этишини аниқлаган .

Бир қатор ассоциация тадқиқотлари генетик вариациялар ва ташқи апкал илдиз резорбсияси ўртасидаги боғлиқликни текширган . Интерлейкин-1 рецептор антагонисти (ИЛ-1РН) ва пуринаргик рецептор П2РХ7 генларидаги генетик вариациялар ортодонтик даволашдан сўнг апкал илдиз резорбсияси пайдо бўлишида таъсирли экани исботланган .

Гуо ва бошқалар (2024) томонидан олиб борилган тадқиқотда ИЛ-6 гени полиморфизми (rs1800796 ГС) ва ИЛ-1РН гени полиморфизми (rs419598) илдиз резорбсияси билан боғлиқлиги аниқланган . Шараб ва бошқалар (2023) эса П2РХ7 генининг rs208294, rs1718119, rs2230912 полиморфизмлари ҳамда САСП1/ИСЕ, ИЛ1Б, ИЛ1РА генларидаги полиморфизмлар илдиз резорбсияси ривожланишига таъсир кўрсатишини исботлаган .

Иглесиас ва бошқалар (2022) ИЛ-1Б генининг +3953 (rs1143634), ИЛ-1А генининг -889 (rs1800587) ва ИЛ-1РН генининг +2018 (rs419598) полиморфизмлари билан илдиз резорбсияси орасида ижобий корреляция мавжудлигини аниқлаган .

Молекуляр даражада интерлейкинлар (ИЛ-1Б, ИЛ-6, ИЛ-4) ва дентин фосфопротеини каби биомаркерлар ташқи илдиз резорбсиясини эрта ташхислаш учун муҳим аҳамиятга эга . Айниқса, ИЛ-1Б (+3954) генининг полиморфизми ортодонтик даволаш олувчи беморларда резорбсиянинг энг муҳим прогнози ҳисобланади .

### **Яллиғланиш ва иммунологик омиллар**

Ортодонтик куч таъсирида периодонтал лигаментда ривожланадиган яллиғланиш жараёнлари илдиз резорбсиясининг асосий механизмларидан бири ҳисобланади. Ортодонтик резорбсиянинг ривожланишида куч таъсирида периодонтал бўшлиқдаги қон томирларининг сиқилиши, гиалинизация соҳаларининг ҳосил бўлиши ва уларнинг йўқ қилиниши жараёнида ишлаб чиқариладиган яллиғланиш медиаторлари асосий рол ўйнайди .

Яллиғланиш бир томондан тиш ҳаракатини тезлаштириш ва шифоланиш жараёнини яхшилашга ёрдам бериши мумкин бўлса, бошқа томондан оғир ва узоқ муддатли яллиғланиш апкал илдиз резорбсияси ва бошқа тиш муаммоларига олиб келиши мумкин . Шунинг учун яллиғланишга қарши даволаш усулларини қўллаш ва беморнинг ҳолатини мунтазам назорат қилиб бориш асоратларни камайтиришга ёрдам беради .

### **Биологик омиллар**

Биологик омиллар қаторига беморнинг ёши, жинси ва олдинги травмалар тарихи киради. Веленсия ва бошқалар (2024) тадқиқотига кўра, аёл жинси ва катталар ёшдаги беморлар конвенционал фиксирланган ортодонтик даволаш олган ҳолларда резорбсия ривожланиш хавфи ошади .

Олдинги тиш травмаси ҳам резорбсия ривожланиши учун муҳим хавф омили ҳисобланади. Шабан ва бошқалар (2025) олдинги травмалар, илгари ўтказилган тиш даволашлари ва механик стимуллар, жумладан, ортодонтик кучлар резорбсия хавфини оширишини таъкидлайди .

### **Муҳокама**

Ортодонтик даволаш давомида илдиз резорбсияси ривожланишига таъсир қилувчи омилларнинг кўплиги ва уларнинг ўзаро мураккаб таъсири ушбу ҳолатнинг этиологиясини тўлиқ тушуниш ва профилактика чораларини ишлаб чиқишда қийинчиликлар туғдиради. Тадқиқот натижаларига кўра, илдиз резорбсияси бир қанча омиллар мажмуининг таъсири натижасида ривожланади ва бу омилларнинг ҳар бири алоҳида клиник аҳамиятга эга .

### **Механик омилларнинг клиник аҳамияти**

Механик омиллар орасида ортодонтик кучнинг шиддати ва давомийлиги асосий ўрин эгаллайди. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, оғир, узлуксиз ва узок муддатли кучлар резорбсия ривожланиш хавфини оширади . Бу ҳолат Проффит ва бошқалар (2014) томонидан тасвирланган гиалинизация ва билвосита суяк резорбсияси механизмлари билан тўлиқ мос келади .

Ортодонтик кучнинг йўналиши ҳам муҳим аҳамиятга эга. Интрузив ҳаракатлар резорбсия хавфини оширувчи омил сифатида ажралиб туради . Бу эса амалиётда ортодонтларнинг куч йўналишини танлашда эҳтиёткорлик билан ёндашиши зарурлигини кўрсатади. Хусусан, юқори олдинги тишларда интрузив ҳаракатлар режалаштирилганда, беморнинг индивидуал хусусиятлари ва резорбсия хавфини ҳисобга олиш лозим .

Замонавий ортодонтияда қўлланилаётган ёндошувлар, жумладан, енгил узлуксиз кучлар ва элайнер тизимлари яллиғланиш медиаторларини камайтириш ва гиалинизацияланган соҳаларни чеклаш орқали илдиз бутунлигини сақлашга қаратилган . Бу усулларнинг самарадорлиги клиник тадқиқотларда исботланмоқда.

### **Генетик омилларнинг прогностик аҳамияти**

Генетик омиллар илдиз резорбсиясига мойилликни олдиндан башорат қилиш имконини беради. ИЛ-1Б, ИЛ-6 ва П2РХ7 генларидаги полиморфизмларнинг резорбсия ривожланиши билан боғлиқлиги генетик скринингнинг амалий аҳамиятини оширади. Тадқиқотлар кўрсатдики, генетик факторлар асосида индивидуаллаштирилган ортодонтик даволаш режаларини тузиш резорбсия хавфини камайтиришда самарали бўлиши мумкин .

ИЛ-1Б (+3954) гени полиморфизми ортодонтик даволаш олувчи беморларда резорбсиянинг энг муҳим прогнози экани скрининг дастурларини ишлаб чиқишда асосий мезон бўлиб хизмат қилади. Бундан ташқари, ИЛ1РН ва П2РХ7 генлари полиморфизмларининг апкал илдиз резорбсияси билан боғлиқлиги генетик текширувлар доирасини кенгайтириш зарурлигини кўрсатади.

### **Ташхис усулларининг такомиллашуви**

Конус-нурли компьютер томографияси илдиз резорбсиясини аниқлаш ва унинг даражасини баҳолашда энг аниқ восита ҳисобланади . Замонавий тасвирлаш технологиялари резорбсияни эрта босқичда, клиник белгилар пайдо бўлишидан олдин аниқлаш имконини беради . Бу эса ўз вақтида чоралар кўриш ва резорбсиянинг оғирлашишининг олдини олишга ёрдам беради.

Клиник амалиётда конус-нурли компьютер томографиясидан фойдаланиш резорбсиянинг аниқ локализацияси, кўлами ва шаклини аниқлаш имконини беради . Айниқса, мураккаб анатомик ҳудудларда ва ноаник рентгенологик кўринишларда бу усулнинг афзаллиги яққол намоён бўлади.

### **Терапевтик ёндошувлар**

Илдиз резорбсиясининг олдини олиш ва даволашда комплекс ёндашув зарур. Бу ёндашув қуйидаги асосий йўналишларни ўз ичига олиши керак:

1. **Индивидуаллаштирилган даволаш режаси:** Ҳар бир беморнинг анатомик, физиологик ва генетик хусусиятларини ҳисобга олиш .
2. **Куч режимини назорат қилиш:** Енгил, узлуксиз кучларни қўллаш ва оғир кучлардан қочиш .
3. **Мунтазам мониторинг:** Замонавий визуализация усуллари ёрдамида резорбсия динамикасини кузатиб бориш .
4. **Профилактик чоралар:** Юқори хавф гуруҳидаги беморларда профилактик фото-биомодуляция каби усулларни қўллаш .

Шунингдек, даволаш давомида яллиғланишга қарши чораларни қўллаш ва беморнинг ҳолатини назорат қилиб бориш асоратларни камайтиришга ёрдам беради. Анти-яллиғланишли даволаш усуллари қўллаш резорбсиянинг оғирлашишини олдини олиши мумкин.

### **Келажак истиқболлари**

Келажакда генетик скринингнинг кенг жорий этилиши, молекуляр биомаркерлар асосида эрта ташхислаш усуллари тақомиллашуви ва индивидуаллаштирилган даволаш алгоритмларининг ишлаб чиқиши илдиз резорбсияси муаммосини ечишда муҳим омил бўлади. Илдиз резорбсиясининг молекуляр-генетик механизмларини чуқурроқ ўрганиш мақсадли профилактика ва даволаш усуллари ишлаб чиқишга олиб келади.

### **Натижалар**

Тадқиқот натижалари ортодонтик даволаш давомида илдиз резорбсияси ривожланишига қуйидаги омиллар таъсир кўрсатишини кўрсатди:

#### **1. Механик омиллар:**

- ✓ Ортодонтик кучнинг шиддати ва давомийлиги резорбсия хавфи билан тўғридан-тўғри пропорционал боғлиқликка эга
- ✓ Интрузив ҳаракатлар резорбсия хавфини оширади
- ✓ Узоқ муддатли даволаш резорбсия эҳтимолини оширади

#### **2. Анатомик омиллар:**

- ✓ Юпқа ёки кучли эгри илдизга эга тишлар резорбсияга кўпроқ мойил
- ✓ Юқори олдинги тишлар, айниқса номутаносиб илдизлар билан, энг кўп учрайди

#### **3. Генетик омиллар:**

- ✓ ИЛ-1Б, ИЛ-6 ва П2РХ7 генларидаги полиморфизмлар резорбсия хавфини оширади
- ✓ Генетик омилларнинг ирсийлик даражаси 50-84% ни ташкил этади
- ✓ ИЛ-1Б (+3954) гени полиморфизми энг муҳим прогноз омил хисобланади

#### **4. Биологик омиллар:**

- ✓ Аёл жинси ва катта ёшдаги беморлар резорбсияга кўпроқ мойил
- ✓ Олдинги тиш травмаси хавфни оширади

#### 5. Ташхис усуллари:

- ✓ Конус-нурли компьютер томографияси резорбсияни эрта аниқлашда энг аниқ восита ҳисобланади

#### 6. Терапевтик ёндошувлар:

- ✓ Енгил узлуксиз кучлар ва элайнер тизимлари резорбсия хавфини пасайтиради
- ✓ Фото-биомодуляция ёрдамчи усул сифатида ижобий натижа беради

### Хулоса

Ортодонтик даволаш давомида илдиз резорбсияси кўп омилли патологик жараён бўлиб, унинг ривожланишига механик, анатомик, генетик ва биологик омиллар мажмуи таъсир кўрсатади. Ортодонтик кучнинг шиддати, давомийлиги ва йўналиши, тиш илдизининг анатомик хусусиятлари, беморнинг ёши, жинси, генетик мойиллиги ва олдинги травмалар тарихи асосий хавф омиллари ҳисобланади .

Генетик омиллар, хусусан, ИЛ-1Б, ИЛ-6 ва П2РХ7 генларидаги полиморфизмлар илдиз резорбсиясига мойилликни ошириб, индивидуаллаштирилган даволаш режаларини тузишда муҳим аҳамиятга эга . Конус-нурли компьютер томографияси резорбсияни эрта босқичда аниқлаш ва унинг даражасини баҳолашда энг аниқ восита бўлиб, клиник мониторингни такомиллаштириш имконини беради .

Ортодонтик даволаш беморнинг индивидуал хусусиятларидан келиб чиқиб, кучларни назорат қилинган ҳолда қўллаш ва илдиз резорбсиясининг олдини олишга қаратилган бўлиши керак. Яқин клиник мониторингни фото-биомодуляция каби замонавий терапевтик усуллар билан уйғунлаштириш резорбсия асоратларини камайтиришда самарали бўлиши мумкин . Келажакда генетик скрининг, молекуляр биомаркерлар асосида эрта ташхислаш ва индивидуаллаштирилган даволаш алгоритмларини ишлаб чиқиш илдиз резорбсияси муаммосини ечишда муҳим омил бўлади.

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Академисйен Яйневи. "Ортодонти Ве Көк Резорпсиёну Ёлиқиси." *Гўнсел Ортодонти Ве Педодонти Ҷалиқмалари*, 2023.
2. Шабан Ф, Гҳадими С, Алипоур А, эт ал. "Риск Фасторс Ассоциатед Витҳ Ортҳодонтис Роот Ресорпцион анд итс Треатмент Метҳодс." *Жоурнал оф Пҳармасй анд Биоаллиед Ссиенсес*, 2025; Суппл 5: С3455-С3458.
3. Вёлез эЛП, Ривера ДА, Амая АМС, эт ал. "Слинисал анд молесулар фасторс ассоциатед витҳ эхтернал аписал роот ресорпцион бй ортҳодонтисс: Умбрелла ревиюу." *АПОС Трендс ин Ортҳодонтисс*, 2024: 1-11.
4. Шабан Ф, Гҳадими С, Алипоур А, эт ал. "Риск Фасторс Ассоциатед Витҳ Ортҳодонтис Роот Ресорпцион анд Итс Треатмент Метҳодс." *Жоурнал оф Пҳармасй анд Биоаллиед Ссиенсес*, 2025.
5. Амук НГ, Курт Г. "Ортодонтик Оларак Ёндўкленмиқ Ёнфламатуар Көк Резорпсиёну Олуқуму Ве Тамири." 2017.
6. "Еффест оф генетис фасторс он роот ресорпцион афтер ортҳодонтис треатмент: А сйстематис ревиюу." *Натионал Институтес оф Хёалтҳ*, 2024; 20(10): 1321-1328.
7. Проффит WR, Фиелдс ХW, Сарвер ДМ. *Сонтемпорарй Ортҳодонтисс*. 5тҳ эд. Ст. Лоуис: Мосбй элсевьер; 2014.
8. "Роот Ресорпцион Мечанисмс ин Ортҳодонтис Треатмент." *Натуре Индекс*, 2025.
9. Брудвик П, Рйгҳ П. "Тхе репарир оф ортҳодонтис роот ресорпцион: ан ултраструтурал студй." 1995.
10. Брудвик П, Рйгҳ П. "Мульти-нуслеатед селлс ремове тхе маин ҳялинизед тиссуе анд старт ресорпцион оф аджасент роот сурфасес." 1994.
11. Харрис эФ, Кинерет СЕ, Толлей эА. "А ҳеритабле сомпонент фор эхтернал аписал роот ресорпцион ин пациентс треатед ортҳодонтисаллий." *Америсан Жоурнал оф Ортҳодонтисс анд Дентофасиал Ортҳопедисс*, 2023.
12. Гуо Ё, эт ал. "ИЛ-6 анд ИЛ-1РН гене полйморпҳисмс ассоциатед витҳ роот ресорпцион." 2024.

- 13.Шараб Л, эт ал. "П2РХ7 гене поймаорпхисме анд роот ресорптион риск." 2023.
- 14.Иглесиас А, эт ал. "ИЛ-1 гене фамилий поймаорпхисме анд роот ресорптион соррелатион." 2022.
- 15.Багхаеи Ф, эт ал. "ИЛ-1А рс1800587 генотипе анд эАРР риск." 2023.