TIBBIYOT
TA'LIMI & INNOVATSIYALARI



- 14.00.00 - Tibbiyot fanlari;
- 14.00.01 - Akusherlik va ginekologiya;
- 14.00.02 - Morfologiya;
- 14.00.03 - Endokrinologiya;
- 14.00.04 - Otorinolaringologiya;
- 14.00.05 - Ichki kasalliklar;
- 14.00.06 - Kardiologiya;
- 14.00.07 - Gigiena;
- 14.00.08 - Oftal'mologiya;
- 14.00.09 - Pediatriya;
- 14.00.10 - Yuqumli kasalliklar;
- 14.00.11 - Dermatologiya va venerologiya;
- 14.00.12 - Tibbiy reabilitologiya;
- 14.00.13 - Nevrologiya;
- 14.00.14 - Onkologiya;
- 14.00.15 - Patologik anatomiya;
- 14.00.16 - Normal va patologik fiziologiya;
- 14.00.17 - Farmakologiya va klinik farmakologiya;
- 14.00.18 - Psixiatriya va narkologiya;
- 14.00.19 - Klinik radiologiya;
- 14.00.20 - Tibbiy genetika;
- 14.00.21 - Stomatologiya;
- 14.00.22 - Travmatologiya va ortopediya;
- 14.00.23 - Hamshiralik ishini tashkil etish;
- 14.00.24 - Sud tibbiyoti;
- 14.00.27 - Xirurgiya;
- 14.00.28 - Neyroxirurgiya;
- 14.00.41 - Xalq tabobati;
- 14.00.35 - Bolalar xirurgiyasi;
- 14.00.34 - Yurak-qon tomir xirurgiyasi

№9-SON

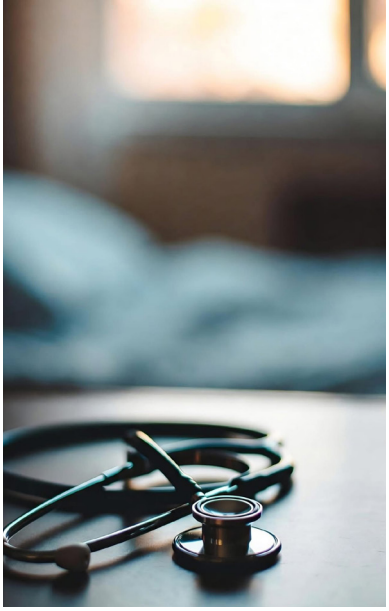
2026-yil, sentabr

tibbiyot-talimi-va-innovatsiyalari.uz

https://t.me/tibbbiyot_2100

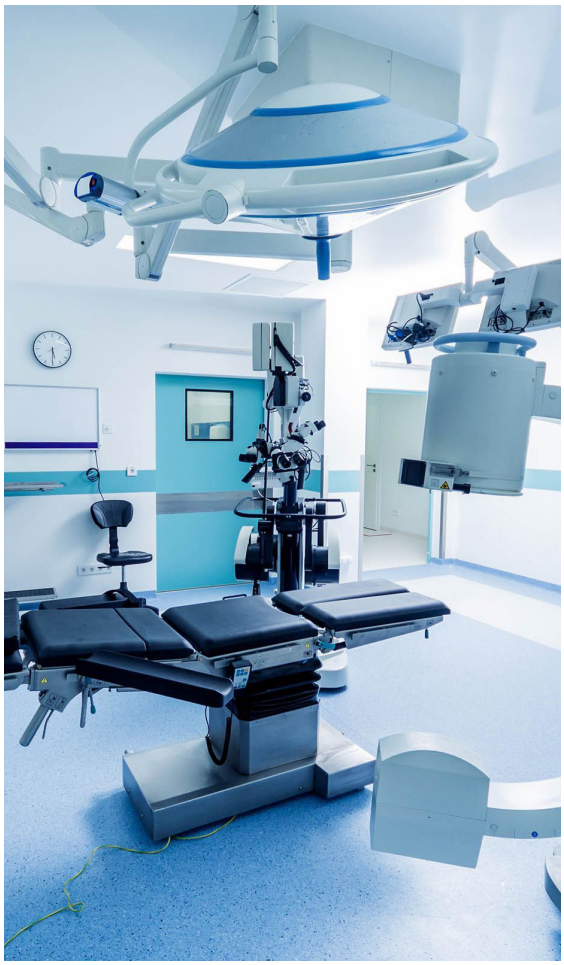
Litsenziya raqami: №745444













Tahrir hay’ati a’zolari:



BOSH MUHARRIR:
Shuhrat Baymuradov Abdujalilovich
tibbiyot fanlari doktori (DSc), professor



BOSH MUHARRIR O‘RINBOSARI:
Iminov Komiljon Odiljonovich
tibbiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori

“Tibbiyot ta'limi va innovasiyalari” ilmi elektron jurnali 29.04.2025-yildan O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan C-5669801 reyestr raqami tartibi bo‘yicha ro‘yxatdan o‘tkazilgan. Litsenziya raqami: №745444.

Tahrir hay’ati a’zolari:



Sharipov Kongratbay Avezimbetovich
Texnika fanlari doktori (DSc), professor



Ishanqulov Artiqboy Eshboyevich
Biologiya fanlari doktori (DSc), professor



Otamuradov Furqat Abdukarimovich
tibbiyot fanlari doktori (DSc), dotsent.



Shuxrat Jumayevich Teshayev
tibbiyot fanlari doktori (DSc), professor



Oral Aminovna Ataniyazova
tibbiyot fanlari doktori (DSc), professor



Jalolova Feruza Maxamatjanovna
Tibbiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (DSc), dotsent



Uraqov Shokir Ulashovich
tibbiyot fanlari doktori doktori (DSc)

Aripkhodjaeva Shakhzoda
resident doctor in national medical center

"TIBBIYOT TA’LIMI VA INNOVATSIYALARI"
ilmiy elektron jurnali O‘zbekiston Respublikasi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi (AOKA) tomonidan 2024-yil 9-oktabrdan boshlab c-5669651 raqami ostida rasmiy ro‘yxatdan o‘tkazilgan.

Murojaat uchun telefon:
+998 97 748 70 03
Email: @munis_sm

MUNDARIJA

TRIAMSINOLON PREPARATI YORDAMIDA YUZ VA BO‘YIN SOHASIDA JOYLASHGAN YANGI VA ESKI KELOID CHANDIQLARNI DAVOLASH SAMARADORLIGINI TAQQOSLASH 8
Boymuradov Shuhrat Abdujalilovich, G‘aybullayev Javohir G‘afurovich

SEREBROVASKULYAR KASALLIKLARDA BUYRAK SHIKASTLANISHINING ISHEMIK-GIPOKSIK MEXANIZMLARI: HIF-1α VA TGF-β1 KO‘RSATKICHLARINING YOSHGA BOG‘LIQ O‘ZGARISHLARI 16
Abdullaev Nodirbek Uroyimjonovich, Mamajonov Iqboljon Maribjonovich

RESULTS OF THE STUDY OF CERTAIN CYTOKINES IN PATIENTS WITH THYROID CANCER 23
Sulaymanov Dilshod Abdirakhimovich, Sabirov Jakhongir Ruziyevich, Yigitaliev Alisher Bakhodirovich, Sarvar Temurovich Islomov

QALQONSIMON BEZ SARATONINING KLINIK KECHUVI XUSUSIYATLARIGA BOG‘LIQ HOLDA INTERLEYKINLAR DINAMIKASINI BAHOLASH 28
Sulaymanov Dilshod Abdiraximovich, Sabirov Jakhongir Ro‘ziyevich, Yigitaliyev Alisher Baxodirovich, Sarvar Temurovich Islomov

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЖЕНЩИН 34
Фозилбеков Рузикул Анаркулович

DISCRIMINATIVE PERFORMANCE OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS FOR IDENTIFYING B-THALASSEMIA CARRIERS: A SECONDARY ANALYSIS OF AN OPEN-ACCESS SCREENING DATASET 47
Alimov Farruh Shuhrat ugli

NEUROLOGICAL COMPLICATIONS ASSOCIATED WITH EPIDURAL ANESTHESIA IN OBSTETRIC PATIENTS: A CLINICAL-STATISTICAL ANALYSIS 52
Ikromova Mufazzal Abdurashidovna, Yakubova Marxamat Mirakramovna

PROSTATA BEZI SARATONI DAVOLANGANIDAN KEYIN URODINAMIK TEST NATIJALARINING TAHLILI 58
Haqqulov Erkin Bekmirzayevich, Alimov Jaloliddin Usmonxon o‘g‘li, Rahmatullayev Akmaljon Ortig‘ali o‘g‘li, Sabirov Akmaljon Alijon o‘g‘li

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ 3D-КАТЕГОРИЗАЦИЯ ПЕРЕЛОМОВ МЫЩЕЛКОВОГО ОТРОСТКА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ: МОРФОМЕТРИЧЕСКИ-РОТАЦИОННО-ДИСЛОКАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ТЯЖЕСТИ И ВЫБОРУ ЛЕЧЕБНОЙ ТАКТИКИ 63
Мусаев Шамшодбек Шухратович, Шомуродов Кахрамон Эркинович, Мухиддинов Шахризод Мухиддин угли

MECHANISM-DEPENDENT KINETICS OF BONE REMODELING AND INFLAMMATORY MARKERS AFTER COMBINED MAXILLOFACIAL TRAUMA 69
Khatamov Ulugbek Altibayevich

BACHADON MIOMASINING TURLI TOPIK VARIANTLARI MAVJUD AYOLLARDA EXOGRAFIK TADQIQOT NATIJALARI 75
Muxitdinova Mexriniso Yorkibekovna, Shokirova Sadoqatxon Muxammatsoliyevna

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ НОРМОТЕНЗИВНОЙ ГЛАУКОМЕ 81
Газизова Лилия Комиловна

КЛИНИЧЕСКИ ЗНАЧИМАЯ РЕКЛАССИФИКАЦИЯ ФЕНОТИПА ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПОСЛЕ КАРДИО-МРТ: ОСОБОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ПОСТИНФАРКТНОМ КАРДИОСКЛЕРОЗЕ 84
Таирова Мадина

СКРЫТОЕ РУБЦОВО-ФИБРОЗНОЕ ПОРАЖЕНИЕ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ: ДОБАВОЧНАЯ ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ КАРДИО-МРТ 89
Ходжибекова Юлдуз Маратовна

СЫВОРОТОЧНЫЕ РОСТОВЫЕ ФАКТОРЫ И ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЦИТОКИНЫ КАК МАРКЕРЫ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН 96
Джураева Дилдора Мухитдиновна, Умирова Мухаббат Абдусатторовна

ОСНОВНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У ДЕТЕЙ 101
Сарварова Лейла Биналиевна

ДИССОЦИАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОТВЕТА И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НА ФОНЕ КАРДИОРЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ, ОЖИРЕНИЕМ И МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ 105
Ташкенбаева Наргиза Фархадовна, Курбанов Равшанбек Давлетович

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СКРИНИНГА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО РИСКА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ARCUS SENILIS В ПЕРВИЧНОМ ЗВЕНЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 112
Ганиева Мафтуна Ракибаевна

OYOQ VENOZ TROFIK YARALARINI KOMPLEKS DAVOLASHNI KLINIK-MORFOLOGIK ASOSLASH: MUAMMONING ZAMONAVIY HOLATI, HAL ETILMAGAN MASALALAR VA ISTIQBOLLARI 117
Hamroyev Xudoyshukur Nutfilloyevich

GENERALIZATSIYALASHGAN EPILEPSIYADA KLINIK, NEYROPSIXOLOGIK VA NEYROTROFIK KO‘RSATKICHLAR ASOSIDA INTEGRAL BAHOLASH MODELINI ISHLAB CHIQISHGA DASTLABKI YONDASHUV 123
Fayziyeva Ra’nogul Hoji qizi, Azizova Ra’no Bahodirovna

TIZZA BO‘G‘IMINING YIRINGLI OSTEOARTRITIDA KLINIK-LABORATOR VA INSTRUMENTAL KO‘RSATKICHLAR ASOSIDA INDIVIDUAL DAVOLASH TAKTIKASINI TANLASH 128
Shoimov Shomurod Eshpo‘lat o‘g‘li

MULTIDIMENSIONAL EFFECTS OF PSYCHOMOTOR REHABILITATION AFTER ISCHEMIC STROKE: A CONTROLLED STUDY OF MOTOR, FUNCTIONAL, BALANCE, AND EMOTIONAL RECOVERY 134
Maftuna Baxtiyor qizi Ibodulloyeva, Zarifboy R. Ibodullayev

КЛИНИКО-СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ТВЁРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ 145
Шукурова Умида Абдурасуловна, Хатамова Шахло Алтибаевна

TISH RIVOJLANISHINING GISTOLOGIK BOSQICHLARI: ODONTOGENEZ JARAYONIDA HUJAYRAVIY DIFFERENSIALLANISH VA EPITELIAL-MEZENXIMAL O‘ZARO TA’SIRLAR 154
Saidov Quvonchbek Komil o‘g‘li, Bazarova Gulnora Rustamovna



TISH RIVOJLANISHINING GISTOLOGIK BOSQICHLARI: ODONTOGENEZ JARAYONIDA HUJAYRAVIY DIFFERENSIALLANISH VA EPITELIAL-MEZENXIMAL O‘ZARO TA’SIRLAR

Saidov Quvonchbek Komil o‘g‘li
Alfraganus Universiteti, Tibbiyot fakulteti,
Stomatologiya yo‘nalishi, 2- kurs talabasi
E-mail: saidovquvonchbek@gmail.com

Ilmiy rahbar:
Bazarova Gulnora Rustamovna
Davolash ishi va pediatriya fakulteti,
Tibbiyot kafedrasi, dotsent,
Tibbiyot fanlari doktori (DSc),
E-mail: g.bazarova@afu.uz
ORCID: 0009-0006-7621-2642

Annotatsiya: Ushbu maqolada tish rivojlanishining gistologik bosqichlari va odontogenez uchun mas’ul bo‘lgan hujayraviy mexanizmlar o‘rganiladi. Tishlarning shakllanishi dental plastinkaning rivojlanishidan boshlanib, kurtak, qalpoqcha, qo‘ng‘iroq, appozitsiya (qatlamma-qatlam cho‘kish), mineralizatsiya va ildiz shakllanishi bosqichlari orqali davom etadi. Ushbu bosqichlarda emal organi, dental so‘rg‘ich va dental follikula yetuk tish hamda uning tayanch tuzilmalarini hosil qiluvchi to‘qimalarga differensiallanib, tartibli ravishda shakllanadi. Dentin va emalni mos ravishda hosil qiluvchi odontoblastlar va ameloblastlarning differensiallanishiga alohida e’tibor qaratiladi. Shuningdek, tish morfologiyasi, to‘qimalarning differensiallanishi va mineralizatsiyasini boshqarishda epiteliy-mezenxima o‘rtasidagi o‘zaro induktiv ta’sirning roli yoritiladi. Ayniqsa, birlamchi va ikkilamchi emal tugunlari toj shakli va tish bo‘rtiklarining hosil bo‘lishini boshqaruvchi muhim signal markazlari sifatida tavsiflanadi. Wnt, BMP, FGF, SHH, TGF-β va ektodizplazin bilan bog‘liq molekulyar signal yo‘llari tishlarning boshlang‘ich shakllanishi, morfogenezi va hujayraviy ixtisoslashuvi nuqtayi nazaridan ko‘rib chiqiladi. Ushbu rivojlanish jarayonlarini tushunish tishlarning soni, hajmi, shakli, emali, dentini va ildiz shakllanishi bilan bog‘liq dental anomaliyalarni tushuntirishga yordam beradi. Shuningdek, bu bilimlar dental to‘qimalar injiniringi va biologik tishlarni regeneratsiya qilish bo‘yicha zamonaviy tadqiqotlar uchun ilmiy asos yaratadi.

Kalit so‘zlar: odontogenez; tish rivojlanishi; dental plastinka; emal organi; dental so‘rg‘ich; ameloblastlar; odontoblastlar; epiteliy-mezenxima o‘zaro ta’siri; emal tuguni; gistodifferensiallanish.

Abstract: This article examines the histological stages of tooth development and the cellular mechanisms responsible for odontogenesis. Tooth formation begins with the development of the dental lamina and proceeds through the bud, cap, bell, apposition, mineralization, and root formation stages. During these stages, the enamel organ, dental papilla, and dental follicle differentiate into the tissues that form the mature tooth and its supporting structures and develop in an orderly manner. Particular attention is given to the differentiation of odontoblasts and ameloblasts, which form dentin and enamel, respectively. The role of reciprocal inductive interactions between the epithelium and mesenchyme in regulating tooth morphology, tissue differentiation, and mineralization is also highlighted. In particular, the primary and secondary

enamel knots are characterized as important signaling centers that regulate crown shape and the formation of tooth cusps. Molecular signaling pathways associated with Wnt, BMP, FGF, SHH, TGF-β, and ectodysplasin are considered in terms of the initiation of tooth formation, morphogenesis, and cellular specialization. Understanding these developmental processes contributes to explaining dental anomalies associated with the number, size, and shape of teeth, as well as enamel, dentin, and root formation. Furthermore, this knowledge provides a scientific basis for contemporary research in dental tissue engineering and the regeneration of biological teeth.

Key words: odontogenesis; tooth development; dental lamina; enamel organ; dental papilla; ameloblasts; odontoblasts; epithelial-mesenchymal interaction; enamel knot; histodifferentiation.

Аннотация: В статье изучаются гистологические этапы развития зуба и клеточные механизмы, ответственные за одонтогенез. Формирование зубов начинается с развития зубной пластинки и продолжается через стадии почки, колпачка, колокольчика, аппозиции, минерализации и формирования корня. На этих этапах эмалевый орган, зубной сосочек и зубной фолликул дифференцируются в ткани, формирующие зрелый зуб и его опорные структуры, и последовательно развиваются. Особое внимание уделяется дифференцировке одонтобластов и амелобластов, соответственно формирующих дентин и эмаль. Также освещается роль взаимного индуктивного взаимодействия эпителия и мезенхимы в регуляции морфологии зуба, дифференцировки тканей и их минерализации. В частности, первичный и вторичный эмалевые узлы характеризуются как важные сигнальные центры, регулирующие формирование формы коронки и зубных бугорков. Молекулярные сигнальные пути, связанные с Wnt, BMP, FGF, SHH, TGF-β и эктодисплазином, рассматриваются с точки зрения начального формирования зуба, его морфогенеза и клеточной специализации. Понимание этих процессов развития способствует объяснению стоматологических аномалий, связанных с количеством, размером и формой зубов, а также с формированием эмали, дентина и корней. Кроме того, эти знания создают научную основу для современных исследований в области тканевой инженерии зубных тканей и регенерации биологических зубов.

Ключевые слова: одонтогенез; развитие зуба; зубная пластинка; эмалевый орган; зубной сосочек; амелобласты; одонтобласты; эпителиально-мезенхимное взаимодействие; эмалевый узел; гистодифференцировка.

KIRISH

Tishlarning rivojlanishi yoki odontogenez — epitelial va mezenximal to‘qimalarning uzluksiz o‘zaro ta’siri natijasida funksional tish hosil bo‘ladigan murakkab va muvofiqlashtirilgan biologik jarayondir. Yetuk tish tashqi ko‘rinishidan nisbatan oddiy tuzilma bo‘lib ko‘rinsa-da, u emal, dentin, pulpa, sement, periodontal boylam va tayanch alveolyar suyak kabi bir qator yuqori darajada ixtisoslashgan to‘qimalardan tashkil topgan. Har bir to‘qima ma’lum vaqt va boshqa to‘qimalarga nisbatan aniq fazoviy munosabatda rivojlanadi. Tishlarning yakuniy hajmi, shakli, soni va joylashuvi ushbu rivojlanish jarayonlarining qanchalik aniq kechishiga bog‘liq. Odontogenez embrional rivojlanishning dastlabki bosqichlarida ektodermadan kelib chiqqan og‘iz epiteliysi va asosan bosh miya nerv toj hujayralaridan kelib chiqqan ektomezenxima o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir orqali boshlanadi. Og‘iz epiteliysi, asosan, emal hosil qiluvchi ameloblastlarning manbai bo‘lsa, ektomezenximadan tish so‘rg‘ichi, odontoblastlar, pulpa, sementoblastlar, periodontal boylam va boshqa tayanch to‘qimalar rivojlanadi[1]. Shu sababli tishlarning shakllanishi inson rivojlanishidagi epiteliy-mezenxima o‘zaro ta’sirining muhim namunalaridan biri hisoblanadi. Gistologik jihatdan tish rivojlanishi an’anaviy ravishda boshlanish, kurtak, qalpoqcha, qo‘ng‘iroq, appozitsiya, mineralizatsiya va ildiz shakllanishi bosqichlariga bo‘linadi. Ushbu bosqichlar mutlaqo alohida jarayonlar emas. Aksincha, ular bir-biri bilan ustma-ust keladi va hujayralarning proliferatsiyasi, migratsiyasi, differensiallanishi, apoptozi hamda hujayralararo matriks hosil bo‘lishi bir vaqtning o‘zida davom etadi. Dastlabki bosqichlarda rivojlanayotgan tish kurtagi oddiy epitelial qalinlashuvdan mineralizatsiyalangan to‘qimalarni hosil qilish qobiliyatiga ega bo‘lgan murakkab uch o‘lchamli tuzilmaga aylanadi. Keyinchalik epiteliy va mezenxima chegarasidagi hujayralar mos ravishda emal va dentin hosil qiluvchi ameloblastlar va odontoblastlarga differensiallanadi.

Ushbu maqolaning maqsadi tish rivojlanishining asosiy gistologik bosqichlarini tavsiflash hamda hujayraviy differensiallanish dental epiteliy va ektomezenxima o‘rtasidagi o‘zaro signal almashinuvi orqali qanday boshqarilishini tushuntirishdan iborat. Ayniqsa, dental plastinka, emal organi, dental so‘rg‘ich, dental follikula, emal tuguni, odontoblastlar, ameloblastlar va Hertvig epitelial ildiz qobig‘iga alohida e’tibor qaratiladi. Ushbu jarayonlarni tushunish nafaqat rivojlanish gistologiyasi, balki tish anomaliyalarini tushuntirish va tishlarni regeneratsiya qilishning rivojlanayotgan sohasi uchun ham muhimdir.

1 Nanci A. Ten Cate’s Oral Histology: Development, Structure, and Function. 9-nashr. St. Louis: Elsevier; 2018.

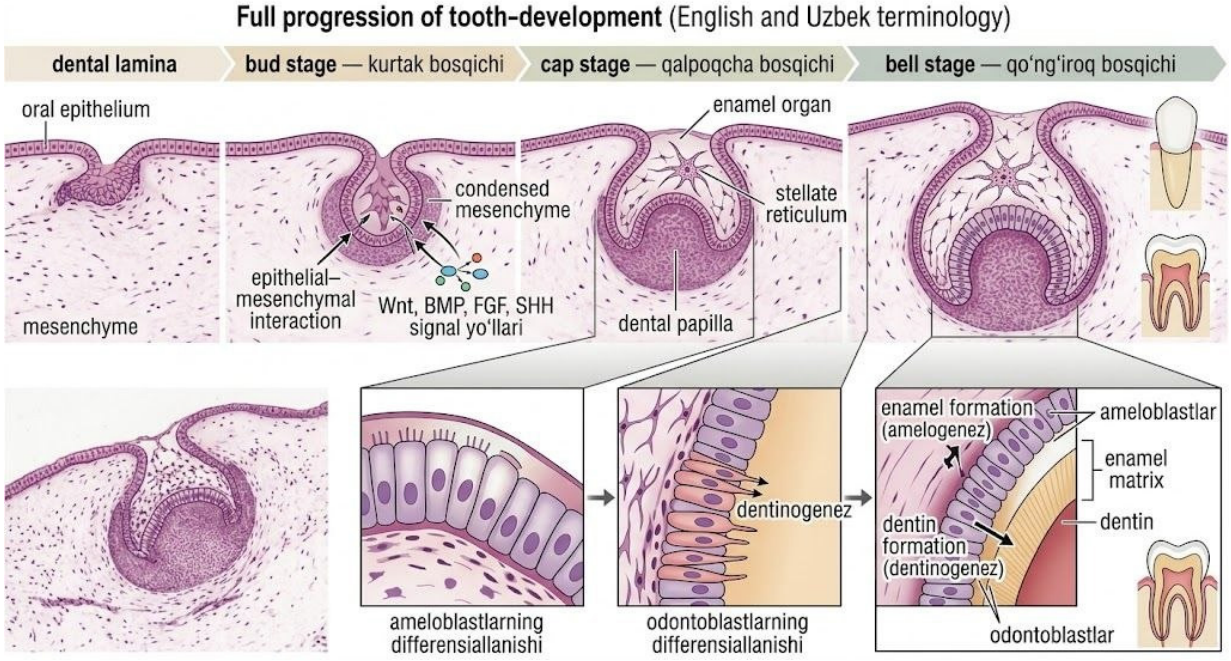
TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu maqola embriologiya va og‘iz bo‘shlig‘i gistologiyasi bo‘yicha asosiy manbalar, shuningdek, odontogenezning molekulyar va hujayraviy boshqarilishiga bag‘ishlangan taqrizdan o‘tgan ilmiy maqolalar asosida narrativ sharh sifatida tayyorlandi. Manbalar biotibbiyot ma’lumotlar bazalari va ilmiy elektron resurslarda “tooth development”, “odontogenesis”, “bud cap bell stages”, “epithelial–mesenchymal interactions”, “enamel knot”, “ameloblast differentiation” va “odontoblast differentiation” kabi kalit so‘zlar yordamida qidirildi.

Ma’lumotlar an’anaviy IMRAD tuzilmasi asosida tizimlashtirildi. Gistologik tavsiflar Wnt, suyak morfogenetik oqsili (BMP), fibroblast o‘sish omili (FGF), Sonic hedgehog (SHH), transformatsiyalovchi o‘sish omili beta (TGF-β) va ektodizplazin signal yo‘llari kabi rivojlanish biologiyasi bilan bog‘liq mexanizmlar haqidagi ma’lumotlar bilan taqqoslandi. Rivojlanish vaqti taxminiy tarzda keltirilgan, chunki har bir bosqichning davomiyligi tish turi, o‘rganilayotgan tur va bosqichning boshlanishi hamda tugashini aniqlash usuliga qarab farq qiladi. Shu sababli 1-jadvaldagi xronologik ma’lumotlar qat’iy vaqt chegaralari emas, balki umumiy yo‘riqnoma sifatida qaralishi kerak.

TAHLIL VA NATIJALAR

Dental plastinkaning boshlanishi va shakllanishi. Tish rivojlanishining dastlabki ko‘rinadigan belgisi — birlamchi dental plastinka deb ataladigan og‘iz epiteliysining mahalliy qalinlashuvidir. Insonlarda bu jarayon embrional rivojlanishning taxminan oltinchi haftasida boshlanadi[2]. Dental plastinka kelajakdagi yuqori va pastki tish yoylari bo‘ylab shakllanib, birlamchi tishlar rivojlanadigan joylarni belgilaydi. U shunchaki passiv qalinlashuv emas, balki asosiy signal beruvchi tuzilma bo‘lib, uning ostidagi nerv toj hujayralaridan kelib chiqqan ektomezenxima bilan o‘zaro ta’sirlashadi. Dental plastinkaning ayrim joylarida epitelial blyashkalar hosil bo‘ladi. Bular boshqa ektodermal organlar, masalan, soch follikulalari va bezlarning rivojlanishida ishtirok etadigan dastlabki tuzilmalarga o‘xshash kichik epitelial sohalardir. Har bir blyashkaning joylashuvi epiteliy va mezenximada ifodalanadigan molekulyar signallar hamda transkripsion omillar tomonidan boshqariladi. Muhim regulyatorlarga PAX9, MSX1, PITX2, LEF1 hamda Wnt va BMP oilalarining a’zolari kiradi[3]. Dental plastinka birlamchi tish kurtaklarining epitelial qismini hosil qiladi. Insonlarda ushbu rivojlanish tizimi orqali 20 ta sut tishining kurtagi shakllanadi. Doimiy tishlarning o‘rinbosarlari dental plastinkaning kengayishidan rivojlanadi, doimiy katta oziq tishlar esa dental epitelial tasmaning orqa tomonga kengayishi natijasida hosil bo‘ladi. Ushbu dastlabki bosqichdagi buzilishlar tishlarning soni va joylashuviga ta’sir qilishi mumkin hamda gipodontiya, oligodontiya yoki qo‘shimcha tishlarning paydo bo‘lishiga olib keladi.



1-rasm. Kurtak bosqichi

2 Rathee M, Jain P. Embryology, teeth. In: StatPearls. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2023.

3 Hermans F, Hemeryck L, Lambrichts I, Bronckaers A, Vankelecom H. Intertwined signaling pathways governing tooth development: a give-and-take between canonical Wnt and Shh. Frontiers in Cell and Developmental Biology. 2021; 9:758203.

Kurtak bosqichi dental epiteliy hujayralarining ektomezenxima ichiga mahalliy ko‘payib kirishi bilan tavsiflanadi. Insonlarda dastlabki kurtak bosqichi odatda bachadon ichidagi rivojlanishning sakkizinchi haftasida kuzatiladi, biroq aniq vaqt tish guruhlariga qarab farq qiladi[4]. Gistologik jihatdan tish kurtagi dental plastinka bilan bog‘langan yumaloq yoki oval epitelial hujayralar massasi sifatida ko‘rinadi. Bu bosqichda epitelial kurtak hujayralari nisbatan yetilmagan bo‘ladi. Periferik hujayralar zichroq joylashadi va bazal membrana bilan aloqasini saqlaydi, markaziy hujayralar esa nisbatan bo‘sh joylashgan bo‘ladi. Epitelial kurtak atrofidagi ektomezenximal hujayralar zichlasha boshlaydi. Ushbu zichlashuv mezenximaning epitelial signallarga javob berayotganining dastlabki belgilaridan biridir.

Zichlashgan ektomezenxima keyinchalik ikkita asosiy qismga ajraladi. Markaziy qism dental so‘rg‘ichni hosil qiladi va undan dentin hamda dental pulpa rivojlanadi. Uni o‘rab turgan qism dental follikulani (dental xaltachani) hosil qiladi. U keyinchalik sement, periodontal boylam va alveolyar suyakning shakllanishida ishtirok etadi. Epitelial kurtakning o‘zi esa emal organiga aylanadi. Shunday qilib, kurtak bosqichi faqat epiteliy o‘sishi davri emas. Ushbu bosqichda tish kurtagining asosiy to‘qima bo‘limlari shakllanadi. Shuningdek, rivojlanishni boshqarish mexanizmlarida o‘zgarish yuz beradi. Tish shakllanishining dastlabki davrida og‘iz epiteliysi odontogenezni boshlash qobiliyatiga ega bo‘ladi. Rivojlanish davom etishi bilan dental mezenximaning ta’siri kuchayadi va u epitelial morfogenez hamda sitodifferensiallanishni boshqarishda tobora muhim rol o‘ynaydi[5].

Qalpoqcha bosqichi. Qalpoqcha bosqichida epitelial kurtakning davomli proliferatsiyasi natijasida u kattalashadi va zichlashgan dental so‘rg‘ich atrofida egiladi. Endi epitelial tuzilma mezenxima ustiga joylashgan qalpoqchaga o‘xshaydi. Ushbu o‘zgarish emal organining ichki yuzasida aniq botiqlik hosil qiladi. Qalpoqcha bosqichidagi tish kurtagi uchta asosiy tarkibiy qismdan iborat: emal organi, dental so‘rg‘ich va dental follikula. Emal organi og‘iz epiteliysidan kelib chiqadi va emalni hosil qiladi. Dental so‘rg‘ich ektomezenximadan rivojlanadi va dentin hamda pulpani hosil qiladi. Dental follikula esa ushbu ikkala tuzilmani o‘rab turadi va keyinchalik periodontning shakllanishida ishtirok etadi. Gistologik jihatdan emal organida tashqi emal epiteliysi va ichki emal epiteliysi farqlanadi. Tashqi emal epiteliysi nisbatan past kubsimon hujayralardan tashkil topib, emal organining tashqi chegarasini hosil qiladi. Ichki emal epiteliysi dental so‘rg‘ichga qaragan bo‘ladi. Uning hujayralari asta-sekin uzayib, qutblanadi va ameloblastlarga differensiallanish qobiliyatini egallaydi. Ushbu qatlamlar orasida bo‘sh joylashgan hujayralar suyuqlik to‘plashi natijasida yulduzsimon to‘r — stellat retikulum shakllana boshlaydi. Qalpoqcha bosqichining eng muhim xususiyatlaridan biri birlamchi emal tugunining paydo bo‘lishidir. Emal tuguni proliferatsiyasi cheklangan epitelial hujayralarning vaqtinchalik to‘plami bo‘lib, signal markazi vazifasini bajaradi. U FGF4, FGF9, BMP2, BMP4, SHH va Wnt bilan bog‘liq molekulalar kabi bir qator o‘sish omillarini ifodalaydi[6]. Emal tuguni bevosita emal hosil qilishda qatnashmaydi, balki atrofdagi epiteliy o‘sishi va burmalanishini muvofiqlashtiradi.

Birlamchi emal tuguni kelajakdagi toj shaklini aniqlashda ayniqsa muhimdir. Bir nechta bo‘rtig‘i bo‘lgan tishlarda kelajakdagi bo‘rtiklar uchiga mos joylarda ikkilamchi emal tugunlari hosil bo‘ladi. Ularning signallari mahalliy epitelial proliferatsiya va burmalanishga ta’sir qilib, bo‘rtiklar shakllanishini belgilaydi. Emal tuguni oxir-oqibat apoptozga uchraydi, biroq uning qisqa muddatli faoliyati tish morfologiyasiga uzoq muddatli ta’sir ko‘rsatadi.

Qo‘ng‘iroq bosqichi va gistodifferensiallanish. Qo‘ng‘iroq bosqichi emal organining yanada kuchli burmalanishi va uning hujayra qatlamlarining differensiallanishi bilan tavsiflanadi. U odatda erta va kech qo‘ng‘iroq bosqichlariga bo‘linadi. Ushbu davrda tojning asosiy shakli aniqlana boshlaydi va emal hamda dentin hosil qiluvchi hujayralar tobora ixtisoslashadi. Bu vaqtda emal organida to‘rtta aniq qatlam mavjud bo‘ladi. Tashqi emal epiteliysi himoya qiluvchi kubsimon qatlam sifatida saqlanib qoladi. Stellat retikulum markaziy qismni egallaydi va uzun o‘simtalarga ega yulduzsimon hujayralardan tashkil topadi. Ushbu hujayralar hujayralararo suyuqlik bilan ajralib turadi va emal organining shakli hamda ichki tuzilishini saqlashga yordam beradi. Stratum intermedium stellat retikulum va ichki emal epiteliysi orasida joylashadi. U yassi yoki kubsimon hujayralarning bir yoki bir necha qatlamidan iborat bo‘lib, emal hosil bo‘lishida metabolik jihatdan muhim hisoblanadi. Ichki emal epiteliysi baland ustunsimon preameloblastlardan tashkil topadi. Ushbu hujayralar dental so‘rg‘ichning periferik hujayralari bilan bevosita bog‘liq bo‘ladi. Ularning yo‘nalishi kelajakdagi emal-dentin chegarasini belgilaydi. Shu bilan bir vaqtda dental so‘rg‘ichning periferik hujayralari ichki emal epiteliysidan kelayotgan signallar ta’sirida

4 Rathee M, Jain P. Embryology, teeth. In: StatPearls. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2023.

5 Puthiyaveetil JSV, Kota K, Chakkarayan J, Chakkarayan J, Thodiyil AK. Epithelial–mesenchymal interactions in tooth development and the significance of dental stem cells in regenerative dentistry. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2016;10(9):ZE05–ZE09.

6 Jernvall J, Thesleff I. Reiterative signaling and patterning during mammalian tooth morphogenesis. Mechanisms of Development. 2000;92(1):19–29.

kattalashadi va qutblanadi. Bu hujayralar preodontoblastlarga, keyinchalik esa yetuk odontoblastlarga aylanadi. Ushbu o‘zaro ta’sirning ikki tomonlama bo‘lishi tish rivojlanishining asosiy tamoyilidir. Ichki emal epiteliysi dental so‘rg‘ichning periferik hujayralarini odontoblastlarga differensiallanishga undaydi. Yangi differensiallangan odontoblastlar predentin — mineralizatsiyalanmagan organik matriksni ishlab chiqaradi. Predentinning paydo bo‘lishi va hujayralararo muhitdagi o‘zgarishlar, o‘z navbatida, preameloblastlarning funksional ameloblastlarga aylanishini rag‘batlantiradi[7]. Ushbu jarayon o‘zaro induksiya deb ataladi.

Odontoblastlarning differensiallanishi va dentinogenez. Odontoblastlarning differensiallanishi dental so‘rg‘ichning periferiyasida boshlanadi. Ichki emal epiteliysining ta’siri ostida mezenximal hujayralar uzayadi, qutblanadi va bazal membrana yaqinida bir qatlam shaklida joylashadi. Ularning yadrolari epitelial chegaradan uzoqlashadi va hujayralarda sekretor faoliyatini aks ettiruvchi ko‘p miqdordagi dag‘al endoplazmatik to‘r hamda Golji apparati rivojlanadi. Hosil bo‘ladigan birinchi dentin mantle dentin deb ataladi. U bevosita bazal membrana ostida to‘planadi va nisbatan yirik kollagen tolalarni o‘z ichiga oladi. Mantle dentin hosil bo‘lishi boshlanganidan so‘ng odontoblastlar dentinning asosiy qismini tashkil etuvchi sirkumpulpal dentinni ishlab chiqarishni davom ettiradi. Dentin hosil bo‘lishi dentino-emal chegarasidan pulpa markazi tomon davom etadi. Odontoblastlar ichkariga siljigan sari dentin naychalari ichida sitoplazmatik o‘simtalarini qoldiradi. Dastlab dentin matriksi mineralizatsiyalanmagan predentin ko‘rinishida bo‘ladi. Keyinchalik kalsiy va fosfat ionlari matriks tarkibiga kirishi natijasida mineralizatsiya boshlanadi. Ko‘plab sohalarda mineralizatsiya kal’kosferitlar (globulyar mineralizatsiya zonalari) deb ataladigan tuzilmalar ko‘rinishida boshlanadi. Keyinchalik ular birlashib, uzluksiz mineralizatsiyalangan to‘qimani hosil qiladi. Dentin sifati va mineralizatsiya shakli kollagen sintezi, matriks oqsillari, vezikulyar transport va mineral moddalarning cho‘kish jarayonlari bilan boshqariladi. Odontoblastlar butun hayot davomida pulpa chegarasida saqlanib qoladi. Ameloblastlardan farqli ravishda, ular tish shakllanishidan keyin yo‘qolmaydi va shikastlanishga javoban uchlamchi dentin hosil qilishi mumkin. Shu sababli pulpa-dentin majmuasi ma’lum darajada tiklanish qobiliyatiga ega.

Ameloblastlarning differensiallanishi va amelogenez. Ameloblastlarning differensiallanishi dastlabki dentin to‘planishidan keyin sodir bo‘ladi. Preameloblastlar uzayib, qutblanadi va ularning yadrolari dentin hosil bo‘ladigan yuzadan uzoqlashadi. Hujayralarda yuqori darajada tashkil topgan sekretor apparat rivojlanadi va ular amelogenin, enamelin, ameloblastin va tuftelin kabi emal matriksi oqsillarini sintez qilish qobiliyatiga ega bo‘ladi. Amelogenez ikki asosiy bosqichdan iborat: sekretor bosqich va yetilish bosqichi. Sekretor bosqichda ameloblastlarda Tomes o‘simtalari deb ataladigan maxsus hujayraviy o‘simtalar rivojlanadi. Ular orqali emal matriksi ajratiladi. Matriks amelodentinal chegarada hosil bo‘lib, asta-sekin kelajakdagi emal yuzasi tomon kengayadi. Emal prizmalari yoki tayoqchalari ameloblastlarning tartibli harakati va sekretor faoliyati natijasida shakllanadi. Yetilish bosqichida ameloblastlar organik matriks sekretsiyasini kamaytirib, mineral moddalarni tashish va suvni chiqarib tashlashni boshqarishda asosiy rolni bajaradi. Kalsiy va fosfat ionlari emal matriksiga birikadi, organik komponentlar esa asta-sekin chiqarib tashlanadi. Emal kristallitlari kattalashib, zich joylashadi va natijada inson organizmidagi eng qattiq to‘qima hosil bo‘ladi.

Emal shakllanishi tugagach, ameloblastlar Tomes o‘simtalarini yo‘qotadi va reduksiyalangan emal epiteliysi tarkibiga kiradi. Ushbu yupqa epitelial qoplama tish yorib chiqishidan oldin emalni himoya qiladi va keyinchalik birikuvchi epiteliy shakllanishida ishtirok etadi. Ameloblastlar tish yorib chiqqandan keyin yo‘qolganligi sababli, yetuk emalning biologik tiklanish qobiliyati juda cheklangan. Tojning shakllanishi ildiz rivojlanishidan oldin sodir bo‘ladi. Toj o‘zining yakuniy shakliga yetgach, emal organining bo‘yin halqasi apikal yo‘nalishda o‘sib, Hertvig epitelial ildiz qobig‘ini (HERS) hosil qiladi. HERS stellat retikulum va stratum intermediumsiz ichki hamda tashqi emal epiteliysidan tashkil topadi. HERSning asosiy vazifasi ildizlarning shakli, uzunligi va sonini belgilashdan iborat. U apikal sohada egilib, rivojlanayotgan ildizning chegaralarini belgilaydi. HERSdan kelayotgan signallar qo‘shni dental so‘rg‘ich hujayralariga ta’sir qiladi. Natijada ular ildiz odontoblastlariga differensiallanib, ildiz dentinini hosil qila boshlaydi. Atrofdagi dental follikula esa sementoblastlar, fibroblastlar va osteoblastlarni hosil qilishda ishtirok etadi. Ildiz rivojlanishi davomida HERS parchalanadi. Undan qolgan epitelial hujayralar periodontal boylam tarkibida Malassez epitelial qoldiqlari sifatida saqlanib qoladi. Ushbu hujayralar periodontning saqlanishida va ayrim patologik jarayonlarda, jumladan, odontogen kistalarning shakllanishida ishtirok etishi mumkin.

Tish rivojlanishining miqdoriy xronologiyasi. 1-jadvalda inson tishlarining rivojlanishidagi taxminiy vaqt va har bir bosqichga xos asosiy gistologik jarayonlar umumlashtirilgan. Ushbu qiymatlar keng qo‘llaniladigan embriologik bosqichlarga asoslangan taxminiy ma’lumotlardir va qat’iy chegaralar sifatida talqin qilinmasligi kerak.

7 Ruch JV, Lesot H, Bègue-Kirn C. Odontoblast differentiation. *International Journal of Developmental Biology*. 1995;39(1):51–68.

1-jadval. Inson tishlarining rivojlanishining taxminiy xronologiyasi

Rivojlanish jarayoni	Taxminiy vaqt	Asosiy gistologik xususiyat
Birlamchi dental plastinkaning shakllanishi	Embrional rivojlanishning 6-haftasi	Kelajakdagi tish yoylari bo‘ylab og‘iz epiteliysining qalinlashuvi
Dastlabki tish kurtagining shakllanishi	8-hafta	Epiteliy hujayralarining ektomezenxima ichiga mahalliy proliferatsiyasi
Qalpoqcha bosqichi	9–11-haftalar	Emal organining dental so‘rg‘ich atrofida egilishi; emal tugunining paydo bo‘lishi
Kech qalpoqcha / erta qo‘ng‘iroq bosqichi	11–12-haftalar	Stellat retikulum shakllanishi va to‘qimalarning tobora tashkil topishi
Kech qo‘ng‘iroq bosqichi	12–14-haftalar	Ichki emal epiteliysi va periferik so‘rg‘ich hujayralarining gistodifferensiallanishi
Dastlabki dentin hosil bo‘lishi	Taxminan 14–16-haftalar	Odontoblastlarning predentin va mantle dentin sekretsiyasi
Dastlabki emal hosil bo‘lishi	Dentin hosil bo‘lishidan biroz keyin	Ameloblastlarning emal matriksini sekretsiya qilishi
Ildiz shakllanishi	Toj shakllanishidan keyin	HERS ildiz shakli va uzunligini boshqaradi
Tish yorib chiqishi va periodontning yetilishi	Tug‘ilgandan keyingi davr	Reduksiyalangan emal epiteliysi, sement, periodontal boylam va alveolyar birikmaning yetilishi

Manbalar: Vaqt tish turiga va rivojlanish bosqichini aniqlash mezonlariga qarab farq qiladi.[8,9]

Odontogenez jarayonida kuzatiladigan gistologik o‘zgarishlar alohida molekulyar hodisalar bilan emas, balki o‘zaro bog‘langan signal yo‘llari tarmog‘i orqali boshqariladi. Wnt signal yo‘li dental blyashkalarning boshlanishi va odontogen kompetentlikni saqlashda muhim ahamiyatga ega. BMP signallari epitelial qalinlashuv, mezenximal zichlashuv hamda proliferatsiya va differensiallanish o‘rtasidagi muvozanatga ta’sir qiladi. FGF signallari epitelial o‘sishni rag‘batlantiradi va emal tugunida kuchli ifodalanadi. SHH esa epitelial proliferatsiya, morfogenez va tish bo‘rtiklarining rivojlanishini boshqaradi[10]. Ushbu signal yo‘llari bir-biri bilan o‘zaro bog‘liq holda ishlaydi. Masalan, Wnt va BMP signallari epitelial va mezenximal faoliyatning tegishli darajasini saqlaydigan qayta aloqa mexanizmlarini hosil qilishi mumkin. Epiteliydan kelayotgan FGF signallari mezenximal javobni rag‘batlantirsa, mezenximal BMP signallari epitelial genlar ekspressiyasiga ta’sir ko‘rsatadi. Ektodizplazin signal yo‘li esa tishlar kabi ektodermal organlarning boshlanishi va shakllanishida ishtirok etadi.

Ushbu signal yo‘llarining ahamiyati eksperimental tadqiqotlar va insonlarda uchraydigan genetik kasalliklar orqali namoyon bo‘ladi. PAX9, MSX1, AXIN2 va WNT10A kabi genlardagi mutatsiyalar tishlarning boshlanishi yoki shakllanishiga xalaqit berishi mumkin. Signal buzilishining qachon va qayerda sodir bo‘lishiga qarab, tishlarning yo‘qligi, toj shaklining o‘zgarishi, emal qalinligining buzilishi yoki ildizlarning rivojlanishidagi nuqsonlar yuzaga kelishi mumkin. Shunday qilib, dental anomaliyalarni ko‘pincha epiteliy-mezenxima o‘rtasidagi signal almashinuvidagi rivojlanish xatolari sifatida tushuntirish mumkin. Tish rivojlanishining gistologik bosqichlari strukturaviy murakkablikning bosqichma-bosqich ortib borishini ifodalaydi, biroq ularni bir-biridan mutlaqo ajralgan jarayonlar sifatida ko‘rib chiqmaslik kerak. Har bir bosqich keyingisi uchun zarur sharoitni yaratadi. Boshlanish bosqichida og‘iz epiteliysi kelajakdagi tish hosil bo‘ladigan sohani belgilaydi. Kurtak bosqichida epitelial va mezenximal bo‘limlar shakllanadi. Qalpoqcha bosqichida emal tuguni paydo bo‘ladi va emal organi bilan dental so‘rg‘ich o‘rtasidagi uch o‘lchamli munosabat shakllanadi. Qo‘ng‘iroq bosqichida ushbu bo‘limlar ixtisoslashadi va tojning shakli belgilanadi.

Eng muhim umumiy tamoyil — tish rivojlanishi o‘zaro signal almashinuvi va kommunikatsiyaga bog‘liq. Epiteliy mezenximadan mustaqil ravishda emal hosil qilmaydi, mezenxima ham epitelial ko‘rsatmalarsiz dentin hosil qila olmaydi. Aksincha, har bir to‘qima ikkinchisining faoliyatini o‘zgartiradi. Dastlabki epitelial signallar mezenximani jalb qiladi va uni tashkil etadi. Keyinchalik mezenximal signallar epitelial o‘sishni kuchaytiradi va hujayralarning differensiallanishini boshqaradi. Ushbu o‘zaro induksiya dentin, emal, ildiz va periodont shakllanishigacha davom etadi[11]. Emal tuguni vaqtinchalik signal markazi doimiy anatomik xususiyatni qanday boshqarishi mumkinligini ko‘rsatadi. Emal tuguni hujayralari yetuk emal tarkibiga kirmasa-da, ular ajratadigan o‘sish omillari epitelial burmalar va kelajakdagi tish bo‘rtiklarining joylashuvini belgilaydi. Emal tuguni faoliyatining vaqti, intensivligi yoki joylashuvidagi kichik o‘zgarishlar toj morfologiyasida sezilarli farqlarni keltirib chiqarishi

8 Rathee M, Jain P. Embryology, teeth. In: StatPearls. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2023.
9 Novacescu D, et al. The morphogenesis, pathogenesis, and molecular regulation of tooth development: a narrative review. Medicine. 2025;104. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12250405/
10 Jernvall J, Thesleff I. Reiterative signaling and patterning during mammalian tooth morphogenesis. Mechanisms of Development. 2000;92(1):19–29.
11 Thesleff I. Tooth organogenesis and regeneration. In: StemBook. Cambridge, MA: Harvard Stem Cell Institute; 2009.

mumkin. Bu holat turli tish guruhlari va turli shaxslarda tish shaklining nima sababdan farq qilishini tushuntirishga yordam beradi. Hujayraviy differensiallanish hujayralararo matriks hosil bo‘lishi bilan ham chambarchas bog‘liq. Odontoblastlar nafaqat dentin hosil qiladi, balki dentin matriksining o‘zi ham ameloblastlarning differensiallanishi va faoliyatiga ta’sir ko‘rsatadi. Shu ma’noda predentin ham strukturaviy mahsulot, ham rivojlanish signali sifatida xizmat qiladi. Xuddi shuningdek, emal matriksining hosil bo‘lishi stratum intermediumning qo‘llab-quvvatlashi va emal organining atrofdagi tuzilmalari bilan bog‘liq. Demak, qattiq to‘qimalarning rivojlanishi bitta hujayra turining faoliyati emas, balki butun to‘qima darajasidagi muvofiqlashtirilgan jarayondir.

Toj shakllanishidan keyin ildiz rivojlanishining boshlanishi ham biologik jihatdan muhimdir. Bu tojga o‘z hajmi va okklyuzion shaklini shakllantirib olish imkonini beradi, shundan keyingina ildiz tishni mustahkamlashga xizmat qiladi. HERS vaqtinchalik epitelial yo‘riqnoma sifatida tojning rivojlanish dasturini ildizga xos shaklga aylantiradi. HERS faoliyatining buzilishi qisqa ildizlar, qiyshiq ildizlar, ildizlarning ikkilanishi yoki boshqa anomaliyalarga olib kelishi mumkin. Klinik nuqtayi nazardan, rivojlanish jarayonidagi buzilishlar ma’lum bosqichlarga xos oqibatlarni keltirib chiqaradi. Boshlanish bosqichidagi xato tishlarning yetishmasligiga sabab bo‘lishi mumkin. Kurtak bosqichidagi ortiqcha proliferatsiya qo‘shimcha tishlarning shakllanishiga olib kelishi mumkin. Qalpoqcha yoki qo‘ng‘iroq bosqichlaridagi buzilishlar toj shaklini o‘zgartirishi yoki geminatsiya va qo‘shilish kabi holatlarga sabab bo‘lishi mumkin. Amelogenezdagi nuqsonlar emal gipoplaziyasi yoki gipomineralizatsiyasiga olib kelishi mumkin, keyingi rivojlanishdagi buzilishlar esa ildiz uzunligi, sement yoki periodontal birikmaga ta’sir qilishi mumkin.

Regenerativ stomatologiyadagi zamonaviy tadqiqotlar rivojlanish gistologiyasida aniqlangan aynan shu tamoyillarga asoslanadi. Tadqiqotchilar embrional tish kurtagida tabiiy ravishda sodir bo‘ladigan epiteliy-mezenxima o‘zaro ta’sirlarini qayta yaratishga harakat qilmoqda. Dental pulpa o‘zak hujayralari, induksiyalangan pluripotent o‘zak hujayralar, organoid tizimlar va bioinjenerlik karkaslari tish to‘qimalarining potensial manbalari sifatida o‘rganilmoqda. Biroq to‘liq tish regeneratsiyasini amalga oshirish hanuz murakkab masala bo‘lib qolmoqda, chunki bunda toj shakli, bo‘rtiklar tuzilishi, ildiz shakli, qon tomirlar bilan ta’minlanish, innervatsiya va periodontal birikmaning to‘g‘ri shakllanishini bir vaqtning o‘zida tiklash talab etiladi[12]. Rivojlanish signallarining vaqt va fazoviy jihatdan to‘g‘ri tashkil etilishini tushunish ushbu muammolarni hal qilishda muhim ahamiyatga ega.

XULOSA

Tish rivojlanishi dental plastinkaning shakllanishidan boshlanib, toj, ildiz va tayanch periodontal tuzilmalarning rivojlanishi bilan yakunlanadigan yuqori darajada tashkil etilgan gistologik va molekulyar jarayonlar ketma-ketligidir. Kurtak, qalpoqcha va qo‘ng‘iroq bosqichlari tish kurtagining asosiy tarkibiy qismlarini shakllantiradi, keyingi appozitsiya va mineralizatsiya jarayonlari esa emal va dentin hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Odontoblastlar dental so‘rg‘ichdan, ameloblastlar esa ichki emal epiteliysidan rivojlanadi. Ularning differensiallanishi epiteliy-mezenxima chegarasidagi o‘zaro induksiyaga bog‘liq. Emal tuguni, dental so‘rg‘ich, dental follikula va Hertvig epitelial ildiz qobig‘i tish rivojlanishida muhim tashkillashtiruvchi tuzilmalar hisoblanadi. Wnt, BMP, FGF, SHH, TGF-β va ektodizplazin kabi signal yo‘llari hujayralar proliferatsiyasi, differensiallanishi, apoptozi va to‘qimalarning shakllanishini muvofiqlashtiradi. Ushbu signallarning buzilishi tishlarning soni, hajmi, shakli, emali, dentini, ildizlari yoki periodontal to‘qimalarida turli anomaliyalarga olib kelishi mumkin.

Umuman olganda, odontogenez yetuk organning hujayralararo kommunikatsiya orqali qanday shakllanishini yaqqol namoyish etadi. Rivojlanayotgan tish bitta to‘qimaning mustaqil faoliyati natijasida emas, balki epitelial va mezenximal hujayralarning bir-biriga uzluksiz ta’siri orqali hosil bo‘ladi. Ushbu tamoyil rivojlanish bilan bog‘liq dental kasalliklarni tushunish va kelajakda biologik tishlarni regeneratsiya qilishga qaratilgan tadqiqotlarda ham markaziy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Nanci A. Ten Cate’s Oral Histology: Development, Structure, and Function. 9-nashr. St. Louis: Elsevier; 2018.
2. Thesleff I. Tooth organogenesis and regeneration. In: StemBook. Cambridge, MA: Harvard Stem Cell Institute; 2009.
3. Rathee M, Jain P. Embryology, teeth. In: StatPearls. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2023.
4. Hermans F, Hemeryck L, Lambrichts I, Bronckaers A, Vankelecom H. Intertwined signaling pathways governing tooth development: a give-and-take between canonical Wnt and Shh. Frontiers in Cell and Developmental Biology. 2021;9:758203.

12 Puthiyaveetil JSV, Kota K, Chakkarayan J, Chakkarayan J, Thodiyil AK. Epithelial–mesenchymal interactions in tooth development and the significance of dental stem cells in regenerative dentistry. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2016;10(9):ZE05–ZE09.

5. Puthiyaveetil JSV, Kota K, Chakkarayan J, Chakkarayan J, Thodiyil AK. Epithelial–mesenchymal interactions in tooth development and the significance of dental stem cells in regenerative dentistry. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2016;10(9):ZE05–ZE09.
6. Jernvall J, Thesleff I. Reiterative signaling and patterning during mammalian tooth morphogenesis. Mechanisms of Development. 2000;92(1):19–29.
7. Ruch JV, Lesot H, Bègue-Kirn C. Odontoblast differentiation. International Journal of Developmental Biology. 1995;39(1):51–68.
8. Novacescu D, et al. The morphogenesis, pathogenesis, and molecular regulation of tooth development: a narrative review. Medicine. 2025;104. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12250405/
9. Yu T, Klein OD. Molecular and cellular mechanisms of tooth development, homeostasis and repair. Development. 2020;147(2):dev184754.
10. Thesleff I, Sharpe P. Signalling networks regulating dental development. Mechanisms of Development. 1997;67(2):111–123.

TIBBIYOT
TA'LIMI & INNOVATSIYALARI

2026. № 9

Muharrir: Sherzod Qurbonov

Mas’ul kotib: Surmaniso Mirzaliyeva

Dizayner: Oloviddin Sobir o‘g‘li

© Materiallar ko‘chirib bosilganda “Tibbiyot ta'limi va innovasiyalari” ilmi elektron jurnali manba sifatida ko‘rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma’sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo‘lishingiz mumkin. Obuna bo‘lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to‘lov haqidagi ma’lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo‘natishingizni so‘raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo‘natamiz.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga
maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.
Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.
El.Pochta: sq143235@gmail.com
Bot: @munis_sm
Tel.: 97 748 70 03





Google scholar

PubMed MEDLINE
NIH U.S. National Library of Medicine National Institutes of Health
Advancing Health Through Knowledge