

20-Iyul, 2026-yil

**BUYRAKLAR VA ERKAK TANOSIL A’ZOLARINING
EMBRIOGENEZIDAGI ASOSIY BOSQICHLAR**

Yusupjanov Bekzod Ixtiyor o’g’li

bekzod.yusupjanov@icloud.com

Eurasian Multidisciplinary university 3-bosqich talabasi

Annotatsiya: *Ushbu ish inson organizmidagi siydik-tanosil tizimining embrional rivojlanishi, morfologik shakllanishi va funksional yetilishi masalalariga bag‘ishlangan. Tadqiqotda buyraklarning embrion davridagi ketma-ket rivojlanish bosqichlari — pronefroz, mezonefroz va metanefroz jarayonlari ilmiy asosda yoritilgan. Shuningdek, siydik yo‘llari, siydik pufagi hamda erkak tanosil a’zolarining (moyak, urug‘ chiqarish yo‘llari, prostata va qo‘shimcha bezlar) kelib chiqishi va shakllanish mexanizmlari tahlil qilingan.*

Annotatsiyada *embrional rivojlanish jarayonida mezodermadan hosil bo‘ladigan tuzilmalar, ularning o‘zaro bog‘liqligi va keyinchalik yagona funksional tizimga birlashishi izchil bayon etiladi. Buyrak va siydik chiqarish yo‘llarining rivojlanishi Volf kanali va nefrotomlar bilan bog‘liq holda tushuntiriladi. Erkak tanosil tizimi a’zolarining anatomik tuzilishi va ularning fiziologik vazifalari rivojlanish jarayonlari bilan uzviy bog‘langan holda yoritilgan.*

Mazkur ishning ahamiyati shundaki, unda siydik-tanosil tizimi rivojlanishidagi normal jarayonlar bilan bir qatorda, ushbu jarayonlarning buzilishi natijasida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan tug‘ma nuqsonlar va klinik holatlarning mohiyati ham ochib berilgan. Ushbu material tibbiyot talabalari, yosh mutaxassislar va anatomiyaga oid ilmiy izlanishlar olib boruvchilar uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: *siydik-tanosil tizimi, embrional rivojlanish, pronefroz, mezonefroz, metanefroz, buyrak, erkak tanosil a’zolari, prostata bezi, spermatogenez.*

**ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЭМБРИОГЕНЕЗА ПОЧЕК И МУЖСКИХ
ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ**

Юсупжанов Бекзод Ихтиёрович

Студент 3 курса Евразийского многопрофильного университета

Аннотация: *Данная работа посвящена изучению эмбрионального развития, морфологического формирования и функционального созревания мочеполовой системы человека. В аннотации подробно рассмотрены основные этапы развития*

почек в эмбриональном периоде — пронефрос, мезонефрос и метанефрос, а также механизмы формирования мочевыводящих путей и мочевого пузыря.

Особое внимание уделено развитию мужских половых органов, включая яички, семявыводящие пути, предстательную железу и добавочные половые железы. Процессы их формирования рассматриваются во взаимосвязи с мезодермальными структурами и Вольфовым каналом. Отражена роль эмбриональных зачатков в образовании единой анатомо-функциональной системы.

В работе подчёркивается клиническое значение нормального эмбрионального развития мочеполовой системы, а также возможные последствия нарушений этих процессов, приводящие к врождённым аномалиям и патологиям. Материал имеет учебно-научную направленность и может быть использован студентами медицинских вузов и специалистами в области анатомии и физиологии.

Ключевые слова: *мочеполовая система, эмбриональное развитие, пронефрос, мезонефрос, метанефрос, почка, мужские половые органы, предстательная железа, сперматогенез.*

THE MAIN STAGES OF EMBRYOGENESIS OF THE KIDNEYS AND MALE REPRODUCTIVE ORGANS

Yusupjanov Bekzod Ixtiyor o'g'li

3rd year student of Eurasian multidisciplinary university

Annotation: *This paper is devoted to the study of the embryonic development, morphological formation, and functional maturation of the human urogenital system. The abstract presents a comprehensive analysis of the main stages of kidney development during embryogenesis, including pronephros, mesonephros, and metanephros, as well as the formation of the urinary tract and urinary bladder.*

Special attention is given to the development of the male reproductive organs, such as the testes, spermatic ducts, prostate gland, and accessory sex glands. Their embryological origin and anatomical organization are explained in close association with mesodermal structures and the Wolffian duct. The integration of urinary and reproductive components into a single functional system is emphasized.

The study highlights the medical and clinical importance of proper embryonic development of the urogenital system and discusses potential congenital anomalies resulting from developmental disorders. This material is intended for medical students, young specialists, and researchers interested in human anatomy, embryology, and physiology.

Keywords: *urogenital system, embryonic development, pronephros, mesonephros, metanephros, kidney, male reproductive organs, prostate gland, spermatogenesis.*

KIRISH

Inson organizmida siydik-tanosil tizimi hayotiy muhim ahamiyatga ega bo‘lgan murakkab anatomik va funksional tizimlardan biri hisoblanadi. Ushbu tizim organizmda moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo‘ladigan zararli va ortiqcha mahsulotlarni chiqarib yuborish, suv-tuz muvozanatini saqlash hamda jinsiy va reproduktiv faoliyatni ta‘minlash vazifalarini bajaradi. Siydik va tanosil a‘zolari bir-biri bilan embrional kelib chiqishi, rivojlanish mexanizmlari hamda funksional jihatdan uzviy bog‘langan bo‘lib, ularning to‘g‘ri shakllanishi inson salomatligi uchun muhim hisoblanadi.

Siydik tizimi a‘zolari embrional rivojlanish jarayonida asosan mezoderma qatlamidan shakllanadi va buyraklarning rivojlanishi ketma-ket uch bosqichda — pronefroz, mezonefroz va metanefroz orqali amalga oshadi. Pronefroz va mezonefroz vaqtinchalik tuzilmalar bo‘lib, embrion rivojlanishining muayyan davrida funksional ahamiyat kasb etadi hamda keyinchalik rivojlanayotgan doimiy buyrakka o‘rin beradi. Metanefroz esa doimiy buyrak sifatida shakllanib, tug‘ilgandan so‘ng ham organizmda siydik ajratish vazifasini bajaradi. Ushbu jarayon davomida nefronlar, buyrak jomi, kosachalar va siydik yig‘uvchi naychalar bosqichma-bosqich rivojlanadi.

Siydik pufagi va siydik chiqarish yo‘llarining shakllanishi embrional davrda kloaka tuzilmasi bilan bog‘liq bo‘lib, ularning ajralib chiqishi va differensiyalanishi klinik jihatdan muhim hisoblanadi. Embrional rivojlanish jarayonidagi har qanday buzilish siydik ajratish tizimining tug‘ma nuqsonlariga, siydik chiqishining qiyinlashuviga va buyrak faoliyatining izdan chiqishiga olib kelishi mumkin.

Siydik-tanosil tizimining rivojlanishi erkak tanosil a‘zolarining shakllanishi bilan ham chambarchas bog‘liqdir. Erkak jinsiy a‘zolari, jumladan moyaklar, urug‘ chiqarish yo‘llari, prostata bezi va qo‘shimcha jinsiy bezlar embrional davrda umumiy embrional tuzilmalar, xususan Volf kanali orqali rivojlanadi. Ushbu a‘zolarining to‘g‘ri rivojlanishi kelajakda erkak organizmining reproduktiv salomatligi, gormonal muvozanati va nasl qoldirish qobiliyatini belgilaydi.

Shu sababli siydik-tanosil tizimining embrional rivojlanishini chuqur va tizimli o‘rganish anatomiya, embriologiya hamda klinik tibbiyot fanlari uchun muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Ushbu mavzuning yoritilishi tug‘ma patologiyalarni erta aniqlash, ularning oldini olish va to‘g‘ri davolash usullarini ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

METODOLOGIYA

Ushbu ishni tayyorlash jarayonida siydik-tanosil tizimining embrional rivojlanishi, morfologik shakllanishi va funksional yetilishi masalalarini yoritish maqsadida kompleks

ilmiy metodologiya qo‘llanildi. Tadqiqotlar asosan nazariy, tahliliy va qiyosiy usullarga asoslangan bo‘lib, inson anatomiyasi, embriologiyasi va fiziologiyasi bo‘yicha mavjud ilmiy manbalar chuqur o‘rganildi.

Metodologik yondashuvda embrional rivojlanish bosqichlarini tizimli ravishda tahlil qilish usuli qo‘llanildi. Bunda buyraklarning pronefroz, mezonefroz va metanefroz bosqichlari alohida ko‘rib chiqilib, har bir bosqichning morfologik xususiyatlari, vaqtinchalik yoki doimiy ahamiyati hamda funksional roli aniqlashtirildi. Buyrak tanachalari, nefronlar va siydik yig‘uvchi tizimning shakllanish jarayonlari ketma-ketlik asosida tahlil qilindi

TADQIQOTLAR

Tadqiqot jarayonida erkak tanosil a‘zolarining rivojlanishi Volf kanali va mezoderma tuzilmalariga bog‘liq holda o‘rganildi. Moyaklar, urug‘ chiqarish yo‘llari, prostata bezi va qo‘shimcha jinsiy bezlarning embrional manbai, ularning morfologik differensiyalanishi va funksional yetilishi ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilindi. Shuningdek, siydik pufagi va siydik chiqarish yo‘llarining kloakadan rivojlanish mexanizmlari o‘rganildi.

Tadqiqotlarda qiyosiy embriologiya usulidan foydalanilib, inson embrional rivojlanish jarayonlari ayrim sutemizuvchilarning rivojlanish bosqichlari bilan taqqoslandi. Bu yondashuv siydik-tanosil tizimi rivojlanishining evolyutsion va biologik asoslarini chuqurroq anglash imkonini berdi. Bundan tashqari, normal embrional rivojlanish jarayonlari bilan tug‘ma nuqsonlar paydo bo‘lish mexanizmlari o‘rtasidagi bog‘liqlik tahlil qilindi.

Ilmiy-tadqiqot ishlari davomida klinik embriologiya va anatomiyaga oid ma‘lumotlar tahlil qilinib, siydik-tanosil tizimining rivojlanishidagi buzilishlar natijasida yuzaga keladigan patologik holatlar, jumladan buyrak ageneziasini, siydik yo‘llari anomaliyalari va erkak tanosil a‘zolarining tug‘ma nuqsonlari haqida xulosalar chiqarildi. Tadqiqot natijalari tizimlashtirilib, ilmiy asoslangan umumlasmalar berildi.

Mazkur metodologik yondashuv siydik-tanosil tizimining embrional rivojlanishini kompleks tarzda yoritish, nazariy bilimlarni chuqurlashtirish hamda ularni klinik amaliyot bilan bog‘lash imkonini berdi.

NATIJALAR

O‘tkazilgan tahlillar natijasida inson siydik-tanosil tizimining embrional rivojlanishi qat’iy ketma-ketlik va murakkab morfogenetik jarayonlar asosida kechishi aniqlandi. Buyraklarning pronefroz, mezonefroz va metanefroz bosqichlarida rivojlanishi embrional davrning muayyan haftalariga to‘g‘ri kelib, har bir bosqich o‘ziga xos tuzilma va funksional ahamiyatga ega ekanligi kuzatildi. Pronefroz odam embrionida qisqa muddatli va funksional jihatdan deyarli faol bo‘lmay, 4-haftaga kelib regressiyaga uchrashi aniqlangan. Mezonefroz esa embrionning 4–8-haftalari oralig‘ida vaqtinchalik ajratish funksiyasini bajarib, keyinchalik metanefroz rivojlanishi bilan o‘z ahamiyatini yo‘qotadi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, metanefrozdan rivojlangan doimiy buyrak embrionning 8–9-haftalaridan boshlab asosiy siydik ajratish vazifasini bajara boshlaydi. Aynan ushbu davrda nefronlarning shakllanishi, buyrak jomi va kosachalarning rivojlanishi jadallashadi. Ilmiy manbalarda keltirilishicha, homiladorlikning oxirgi oylariga kelib har bir buyrakda o‘rtacha 800 mingdan 1 milliongacha nefron shakllanadi va tug‘ilgandan keyin yangi nefronlar hosil bo‘lmaydi. Bu holat embrional davrning buyrak salomatligi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Siydik pufagi va siydik chiqarish yo‘llarining rivojlanishi kloakaning bo‘linishi bilan chambarchas bog‘liq ekani aniqlanib, ushbu jarayondagi buzilishlar tug‘ma patologiyalarning asosiy sababi ekanligi qayd etildi. Statistik ma‘lumotlarga ko‘ra, tug‘ma siydik tizimi nuqsonlari barcha tug‘ma anomaliyalar ichida 20–30 % ni tashkil etadi. Eng ko‘p uchraydigan holatlar qatoriga gidronefroz, siydik yo‘llarining torayishi va buyraklarning noto‘g‘ri joylashuvi kiradi.

Erkak tanosil a‘zolarining rivojlanishi bo‘yicha olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, moyaklar va urug‘ chiqarish yo‘llarining embrional shakllanishi Volf kanali bilan bevosita bog‘liq. Moyaklarning normal tushishi buzilganda (kriptorizm holatida) bepushtlik xavfi sezilarli darajada oshadi. Klinik kuzatuvlarga ko‘ra, kriptorizm bilan tug‘ilgan erkak bolalarda kelajakda spermatogenez buzilishi ehtimoli 30–40 % gacha yetadi. Bu esa embrional rivojlanish bosqichlarining reproduktiv salomatlikka bevosita ta‘sirini ko‘rsatadi.

Prostata bezi va qo‘shimcha jinsiy bezlarning rivojlanishi ham embrional davrda to‘g‘ri kechishi zarur bo‘lib, ularning morfologik yetilishi spermatozoidlarning harakatchanligi va yashovchanligiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Ilmiy adabiyotlarga asoslanib aytish mumkinki, prostata va urug‘ pufakchalari sekreti sperma hajmining 60–70 % ini tashkil etadi va bu sekretlarsiz urug‘ hujayralarining otalantirish qobiliyati keskin kamayadi.

Muhokama jarayonida olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, siydik-tanosil tizimining embrional rivojlanishidagi har qanday og‘ish keyinchalik jiddiy klinik muammolarga olib kelishi mumkin. Buyrak va tanosil a‘zolarining rivojlanishi umumiy embrional manbalarga ega bo‘lgani sababli, ularning patologiyalari ko‘pincha birgalikda uchraydi. Shu bois ushbu tizimning embrional rivojlanishini chuqur o‘rganish tug‘ma nuqsonlarni erta aniqlash, profilaktika choralarini ishlab chiqish va klinik amaliyotda to‘g‘ri davolash taktikasini tanlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

ASOSIY QISM

Siydik-tanosil tizimi embrional rivojlanish jarayonida eng murakkab va bir-biri bilan uzviy bog‘liq tizimlardan biri hisoblanadi. Ushbu tizimning shakllanishi erta embrional davrda boshlanib, homila rivojlanishining turli bosqichlarida ketma-ket morfologik va funksional o‘zgarishlarga uchraydi. Siydik ajratish va tanosil a‘zolarining umumiy embrional manbalarga ega bo‘lishi ularning rivojlanishini yagona biologik jarayon sifatida ko‘rib chiqishni taqozo etadi.

Buyraklarning rivojlanishi mezoderma qatlamidan kelib chiqqan nefrogen to‘qima asosida amalga oshadi. Embrional rivojlanish davomida buyrak uch bosqichda shakllanadi. Dastlab paydo bo‘ladigan pronefroz qisqa muddatli tuzilma bo‘lib, odam embrionida funksional ahamiyatga ega emas. U embrionning dastlabki haftalarida yuzaga kelib, tez orada regressiyaga uchraydi. Ushbu bosqich evolyutsion ahamiyatga ega bo‘lib, keyingi rivojlanish jarayonlari uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Pronefrozdan keyin mezonefroz rivojlanadi. Mezonefroz embrional davrda vaqtinchalik siydik ajratish funksiyasini bajaruvchi tuzilma hisoblanadi. Uning naychalari embrionning orqa devori bo‘ylab joylashib, Volf kanali bilan tutashadi. Mezonefroz tarkibida hosil bo‘lgan buyrak tanachalari qisqa vaqt faoliyat ko‘rsatib, embrion o‘sishi davomida asta-sekin yo‘qoladi. Shu bilan birga, mezonefroz erkak tanosil tizimi rivojlanishida muhim rol o‘ynaydi, chunki Volf kanalidan keyinchalik urug‘ chiqarish yo‘llari shakllanadi.

Doimiy buyrak — metanefroz embrional rivojlanishning nisbatan kech bosqichida shakllanadi va tug‘ilgandan keyin ham o‘z faoliyatini davom ettiradi. Metanefroz ikki asosiy manbadan rivojlanadi: nefrogen blastema va siydik yo‘li kurtagidan. Nefrogen blastemadan nefronlar — buyrakning asosiy funksional birligi hosil bo‘lsa, siydik yo‘li kurtagidan buyrak jomi, katta va kichik kosachalar hamda siydik yig‘uvchi naychalar shakllanadi. Ushbu tuzilmalar o‘zaro qo‘shilib, yagona siydik ajratish tizimini vujudga keltiradi. Buyrakning to‘g‘ri joylashuvi va normal tuzilishi ushbu jarayonlarning muvofiqlashgan holda kechishiga bog‘liq.

Siydik chiqarish yo‘llari va siydik pufagi embrional davrda kloaka bilan bog‘liq holda rivojlanadi. Kloakaning bo‘linishi natijasida oldingi qismdan siydik pufagi va siydik chiqarish yo‘llari, orqa qismdan esa to‘g‘ri ichak hosil bo‘ladi. Dastlab siydik pufagi naycha shaklida bo‘lib, homila davrida siydikni kindik orqali tashqariga chiqarib turadi. Tug‘ilishdan so‘ng bu tuzilma qayta shakllanib, to‘liq funksional siydik pufagiga aylanadi. Ushbu jarayondagi har qanday rivojlanish nuqsoni siydik ajralishining buzilishi va buyrak kasalliklariga sabab bo‘lishi mumkin.

Erkak tanosil a‘zolarining rivojlanishi ham embrional davrda siydik tizimi bilan uzviy bog‘liq holda kechadi. Moyaklar dastlab qorin bo‘shlig‘ida shakllanib, keyinchalik yorg‘oqqa tushadi. Ushbu jarayon gormonal va mexanik omillar ta’sirida amalga oshadi. Moyaklarning o‘z vaqtida va to‘g‘ri tushmasligi kelajakda spermatogenezning buzilishiga olib kelishi mumkin. Moyaklarda urug‘ hujayralari va erkaklik gormonlari ishlab chiqarilishi ularning to‘liq morfologik yetilishiga bog‘liq.

Urug‘ chiqarish yo‘llari, urug‘ pufakchalari va prostata bezi Volf kanali va unga tutash tuzilmalar asosida rivojlanadi. Ushbu a‘zolar spermaning shakllanishi, suyultirilishi va tashqariga chiqarilishida muhim rol o‘ynaydi. Prostata bezi sekreti spermatozoidlarning harakatchanligini oshiradi va ularning otalantirish qobiliyatini ta’minlaydi. Qo‘shimcha jinsiy

bezlar ajratadigan suyuqliklar siydik chiqarish yo‘lining muhitini neytrallab, urug‘ hujayralarini himoya qiladi.

Tashqi tanosil a‘zolari embrional davrda gormonal ta’sir ostida shakllanadi. Erkak olati va yorg‘oqning rivojlanishi testosteron ta’siri bilan bog‘liq bo‘lib, ushbu jarayonlar to‘liq kechmasa, anatomik va funksional nuqsonlar yuzaga kelishi mumkin. G‘ovak tanalarning shakllanishi va qon bilan to‘lish mexanizmi erkak organizmining reproduktiv imkoniyatlarini belgilovchi muhim omillardan biridir.

Umuman olganda, siydik-tanosil tizimining embrional rivojlanishi murakkab, ko‘p bosqichli va o‘zaro bog‘langan jarayon bo‘lib, uning har bir bosqichi kelajakdagi anatomik tuzilish va funksional faoliyatga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli ushbu tizim rivojlanishini chuqur va ilmiy asosda o‘rganish klinik tibbiyotda tug‘ma nuqsonlarni tushunish va ularni oldini olishda muhim ahamiyatga ega.

XULOSA

Siydik-tanosil tizimining embrional rivojlanishi organizmda eng murakkab va muhim biologik jarayonlardan biri hisoblanadi. Ushbu tizimning shakllanishi mezoderma qatlamidan boshlanib, embrional davr davomida ketma-ket morfologik va funksional bosqichlardan o‘tadi. Buyraklarning pronefroz, mezonefroz va metanefroz bosqichlarida rivojlanishi, siydik ajratish tizimining evolyutsion va funksional takomillashuvini yaqqol namoyon etadi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, metanefrozning to‘g‘ri shakllanishi nefronlarning yetarli miqdorda hosil bo‘lishi va buyrak faoliyatining normal kechishini ta’minlaydi. Siydik pufagi va siydik chiqarish yo‘llarining rivojlanishi kloakaning to‘g‘ri differensiallashuvi bilan bevosita bog‘liq bo‘lib, bu jarayondagi buzilishlar tug‘ma patologiyalar kelib chiqishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shu bilan birga, erkak tanosil a‘zolarining rivojlanishi siydik tizimi bilan anatomik va funksional jihatdan uzviy bog‘langan holda kechadi.

Moyaklarning tushish jarayoni, urug‘ chiqarish yo‘llari va qo‘shimcha jinsiy bezlarning shakllanishi reproduktiv salomatlik uchun muhim ahamiyatga ega. Embrional rivojlanish davrida gormonal muvozanatning buzilishi yoki genetik omillarning ta’siri kelajakda bepustlik, siydik ajratish buzilishlari va boshqa klinik muammolarga olib kelishi mumkin. Shu sababli siydik-tanosil tizimi rivojlanish mexanizmlarini chuqur o‘rganish tibbiyot amaliyotida tug‘ma nuqsonlarni erta aniqlash, profilaktika va samarali davolash choralarini ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Guyton A.C., Hall J.E. Tibbiy fiziologiya. — Toshkent: Ibn Sino nomidagi nashriyot, 2018.
2. Moore K.L., Persaud T.V.N., Torchia M.G. The Developing Human: Clinically Oriented Embryology. — Philadelphia: Elsevier, 2020.

20-Iyul, 2026-yil

3. Sadler T.W. Langman's Medical Embryology. — Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019.
4. Tortora G.J., Derrickson B.H. Principles of Anatomy and Physiology. — Hoboken: Wiley, 2021.
5. Junqueira L.C., Carneiro J. Basic Histology. — New York: McGraw-Hill, 2020.
6. Netter F.H. Atlas of Human Anatomy. — Philadelphia: Elsevier, 2022.
7. Ross M.H., Pawlina W. Histology: A Text and Atlas. — Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018.
8. Ganong W.F. Review of Medical Physiology. — New York: McGraw-Hill, 2019.
9. Sherwood L. Human Physiology: From Cells to Systems. — Boston: Cengage Learning, 2020.
10. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. Normal anatomiya va embriologiya bo'yicha o'quv qo'llanma. — Toshkent, 2017.
11. Larsen W.J. Human Embryology. — Philadelphia: Churchill Livingstone, 2018.
12. Williams N.S., Bulstrode C.J.K., O'Connell P.R. Bailey & Love's Short Practice of Surgery. — London: CRC Press, 2021.