

Особливості морфогенезу нирок на початку плодового періоду онтогенезу людини

Андрущак Л.А., Цигикало О.В.*

ВДНЗ України “Буковинський державний медичний університет”

*E-mail: tsyhykalo@icloud.com

Ключові слова:

- пренатальний розвиток
- нирка
- плід
- морфогенез
- людина

Анотація

Із метою з'ясування особливостей морфогенезу нирок на початку плодового періоду внутрішньоутробного розвитку (ВУР) людини досліджено препарати 30 плодів людини 160,0-250,0 мм тім'яно-п'яткової довжини (4-5-й місяці ВУР). Використано комплекс сучасних методів морфологічного дослідження: антропометрію, морфометрію, препарування, виготовлення гістологічних зрізів, тривимірне комп'ютерне реконструювання, статистичний аналіз. Встановлено, що наприкінці 4-го місяця ВУР у структурі нирки стає помітною кірково-медулярна дифереціяція. На початку 5-го місяця ВУР простежується закладка кровоносних судин мозкової речовини нирки. У середині 5-го місяця ВУР визначаються проксимальні та дистальні звивисті каналці нирки. Наприкінці 5-го місяця ВУР відзначається об'єднання ниркових часток, спостерігаються формені елементи крові у просвіті кровоносних судин мозкової речовини нирок.

Вступ

Дослідження особливостей морфогенезу нирки впродовж плодового періоду внутрішньоутробного розвитку (ВУР) людини є важливими для розкриття низки важливих структурних перетворень нирки, зокрема, перехід від мезонефросу до метанефросу, кортико-медулярної дифереціяції, зрощення часток, закладки кровоносних судин [1, 2, 3, 4]. Розвиток нирки – це дуже складний процес, що може порушитися генетичними мутаціями, особливо через дефект факторів транскрипції чи пренатального впливу тератогенних чинників, недостатнє харчування матері може погіршити пренатальний розвиток нирки [5, 6]. Розуміння різних механізмів патогенезу ниркових захворювань необхідне для пренатальної діагностики ниркових аномалій, захисту від тератогенів, генетичного консультування та планування [7, 8, 9, 10, 11].

Матеріали та методи

Дослідження виконане на препаратах 30 плодів людини 160,0-250,0 мм тім'яно-п'яткової довжини (4-5-й місяці ВУР). Використано комплекс сучасних методів морфологічного дослідження: антропометрію, морфометрію, препарування, виготовлення гістологічних зрізів, тривимірне комп'ютерне реконструювання, статистичний аналіз.

Результати та обговорення

Встановлено, що на початку плодового періоду онтогенезу (середина 4-го місяця ВУР) в напрямку із зовнішньої сторони до ворітної частини нирки збільшується кількість недиференційованої мезенхіми. У нижніх відділах нирки помітно зростає активність клітин, які формують каналці та клубочки на різних стадіях морфогенезу. Спостерігається розгалуженість каналців, які вистелені одношаровим кубічним епітелієм. Наприкінці 4-го місяця ВУР у структурі нирки помітний кірково-медулярний поділ, від внутрішньої до зовнішньої частини органа збільшується розмір клубочків, які оточені нейрогенним пухирцем, відмічено зростання кількості С- та S-подібних каналців. У кортикальній частині органа у цей віковий період спостерігається все ще велика кількість недиференційованої мезенхіми. На початку 5-го місяця ВУР простежується закладка кровоносних судин мозкової речовини нирки. На препаратах плодів середини 5-го місяця ВУР у мозковій речовині помітні поодинокі трубчасті структури, які можна визначити як збірні трубочки, що вистелені одношаровим стовпчастим епітелієм з прозорою цитоплазмою, чіткими клітинними полями і везикулярними ядрами, та товстий сегмент петлі Генле, яка вистелена одношаровим кубічним епітелієм з еозинофільною цитоплазмою та еухроматичними ядрами. У кірковій речовині нирки спостерігається зменшення кількості сполучної тканини, збільшення кількості ниркових тілець і каналців. Незважаючи на те, що каналці в кірковій речовині все ще мають недиференційовану форму, деякі з них можна визначити як проксимальні (невеликі нерівномірні просвіти, вистелені великими пірамідальними клітинами з інтенсивно еозинофільною цитоплазмою та нерівними краями і круглими еухроматичними ядрами), так і дистальні (широкі рівномірні просвіти, вистелені кубічними клітинами з блідою еозинофільною цитоплазмою та круглими еухроматичними ядрами) звивисті каналці. У кінці 5-го місяця ВУР ниркові частки стають зрощеними між собою, нефрогенна тканина стоншується. Внутрішньоорганні кровоносні судини мозкової речовини починають містити формені елементи крові.

Висновки

1. Наприкінці 4-го місяця ВУР у структурі нирки стає помітною кірково-медулярна дифереціяція.
2. На початку 5-го місяця ВУР простежується закладка кровоносних судин мозкової речовини нирки.
3. У середині 5-го місяця ВУР визначаються проксимальні та дистальні звивисті каналці нирки.
4. Наприкінці 5-го місяця ВУР відзначається об'єднання ниркових часток, спостерігаються формені елементи крові у просвіті кровоносних судини мозкової речовини нирок.

Література

- [1] McBride Jennifer M. Embryology, anatomy, and histology of the kidney. In: The Kidney. Springer, New York, NY. 2016: 1-18. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3286-3_1
- [2] Ram KS, Sharma A, Sharma M, Goel N, Sahni D. Histogenesis of fetal kidney in fetuses of different gestational age groups. J. Anat. 2015; 23 (1): 1-4.
- [3] Diniz ALL, Rodrigues NCP, Sampaio FJ, Favorito LA. Study of the renal parenchymal volume during the human fetal period. International braz j urol: official journal of the Brazilian Society of Urology. 2019; 45. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.18.0538> [PMid:30620156 PMCid:PMC6442127]
- [4] Bjelakovic MD, Vljakovic S, Petrovic A, Bjelakovic M, Antic M. Stereological study of developing glomerular forms during human fetal kidney development. Pediatric Nephrology. 2018; 33 (5): 817-825. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00467-017-3874-2> [PMid:29273971]
- [5] Al-Harbi A, Winyard P. Anatomy, applied embryology, and pathogenesis of congenital anomalies of the kidney and urinary tract. In Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract. Springer, Cham. 2016: 15-27. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-29219-9_2

- [6] Solanke K, Bhatnagar R, Dibyajyoti B. To study the sequence of microscopic changes occurring during development of kidney in 12wk-35wk human fetu. International Journal of Current Research. 2017; 9 (8): 55808-55813. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jasi.2016.08.260>
- [7] Satyapal KS. The renal veins: a review. European Journal of Anatomy. 2019; 7 (S1): 43-52.
- [8] Liff I, Bromley B. Fetal Anatomic Imaging Between 11 and 14 Weeks Gestation. Clinical obstetrics and gynecology. 2017; 60 (3): 621-635. DOI: <https://doi.org/10.1097/GRF.0000000000000296> [PMid:28742595]
- [9] Solanke K, Bhatnagar R. Microscopic changes occurring during development of kidney in 12 to 35 week human fetuses. Journal of the Anatomical Society of India. 2016; 2 (65): S82. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jasi.2016.08.260>
- [10] Mamatha H, Bangera H, D' Souza A, Das A, D' Souza AS, Ankolekar VH. Histological differentiation of human fetal kidney. International Archives of Integrated Medicine. 2015; 2 (7): 49-54.
- [11] Velichety SD, Thyagaraju K, Vishnubhotla SK, Ravindra B. Chronology of nephrogenic events in staged aborted human embryos and fetuses. Int J Anat Res. 2019; 7 (1.1): 6026-34. DOI: <https://doi.org/10.16965/ijar.2018.369>