

ПРЕНАТАЛЬНА МОРФОЛОГІЯ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ЛЮДИНИ

*О. В. Цигикало, І. Ю. Олійник, А. П. Ошурко, Р. Р. Дмитренко,
С. Ю. Палис, І. С. Макаручук, Н. І. Яремчук*

Заклад вищої освіти «Буковинський державний медичний університет» (м. Чернівці, Україна)

Вступ. Вивчення особливостей морфогенезу та онтогенетичних перетворень будови та топографії нижньої щелепи (НЩ) людини сприяє вирішенню важливого завдання сучасної морфології – створення наукового підґрунтя для удосконалення методів профілактики, ранньої діагностики та ефективної хірургічної корекції вроджених вад і лікування набутих захворювань зубо-щелепної ділянки [1-3].

З метою з'ясування джерел, термінів закладки, хронологічної послідовності морфологічних перетворень, критичних періодів розвитку та динаміки скостеніння нижньої щелепи в пренатальний період онтогенезу людини досліджено препарати 20 ембріонів, 25 передплодів та 60 плодів людини безпосередньо в комунальній медичній установі «Чернівецьке патологоанатомічне бюро» згідно договору про співпрацю.

Основна частина. Дослідження виконані з дотриманням основних положень Ухвали Першого національного конгресу з біоетики «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах» (2001 р.), ICH GCP (1996 р.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.) та про охорону хребетних тварин, що використовують в експериментах та інших наукових цілях (від 18.03.1986 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2008 рр.), директиви ЄС №609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., №944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р.

Нами встановлено, що вже у кінці 5-го тижня ембріогенезу в нижньощелепних зачатках відзначається відособлення хряща Меккеля, що становить тверду їх основу. Паралельно з цим визначаються осередки конденсації мезенхіми, розташованої дещо латеральніше від хрящових закладок, які в топографічному плані відповідають остеогенним острівцям, що більш виразно виявляються на подальших етапах ембріогенезу, а саме впродовж 6-7-ого тижнів ВУР, що узгоджуються з даними інших дослідників [4].

У верхній щелепі осередки прямого (перетинчастого) остеогенезу з'являються тижнем пізніше, після злиття верхньощелепних відростків з носовими і середнім лобовим відростком. Як запевняють дослідники цього питання [5], ознаки скостеніння в обох щелепах виразно визначаються у тотально забарвлених алізарином і просвітлених в ксилолі зародків на 8-му тижні розвитку, тим'яно-куприкова довжина (ТКД) яких складає 23,5 мм. При цьому у верхній щелепі є кілька центрів скостеніння, які розвиваються з гетерогенних закладок. Зокрема, різцева її частина утворюється з матеріалу медіальних носових відростків, а гілки походять з верхньощелепних валиків нижньощелепної дуги. Надалі кісткова тка-

нина цих гілок верхньої щелепи першою піддається звапнінню, тоді як в її різцевому відділі цей процес здійснюється дещо пізніше.

Згідно з літературними даними [6], у зародків людини 12,5-13,0 мм ТКД вже є первинне піднебіння, яке виникає в результаті злиття дистальних кінців піднебінних відростків. У плодовому періоді, починаючи з 9 тижня ВУР, триває зближення проксимальних відділів піднебінних відростків, зрощення яких на більшому протязі завершується у кінці 9-го тижня ВУР (33,0 мм ТКД), внаслідок чого формується вторинне піднебіння. Ці дані знаходять підтвердження і в наших дослідженнях [7].

На 9-му тижні ВУР відбувається відособлення зачатків верхньощелепних пазух у вигляді невеликих порожнинних утворень. Як показали наші дослідження, в цей період розвитку в НЩ спостерігається формування коміркового жолобка, стінка якого утворена двома кістковими пластинками: внутрішньою і зовнішньою, при цьому внутрішня кісткова пластинка спочатку є тоншою порівняно із зовнішньою. Вільні краї жолобка відкриваються у бік емалевих зачатків і вилокподібно охоплює їх. Комірковий жолобок заповнений мезенхімою, в якій проходять коміркові нерви і простежуються осередки судиноутворення, що поступово зливаються між собою і, зрештою, вступають у контакт з позаорганими судинами. У верхній щелепі процес утворення коміркового жолобка дещо відстає у часі порівняно з НЩ.

Біля основи коміркових жолобків обох щелеп кісткові утворення найбільш об'ємні. Їх аморфна речовина по периферії забарвлюється слабко оксифільно, тоді як центральна частина коміркових гребенів виявляє базофілію, а морфологія складових клітинних елементів дуже схожа з хондроцитами.

Висловлюється припущення, що хондроїд є ні чим іншим, як періостальною кістковою тканиною в процесі утворення, а клітини, що знаходяться в ній, схожі за своїми морфологічними особливостями з хрящовими, і є видозміненими остеоцитами, які мають конвергентну подібність до хондроцитів. Вважають, що в процесі диференціювання, що становить основу ембріональних гістогенезів, клітинні елементи одного і того ж типу можуть зазнавати низку специфічних якісних змін, у результаті яких вони спеціалізуються для виконання певних функцій.

Наші дослідження показали, що у передплодів 40,0 мм ТКД (кінець 10-го – початок 11-го тижнів розвитку) в НЩ в результаті зростання хряща Меккеля в довжину його дистальні кінці максимально зближуються між собою і зливаються в ділянці підборіддя.

Впродовж 11-12-ого тижнів ВУР у ділянці проксимальних кінців гілок НЩ формуються спрямовані дуги парні відростки: вентральні вінцеві та дорзальні відростки. На кінцях виросткових відростків у цей

період з'являються структури, які формують суглобові головки, відносно яких деякими дослідниками констатується, що їх відособлення у вигляді конденсації мезенхіми відбувається значно раніше, вже на 8-му тижні ВУР, а впродовж подальших 10-12-го тижнів розвитку триває їх подальше формування у вигляді зачатків гіалінового хряща, який потім заміщається кістковою тканиною. При цьому наголошується, що одночасно з відособленням суглобових головок починається формування і суглобових ямок, ендесмальное скостеніння яких триває по мірі відособлення суглобових головок, але навіть у 4-місячних плодів людини скронево-нижньощелепні суглоби характеризуються незавершеністю своєї будови. Ми також впродовж 11-12-го тижнів ВУР людини не відмічали формування скронево-нижньощелепних суглобів. У цей період структура гілок НЩ значною мірою представлена гіаліновим хрящем, покритим тонким шаром кісткової тканини, утворення якої здійснюється шляхом аппозиційного накладення на хрящові закладки, що моделюють гілки, внаслідок чого хрящ піддається дегенеративним змінам і заміщається кістковою тканиною. Отже, формування кісткової основи гілок НЩ, на відміну від її тіла, відбувається в результаті непрямого остеогенезу, в чому наші дані узгоджуються з такими іншими дослідників [8].

Зачатки гілок НЩ в дистальному напрямі зливаються з кістковими утвореннями її тіла, які з обох боків дугоподібно огинають хрящ Меккеля із зовнішнього боку і сходяться в ділянці підборіддя, але на відміну від хряща Меккеля ще не зростаються між собою. Між ними формується провізорна щільна сполучна тканина, що виконує роль єдального елемента, який у подальшому заміщатиметься кістковою тканиною.

У процесі формування гілок НЩ, у міру заміщення їх хрящових зачатків кістковою тканиною, хрящові клітини набрякають, збільшуються в розмірах, їх цитоплазма змінює тинкторіальні властивості, стає світлою, вакуолізується. У ній накопичується глікоген, а ядра піддаються пікнотичним змінам, зморщуються. Основна речовина хряща звапнюється і піддається

руйнуванню. У ці місця востає мезенхіма, частина клітин якої перетворюється на хондрокласти, що руйнують хрящову тканину, а на її місці мезенхімцити диференціюються в остеобласти та остецити. Перебіг цього процесу найкраще спостерігається в ділянці майбутніх суглобових головок.

Вважається, що НЩ характеризується внутрішньо-хрящовим остеогенезом, який розпочинається з кінців хряща Меккеля, що поступово заміщається кістковою тканиною. Також вказується на те, що у передплідів 9-го тижня ВУР (37,0-42,0 мм ТКД) обидві щелепи представлені типовою хрящовою тканиною, а у передплідів середини 10-го тижня ВУР (45,0-50,0 мм ТКД) вже є кісткова тканина, яка заміщає хрящову [9]. Проте у вивчених нами об'єктів ми не спостерігали енхондрального остеогенезу хряща Меккеля.

Висновки. 1. Упродовж 7 тижня розвитку (передпліді 14,0-20,0 мм ТКД) відбувається максимальне зближення верхньощелепних відростків з латеральними та медіальними носовими, і в передплідів 20,0 мм ТКД зростаються з лобовим валиком, утворюючи структури лиця (верхню щелепу і губу, присінок ротової порожнини, зачатки зубних пластинок, і зачатки зубних бруньок в їх дистальних відділах). Формуються остеогенні острівці, зачатки мімічних і жувальних м'язів, кровоносних судин. 2. Упродовж 8 тижня розвитку спостерігається утворення кісткової основи нижньої щелепи, формуються альвеолярні відростки. 3. У 9-10-тижневих передплідів (33,0-40,0 мм ТКД) відбувається відособлення ротової та носової порожнин, в обох щелепах збільшується маса кісткової тканини, відособлюються емалеві органи, визначаються кути НЩ та її гілки, утворені гіаліновою хрящовою тканиною, спостерігаються зачатки скронево-нижньощелепних суглобів. 4. Упродовж 11 тижня розвитку кісткова основа обох щелеп стає сформованою. До кінця 12 тижня гіаліновий хрящ гілок НЩ починає заміщатися кістковою тканиною, а в ділянці їх проксимальних кінців формуються суглобові головки.

Література

1. Hutchinson EF, Florentino G, Hoffman J, Kramer B. Micro-CT assessment of changes in the morphology and position of the immature mandibular canal during early growth. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2017;39(2):185-194.
2. Minier M, Dedouit F, Maret D, Vergnault M, Mokrane FZ, Rousseau H, et al. Fetal age estimation using MSCT scans of the mandible. *International journal of legal medicine*. 2014;128(3):493-499.
3. Brenner E. Human body preservation – old and new techniques. *Journal of anatomy*. 2014;224(3):316-344.
4. Sadler TW. *Langman's medical embryology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 384 p.
5. Sadler TW. *Langman's Medical Embryology*. Philadelphia, Baltimore, New York, Toronto: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. 365 p.
6. Parada C, Chai Y. Mandible and tongue development. *Current topics in developmental biology*. 2015;115:31-58.
7. Masters M, Bruner E, Queer S, Traynor S, Senjem J. Analysis of the volumetric relationship among human ocular, orbital and fronto-occipital cortical morphology. *Journal of anatomy*. 2015;227(4):460-473
8. Fuakami K, Shiozaki K, Mishima A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Detection of buccal perimandibular neurovascularisation associated with accessory foramina using limited cone-beam computed tomography and gross anatomy. *Surgical and radiologic anatomy*. 2011;33(2):141-146.
9. Barsukov AN. Stanovlennya struktury tvėrdykh i m'yakykh tkaney chelyustno-lytsevoho aparatu lyudyny na 8-y nedele embrional'noho rozvytku. *Ukrayins'kyi morfologichnyy al'manakh*. 2010;8(2):8-10 [Ukrainian].