

**О.М.Слободян
Л.П.Лаврів
В.О.Костюк**

ВДНЗУ “Буковинський державний медичний університет”
Чернівці

Ключові слова: нижня щелепа, морфогенез, пренатальний розвиток, анатомія, людина.

Надійшла: 29.07.2016

Прийнята: 04.09.2016

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2016.3.33-38>

УДК 611.716.5-013-018

ОНТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТАНОВЛЕННЯ БУДОВИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

Аналіз наукової літератури проведено в рамках виконання фрагменту планової комплексної міжкафедральної НДР “Особливості морфогенезу та топографії систем і органів у пренатальному та постнатальному періодах онтогенезу людини” (номер державної реєстрації 0115U002769).

Реферат. Проведено аналіз добірки наукових публікацій вітчизняних і закордонних авторів щодо відомостей про анатомічну будову та ембріологічні дослідження нижньої щелепи людини з визначенням перспектив їхнього продовження на сучасному етапі морфологічної науки. Відзначено, що до теперішнього часу не досить повно і чітко представлене в літературі питання вікової та статеві мінливості нижньої щелепи, а деякі відомості щодо її морфології залишаються дискусійними до теперішнього часу.

Morphologia. – 2016. – Т. 10, № 3. – С. 33-38.

© О.М.Слободян, Л.П.Лаврів, В.О.Костюк, 2016

✉ slobodjanaleksandr@rambler.ru

Slobodian O.M., Lavriv L.P., Kostyuk V.O. Ontogenetic features of the formation of the mandible structure.

ABSTRACT. Morphologists of the 21st century are trying to consolidate and extend links between morphology and clinical research. Investigation of the anatomical structure of the mandible is now one of the urgent problems of modern dentistry, plastic surgery, anthropological and forensic practice. Along with advances in the study of human skull as a whole data on the mandible are fragmented and incomplete. It is important to determine gender, age and individual features of the mandibular characteristics. Further study of mandibular area provides the opportunity to correct data for validation ultrasound and magnetic resonance tomography of the skull morphometry, and can serve as a basis for determining critical periods of the face development.

Key words: mandible, morphogenesis, prenatal development, anatomy, human.

Citation:

Slobodian OM, Lavriv LP, Kostyuk VO. [Ontogenetic features of the formation of the mandible structure]. *Morphologia*. 2016;10(3):33-8. Ukrainian.

Сучасна наука володіє значною кількістю діагностичних методів: краніологічних, анатомічних, ультразвукових, рентгенологічних. Розвиток нових методів дослідження, таких як ультразвукові та рентгенологічні методики (магнітно-резонансної томографії), формує поняття ультразвукової та рентгенологічної норми на різних етапах розвитку людини. Науково-технічний прогрес вплинув і на спрямованість науково-дослідної роботи [1-4]. На сьогоднішній день є актуальним вивчення анатомічної мінливості людини, морфометричних характеристик, взаємовідношень органів, анатомічних структур, їх частин на всіх етапах розвитку людини. Важливим є вивчення статевої приналежності, віку, раси і расового типу, визначення індивідуальних особливостей, в тому числі комплексу ознак, що характеризують прижиттєвий зовнішній вигляд. Одна з основних задач дослідження остеологічного матеріалу полягає у виявленні максимально

можливої інформації про індивідуума. З остеологічних об'єктів найбільш різноманітним за формою і високоінформативним за змістом є череп людини, що зумовлює підвищену зацікавленість до нього різних фахівців [5-7]. Однак, поряд з досягненнями у вивченні черепа людини в цілому, відомості про нижню щелепу (НЩ), носять розрізнений, частковий характер.

Вивчення особливостей анатомічної будови НЩ в даний час є однією з актуальних проблем сучасної стоматології, пластичної хірургії, антропологічної і судово-медичної практики. За останні декілька років значно змінилася методологія щелепно-лицевої хірургії, відкриваючи перспективу все частішого застосування косметичних технологій. Використання в стоматологічній практиці високоефективних сучасних технологій значно підвищило ефективність усунення різних аномалій і деформацій, які виявляються в лицевому відділі голови [8-10]. Однак, уникнути мо-

жливих ускладнень при хірургічному або ортодонтичному лікуванні можливо тільки на основі детального вивчення всіх анатомо-топографічних структур, що входять до складу даної ділянки. Також з прогресом медичних технологій стає доступним широкому колу медичних маніпуляцій плід людини, а з удосконаленням реанімаційних методів стало можливим виходження глибоко недоношених новонароджених з 22 тижнів, формується необхідність отримання фундаментальних морфологічних даних про анатомію на етапах внутрішньоутробного розвитку, в тому числі для НЩ. Ці знання складають фундаментальну базу аналізу одержуваних зображень, забезпечують можливість якісної своєчасної діагностики аномалій розвитку НЩ плода, що є маркерами ряду спадкових захворювань, дозволяють перервати вагітність при аномаліях розвитку плода або спланувати і провести лікувальні заходи плода чи новонародженого [11].

Як відомо, НЩ, належить до плоских кісток, має форму підкови, є непарною, єдиною рухливою та найбільшою кісткою лицевого черепа [12]. Розрізняють тіло НЩ, яке розташоване горизонтально та дві гілки, спрямовані догори. Тіло НЩ товстіше, аніж гілки. Точки максимальної товщини кістки розташовані на рівні косих і щелепно-під'язикових ліній, оскільки, це місця максимального напруження, яке виникає, коли НЩ притискається до верхньої щелепи [13]. Компактна речовина кістки є надзвичайно щільною, а зовнішня і внутрішня пластинки особливо потовщені в ділянці основи НЩ. Форму і характер НЩ надають також м'язи та зв'язки, які прикріплюються до цієї кістки [13-18]. Внутрішня сторона (язикова) комірок набагато товща, аніж зовнішня (щічна і губна), за винятком третього кутнього зуба, де з щічного боку є товста кісткова тканина [13; 19; 20].

Гілка НЩ, парна, має форму чотирикутної кісткової пластинки. Вона має дві поверхні (зовнішню і внутрішню) і два відростки. Бічна поверхня нерівна в нижній частині. При переході тіла НЩ в гілку утворюється її кут. Біля кута НЩ, на зовнішній поверхні, можна знайти жувальну горбистість, яка є місцем прикріплення жувального м'яза [13; 20-22]. Присередня (внутрішня) сторона гілки НЩ іноді містить обернений доверху отвір НЩ [13; 23-25]. Отвір НЩ обмежений спереду за допомогою кісткової пластинки під назвою язичок НЩ, який є місцем прикріплення клино-нижньощелепної зв'язки [26; 27]. Язичок НЩ можна пропальпувати через слизову оболонку ротової порожнини. Він вказує шлях, куди слід вводити голку, коли знеболюють нерв, що іннервує нижні зуби [28; 29].

Із отвору НЩ починається канал НЩ, який прямує вперед до рівня комірки присереднього різця і закінчується на зовнішній поверхні підбо-

рідним отвором [30-32]. Відстань від отвору НЩ до підборідного отвору у дорослих людей становить в середньому 60-70 мм, а середній діаметр отворів – $3,05 \pm 0,20$ мм (підборідний отвір) і $3,75 \pm 0,15$ мм (отвір НЩ) [33; 34]. У більшості випадків траєкторія каналу НЩ являє собою синусоїд, який на рівні великих кутніх зубів робить вигин опуклістю донизу, а при підході до підборідного отвору догори. Найнижча точка каналу НЩ знаходиться на рівні першого і другого кутніх зубів і вона варіабельна для правої і лівої половин НЩ [35]. Стінки, що формують канал НЩ і виокремлюють його від губчастої речовини кістки, являють собою компакту кісткову речовину, їх товщина на всьому протязі каналу від нижньощелепного до підборідного отвору досить стабільна в віковому аспекті як у чоловіків, так і у жінок. Залежно від відстані, на якій канал проходить від верхівок коренів зубів, можна виділити три варіанти проходження каналу: високе, середнє, низьке, що необхідно враховувати під час виконання різних маніпуляцій на НЩ [36].

Поруч з отвором НЩ, або на його рівні, починається щелепно-під'язикова борозна [37-39]. Дещо позаду від цієї борозни, на присередній поверхні НЩ гілки знаходиться крилоподібна горбистість, де кріпиться присередній крилоподібний м'яз [37; 40]. Присередній бік цього м'яза покривається міжкрилоподібною фасцією [40; 41]. До кута нижньої щелепи, між присереднім крилоподібним і жувальним м'язами, прикріплюється шило-нижньощелепна зв'язка.

На передній поверхні основи НЩ по середній лінії є підборідний виступ, який знизу поступово розширюється і закінчується парним підборідним горбком, що розташовується попереду від підборідного отвору.

Передній край гілки НЩ починається як продовження косої лінії. Він є гострий і вузький та присередньо межує позадумолярною борозною (на щічному краю третього кутнього зуба). Досередини від цієї межі можна знайти ретромолярний трикутник, який лежить позаду останнього кутнього зуба. Присередня межа цього трикутника утворена щічним гребенем, який є місцем прикріплення щічного м'яза. Бічну межу ретромолярного трикутника утворюють бічні гілки скроневих гребенів [40-42].

Задній край НЩ широкий, круглий і покритий привушною залозою. Тонкий верхній край гілки має два відростки – передній вінцевий відросток і задній виростковий, який за допомогою суглоба сполучається з нижньощелепною ямкою скроневої кістки. Ці два відростки розподілені вирізкою НЩ (*incisura mandibulae*) [40; 43; 44]. Виростковий відросток закінчується голівкою НЩ, нижче голівки знаходиться шийка НЩ на передній поверхні якої є крилоподібна ямка – місце прикріплення бічного крилоподібного м'яза.

Розвиток кісток черепа відбувається подібно до розвитку інших частин скелета та має низку характерних особливостей щодо утворення зябрових дуг, а також тісний зв'язок між процесами розвитку лицевого відділу голови та формуванням і розвитком суміжних органів [45].

Виокремлення голови у людини відбувається впродовж 3-4-го тижня ембріогенезу у вигляді потовщення переднього кінця нервової трубки зародка, навколо якого згодом з ектодерми і мезенхіми утворюються м'які і тверді тканини голови, в тому числі і щелепно-лищевої ділянки [46]. В утворення нутрощевого відділу голови беруть участь 5 лицевих відростків (валиків, або горбів): непарний лобовий, або носолобний, і парні верхньощелепні і нижньощелепні, які виникають ще до прориву глоткової мембрани, нависаючи над ротовою ямкою. Разом вони обмежують первинну ротову порожнину (стомодеум) [46; 47]. Закладки верхньої і НЩ та тканин які їх покривають чітко визначаються у зародків на 33-36 добу, коли тим'яно-куприкова довжина їх досягає 7-9 мм [13].

Відповідно до літературних даних у зародків 4,5-5,0 мм тим'яно-куприкової довжини (ТКД) у товщині мезенхімних закладок щелепних дуг виявляються згущення мезенхімоцитів, які відповідають зонам, де пізніше, виявляються зачатки парних Меккелевих хрящів, які утворюють тверду основу НЩ [20; 48].

Відповідно до досліджень А.Н. Барсукова і др. [49] на 5-му тижні внутрішньоутробного розвитку людини гістогенетичні перетворення в закладах щелепно-лищевого апарата визначаються досить чітко, при цьому спостерігається асинхронність у розвитку нижньої і верхньої щелеп.

У передплідів 14,0-30,0 мм ТКД острівці остеогенезу зливаються між собою, а на 9 тижні внутрішньоутробного розвитку (31,0-41,0 мм ТКД) вони беруть участь у формуванні структур, які охоплюють зачатки зубних органів. На 10-12 тижнях ембріогенезу (42,0-79,0 мм ТКД) остеогенез у щелепному апараті інтенсифікується [50]. Відповідно даних у плодів 15 тижнів щелепи складаються із примітивних кісткових балок, між якими розташовуються ділянки хрящової тканини; спостерігаються ознаки формування зубної пластинки. У плодів 22-24 тижнів в ділянці щелеп виявляються ділянки сформованої губчастої кістки, але кісткові балки та міжбалкові простори неоднорідні за формою та розмірами, а зубні зачатки сформовані без ознак звапнення. На 28-30 тижні внутрішньоутробного розвитку уже містять сформовані кісткові балки оточені пухкою сполучною тканиною, у міжбалкових просторах лежать судини синусоїдального типу, незначна кількість клітин кісткового мозку; зубні зачатки сформовані, хоча неоднорідні [51]. У плодів людини 24-38 тижнів внутрішньоутроб-

ного розвитку НЩ являє собою дві порожнисті кістки з різноманітними за висотою стінками і кістковими поділами на комірочки по 4-5 з кожного боку [52]. Величина кута між половинами тіла щелепи становить близько 60°. Розміри щелепи визначаються: висота – вінцевим відростком (від нижнього краю нижньої щелепи до його вершини), ширина – виростковими відростками. Довга вісь її йде ззовні, зверху, спереду назад, донизу і досередини. Комірочка дуга НЩ дугоподібної форми.

У новонароджених кісткові балки щелеп неоднорідні за формою та розмірами, переважають кісткові балки великих розмірів, які оточені прошарками пухкої сполучної тканини [53]. НЩ складається із двох половин, їх зрощення починається на 3 місяці і закінчується на 2 році життя [20]. При цьому утворюється тіло НЩ. На мацерованому черепі комірочки вкриті сполучнотканниною ясенною пластинкою. Гілки НЩ квадратної форми, короткі, її кут становить 145-150°. Підборідний отвір розташований ближче до комірочкового краю на рівні ікла. На кожній половині НЩ розташовано 5 зубних горбків [54].

Морфологи ХХІ століття намагаються закріпити та розширити зв'язки між морфологією і клінічними дослідженнями. З метою уточнення та доповнення наявних даних М. Puişoru et al. (2006) вивчили анатомічну мінливість кута НЩ у молодих пацієнтів з різних географічних областей (Європа, Середній Схід, Азія і Африка). За даними авторів, у європейців кут НЩ менший, ніж у азіатів. Африканці мали меншу величину кута НЩ, ніж азіати. Значні відмінності з'явилися в gonion-відстані. Виявлена позитивна кореляція між кутом НЩ і gonion-відстанню [14]. Крім того, індивідуалізація відповідності зубної проекції верхньої і нижньої щелеп також пов'язана з географією проживання досліджуваного об'єкта [14; 55].

У літературі особлива увага приділяється топографії отвору НЩ [56;57]. Відповідно до даних В.П. Воробйова (1932), отвір НЩ розташовується на 22,0 мм нижче нижньощелепної вирізки, на 13,0 мм від заднього краю висхідної гілки і на 27,0 мм від нижнього краю щелепи відповідно до рівня жувальних поверхонь великих кутніх зубів. Однак дослідженнями Н.Д. Довгялло (1937) цього не підтверджено. Згодом топографія цього отвору, який має велике практичне значення в анестезії нижнього комірочкового нерва, була визначена у дорослих із застосуванням методів варіаційної статистики. V. Jerolimov et al. (1998) на мацерованих препаратах НЩ вивчили морфологію і топографію отвору НЩ. Основні розміри були вивчені в передній, задній, верхній і нижній проекціях [58].

Висновки. Важко переоцінити роль і значення додаткової інформації, про нижню щелепу людини для вирішення питань перинатальної

медицини, антропології, палеоантропології, стоматології, судової медицини, криміналістики. Однак, до теперішнього часу не досить повно і чітко представлено в літературі питання вікової та статевої мінливості нижньої щелепи, а ряд робіт має суттєві недоліки.

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення нижньощелепної ділянки забезпечує можливість правильної верифікації даних ультразвукової та магнітно-резонансно томографічної морфометрії черепа, а також може слугувати підґрунтям для визначення природжених вад обличчя, критичних періодів у розвитку.

Літературні джерела References

1. Papageorgiou AT, Ohuma EO, Altman DG, Todros T, Cheikh Ismail L, Lambert A, Jaffer YA, Bertino E, Gravett MG, Purwar M, Noble JA, Pang R, Victora CG, Barros FC, Carvalho M, Salomon LJ, Bhutta ZA, Kennedy SH, Villar J; International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st). International standards for fetal growth based on serial ultrasound measurements: the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet*. 2014 Sep 6;384(9946):869-79. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61490-2.
2. Slobodian OM, Kuzniak NB, Lavriv LP. [Regularities of perinatal organometric parameters of the portions and structures of the head]. *Bulletin of problems biology and medicine*. 2016;(2, Pt 2):314-7. Ukrainian.
3. Malanchuk VO, Krischuk MG, Kopchak AV. [The study of mandibular biomechanics on 3D-computer models with the method of finite elements]. *Visnyk stomatolohii*. 2009;(3):56-62. Ukrainian.
4. Shepitko VI. [New features of computed tomography in anthropometric studies of the skull]. *World of medicine and biology*. 2014;(2):203-8. Ukrainian.
5. Neumann K, Temminghoff N, Radlanski RJ, Langer R, Bier J, Stöblen F, Müller RD. [3D-computed tomography for spatial arrangement of the cranial bones of the human fetus]. *Ann Anat*. 1999;181(4):377-83.
6. Slobodian OM, Korchyns'ka NS. [X-ray anatomy and morphometry of the upper jaw in the second trimester of intrauterine development]. *Ukrainskyi zhurnal klinichnoi ta laboratornoi medytsyny*. 2013;8(3):98-101. Ukrainian.
7. Lavriv LP. [Study of the mandible and elements of the temporomandibular joint, as components of lodge parotid gland in the third trimester intrauterine development]. *Medytsyna sohodni i zavtra*. 2012;(3-4):18-25. Ukrainian.
8. Laurent CP, Jolivet E, Hodel J, Decq P, Skalli W. New method for 3D reconstruction of the human cranial vault from CT-scan data. *Med Eng Phys*. 2011 Dec;33(10):1270-5. doi: 10.1016/j.medengphy.2011.06.002.
9. Malanchuk VA, Skvortsova IG. [Removal of micrognathia of the lower jaw by local bone plastic]. *Visnyk stomatolohii*. 2012;(1):28-32. Ukrainian.
10. Vares Ya, Filipisky A, Filipiska T. [A review of methods of intraoperative anatomical reduction of bone fragments during mandibular osteosynthesis]. *Experimental and Clinical Physiology and Biochemistry*. 2011;(4):103-7. Ukrainian.
11. Akhtemiychuk YuT, Slobodyan OM, Khmara TV, Zavolovych AJ, Olijnyk IYu, avtors; Akhtemiychuk YuT editor: [Essays on perinatal anatomy: monograph]. Chernivtsi; 2011. 300 p. Ukrainian.
12. Rossoshansky DN, Aleshkina OU, Polkovova IA. [Combinant variation between forms the lower jaw and forms of the facial skull]. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2015;5(7):1058. Russian.
13. Delaire J, Haroun A. Le nouveau concept cortical: la mandibule (deuxieme partie). *Bulletin de l'Union National pour l'Interet de l'Orthopedie Dento-Faciale*. 2007;32:16-22.
14. Puişoru M, Forna N, Fătu AM. Analysis of mandibular variability in humans of different geographic areas. *Ann Anat*. 2006;188(6):547-54.
15. Muzorova LV, Rezugin AM, Konnov VV. [Age and individual changeability of upper and lower jaw in people with orthognathic bite]. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2007;3(3):34-6. Russian.
16. Ichim I, Swain M, Kieser JA. Mandibular biomechanics and development of the human. *J Dent Res*. 2006 Jul;85(7):638-42.
17. Radlanski RJ, Renz H, Klarkowski MC. Prenatal development of the human mandible. 3D reconstructions, morphometry and bone remodelling pattern, sizes 12-117 mm CRL. *Anat Embryol (Berl)*. 2003 Oct;207(3):221-32.
18. Skrzat J, Walocha J, Srodek R. An anatomical study of the pterygoalar bar and the pterygoalar foramen. *Folia Morphol (Warsz)*. 2005 May;64(2):92-6.
19. Tarasenko SV, Kusin AV, Mikoyan AS. [Improving the safety of surgical procedures on the mandible, considering the individual anatomy of the nutrient foramens and microcanals]. *Rossiiskii Stomatologicheskii Zhurnal (Russian Journal of Dentistry)*. 2014;(6):33-6. Russian.
20. Lee SK, Kim YS, Oh HS, Yang KH, Kim EC, Chi JG. Prenatal development of the human

mandible. *Anat Rec.* 2001;263(3):314-25.

21. Khoury JN, Mihailidis S, Ghabriel M, Townsend G. Applied anatomy of the pterygomandibular space: improving the success of inferior alveolar nerve blocks. *Aust Dent J.* 2011;56(2):112-21. doi: 10.1111/j.1834-7819.2011.01312.x.

22. Hutchinson EF, Kieser JA, Kramer B. Morphometric growth relationships of the immature human mandible and tongue. 2014 Jun;122(3):181-9. doi: 10.1111/eos.12126.

23. Auluck A, Pai KM, Mupparapu M. Multiple mandibular nerve canals: radiographic observations and clinical relevance. Report of 6 cases. *Quintessence Int.* 2007;38(9):781-7.

24. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Ariji E. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(1):155-9.

25. Przystanska A, Bruska M. Accessory mandibular foramina: histological and immunohistochemical studies of their contents. *Arch Oral Biol.* 2010 Jan;55(1):77-80. doi: 10.1016/j.archoralbio.2009.10.007.

26. Balcioglu HA, Kilic C, Varol A, Ozan H, Kocabiyik N, Yildirim MA. Morphometric study of the maxillary artery and lingula in relation to mandibular ramus osteotomies and TMJ surgery. *Eur J Dent.* 2010;4(2):166-70.

27. Fabian FM. Observation of the position of the lingula in relation to the mandibular foramen and the mylohyoid groove. *Ital J Anat Embryol.* 2006;111(3):151-8.

28. Ennes JP, de Medeiros RM. Localization of mandibular foramen and clinical implication. *Int J Morphol.* 2009;27(4):1305-11.

29. Lima AN, Cespedes IC. Fatores que levam ao sucesso da anestesia Pterigomandibular. *Odonto.* 2009;17(33):70-8. <http://dx.doi.org/10.15603/2176-1000/odonto.v17n33p71-78>.

30. Krayushkin AI, Bagriy EG, Degtyar SA. [Topographic-anatomical features of the mental foramen depending on the facial index]. *Evraziyskii Soiuz Uchenykh.* 2015; (9):76-8. Russian.

31. Juodzbaly G, Wang HL, Sabaly G. Anatomy of mandibular vital structures. Part II: Mandibular canal and inferior alveolar neurovascular bundle in relation with dental implantology. *J Oral Maxillofac Res.* 2010;1(1):e3.

32. Gundlach KK, Hölzje WJ. The isolated mandibular ramus - a hitherto rarely described anomaly of the mandible. Pathogenesis and treatment. *J Craniomaxillofac Surg.* 2013;41(6):450-56. doi: 10.1016/j.jcms.2012.11.025.

33. Korobkeyev AA, Sirak SV, Mihailenko AA. [Features of the anatomo-topographical structure of the mandible as one of the risk factors of injection of root canal filling material into the mandibular canal]. *Medical news of the North Caucasus.* 2008;(1):45-9. Russian.

34. Filin DV, Havryushova LV, Yakovlev NM.

[Variability distances between anatomical landmarks human the mandible canal depending on the shape of the facial skull]. *Bulletin of Medical Internet Conferences.* 2014;(5):602. Russian.

35. Egorov KA, Grishin SV, Korotkov AA. [Anatomic and topographic features of mandibular canal]. *Scientific and educational bulletin Health&Education millennium.* 2007;9(7):257. Russian.

36. Korobkeyev AA, Sirak SV, Kopylova IA. [Study of the anatomo-topographical structure of the mandible for endodontic and implantology treatment]. *Medical news of the North Caucasus.* 2010;(1):17-22. Russian.

37. Rusu MC, Pop F, Leonardi R, Motoc AG, Jianu AM. Morphologic features of the fetal mandibular condyle: layers, canals and microvascular pattern. *Ann Anat.* 2011 Oct 20;193(5):436-46. doi: 10.1016/j.aanat.2011.03.006.

38. Wilde F, Cornelius CP, Schramm A. Computer-assisted mandibular reconstruction using a patient-specific reconstruction plate fabricated with computer-aided design and manufacturing techniques. 2014 Jun;7(2):158-66. doi: 10.1055/s-0034-1371356.

39. Siessere S, Hallak Regalo SC, Semprini M, Honorato De Oliveira R, Vitti M, Mizusaki Iyomasa M, Mardegan Issa JP, De Sousa LG. Anatomical variations of the mandibular nerve and its branches correlated to clinical situations. *Minerva Stomatol.* 2009;58(5):209-15.

40. Merrot O, Vacher C, Merrot S, Godlewski G, Frigard B, Goudot P. Changes in the edentate mandible in the elderly. *Surg Radiol Anat.* 2005;27(4):265-70.

41. Bastir M, Rosas A, O'Higgins P. Craniofacial levels and the morphological maturation of the human skull. *J Anat.* 2006;209(5):637-54. doi: 10.1111/j.1469-7580.2006.00644.x

42. Bookstein FL, Gunz P, Mitteroecker P, Prossinger H, Schaefer K, Seidler H. Cranial integration in Homo: singular warps analysis of the midsagittal plane in ontogeny and evolution. *J Hum Evol.* 2003;44(2):167-87.

43. Kaczkowski H, Porwollik K, Porwollik M, Noga L, Woyton H, Domagala Z, Gworys B. Anatomical analysis of preangular mandibular notch in humans. *Folia Morphol (Warsz).* 2012 May;71(2):100-4.

44. Kharoshah MA, Almadani O, Ghaleb SS, Zaki MK, Fattah YA. Sexual dimorphism of the mandible in a modern Egyptian population. *J Forensic Leg Med.* 2010 May;17(4):213-5. doi: 10.1016/j.jflm.2010.02.005.

45. Slobodian OM, Korchynska NS. Modern findings of the structure of the upper jaw at an early stage of human ontogenesis. *Clinical Anatomy and Operative Surgery.* 2011;10(3):58-63.

46. Sadler TW. *Langman's Medical Embryology.* 11-th Edition. Philadelphia, Baltimore, New

York, Toronto: Lippincott Williams and Wilkins; 2009; 385 p.

47. Patten BM, author. [Human Embryology]. English translation. M.: Medgiz, 1959. 768 p. Russian.

48. Ichim I, Swain M, Kieser JA. Mandibular Biomechanics and Development of the human. J Dent Res. 2006;85(7):638-42.

49. Barsukov AN, Shapovalova EYu, Yunsi GA, Dyachenko EA. [Features of histogenesis of hard and soft tissues of human maxillo-facial vehicle on 5th week of embryogenesis]. World of medicine and biology. 2009;(3):64-7. Ukrainian.

50. Rodríguez-Vázquez JF, Verdugo-López S, Murakami G. Venous drainage from the developing human base of mandible including Meckel's cartilage: the so-called Serres' vein revisited. Surg Radiol Anat. 2011 Sep;33(7):575-81. doi: 10.1007/s00276-011-0787-9.

51. Kostenko YP, Prilutsky AK. [Structural maintenance of trophism of the internal epithelium of the enamel organ of human tooth germs]. 2003;2:173-5. Ukrainian.

52. Bykov VL. [Histology and Embryology of the oral cavity of human]. SPb: Spetsialnaia literatura; 1996. 247 p. Russian.

53. Masna ZZ. [Determination of the dynamics of jaw bone density in children of all ages by radiovisiography]. Reports of morphology. 2003;(2):420-1. Ukrainian.

54. Kalinowski P, Różyło-Kalinowska I. Panoramic radiomorphometric parameters in Polish patients. Folia Morphol (Warsz). 2011 Aug;70(3):168-74.

55. Tilotta-Yasukawa F, Millot S, El Haddioui A, Bravetti P, Gaudy JF. Labiomandibular paresthesia caused by endodontic treatment: an anatomic and clinical study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006;102(4):e47-59.

56. Plagmann HC, Holtorf S, Kocher T. A study on the imaging of complex furcation forms in upper and lower molars. J Clin Periodontol. 2000;27(12):926-31.

57. Kersey ML, Nebbe B, Major PW. Temporomandibular joint morphology changes with mandibular advancement surgery and rigid internal fixation: a systematic literature review. Angle Orthod. 2003;73(1):79-85.

58. Jerolimov V, Kobler P, Keros J, Stančić T, Bagić I. Assessment of position of foramen mandibulae in recent adult population. Coll Antropol. 1998;22(1):169-77.

Слободян А.Н., Лаврив Л.П., Костюк В.А. Онтогенетические особенности становления строения нижней челюсти.

Реферат. Проведен анализ подборки научных публикаций отечественных и зарубежных авторов относительно сведений об анатомическом строении и эмбриологических исследованиях нижней челюсти человека с определением перспектив их продления на современном этапе морфологической науки. Отмечено, что до настоящего времени недостаточно полно и четко представлен в литературе вопрос возрастной и половой изменчивости нижней челюсти, а некоторые сведения о ее морфологии остаются дискуссионными до настоящего времени.

Ключевые слова: нижняя челюсть, морфогенез, пренатальное развитие, анатомия, человек.