



RS Global
Journals

Scholarly Publisher
RS Global Sp. z O.O.
ISNI: 0000 0004 8495 2390

Dolna 17, Warsaw, Poland 00-773
Tel: +48 226 0 227 03
Email: editorial_office@rsglobal.pl

| | |
|----------------------|---|
| JOURNAL | World Science |
| p-ISSN | 2413-1032 |
| e-ISSN | 2414-6404 |
| PUBLISHER | RS Global Sp. z O.O., Poland |
| ARTICLE TITLE | АНАТОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАД-, ПІДОЧНОЯМКОВОГО ТА ПІДБОРІДНОГО ОТВОРІВ У ПЛЮДІВ ТА НОВОНАРОДЖЕНИХ |
| AUTHOR(S) | В. О. Костюк, О. М. Слободян |
| ARTICLE INFO | Vlacheslav Kostiuk, Oleksandr Slobodian. (2021) Anatomical Modeling of Super-, Sub-Eye Patch and Chin Openings in Fruits and Newborn. World Science. 8(69). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30082021/7657 |
| DOI | https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30082021/7657 |
| RECEIVED | 11 June 2021 |
| ACCEPTED | 10 August 2021 |
| PUBLISHED | 14 August 2021 |
| LICENSE |  This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License . |

© The author(s) 2021. This publication is an open access article.

MEDICINE

АНАТОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАД-, ПІДОЧНОЯМКОВОГО ТА ПІДБОРІДНОГО ОТВОРІВ У ПЛОДІВ ТА НОВОНАРОДЖЕНИХ

V. O. Kostyuk, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці. Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1706-6666>

O. M. Slobodian, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці. Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4402-8457>

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30082021/7657

ARTICLE INFO

Received: 11 June 2021
Accepted: 10 August 2021
Published: 14 August 2021

KEYWORDS

supra-, suborbital, chin openings, morphometry, model, fetus, newborn.

ABSTRACT

Using modern anatomical methods, 57 preparations of human fetuses 4-10 months and 7 newborns were studied in order to create models of distances of supra-, suborbital and chin openings between themselves and to standard landmarks in fetuses and newborns taking into account their morphometric parameters. The model of the distance from the supraorbital foramen to bregma (Y_1): $Y_1 = \beta_0 + 0.092 \times$ parietal-heel length of the fetus, where β_0 :: 2,783, if the age period = 4 months; 3,106 = 5 months; -0.662 = 6 months; 4,728 = 7 months; 2,676 = 8 months; 0.402 = 9 months; -1,727 = 10 months; 9,094 = newborns; model of the distance between the supra- and suborbital foramina (Y_2): $Y_2 = \beta_0 + 0.011 \times$ parietal-heel length of the fetus, where β_0 :: 8,147, if the age period = 4 months; 9.086 = 5 months; 10,260 = 6 months; 12,020 = 7 months; 12,129 = 8 months; 15,164 = 9 months; 17,429 = 10 months; 18,808 = newborns; model of the distance between the orbital and chin openings (Y_3): $Y_3 = \beta_0 + 0.002 \times$ parietal-heel length of the fetus, where β_0 :: 8.987, if the age period = 4 months; 9,134 = 5 months; 9,892 = 6 months; 12,250 = 7 months; 11,636 = 8 months; 16,755 = 9 months; 17,877 = 10 months; 18,054 = newborns; model of the distance between the chin holes and the lower edge of the mandible (Y_4): $Y_4 = \beta_0 + 0.008 \times$ parietal-heel length of the fetus, where β_0 :: 0.268, if the age period = 4 months; 0.178 = 5 months; 0.020 = 6 months; -0.152 = 7 months; 0.020 = 8 months; -0.115 = 9 months; -0.079 = 10 months; -0.039 = newborns; model of the distance between the orbital foramina (Y_5): $Y_5 = \beta_0 + 0.030 \times$ parietal-heel length of the fetus, where β_0 :: 5,762, if the age period = 4 months; 5,895 = 5 months; 11,227 = 6 months; 13,793 = 7 months; 11,691 = 8 months; 11,173 = 9 months; 12,633 = 10 months; 14,494 = newborns; model of the distance between the orbital foramina (Y_6): $Y_6 = \beta_0 + 0.008 \times$ parietal-heel length of the fetus, where β_0 :: 9,272, if the age period = 4 months; 11,081 = 5 months; 13,467 = 6 months; 16,854 = 7 months; 15,912 = 8 months; 17,653 = 9 months; 22,635 = 10 months; 23,447 = newborns; model of the distance between the chin holes (Y_7): $Y_7 = \beta_0 - 0.014 \times$ parietal-heel length of the fetus, where β_0 :: 12,959, if the age period = 4 months; 15,282 = 5 months; 18,117 = 6 months; 23,178 = 7 months; 23,175 = 8 months; 30,496 = 9 months; 32,227 = 10 months; 33,272 = newborns.

Citation: Vlacheslav Kostyuk, Oleksandr Slobodian. (2021) Anatomical Modeling of Super-, Sub-Eye Patch and Chin Openings in Fruits and Newborn. *World Science*. 8(69). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30082021/7657

Copyright: © 2021 **Vlacheslav Kostyuk, Oleksandr Slobodian**. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Зацікавлення щодо дослідження окремих структур щелепно-лищевої ділянки у перинатальному онтогенезі людини ініційоване подальшим розширенням напрацювань щодо індивідуальної анатомічної мінливості органів, систем та форми тіла людини, які разом із нарощенням у наукових розробках інтегративного підходу, є фундаментом медицини [3]. Розуміння основоположних принципів, що пов'язані з розвитком структур щелепно-лищевої ділянки має важливе практичне значення в щелепно-лищевої хірургії, стоматології та педіатрії [5].

Вивчення індивідуальних анатомічних особливостей над-, підочноямкових та підборідних отворів у плодів та новонароджених з наступною побудовою математичних моделей є актуальним завданням морфологічної науки, зважаючи на збільшення частоти природжених вад щелепно-лищевої ділянки [10-12]. Систематизовані дані про особливості просторово-часових перетворень морфометричних параметрів даних структур та з'ясування їх кореляції сприятимуть індивідуалізації норми, удосконаленню методів ранньої діагностики та розробці нових способів хірургічної корекції природжених вад лица [1, 2, 7].

Анатомічні особливості багатьох важливих структур і ділянок черепа в значній мірі описана у дорослих людей, а питанням морфометричних перетворень над-, підочноямкових та підборідних отворів у плодів та новонароджених людини присвячено невелика кількість наукових публікацій, наявні суперечливі дані, які мають фрагментарний характер [3, 4, 6, 8, 9]. Незважаючи на те, що перинатальний період розвитку відносно короткий, перетворення організму за цей час є доволі суттєвими та потребують детального вивчення.

Мета дослідження: розробити моделі відстаней над-, підочноямкових та підборідних отворів між собою і до стандартних орієнтирів у плодів і новонароджених з врахуванням їх морфометричних параметрів.

Матеріал та методи. Дослідження проведено на 57 препаратах плодів людини 4-10 місяців та 7 новонароджених (зокрема, 5 ізольованих органокомплексів) обох статей, без зовнішніх ознак анатомічних відхилень або аномалій та без явних макроскопічних відхилень від нормальної будови черепа за допомогою адекватних анатомічних методів: макропрепарування, виготовлення топографоанатомічних зрізів, комп'ютерної томографії, краніометрії. Краніометричне дослідження проводили в горизонтальній вушно-очній площині, в так названій «франкфуртській горизонталі», перед цим кожний об'єкт фіксували в краніостаті. Для побудови математичних моделей використовували такі морфометричні параметри: у поздовжньому напрямі: відстань від надочноямкового отвору до bregma справа та зліва, відстані між над- та підочноямковими отворами, відстані між підочноямковими та підборідними отворами, відстані між підборідними отворами до краю нижньої щелепи; у поперечному напрямі: відстані між над-, підочноямковими і підборідними отворами.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили за допомогою ліцензованої програми RStudio. Перевірялась нульова гіпотеза про те, що вибірки взяті з одного розподілу, або з розподілів з однаковими медіанами:

H_0 : {кожна група має однаковий розподіл}

H_1 : {кожна група не має однакового розподілу}

Використовували тест Стюдента, непараметричний критерій Краскела-Уолліса (дає відповідь на питання чи є відмінність між розподілами груп, однак не вказує які саме групи вирізняються), тест Коновера-Імана для порівняння стохастичного домінування та отримання результатів між різними попарними порівняннями після тесту Краскела-Уолліса для стохастичного домінування серед k груп. Статистично значущими вважали значення при $p < 0,05$.

Проведена оцінка характеру розподілів для кожного з отриманих варіаційних рядів, середні для кожної ознаки, що вивчається, стандартне квадратичне відхилення, процентильний розмах показників. Робота виконана з дотриманням основних положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень за участю людини (1964-2000) та наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. і є фрагментом комплексної планової ініціативної науково-дослідної роботи кафедр анатомії людини імені М.Г. Туркевича, анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету МОЗ України: «Закономірності статево-вікової будови та топографоанатомічних перетворень органів і структур організму на пре- та постнатальному етапах онтогенезу. Особливості перинатальної анатомії та ембріотопографії», номер державної реєстрації 0120U101571.

Результати дослідження та їх обговорення. Провівши порівняння середніх значень усіх морфометричних параметрів відстані від надочномкового отвору до bregma справа та зліва, відстані між над- та підочномковими отворами, відстані між підочномковими та підборідними отворами, відстані між підборідними отворами до краю нижньої щелепи, відстані між над-, підочномковими і підборідними отворами у всіх вікових групах, використавши тест Вілкоксона, можна констатувати, що всі p-value більші, ніж рівень значимості $\alpha=0,05$, що вказує на відсутність значимої різниці, крім групи «Новонароджені» відстані від надочномкового отвору до bregma зліва і справа. Отже, на основі середніх арифметичних даних досліджуваних параметрів, побудовані моделі прогнозування нормативних значень морфометричних показників відстаней до **над-, підочномкових та підборідних отворів у плодів та новонароджених** між собою і до стандартних орієнтирів з використанням віку плода та його тім'яно-п'яткової довжини.

Модель відстані від надочномкового отвору до bregma (Y_1) у плодів та новонароджених має вигляд (рис. 1):

$$Y_1 = \beta_0 + 0,092 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода},$$

де β_0 : 2,783, якщо віковий період = 4 міс; 3,106 = 5 міс; -0,662 = 6 міс; 4,728 = 7 міс; 2,676 = 8 міс; 0,402 = 9 міс; -1,727 = 10 міс; 9,094 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 96,48 %.

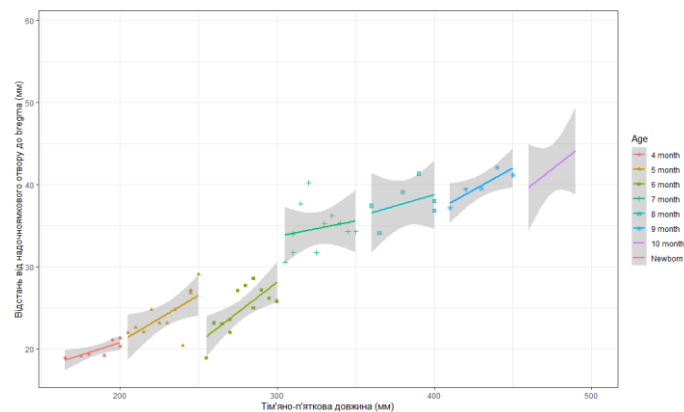


Рис. 1. Діаграма моделі відстані від надочномкового отвору до bregma в плодів та новонароджених

Модель відстані між над- і підочномковими отворами (Y_2) у плодів та новонароджених має вигляд (рис. 2):

$$Y_2 = \beta_0 + 0,011 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода},$$

де β_0 : 8,147, якщо віковий період = 4 міс; 9,086 = 5 міс; 10,260 = 6 міс; 12,020 = 7 міс; 12,129 = 8 міс; 15,164 = 9 міс; 17,429 = 10 міс; 18,808 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 95,45 %.

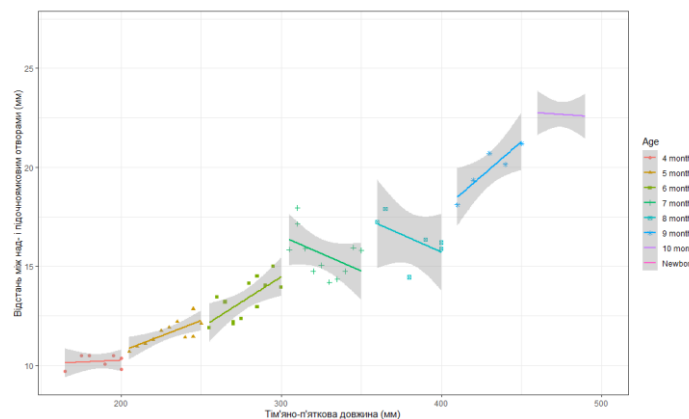


Рис. 2. Діаграма моделі відстані між над- і підочномковими отворами в плодів та новонароджених

Модель відстані між надочномковими і підборідними отворами (Y_3) у плодів та новонароджених має вигляд (рис. 3):

$$Y_3 = \beta_0 + 0,002 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода},$$

де β_0 : 8,987, якщо віковий період = 4 міс; 9,134 = 5 міс; 9,892 = 6 міс; 12,250 = 7 міс; 11,636 = 8 міс; 16,755 = 9 міс; 17,877 = 10 міс; 18,054 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 90,94 %.

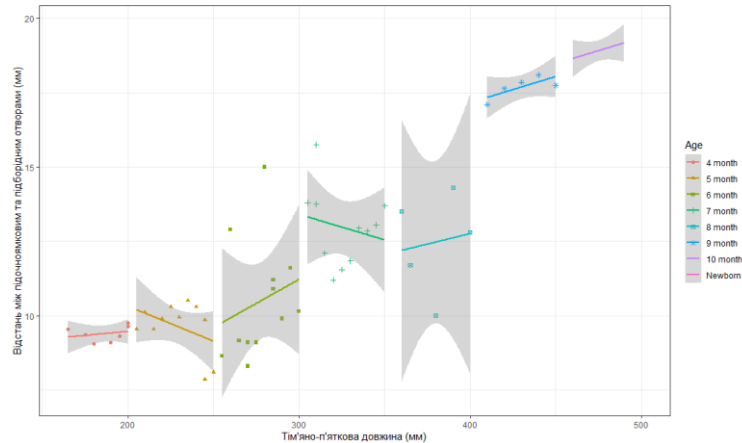


Рис. 3. Діаграма моделі відстані між надочномковими і підборідними отворами в плодів та новонароджених

Модель відстані між підборідними отворами і нижнім краєм нижньої щелепи (Y_4) у плодів та новонароджених має вигляд (рис. 4):

$$Y_4 = \beta_0 + 0,008 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода},$$

де β_0 : 0,268, якщо віковий період = 4 міс; 0,178 = 5 міс; 0,020 = 6 міс; -0,152 = 7 міс; 0,020 = 8 міс; -0,115 = 9 міс; -0,079 = 10 міс; -0,039 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 82,25 %.

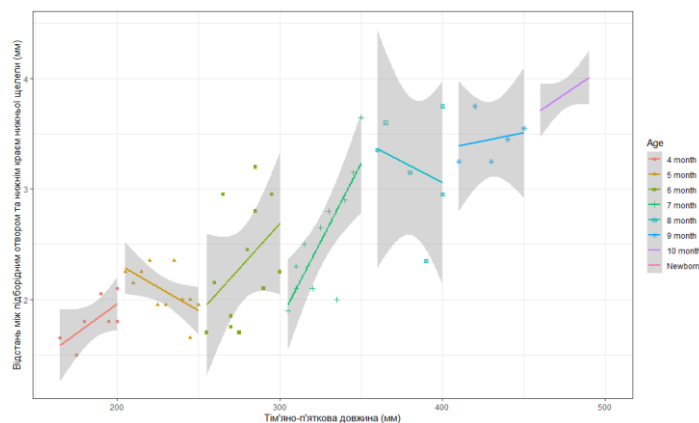


Рис. 4. Діаграма моделі відстані між підборідними отворами і нижнім краєм нижньої щелепи в плодів та новонароджених

Модель відстані між надочномковими отворами (Y_5) у плодів та новонароджених має вигляд (рис. 5):

$$Y_5 = \beta_0 + 0,030 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода},$$

де β_0 : 5,762, якщо віковий період = 4 міс; 5,895 = 5 міс; 11,227 = 6 міс; 13,793 = 7 міс; 11,691 = 8 міс; 11,173 = 9 міс; 12,633 = 10 міс; 14,494 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 92,02 %.

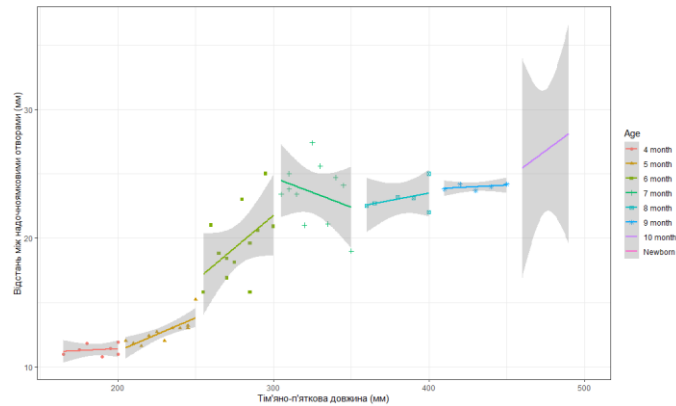


Рис. 5. Діаграма моделі відстані між надчочномковими отворами в плодів та новонароджених

Модель відстані між підчочномковими отворами (Y_6) у плодів та новонароджених має вигляд (рис. 6):

$$Y_6 = \beta_0 + 0,008 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода},$$

де β_0 : 9,272, якщо віковий період = 4 міс; 11,081 = 5 міс; 13,467 = 6 міс; 16,854 = 7 міс; 15,912 = 8 міс; 17,653 = 9 міс; 22,635 = 10 міс; 23,447 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 93,94 %.

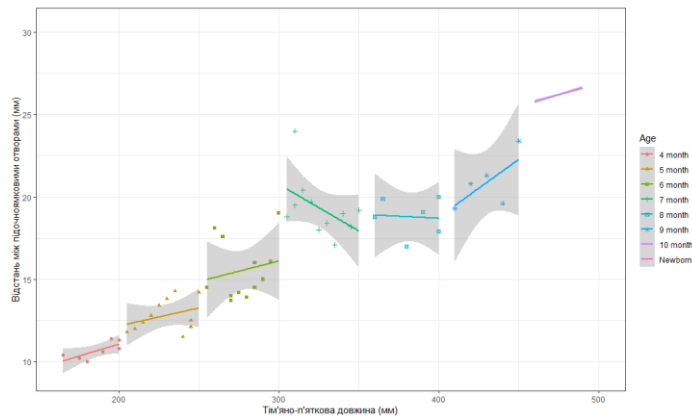


Рис. 6. Діаграма моделі відстані між підчочномковими отворами в плодів та новонароджених

Модель відстані між підборідними отворами (Y_7) у плодів та новонароджених має вигляд (рис. 7):

$$Y_7 = \beta_0 - 0,014 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода},$$

де β_0 : 12,959, якщо віковий період = 4 міс; 15,282 = 5 міс; 18,117 = 6 міс; 23,178 = 7 міс; 23,175 = 8 міс; 30,496 = 9 міс; 32,227 = 10 міс; 33,272 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 93,96 %.

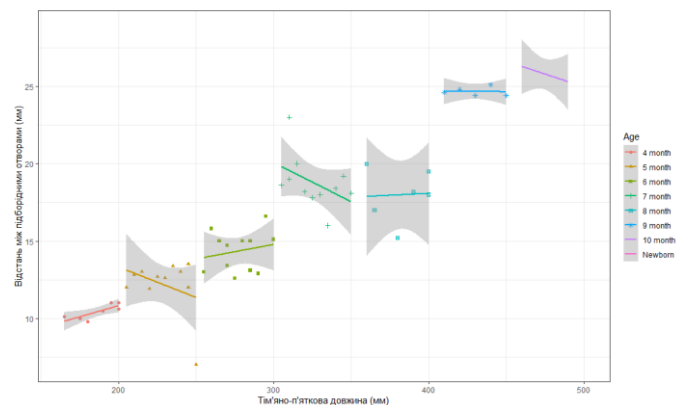


Рис. 7. Діаграма моделі відстані між підборідними отворами в плодів та новонароджених

Висновки. Створені моделі нормативних морфометричних параметрів відстаней до над-, підчочномкових та підборідних отворів у плодів та новонароджених між собою і до стандартних орієнтирів: модель відстані від надчочномкового отвору до bregma (Y_1): $Y_1 = \beta_0 + 0,092 \times$ тім'яно-п'яткова довжина плода, де β_0 : 2,783, якщо віковий період = 4 міс; 3,106 = 5 міс; -0,662 = 6 міс; 4,728 = 7 міс; 2,676 = 8 міс; 0,402 = 9 міс; -1,727 = 10 міс; 9,094 = новонароджені; модель відстані між над- і підчочномковими отворами (Y_2): $Y_2 = \beta_0 + 0,011 \times$ тім'яно-п'яткова довжина плода, де β_0 : 8,147, якщо віковий період = 4 міс; 9,086 = 5 міс; 10,260 = 6 міс; 12,020 = 7 міс; 12,129 = 8 міс; 15,164 = 9 міс; 17,429 = 10 міс; 18,808 = новонароджені; модель відстані між надчочномковими і підборідними отворами (Y_3): $Y_3 = \beta_0 + 0,002 \times$ тім'яно-п'яткова довжина плода, де β_0 : 8,987, якщо віковий період = 4 міс; 9,134 = 5 міс; 9,892 = 6 міс; 12,250 = 7 міс; 11,636 = 8 міс; 16,755 = 9 міс; 17,877 = 10 міс; 18,054 = новонароджені; модель відстані між підборідними отворами і нижнім краєм нижньої щелепи (Y_4): $Y_4 = \beta_0 + 0,008 \times$ тім'яно-п'яткова довжина плода, де β_0 : 0,268, якщо віковий період = 4 міс; 0,178 = 5 міс; 0,020 = 6 міс; -0,152 = 7 міс; 0,020 = 8 міс; -0,115 = 9 міс; -0,079 = 10 міс; -0,039 = новонароджені; модель відстані між надчочномковими отворами (Y_5): $Y_5 = \beta_0 + 0,030 \times$ тім'яно-п'яткова довжина плода, де β_0 : 5,762, якщо віковий період = 4 міс; 5,895 = 5 міс; 11,227 = 6 міс; 13,793 = 7 міс; 11,691 = 8 міс; 11,173 = 9 міс; 12,633 = 10 міс; 14,494 = новонароджені; модель відстані між підчочномковими отворами (Y_6): $Y_6 = \beta_0 + 0,008 \times$ тім'яно-п'яткова довжина плода, де β_0 : 9,272, якщо віковий період = 4 міс; 11,081 = 5 міс; 13,467 = 6 міс; 16,854 = 7 міс; 15,912 = 8 міс; 17,653 = 9 міс; 22,635 = 10 міс; 23,447 = новонароджені; модель відстані між підборідними отворами (Y_7): $Y_7 = \beta_0 - 0,014 \times$ тім'яно-п'яткова довжина плода, де β_0 : 12,959, якщо віковий період = 4 міс; 15,282 = 5 міс; 18,117 = 6 міс; 23,178 = 7 міс; 23,175 = 8 міс; 30,496 = 9 міс; 32,227 = 10 міс; 33,272 = новонароджені.

Перспективи подальших досліджень. Проведення краніометрії структур лица у дитячому віці з наступним статистичним аналізом і побудовою моделей прогнозування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кузняк НБ, Яковець КІ. Математичне моделювання закономірностей вікової динаміки морфологічних параметрів носової ділянки плодів людини. Буковинський медичний вісник. 2017; 21.1(81):67-70.
2. Приймак СГ, Приймак КВ. Пренатальна діагностика вроджених вад розвитку плода в I триместрі вагітності. Південноукраїнський медичний науковий журнал. 2020; 25 (25):54-56.
3. Сазонова ОМ, Вовк ОЮ, Гордійчук ДО, Ікрамов ВБ, Дубина СО. Аналіз кутових розмірів лицевого відділу черепа людини зрілого віку з різними краніотипами. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018. 17.4:13-19.
4. Слободян ОМ, Костюк ВО, Лаврів ЛП, Корчинська НС. Сучасні відомості про топографо-анатомічні особливості над-, підчочномкового та підборідного отворів. Biomedical and biosocial anthropology. 2017;29:240-5.
5. Слободян ОМ, Проняєв ДВ, Товкач ЮВ, (редактори). Анатомо-функціональні особливості окремих структур та органів голови. Чернівці. БДМУ. 2020. 198 с.
6. Хмара ТВ, Кузняк НБ, Морараш ЮА, Ризничук МО, Петрюк АЄ, Кавун МП. Онтологія варіантів будови та вад розвитку черепа. Частина I. Український журнал медицини, біології та спорту. 2021; 6.2(30):20-30.
7. Bertoglio B, Corradin S, Cappella A, Mazzarelli D, Biehler-Gomez L, Messina C, Pozzi G et al. Pitfalls of Computed Tomography 3D Reconstruction Models in Cranial Nonmetric Analysis. J Forensic Sci. 2020 Nov;65(6):2098-2107. doi: 10.1111/1556-4029.14535. Epub 2020 Aug 18. PMID: 32809248.
8. Hizay A, Sindel M. Metoptic Canal and Warwick's Foramen: Incidence and Morphometric Analysis by Several Reference Points in the Human Orbit. Eurasian J Med. 2019 Feb;51(1):1-4. Published online 2018 Nov 30. doi:10.5152/eurasianjmed.2018.17353.
9. Korchynska NS, Slobodian OM, Kostyuk VO. Fetal anatomy of the maxillary cellular process. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2019;18(1):62-6. DOI: 10.24061/1727-0847.18.1.2019.10.
10. Martins-Júnior PA, Rodrigues CP, De Maria ML, Nogueira LM, Silva JH, Silva MR. Analysis of Anatomical Characteristics and Morphometric Aspects of Infraorbital and Accessory Infraorbital Foramina. J Craniofac Surg. 2017 Mar;28(2):528-533. doi: 10.1097/SCS.0000000000003235. PMID: 27977492.
11. Singh D, Kaura S, Kaur S, Singh S, Sing R, Kaur J. Mental foramen and inferior alveolar canal – a beacon for sex determination by digital radiograph in north indian population of punjab region Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences. 2019;8(20):1618. <https://doi.org/10.14260/jemds/2019/358>.
12. Smit S, Hutchinson EF, Kramer B. A morphometric analysis of the immature human infraorbital canal. Surg Radiol Anat. 2021 Feb;43(2):201-210. doi: 10.1007/s00276-020-02563-y. Epub 2020 Sep 12. PMID: 32918571.