

ЗАКОНОМІРНОСТІ МІНЛИВОСТІ ЦЕФАЛОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЧЕРЕПА ПЛОДІВ ЛЮДИНИ

Р. Р. Дмитренко

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Мета дослідження – з'ясувати закономірності вікової динаміки цефалометричних параметрів та критичні періоди розвитку черепа плодів людини.

Матеріал і методи. Досліджено 60 препаратів черепів та 63 комп'ютерні томограми голів плодів людини віком від 4 до 10 місяців внутрішньоутробного розвитку. Застосовано комплекс методів морфологічного дослідження, який містив антропометрію, морфометрію, тривимірне реконструювання та статистичний аналіз. Вимірювали лінійні та кутові параметри черепа, визначали їх співвідношення, які характеризують конституційні та цефалометричні параметри індивідуума (черепний, лицевий індекси).

Результати. Аналіз абсолютних цефалометричних параметрів (поздовжні, поперечні діаметри, окружність черепа, висотні розміри) продемонстрував переважання логарифмічної динаміки їх змін у плодів людини, що пояснюється прискореним їх ростом на 4-му місяці внутрішньоутробного розвитку та уповільненням упродовж 7-го місяця з подальшим прискоренням на 8-му місяці пренатального розвитку. Пряма лінія тренду характерна для висоти V-S (відстань від турецького сідла до найвищої точки черепа), що пояснюється прискореним ростом передньої і задньої черепних ямок, тоді як клиноподібна кістка та ділянка вінцевого тім'ячка розвиваються узгоджено за напрямком і темпом. Лінійний характер росту характерний для великого отвору, твердого піднебіння, довжини очної ямки, тіла та гілки нижньої щелепи, а також для відносних цефалометричних параметрів, які демонструють великий діапазон морфометричної мінливості. Аналіз діаграми розсіювання за методом відстаней зважених найменших квадратів показав зменшення величини кута переднього відділу основи черепа до 5-го місяця внутрішньоутробного розвитку з подальшим зростанням на 7-8-му місяцях. Багатофакторний регресійний аналіз взаємовідношення віку плодів, черепного індексу і величини кута переднього відділу основи черепа показав виражену анатомічну мінливість, яка залежала від краніотипу. До завершення внутрішньоутробного розвитку кут N-S-Ва зростає, але на початку плодового періоду онтогенезу він зменшується. Найменші значення він має у доліхокефалів порівняно з іншими краніотипами. Найбільші величини цього кута – у мезокефалів на початку плодового періоду, та у брахіокефалів і мезокефалів – наприкінці внутрішньоутробного розвитку.

Висновки. 1. Критичними періодами розвитку черепа у плодовому періоді онтогенезу людини є 4-5-й та 7-8-й місяці, під час яких спостерігаються нерівномірні зміни абсолютних та відносних краніометричних параметрів. 2. Величина кута переднього відділу основи черепа може бути діагностичним та прогностичним показником у сукупності з черепним індексом, які характеризують краніотип індивідуума, під час моніторингу нормального розвитку черепа та головного мозку плода.

Ключові слова:

черепа, краніометрія, анатомічна мінливість, пренатальний розвиток, плід, людина.

Клінічна та експериментальна патологія 2024. Т.23, №2 (88). С. 19-26.

DOI 10.24061/1727-4338. XXIII.2.88.2024.04

E-mail: dmytrenko_roman@bsmu.edu.ua

VARIABILITY REGULARITIES OF THE CEPHALOMETRICAL PARAMETERS OF THE HUMAN FETAL SKULL

Dmytrenko R. R.

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Key words:

skull, craniometry, anatomical variability, prenatal development, fetus, human.

The purpose of the study – to find out the regularities of the age dynamics of cephalometric parameters and critical periods of the development of the skull of human fetuses.

Material and methods. 60 preparations of skulls and 63 computer tomograms of the heads of human fetuses aged from 4 to 10 months of intrauterine development were studied. A complex of morphological research methods was applied, which included anthropometry, morphometry, three-dimensional reconstruction and statistical analysis. Linear and angular parameters of the skull were measured, and their ratios, characterizing the constitutional and cephalometric parameters of the individual (cranial and facial indices), were determined.

Clinical and experimental pathology 2024. Vol.23, № 2 (88). P. 19-26.

Results. The analysis of absolute cephalometric parameters (longitudinal, transverse diameters, skull circumference, height dimensions) demonstrated the predominance of logarithmic dynamics of their changes in human fetuses, that is explained by their accelerated growth during the 4th month of intrauterine development and a slowdown during the 7th month with subsequent acceleration in the 8th month of prenatal development. A straight trend line is characteristic of the V-S height (distance from the Sella turcica to the highest point of the skull), which is explained by the accelerated growth of the anterior and posterior cranial fossae, while the sphenoid bone and the region of anterior fontanelle develop in a consistent direction and pace. The linear pattern of growth is typical for the foramen magnum, hard palate, length of the orbit, body and ramus of the mandible, as well as for relative cephalometric parameters that show a wide range of morphometric variability. Analysis of the scatter diagram using the method of weighted least squares distances showed a decrease in the angle of the front part of the cranial base until the 5th month of intrauterine development, followed by an increase in the 7th-8th months of prenatal development. Multivariate regression analysis of the relationship between fetal age, cranial index and the value of the angle of the front part of the cranial base showed pronounced anatomical variability, which depended on the craniotype. Before the end of intrauterine development, the N-S-Ba angle increases, but at the beginning of the fetal period of ontogenesis, it decreases. It has the smallest values in dolichocephals compared to other craniotypes. The largest values of this angle are found in mesocephals at the beginning of the fetal period, and in brachiocephals and mesocephals at the end of intrauterine development.

Conclusions. 1. Critical periods of skull development in the fetal period of human ontogenesis are the 4-5th and 7-8th months, during which uneven changes in absolute and relative craniometric parameters are observed. 2. The value of the angle of the front part of the cranial base can be a diagnostic and prognostic indicator in combination with the cranial index, which characterize the craniotype of the individual, during the monitoring of the normal development of the skull and brain of the fetus.

Вступ

З'ясування особливостей будови і просторової форми черепа та його окремих структур на етапах онтогенезу людини є актуальним напрямком досліджень вчених як теоретичної, так і практичної медицини. Пренатальна діагностика внутрішньоутробного стану плода зосереджена, зокрема, на виявленні можливих вад розвитку головного мозку та будови черепа [1]. Під час УЗД вимірюється низка цефалометричних параметрів, які засвідчують про відповідність їх критеріям норми стосовно певного тижня гестації. Будь-які відхилення від нормативних показників можуть засвідчити про уроджену патологію мозку, лицевого та мозкового відділів голови, яка посідає третє місце серед усіх уроджених вад [2-4]. Тим часом неспівпадіння визначених цефалометричних показників із діагностичними критеріями норми можуть засвідчити про варіант будови, який не є загрозливим для здоров'я майбутнього новонародженого [5]. Існують численні дослідження цефалометричних параметрів черепа у віковому аспекті, але часто вони суперечливі, оскільки отримані переважно за допомогою малоінвазивних методів медичної діагностики, що обмежує застосування всього спектра краніометричних точок для морфометрії, а нерідко не відзначаються достатньою точністю. Анатомічні дослідження лінійних розмірів та кутів структур черепа із застосуванням краніометричних точок можуть бути науковим підґрунтям для удосконалення діагностичних алгоритмів визначення нормального розвитку голови плода. З'ясування періодів прискореного чи уповільненого росту цефалометричних параметрів сприятиме більш

точній інтерпретації даних діагностичної медичної пренатальної візуалізації, ранньому виявленню і профілактиці уроджених вад голови [6, 7].

Мета дослідження

З'ясувати закономірності вікової динаміки цефалометричних параметрів та критичні періоди розвитку черепа плодів людини.

Матеріал і методи дослідження

Досліджено 60 препаратів черепів та 63 комп'ютерні томограми (КТ) голів плодів людини віком від 4 до 10 місяців внутрішньоутробного розвитку (ВУР). Застосовано комплекс методів морфологічного дослідження, який містив антропометрію, морфометрію, тривимірне реконструювання та статистичний аналіз [8]. Для цефалометрії використовували класичні краніометричні точки [9]. Визначали абсолютні (діаметри, кути) та відносні (індекси) цефалометричні параметри, представлені в табл. 1.

Крім зазначених лінійних та кутових параметрів черепа, визначали співвідношення певних цефалометричних показників, які характеризують конституційні та цефалометричні параметри індивідууму, зокрема:

Черепний індекс (Ч. Інд.) – співвідношенням міжтім'яного і лобово-потиличного розмірів (1):

$$\text{Ч. Інд.} = \frac{eu-eu}{g-op} \times 100 \% \quad (1)$$

Значенням черепного індексу, об'єкти розподілені на три групи: брахікефали (>80,0) (короткоголовий тип), мезокефали (75,0-79,9) (середній тип) та доліхокефали (<74,9) (довгоголовий тип) [10].

Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 2 (88)

Лицевий індекс (Л. Інд.) визначався як співвідношення верхньої висоти лица до міжвиличної відстані (2):

$$\text{Л. Інд.} = n\text{-pr} / zy\text{-zy} \times 100 \%$$

На його основі матеріал розподілений на три групи: еурієни (>49,9) (коротке широке лице), мезени (50,0-54,9) (середня ширина) та лептени (>55,0) (довге вузьке лице).

(2)

Таблиця 1

Цефалометричні параметри

№ п/п	Показник	Краніометричні точки
1.	Поздовжній діаметр черепа	g-op
2.	Довжина основи черепа до переднього краю великого отвору	n-ba
3.	Довжина основи черепа до заднього краю великого отвору (поздовжній діаметр основи черепа)	n-o
4.	Довжина переднього відділу основи черепа	n-s
5.	Довжина заднього відділу основи черепа	s-ba
6.	Верхня висота лица	n-pr
7.	Висота черепа	b-ba
8.	Висота носа	n-ns
9.	Висота грушоподібного отвору	rhi-ns
10.	Ширина склепіння черепа	eu-eu
11.	Ширина основи черепа	au-au
12.	Ширина лица (міжвилична відстань)	zy-zy
13.	Верхня висота мозкового відділу черепа на рівні надперенісся	v-g
14.	Середня висота мозкового відділу черепа на рівні горбка сідла	v-s
15.	Нижня глибина мозкового відділу черепа на рівні переднього краю великого отвору	v-ba
16.	Нижня глибина мозкового відділу черепа на рівні заднього краю великого отвору	v-o
17.	Задня довжина клиноподібної кістки	s – клиноподібно-потиличне сполучення
18.	Довжина твердого піднебіння	Різецевий отвір – задній край горизонтальної пластинки піднебінної кістки
19.	Ширина твердого піднебіння	між місцями перших молярів
20.	Довжина очної ямки	Верхній край очної ямки – зоровий канал
21.	Висота очної ямки	Верхній край очної ямки – og
22.	Окружність голови	Периметр по g-op-eu(R)-eu(L)
23.	Міжвиросткова відстань	Відстань між центрами нижньощелепних ямок
24.	Поздовжній діаметр великого отвору	n-o – n-ba
25.	Лицевий кут	Кут між лініями n-ps та og-ua
26.	Кут основи черепа (базиллярний кут)	n-s-ba (тип основи черепа та форма зовнішньої основи черепа)
27.	Задній кут основи черепа	s-ba-o (загальна конфігурація основи черепа)
28.	Кут заднього відділу основи черепа	ba-o-i (характеризує глибину задньої черепної ямки)
29.	Потиличний кут	o-i-op (характеризує кривизну потиличної кістки)
30.	Черепний індекс	міжтім'яна відстань / лобово-потилична відстань x 100
31.	Лицевий індекс (верхній)	висота лица / ширина лица x 100
32.	Піднебінно-верхньощелепний індекс	довжина твердого піднебіння / ширина твердого піднебіння x 100
33.	Довжинно-широтний індекс нижньої щелепи	проекційна довжина НЩ / міжкутова ширина НЩ x 100
34.	Широтно-висотний індекс нижньої щелепи	найменша висота гілки НЩ / довжина гілки НЩ x 100

Статистичний аналіз результатів морфометрії проводили з використанням обчислювальної техніки з програмним забезпеченням у вигляді математичного апарату електронних таблиць «StatPlus 2005 Professional 3.5.3» (Analyst Soft). Для аналізу отриманих даних використовували загальноприйняті методи дескриптивної статистики та кореляційного аналізу.

Дослідження проводили відповідно до основних положень Конвенції Європейського Союзу про права людини та біомедицину (1997), а також Гельсінської декларації про етичні принципи медичних досліджень із залученням людей (1964-2008), Директив ЄС № 609 (1986), Наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 [11-13].

Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 2 (88)

Результати та їх обговорення

Аналіз абсолютних цефалометричних параметрів продемонстрував особливості їх динаміки впродовж плодового періоду онтогенезу людини. Для більшості з них притаманна логарифмічна лінія тренда (x – вік ВУР у тижнях):

$$G\text{-Op} = -139,3844 + 155,2409 \cdot \log_{10}(x)$$

$$Eu\text{-Eu} = -143,8702 + 148,6859 \cdot \log_{10}(x)$$

$$Au\text{-Au} = -90,8034 + 100,7933 \cdot \log_{10}(x)$$

$$Zy\text{-Zy} = -80,8481 + 91,5861 \cdot \log_{10}(x)$$

$$N\text{-Ba} = -59,5202 + 73,5065 \cdot \log_{10}(x)$$

$$N\text{-O} = -83,1426 + 100,3507 \cdot \log_{10}(x)$$

$$N\text{-S} = -38,7785 + 44,8756 \cdot \log_{10}(x)$$

$$\begin{aligned}
 S-Sph-Oc &= -8,7114+13,5814*\log_{10}(x) \\
 S-Ba &= -7,5196+21,796*\log_{10}(x) \\
 N-Pr &= -34,2129+37,9008*\log_{10}(x) \\
 N-Ns &= -22,9674+26,6496*\log_{10}(x) \\
 Rhi-Ns &= -12,4792+15,4258*\log_{10}(x) \\
 \text{Окружність черепа} &= -450,3683+481,0929*\log_{10}(x) \\
 V-G &= -61,4926+72,5921*\log_{10}(x) \\
 V-Ba &= -105,8497+122,1535*\log_{10}(x) \\
 V-O &= -113,5347+126,6881*\log_{10}(x) \\
 Go-Go &= -60,0906+70,4855*\log_{10}(x)
 \end{aligned}$$

Така особливість вікової динаміки морфометричних параметрів черепа та його структур пояснюється прискореним їх ростом упродовж 4-го місяця ВУР, після чого лінія тренду стає більш прямою. Однак на 7-му місяці ВУР відзначається уповільнення зростання з подальшим прискоренням на 8-му місяці пренатального розвитку. Такий характер кількісних вікових змін черепа спостерігається щодо його поперечних і поздовжніх діаметрів, більшості висотних параметрів, окружності черепа.

Пряма лінія тренду характерна для висоти V-S (відстань від турецького сідла до найвищої точки черепа) (рис. 1), тоді як решта висотних показників (відстані від найвищої точки черепа до надперенісся V-G, до переднього краю великого отвору V-Ba, до заднього краю великого отвору V-O, а також висота очної ямки) змінюються логарифмічно впродовж плодового періоду ВУР (рис. 2). Ми пояснюємо це особливістю перебігу процесів росту мозкового відділу черепа та лица, тоді як розвиток клиноподібної кістки черепа та ділянка вінцевого тім'ячка розвиваються узгоджено за напрямком і темпом.

Лінійний характер змін спостерігається також у розмірах великого отвору, твердого піднебіння, довжині очної ямки, тіла та гілки нижньої щелепи (x – вік ВУР у тижнях):

$$\begin{aligned}
 O-Ba &= 1,4867+0,4692*x \\
 \text{Довжина твердого піднебіння} &= 1,0897+0,486*x \\
 \text{Ширина твердого піднебіння} &= -0,3862+0,5197*x \\
 \text{Довжина очної ямки} &= -4,1594+0,8706*x \\
 \text{Довжина тіла нижньої щелепи} &= 1,5017+0,7252*x \\
 \text{Довжина гілки нижньої щелепи} &= -2,4941+0,5659*x
 \end{aligned}$$

Прямолінійною лінією тренду на діаграмах розсіювання можна визначити характер морфометричних змін індексів і важливих з цефалометричної точки зору кутів між краніометричними точками (x – вік ВУР у тижнях):

$$\begin{aligned}
 \text{Черепний індекс} &= 71,9487+0,3964*x \\
 \text{Лицевий індекс} &= 38,897+0,0364*x \\
 \text{Піднебінно-верхньощелепний індекс} &= \\
 &= 118,2234-0,4671*x \\
 \text{Довжинно-широтний індекс нижньої щелепи} &= \\
 &= 43,7934+1,0983*x \\
 \text{Широтно-висотний індекс нижньої щелепи} &= \\
 &= 87,481-0,1183*x \\
 \text{Кут гілки нижньої щелепи} &= 133,9064+0,0516*x \\
 \text{Кут тіла нижньої щелепи} &= 84,1242-0,1466*x \\
 \text{Лицевий кут} &= 95,6959-0,0139*x \\
 N-S-Ba &= 111,0876+0,9146*x \\
 S-Ba-O &= 121,5606+0,243*x \\
 Bs-O-I &= 134,2999+0,5561*x \\
 O-I-Op &= 144,6352+0,1016*x
 \end{aligned}$$

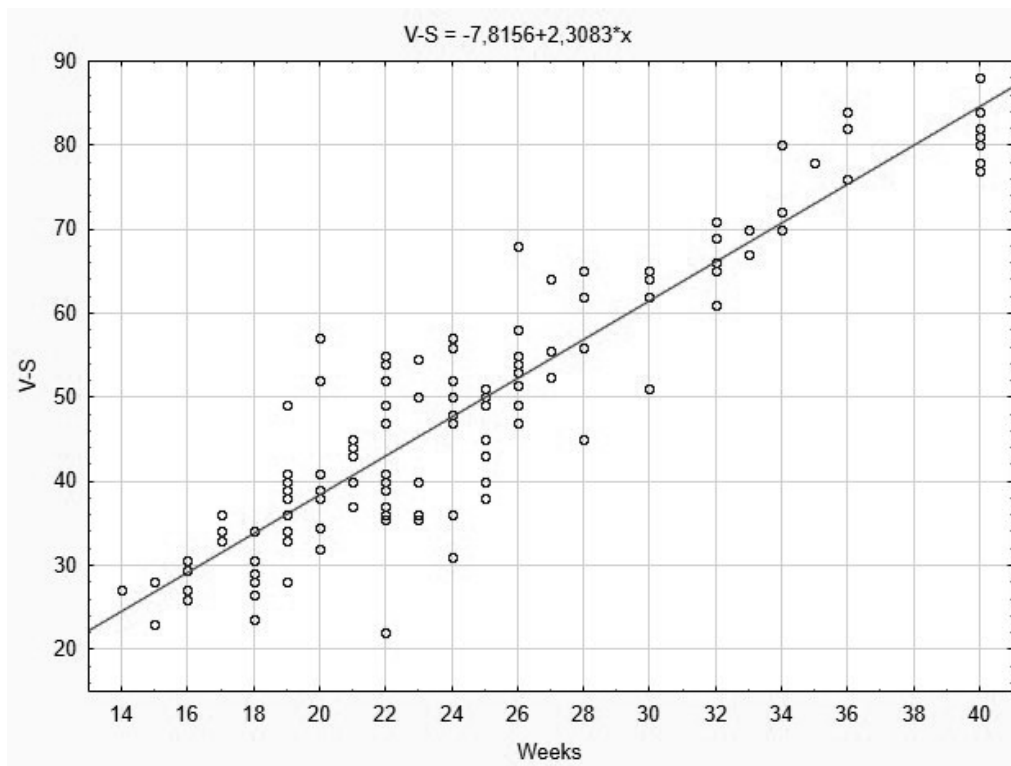


Рис. 1. Динаміка змін висоти черепа V-S у плодів людини

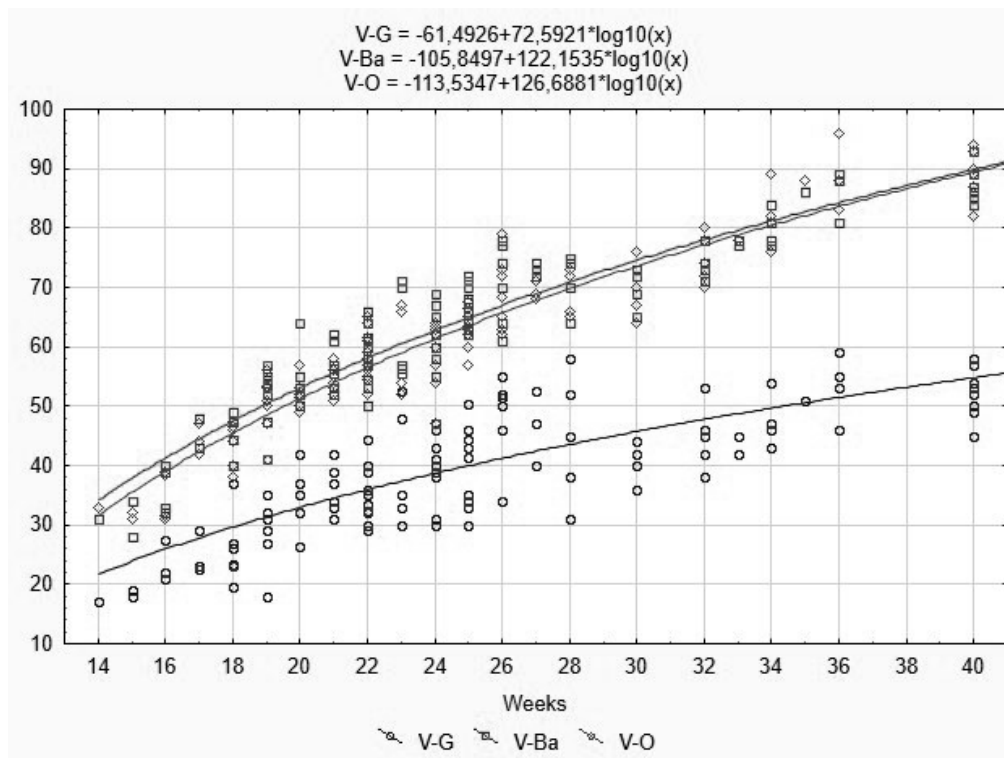


Рис. 2. Динаміка змін висот черепа V-G, V-Ba, V-O у плодів людини

Діаграми змін відносних показників (індексів) та абсолютних показників (кутів) демонструють великий діапазон варіабельності морфометричних параметрів (рисунки 3, 4).

Якщо середнє значення лицевого кута впродовж плодового періоду ВУР практично не зменшується, то у змінах кута переднього відділу основи черепа спостерігається його зростання. Встановлено, що його збільшення з віком зумовлене прискореним зростанням розміру N-Ba порівняно з N-S. Віддалення точки Ba (переднього краю

великого отвору) від точки N (назіон) порівняно з ростом відстані між назіон і турецьким сідлом ми пояснюємо більшими темпами зростання задньої черепної ямки порівняно з передньою у зв'язку з розвитком головного мозку. Внаслідок цього кут N-S-Ba закономірно збільшується. Тим часом аналіз діаграми розсіювання за методом відстаней зважений найменших квадратів показав зменшення величини кута переднього відділу основи черепа до 5-го місяця ВУР із подальшим зростанням на 7-8-му місяцях пренатального розвитку (рис. 5).

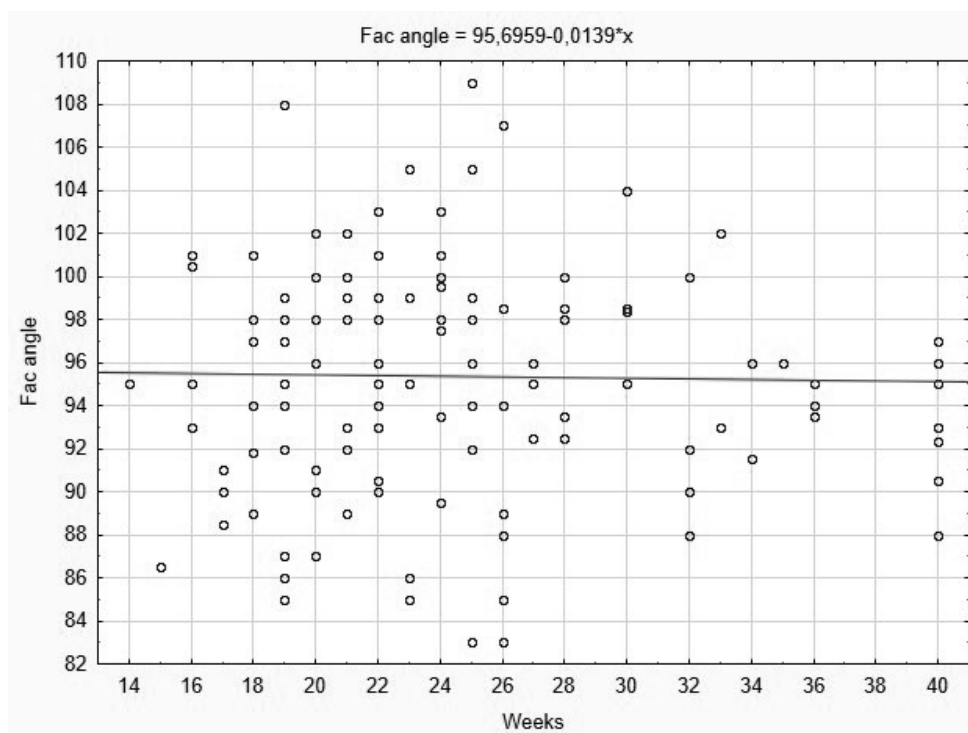


Рис. 3. Динаміка змін лицевого кута у плодів людини

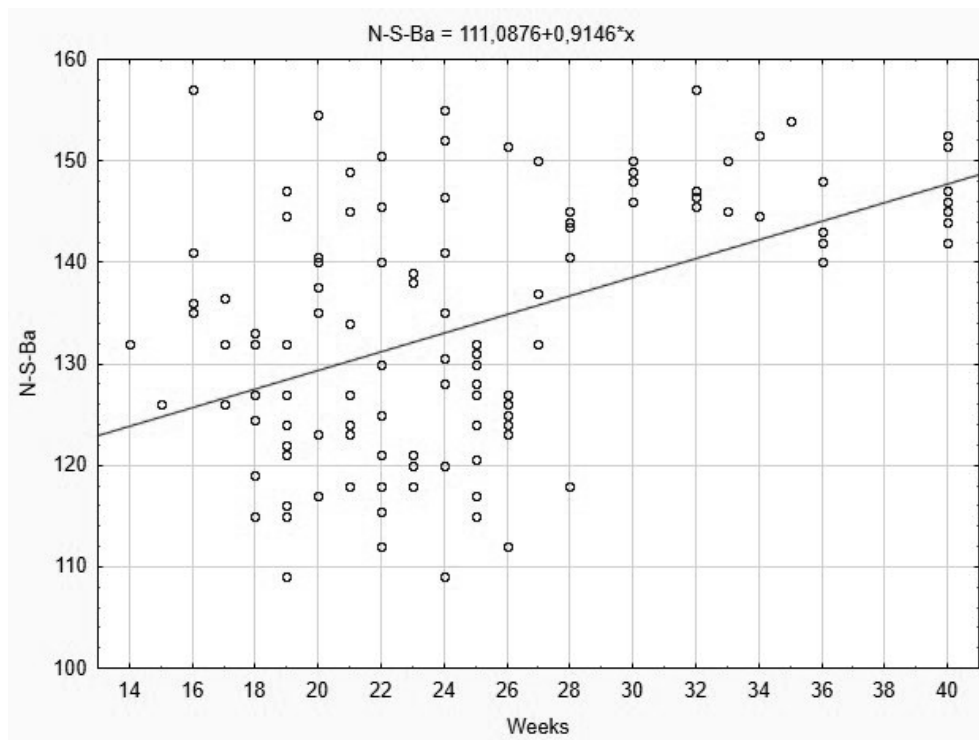


Рис. 4. Динаміка змін кута переднього відділу основи черепа у плодів людини (пряма лінія тренду)

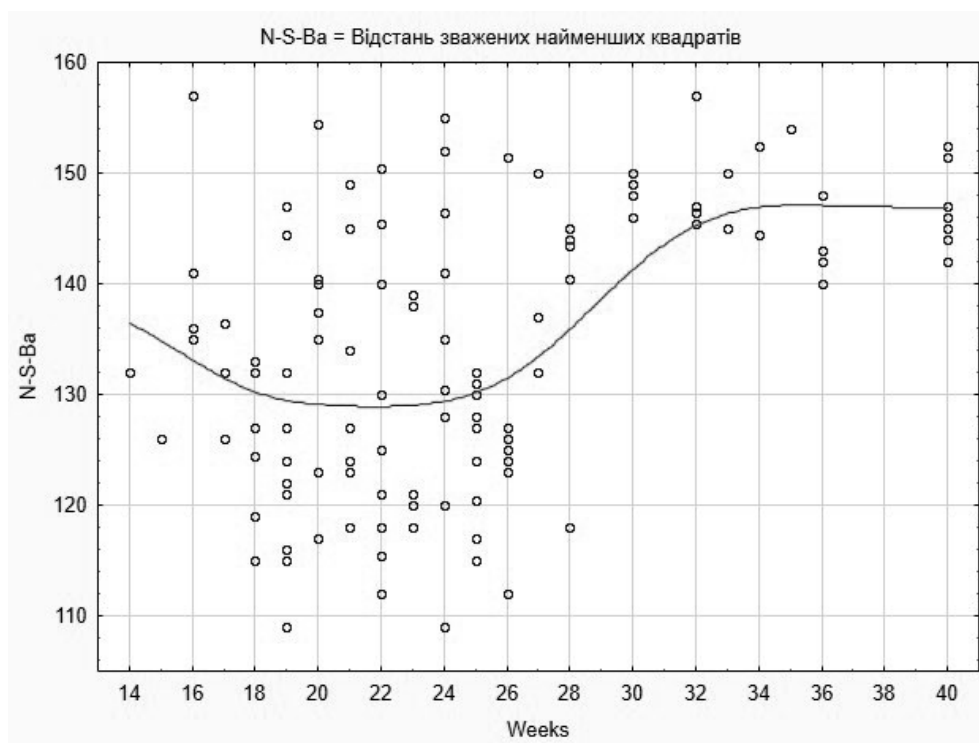


Рис. 5. Динаміка змін кута переднього відділу основи черепа у плодів людини (відстань зважених найменших квадратів)

Кореляційний аналіз показав значущий зв'язок розміру N-Ba з основними цефалометричними параметрами та індексами черепа. Ми припустили, що кут переднього відділу основи черепа може бути важливим параметром для діагностики меж анатомічної мінливості форми черепа у плодовому періоді ВУР. Взаємозв'язок між віком (у тижнях), величиною кута переднього відділу основи черепа і черепним індексом представлено на рис. 6.

Багатофакторний регресійний аналіз взаємовідношення віку плодів, черепного індексу і величини кута переднього відділу основи черепа показав виражену анатомічну мінливість, яка залежала від краніотипу. Конфігурація сплайну на діаграмі (див. рис. 6) демонструє характер розподілу індивідуальних морфометричних показників відносно значень величини кута переднього відділу основи черепа, віку (у тижнях) і черепного індексу. Стає очевидним, що до

завершення ВУР кут N-S-Ва зростає, але на початку плодового періоду онтогенезу він зменшується. Найменші значення він має у доліхоцефалів порівняно

з іншими краніотипами. Найбільші величини цього кута – у мезоцефалів на початку плодового періоду ВУР та у брахіоцефалів і мезоцефалів – наприкінці ВУР.

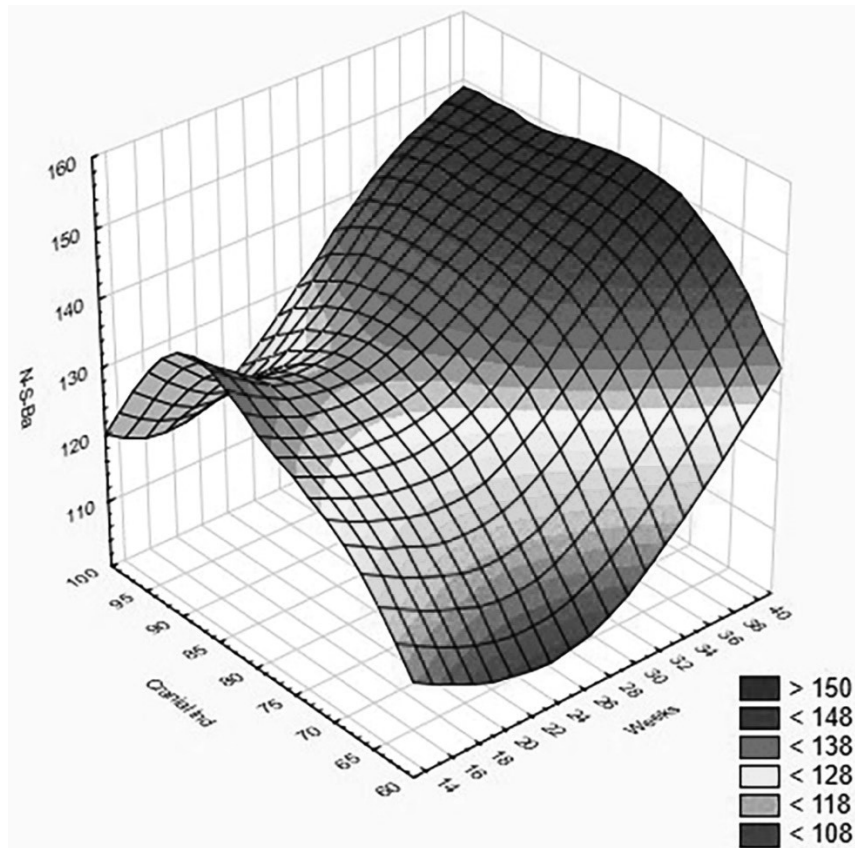


Рис. 6. Регресійний кореляційний аналіз співвідношення віку плодів, величини кута переднього відділу основи черепа та черепного індексу

Отже, оцінка величини кута переднього відділу основи черепа та черепного індексу можуть слугувати діагностичними критеріями під час моніторингу нормального розвитку черепа та головного мозку плода.

Висновки

1. Критичними періодами розвитку черепа у плодному періоді онтогенезу людини є 4-5-й та 7-8-й місяці, під час яких спостерігаються нерівномірні зміни абсолютних та відносних краніометричних параметрів.

2. Величина кута переднього відділу основи черепа може бути діагностичним та прогностичним показником у сукупності з черепним індексом, які характеризують краніотип індивідуума, під час моніторингу нормального розвитку черепа та головного мозку плода.

Перспективи подальших досліджень

Вважаємо за доцільне з'ясувати кореляцію цефалометричних параметрів у дітей.

Список літератури

- Miloro M, Ghali GE, Larsen PE, Waite P, editors. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 3rd ed. Chapter 74, Venugopalan SR, Allareddy V. Craniofacial Growth and Development. Springer Cham, 2022, p. 1729-65.

- DeFreitas CA, Carr SR, Merck DL, Byrne MM, Linden OE, Stiles EA, et al. Prenatal diagnosis of craniosynostosis using ultrasound. *Plast Reconstr Surg.* 2022;150(5):1084-9. doi: 10.1097/prs.0000000000009608
- Junn JC, Som PM. Maxillofacial Skeleton and Facial Anatomy. *Neuroimaging Clin N Am.* 2022;32(4):735-48. doi: 10.1016/j.nic.2022.07.008
- Katowitz JA, editor. Pediatric Oculoplastic Surgery. 2002. Chapter 2, Piest KL. Embryology and anatomy of the developing face; p. 11-29.
- Jeanty P, Romero R, Staudach A, Hobbins JC. Facial anatomy of the fetus. *J Ultrasound Med.* 1986;5(11):607-16. doi: 10.7863/jum.1986.5.11.607
- Diewert VM. Development of human craniofacial morphology during the late embryonic and early fetal periods. *Am J Orthod.* 1985;88(1):64-76. doi: 10.1016/0002-9416(85)90107-1
- Diewert VM. A morphometric analysis of craniofacial growth and changes in spatial relations during secondary palatal development in human embryos and fetuses. *Am J Anat.* 1983;167(4):495-522. doi: 10.1002/aja.1001670407
- Цигикало ОВ, Олійник ІЮ, Кашперук-Карпюк ІС. Застосування тривимірного комп'ютерного реконструювання в морфології. *Галицький лікарський вісник.* 2015;22(4 Ч 2):113-5.
- Вовк ІОМ. Клініко-морфологічне значення соматотипування тіла людини за В. М. Шевкуненком. *Biomedical and Biosocial Anthropology.* 2017;28:190-2.
- Малюченко ІО. Практикум з антропології. Миколаїв; 2013. 104 с.

11. Dent NJ. Good Clinical Practice and ICH-A Global Investment – The European Union Contribution. The Quality Assurance Journal. 1996;1(1):23-8. doi: 10.1002/(SICI)1099-1786(199609)1:1 %3C23::AID-QAJ3 %3E3.0.CO;2-D
12. Lenoir N. Universal declaration on the human genome and human rights: the first legal and ethical framework at the global level. Columbia Human Rights Law Rev. 1999;30(1):537-87.
13. Louhimies S. Directive 86/609/EEC on the protection of animals used for experimental and other scientific purposes. Altern Lab Anim. 2002;30(Suppl 2):217-9. doi: 10.1177/026119290203002s36
6. Diewert VM. Development of human craniofacial morphology during the late embryonic and early fetal periods. Am J Orthod. 1985;88(1):64-76. doi: 10.1016/0002-9416(85)90107-1
7. Diewert VM. A morphometric analysis of craniofacial growth and changes in spatial relations during secondary palatal development in human embryos and fetuses. Am J Anat. 1983;167(4):495-522. doi: 10.1002/aja.1001670407
8. Tsyhykalo OV, Oliinyk IYu, Kashperuk-Karpiuk IS. Zastosuvannya tryvymirnogo komp'uternoho rekonstruiuvannya v morfolohii [The Use of Three-Dimensional Computer Reconstructing in Morphology]. Galician Medical Journal. 2015;22(4 Ch 2):113-5. (in Ukrainian)

References

1. Miloro M, Ghali GE, Larsen PE, Waite P, editors. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 3rd ed. Chapter 74, Venugopalan SR, Allareddy V. Craniofacial Growth and Development. Springer Cham, 2022, p. 1729-65.
2. DeFreitas CA, Carr SR, Merck DL, Byrne MM, Linden OE, Stiles EA, et al. Prenatal diagnosis of craniostenosis using ultrasound. Plast Reconstr Surg. 2022;150(5):1084-9. doi: 10.1097/prs.0000000000009608
3. Junn JC, Som PM. Maxillofacial Skeleton and Facial Anatomy. Neuroimaging Clin N Am. 2022;32(4):735-48. doi: 10.1016/j.nic.2022.07.008
4. Katowitz JA, editor. Pediatric Oculoplastic Surgery. 2002. Chapter 2, Piest KL. Embryology and anatomy of the developing face; p. 11-29.
5. Jeanty P, Romero R, Staudach A, Hobbins JC. Facial anatomy of the fetus. J Ultrasound Med. 1986;5(11):607-16. doi: 10.7863/jum.1986.5.11.607
9. Vovk Yu M. Kliniko-morfolohichne znachennia somatotypuvannya tila liudyny za V. M. Shevkunenkom [Clinical and morphological significance of somatotyping of the body of the human BY Shevkunenka]. Biomedical and Biosocial Anthropology. 2017;28:190-2. (in Ukrainian)
10. Malyuchenko IO. Praktykum z antropolohii [Workshop on anthropology]. Mykolaiv; 2013. 104 p. (in Ukrainian)
11. Dent NJ. Good Clinical Practice and ICH-A Global Investment – The European Union Contribution. The Quality Assurance Journal. 1996;1(1):23-8. doi: 10.1002/(SICI)1099-1786(199609)1:1 %3C23::AID-QAJ3 %3E3.0.CO;2-D
12. Lenoir N. Universal declaration on the human genome and human rights: the first legal and ethical framework at the global level. Columbia Human Rights Law Rev. 1999;30(1):537-87.
13. Louhimies S. Directive 86/609/EEC on the protection of animals used for experimental and other scientific purposes. Altern Lab Anim. 2002;30(Suppl 2):217-9. doi: 10.1177/026119290203002s36

Відомості про автора:

Дмитренко Р. Р. – к.мед.н., доцент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: dmytrenko_roman@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1657-0927>

Information about the author:

Dmytrenko R. R. – PhD, associate professor of the Department of Dentistry and Maxillofacial surgery of the Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: dmytrenko_roman@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1657-0927>

Стаття надійшла до редакції 05.06.2024

© Р. Р. Дмитренко

