

І.Г. Бірюк

Статеві-вікові морфометричні параметри п'ясткових кісток у дітей дошкільного віку

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Modern Pediatrics. Ukraine. (2025). 1(153): 136-140; doi 10.15574/SP.2025.1(153).136140

For citation: Biryuk IG. (2026). Sex and age morphometric parameters of metacarpal bones in preschool children. Modern Pediatrics. Ukraine. 1(153): 136-140. doi: 10.15574/SP.2026.1(153).136140.

Рентгенографічне обстеження кісткової системи є цінним інструментом для комплексного вивчення процесів росту та дозрівання дитячого організму. Таке обстеження дає змогу об'єктивно оцінити вікові морфологічні зміни, простежити закономірності формування скелета, а також виявити відхилення або патології розвитку на ранніх етапах.

Мета – з'ясувати статеві-вікові особливості та морфометричні параметри п'ясткових кісток правої і лівої кистей у дітей віком 4–7 років для подальшого оцінювання гармонійності фізичного розвитку дитини.

Матеріали і методи. Дослідження морфометричних параметрів п'ясткових кісток правої і лівої кистей проведено на підставі ретроспективного вивчення 179 рентгенограм дітей обох статей віком 4–7 років за умов норми.

Результати. Дослідження засвідчило, що найвиразніше подовження більшості п'ясткових кісток спостерігалось у віковому інтервалі 5–6 років незалежно від статі. У хлопчиків інтенсивний ріст відзначався для I п'ясткової кістки правої кисті (+0,34 мм), II п'ясткової (+0,37 мм) та III п'ясткової (+0,37 мм). У дівчаток у цьому самому віці спостерігався ще більший приріст деяких сегментів: II п'ясткова кістка правої кисті подовжилася на +0,64 мм – найбільший показник серед усіх аналізованих кісток; I п'ясткова – на +0,35 мм, III п'ясткова – на +0,21 мм. У проміжку 6–7 років темпи росту сповільнювалися, що свідчить про завершення активної фази зростання в дошкільнят. Приріст довжини I п'ясткової кістки в дівчаток становив лише +0,07 мм, тоді як у хлопчиків він складав +0,16 мм, що вказує на раніше завершення фази швидкого росту в дівчаток.

Висновки. У дітей віком 4–7 років простежено типові закономірності росту п'ясткових кісток кисті з урахуванням статевих і білатеральних відмінностей. Найінтенсивніше зростання припадає на 5–6 років – період активного соматичного розвитку. У дівчаток ріст п'ясткових кісток починається раніше, однак після 6 років у хлопчиків темпи росту переважають, що свідчить про формування статевого диморфізму в розвитку кісткової системи. У віці 6–7 років темпи подовження кісток суттєво знижуються, що вказує на завершення фази активного росту кисті в дошкільному віці.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження ухвалено локальним етичним комітетом зазначеної в роботі установи. На проведення досліджень отримано інформовану згоду батьків дітей.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: п'ясткові кістки, рентгенографія, діти, дошкільний період.

Sex and age morphometric parameters of metacarpal bones in preschool children

I.G. Biryuk

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Radiographic examination of the skeletal system is a valuable tool for the comprehensive study of growth and maturation processes in the pediatric population. It allows for objective evaluation of age-related morphological changes, tracking skeletal development patterns, and early detection of developmental abnormalities or pathologies.

Aim – to determine the sex and age characteristics and morphometric parameters of the metacarpal bones of the right and left hands in children aged 4–7 years for further assessment of the harmony of the child's physical development.

Materials and methods. A study of the morphometric parameters of the metacarpal bones of the right and left hands was conducted based on a retrospective analysis of 179 radiographs of healthy children of both sexes aged 4–7 years.

Results. The study showed that the most pronounced elongation of the metacarpal bones occurred between the ages of 5 and 6, regardless of sex. In boys, the most intensive growth was observed in the first metacarpal bone of the right hand (+0.34 mm), the second (+0.37 mm), and the third (+0.37 mm). Among girls, even greater growth was found in some segments at the same age: the second metacarpal of the right hand increased by +0.64 mm (the highest value among all measured bones), the first by +0.35 mm, and the third by +0.21 mm. Between the ages of 6 and 7, growth rates declined, indicating the end of the active growth phase in preschool children. For example, the growth of the first metacarpal bone in girls during this period was only +0.07 mm, while in boys it reached +0.16 mm, indicating an earlier completion of the rapid growth phase in girls.

Conclusions. In children aged 4–7 years, typical growth patterns of the metacarpal bones of the hand were identified, with consideration of sex and bilateral differences. The most intensive bone growth occurred at 5–6 years, corresponding to the period of active somatic development. In girls, metacarpal bone growth begins earlier; however, after age 6, growth rates in boys become higher, indicating the emergence of sexual dimorphism in skeletal development. At ages 6–7, elongation rates markedly decrease, suggesting the end of the active hand growth phase in preschool children. The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. The research protocol was approved by the Local Ethics Committee of the institution specified in the study. Informed parental consent was obtained for participation in the study.

The author declares no conflict of interest.

Keywords: metacarpal bones, radiography, children, preschool period.

Вступ

Питання вивчення статеві-вікової морфології кісткової системи в дітей залишається актуальним напрямом сучасної морфології, педіатрії та медичної радіології.

Особливої уваги заслуговують структурні компоненти кисті, зокрема п'ясткові кістки, які беруть участь не лише в забезпеченні функціональної активності руки, але й слугують інформативними анатомічними маркерами фізіологічного дозрі-

вання організму дитини. Завдяки своїй зручній локалізації та доступності для променевого методу обстеження, кістки кисті широко застосовуються в клінічній практиці для оцінювання так званого «кісткового віку» [2,7,9,12].

На сьогодні рентгенографія кисті є одним із базових методів візуалізації кісткової системи в дітей. Її результати дають змогу здійснювати комплексний аналіз процесів скостеніння, що відбуваються в хронологічній послідовності, відповідно до вікових норм. Поява та розвиток точок скостеніння в п'ясткових кістках, формування синостозів між епіфізами та діафізами, а також зміна їхніх морфометричних параметрів дають змогу оцінити темпи скелетного дозрівання, а відтак – і загальний стан фізичного розвитку дитини. Саме ці показники є надзвичайно важливими в діагностуванні ендокринних порушень, затримки росту, а також у встановленні біологічного віку в медико-правовій експертизі [6,8,12,14,17].

У дошкільному віці (4–7 років) відбувається інтенсивне формування структур кисті, зокрема, активне збільшення довжини та ширини п'ясткових кісток, що супроводжується значною статеві-віковою та індивідуальною анатомічною мінливістю. Однак, незважаючи на високу інформативність цієї ділянки, у сучасній науковій літературі бракує комплексних морфометричних досліджень п'ясткових кісток саме в дітей цієї вікової групи. Найбільш відомі переважно стосуються загальних закономірностей росту кисті або орієнтовані на старші вікові групи [19,21,24].

П'ясткові кістки, як елемент середньої частини кисті, посідають важливе місце в структурній організації руки, виконуючи опорну роль. Особливості морфометрії п'ясткових кісток у дитячому віці можуть відображати не лише нормальні вікові зміни, але й статеву диференціацію, що є важливим для формування нормативної бази з урахуванням біологічного віку [18,20,22,23].

З огляду на це, вивчення морфометричних параметрів п'ясткових кісток у дітей дошкільного віку з урахуванням статі є актуальним як із точки зору розширення наукових знань про вікову анатомію, так і для формування нормативної бази, яка може бути використана в клінічній, діагностичній та експертній практиці. Отримані дані сприятимуть уточненню стандартів кісткового дозрівання і більш точній інтерпретації результатів променевого діагностування в дітей.

Мета дослідження – з'ясувати статеві-вікові особливості та морфометричні параметри п'яст-

кових кісток правої і лівої кистей у дітей віком 4–7 років для подальшого оцінювання гармонійності фізичного розвитку дитини.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження морфометричних параметрів п'ясткових кісток правої та лівої кистей у дітей дошкільного віку (4–7 років) проведено шляхом ретроспективного аналізу 179 рентгенограм кистей, отриманих у пацієнтів, які перебували на стаціонарному або амбулаторному лікуванні у відділенні дитячої травматології лікарні швидкої медичної допомоги м. Чернівці. Загальна вибірка включала 83 хлопчики та 96 дівчаток, які не мали ознак патології кісткової системи, що могло б вплинути на ріст або морфометричні показники п'ясткових кісток. Дослідження виконано в межах співпраці з лікувальним закладом відповідно до укладеної угоди.

Морфометричні вимірювання проведено безпосередньо за рентгенограмами з урахуванням стандартних проєкцій відповідно до методичних рекомендацій рентгеноостеометричного аналізу.

Для статистичного опрацювання отриманих даних використано програму «Microsoft Excel». Результати наведено у вигляді середніх значень (M) і стандартного відхилення (SD).

Дослідження виконано відповідно до етичних вимог, викладених у Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (04.04.1997), Гельсінській декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964 р., із поправками 2013 р.), а також згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України № 690 від 23.09.2009 і методичними рекомендаціями МОЗ України «Порядок вилучення біологічних об'єктів від померлих осіб...» (2018 р.). Етичну експертизу дослідження проведено Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету (протокол № 10 від 12.06.2025), за результатами якої порушень морально-правових норм не виявлено. Протокол дослідження ухвалено локальним етичним комітетом зазначеної в роботі установи. На проведення досліджень отримано інформовану згоду батьків дітей.

Результати дослідження та їх обговорення

На рентгенограмах скелета правої і лівої кистей дітей дошкільного віку (рис. 1–4) оцінено довжину п'ясткових кісток у дітей залежно від віку та статі.



Рис. 1. Кістки скелета правої кисті дівчинки віком 4 роки 2 місяці. Фоторентгенограма. Пряма проекція



Рис. 2. Кістки скелета лівої кисті дівчинки віком 5 років. Фоторентгенограма. Пряма проекція



Рис. 3. Кістки скелета правої кисті хлопчика віком 5 років 7 місяців. Фоторентгенограма. Пряма проекція

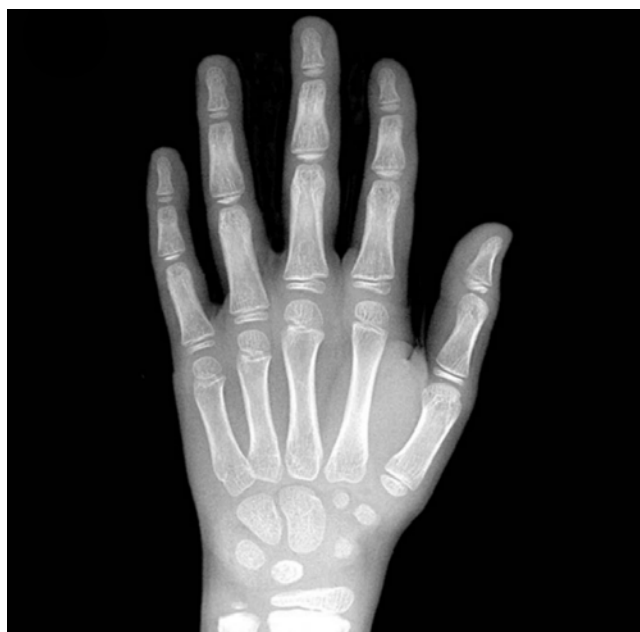


Рис. 4. Кістки скелета правої кисті хлопчика віком 7 років. Фоторентгенограма. Пряма проекція

У проведеному дослідженні з'ясовано вікову динаміку росту п'ясткових кісток правої та лівої кистей у дітей дошкільного віку з урахуванням статевих відмінностей. Особливу увагу приділено встановленню періодів інтенсивного та сповільненого росту п'ясткових кісток у хлопчиків і дівчаток віком 4–7 років (табл.).

Встановлено, що прискорений ріст I–III п'ясткових кісток відбувається впродовж 5–6 років незалежно від статі. Так, у хлопчиків найінтенсивніший ріст зафіксовано для: I п'ясткових кісток – +0,34 мм (правої) і +0,33 мм (лівої); II п'ясткових кісток, як правої, так і лівої, – +0,37 мм; III п'ясткових кісток – +0,37 мм (правої) і +0,52 мм (лівої). У дівчаток у тому самому

віковому періоді зростання довжин I та II п'ясткових кісток ще вище, ніж у хлопчиків: I п'ясткових кісток – +0,35 мм (правої) і +0,38 мм (лівої); II п'ясткових кісток – +0,64 мм (правої) і +0,51 мм (лівої).

Інтенсивний ріст IV–V п'ясткових кісток у дітей обох статей відбувається з 4 до 5 років, зокрема: у хлопчиків виявлено збільшення довжин IV п'ясткових кісток +0,53 мм (правої) і +0,50 мм (лівої), а в дівчаток цієї вікової групи – +0,52 мм (правої) і +0,54 мм (лівої). У хлопчиків зростання V п'ясткових кісток становить +0,55 мм (правої) і +0,62 мм (лівої), а в дівчаток – +0,64 мм (правої) і +0,40 мм (лівої).

У віці 6–7 років темпи росту п'ясткових кісток, за винятком III правої п'ясткової кістки в дівчаток, значно знижуються, що свідчить про завершення фази активного росту в дітей дошкільного віку. Наприклад, приріст I правої п'ясткової кістки в дівчаток за цей період становить лише +0,07 мм, а I лівої п'ясткової кістки – +0,08 мм; тоді як у хлопчиків – +0,16 мм і +0,15 мм, відповідно, що вказує на раніше досягнення плато росту в дівчаток.

Найбільша асиметрія між довжинами п'ясткових кісток правої і лівої кистей у хлопчиків спостерігається у віці 6 років – III п'ясткових кісток (переважання на 0,21 мм лівої над правою), а також у віці 7 років – II п'ясткових (переважання на 0,08 мм правої над лівою) і V п'ясткових (переважання на 0,13 мм правої над лівою) кісток.

Найбільша асиметрія в дівчаток спостерігається у віці 7 років – II п'ясткових кісток (переважання на 0,32 мм лівої над правою), а також у віці 5 років – V п'ясткових кісток (переважання на

Таблиця

Довжина п'ясткових кісток у дітей дошкільного віку залежно від статі

Вік	Стать			
	чоловіча		жіноча	
	кисть права	кисть ліва	кисть права	кисть ліва
I п'ясткова кістка				
4 роки	2,24±0,08	2,28±0,05	2,21±0,04	2,30±0,07
5 років	2,42±0,05	2,48±0,05	2,44±0,04	2,47±0,06
6 років	2,76±0,07	2,81±0,04	2,79±0,07	2,85±0,06
7 років	2,92±0,05	2,96±0,02	2,86±0,05	2,93±0,05
II п'ясткова кістка				
4 роки	3,53±0,03	3,58±0,05	3,45±0,08	3,52±0,04
5 років	3,78±0,05	3,82±0,04	3,70±0,09	3,76±0,04
6 років	4,15±0,20	4,19±0,14	4,34±0,21	4,27±0,29
7 років	4,47±0,17	4,39±0,09	4,46±0,29	4,78±0,22
III п'ясткова кістка				
4 роки	3,29±0,23	3,24±0,12	3,44±0,24	3,36±0,22
5 років	3,59±0,14	3,65±0,0,8	3,70±0,11	3,62±0,15
6 років	3,96±0,37	4,17±0,23	3,91±0,34	4,06±0,41
7 років	4,24±0,28	4,32±0,35	4,28±0,30	4,19±0,24
IV п'ясткова кістка				
4 роки	2,89±0,05	2,99±0,08	2,95±0,22	2,99±0,09
5 років	3,42±0,10	3,49±0,04	3,47±0,09	3,53±0,05
6 років	3,55±0,04	3,58±0,04	3,60±0,20	3,65±0,07
7 років	3,80±0,04	3,80±0,07	3,85±0,04	3,88±0,06
V п'ясткова кістка				
4 роки	2,67±0,04	2,68±0,05	2,73±0,09	2,75±0,11
5 років	3,22±0,36	3,30±0,37	3,37±0,44	3,15±0,45
6 років	3,40±0,35	3,44±0,26	3,46±0,27	3,36±0,27
7 років	3,68±0,21	3,55±0,16	3,74±0,13	3,63±0,18

0,22 мм правої над лівою), що може свідчити про «провідну руку» або анатомічні варіації.

Дитинство і підлітковий вік становлять критично важливі етапи у формуванні максимальної кісткової маси, оскільки в цей період активно збільшується кісткова тканина, коли процеси її синтезу переважають над резорбцією. На цей розвиток впливає низка факторів, серед яких генетичні особливості, гормональний статус, харчування і рівень фізичної активності [1,4,10]. Водночас темпи росту й розвитку можуть значно варіюватися навіть у дітей і підлітків однієї вікової категорії, що спричинено різними життєвими умовами та рівнем забезпеченості поживними речовинами. Особливо помітні ці відмінності в біологічній зрілості серед представників цієї групи [3,5,11].

Кістковий ріст, зокрема п'ясткових кісток, тісно пов'язаний з ендокринними регуляторними факторами – гормоном росту, інсуліноподібним чинником росту та статевими стероїдами [5,6]. Враховуючи, що в дівчаток рівень естрогенів зростає раніше, це може пояснити спостережувану динаміку з різким уповільненням росту після 6 років.

Висновки

У дітей дошкільного віку (4–7 років) встановлено загальні закономірності росту п'ясткових кісток кисті залежно від статі. Інтенсивне збільшення довжини п'ясткових кісток спостерігається у віці 5–6 років, що відповідає періоду активного соматичного розвитку. У дівчаток зростання п'ясткових кісток починається раніше, однак у хлопчиків після 6 років темпи росту стають вищими, що вказує на початок статевого диморфізму в темпах розвитку скелета. Загалом, темпи росту п'ясткових кісток у віці 6–7 років знижуються, що свідчить про завершення активної фази розвитку кисті в дітей дошкільного віку. Отримані результати можуть бути використані для уточнення нормативів біологічного віку та оцінювання гармонійності фізичного розвитку. Виявлено білатеральну асиметрію довжини п'ясткових кісток у хлопчиків і дівчаток залежно від віку.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES/ЛІТЕРАТУРА

1. Beit P, Peltomäki T, Schätzle M, Signorelli L, Patcas R. (2013, Dec). Evaluating the agreement of skeletal age assessment based on hand-wrist and cervical vertebrae radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 144(6): 838-847. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.07.015. PMID: 24286907.
2. Bunch PM, Altes TA, McIlhenny J, Patrie J, Gaskin CM. (2017, Jun). Skeletal development of the hand and wrist: digital bone age companion—a suitable alternative to the Greulich and Pyle atlas for bone age assessment? *Skeletal Radiol.* 46(6): 785-793. Epub 2017 Mar 25. doi: 10.1007/s00256-017-2616-7. PMID: 28343328; PMCID: PMC5393285.
3. Cao L, Liu C, Wu TH, Shi L, Wen JX, Guo Z et al. (2024, Mar 15). Hand skeletal features of children and adolescents with different growth statuses and periods. *Quant Imaging Med Surg.* 14(3): 2528-2538. Epub 2024 Mar 5. doi: 10.21037/qims-23-26. PMID: 38545069; PMCID: PMC10963808.
4. Deng Y, Chen Y, He Q, Wang X, Liao Y, Liu J et al. (2023, Jun 6). Bone age assessment from articular surface and epiphysis using deep neural networks. *Math Biosci Eng.* 20(7): 13133-13148. doi: 10.3934/mbe.2023585. PMID: 37501481.
5. El-Farrash RA, Ali RH, Barakat NM. (2020, Feb). Post-natal bone physiology. *Semin Fetal Neonatal Med.* 25(1): 101077. Epub 2019 Dec 16. doi: 10.1016/j.siny.2019.101077. PMID: 31889637.
6. Foley DP, Cox CT, Foley AS, Nisbet RJ, Kharbat AF, MacKay BJ. (2021, Dec 16). Predicting metacarpal length using paired ratios with bilateral X-ray films. *SAGE Open Med.* 9: 20503121211064177. doi: 10.1177/20503121211064177. PMID: 34956644; PMCID: PMC8704191.
7. Haghnegahdar A, Pakshir H, Ghanbari I. (2019, Sep). Correlation between Skeletal Age and Metacarpal Bones and Metacarpophalangeal Joints Dimensions. *J Dent (Shiraz).* 20(3): 159-164. doi: 10.30476/DENTJODS.2019.44904. PMID: 31579689; PMCID: PMC6732183.
8. Himes JH, Martorell R, Habicht JP, Yarbrough C, Malina RM, Klein RE. (1976, Sep). Sexual dimorphism in bone growth as a function of body size in moderately malnourished Guatemalan preschool age children. *Am J Phys Anthropol.* 45(2): 331-336. doi: 10.1002/ajpa.1330450218. PMID: 822734.
9. Kimura K. (1992, Jun). Estimation of stature in children from second metacarpal measurements. *Z Morphol Anthropol.* 79(1): 11-20. PMID: 1441718.
10. Lee H, Tajmir S, Lee J, Zissen M, Yeshiwas BA, Alkasab TK et al. (2017, Aug). Fully Automated Deep Learning System for Bone Age Assessment. *J Digit Imaging.* 30(4): 427-441. doi: 10.1007/s10278-017-9955-8. PMID: 28275919; PMCID: PMC5537090.
11. Lee KC, Kang CH, Ahn KS, Lee KH, Lee JJ et al. (2024). Comparison of Automatic Bone Age Assessments between the Left and Right Hands: A Tool for Filtering Measurement Errors. *Appl. Sci.* 14: 8135. <https://doi.org/10.3390/app14188135>.
12. Malich A, Freesmeyer MG, Mentzel HJ, Sauner D, Boettcher J, Petrovitch A et al. (2003, Summer). Normative values of bone parameters of children and adolescents using digital computer-assisted radiogrammetry (DXR). *J Clin Densitom.* 6(2): 103-111. doi: 10.1385/jcd:6:2:103. PMID: 12794232.
13. Martin DD, Heckmann C, Neuhof J, Jenni OG, Ranke MB, Binder G. (2012, Aug). Comparison of radiogrammetrical metacarpal indices in children and reference data from the First Zurich Longitudinal Study. *Pediatr Radiol.* 42(8): 982-991. Epub 2012 Jun 6. doi: 10.1007/s00247-012-2390-6. PMID: 22669456; PMCID: PMC3414699.
14. Matsuura S, Kajii T. (1989, Jun). Radiographic measurements of metacarpophalangeal lengths in Japanese children. *Jinrui Idengaku Zasshi.* 34(2): 159-168. doi: 10.1007/BF01912484. PMID: 2770032.
15. McFadden D, Bracht MS. (2009, Feb). Sex and race differences in the relative lengths of metacarpals and metatarsals in human skeletons. *Early Hum Dev.* 85(2): 117-124. Epub 2008 Sep 11. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2008.07.001. PMID: 18789613; PMCID: PMC2649659.
16. Nielsen SP. (2001). The metacarpal index revisited: a brief overview. *J Clin Densitom.* Fall. 4(3): 199-207. doi: 10.1385/jcd:4:3:199. PMID: 11740061.
17. Odita JC, Okolo AA, Ukoli F. (1991). Normal values for metacarpal and phalangeal lengths in Nigerian children. *Skeletal Radiol.* 20(6): 441-445. doi: 10.1007/BF00191088. PMID: 1925678.
18. Osnaya-Moreno H, Jiménez-Murat Y, Garzón Ortega VH, Hernández Moreno A, Ceballos Villalva JC. (2025, Apr 20). Anthropometric Characteristics of Metacarpal Bones in the Mexican Population: A Retrospective Analysis. *Cureus.* 17(4): e82659. doi: 10.7759/cureus.82659. PMID: 40400874; PMCID: PMC12093037.
19. Rand TC, Edwards DK, Bay CA, Jones KL. (1980). The metacarpal index in normal children. *Pediatr Radiol.* 9(1): 31-32. doi: 10.1007/BF00973966. PMID: 7352107.
20. Reddy MV, G MP, Kumar MM, Bhat AK, Annapareddy A, Thatte MR. (2024, Jun 12). Indian Hand Anthropometry: Computer Tomography-Based Morphometric Analysis of Metacarpal. *Indian J Plast Surg.* 57(4): 270-277. doi: 10.1055/s-0044-1787688. PMID: 39345671; PMCID: PMC11436343.
21. Satoh M. (2015, Oct). Bone age: assessment methods and clinical applications. *Clin Pediatr Endocrinol.* 24(4): 143-152. Epub 2015 Oct 24. doi: 10.1297/cpe.24.143. PMID: 26568655; PMCID: PMC4628949.
22. Saphien A, Bethel CF, Gulick D, Nairn C, Ourn F, Schwartz-Fernandes FA. (2021, Sep). Inter-relationships of Metacarpals 1 to 5, Regarding Their Length, Metaphyseal Midshaft Width, Articular Surface Area of Head and Base, Age, and Sex: A Cadaveric Study. *Hand (N Y).* 16(5): 706-713. Epub 2019 Oct 28. doi: 10.1177/1558944719880026. PMID: 31658828; PMCID: PMC8461199.
23. Van Rijn RR, Grootfaam DS, Lequin MH, Boot AM, van Beek RD et al. (2004, Apr). Digital radiogrammetry of the hand in a pediatric and adolescent Dutch Caucasian population: normative data and measurements in children with inflammatory bowel disease and juvenile chronic arthritis. *Calcif Tissue Int.* 74(4): 342-350. doi: 10.1007/s00223-003-0020-x. PMID: 15255071.
24. Walker TM. (1979, Oct). The normal metacarpal index. *Br J Radiol.* 52(622): 787-791. doi: 10.1259/0007-1285-52-622-787. PMID: 228785.

Відомості про автора:

Бірюк Ігор Григорович – к.мед.н., доц., зав. каф. медицини катастроф та військової медицини БДМУ. Адреса: м. Чернівці, Театральна пл., 2; тел.: +38 (0372) 55-37-54. <https://orcid.org/0000-0001-8171-2808>.

Стаття надійшла до редакції 07.11.2025 р., прийнята до друку 08.02.2026 р.