

4. MacDonald, A. CADASIL in a patient with bilateral internal carotid artery agenesis / A. MacDonald, A. Alvaro // J Clin Neurosci. – 2021. – Vol. 83. – P. 128-130.
5. Internal carotid artery agenesis: a case report and review of literature / Li S. Shuo [et al.] // Neuroradiol. – 2017. – Vol. 30. – P. 186–191.

## ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПОРЯДКА ОССИФИКАЦИИ КОСТЕЙ ЗАПЯСТЬЯ

Багинский В. А., Денисов С. Д.

Белорусский государственный медицинский университет  
Республика Беларусь, Минск

**Актуальность.** Костный возраст представляет собой важный биологический маркер, широко используемый при диагностике и лечении заболеваний, сопровождающихся нарушением темпов роста и полового созревания [1]. Костный возраст определяется на основании анализа количества, размера и формы костей кисти и дистального отдела предплечья на рентгенограмме кисти и лучезапястного сустава. Одним из ключевых индикаторов костного возраста является оценка количества и степени зрелости костей запястья [2].

Порядок оссификации костей запястья – это закономерная последовательность формирования центров оссификации в процессе развития костей запястья. В анатомической литературе описывается циркулярный или спиральный порядок оссификации костей запястья: вначале визуализируется центр оссификации головчатой кости, затем крючковидной, трехгранной, полулунной, ладьевидной, кости-трапеции, трапецевидной, гороховидной (Рис. 1) [3].

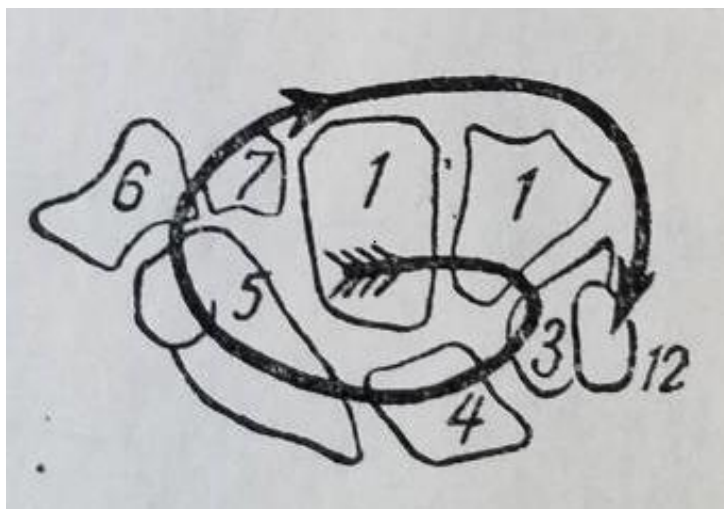


Рисунок 1. – Спиральный ход оссификации костей запястья (цифры показывают возраст в годах).

В учебниках по нормальной анатомии не уделяется должного внимания индивидуальным и половым особенностям оссификации костей запястья. В клинической практике при определении костного возраста отмечается значительная вариабельность как возраста, так и последовательности формирования центров оссификации костей запястья. Следует отметить важность учета феномена полового диморфизма в процессе оссификации костей [4]. Значимую роль для точной оценки костного возраста играет акселерация, ускоренное созревание скелета у современного поколения детей, что требует обновления данных об особенностях процесса оссификации костей, полученных в начале или середине XX века [5].

Учет индивидуальных и половых особенностей оссификации костей запястья необходим для объективной и точной оценки костного возраста.

**Цель.** Определить порядок и возможные варианты последовательности формирования центров оссификации костей запястья у детей Республики Беларусь.

**Материал и методы исследования.** Рентгенограммы кисти и лучезапястного сустава в прямой проекции 1556 пациентов Городского клинического центра травматологии и ортопедии УЗ «б городская клиническая больница» г. Минска в возрасте 0,5 – 13,9 лет (774 пациента мужского пола, 782 пациента женского пола). Возраст формирования центра оссификации кости определялся как возраст выявления единичного (реже множественного) очага кальцификации с нечеткой границей (стадия оссификации В согласно классификации Таннера-Уайтхауза) [6].

**Результаты исследования.** Данные о возрасте формирования центров оссификации трехгранной, полулунной, ладьевидной, кости-трапеции, трапециевидной, гороховидной костей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Возраст оссификации костей запястья, лет

Кость	m±σ		min/max	
	Мужской пол	Женский пол	Мужской пол	Женский пол
Трехгранная	2,5±1,4	2,3±0,9	1/6,5	1,1/4,7
Полулунная	4,3±1,5	3±1,2	1,2/7,3	1,4/5,3
Кость-трапеция	6,1±1,2	4±1	4,3/8,0	2/5,5
Трапециевидная	6,1±1	4,4±1	4,3/7,6	2,7/5,9
Ладьевидная	6,2±1,2	4,6±0,9	4,3/8,8	2,7/5,9
Гороховидная	12±1,1	8,9±1,5	10/13,5	5,7/10,9

Примечание: m – среднее арифметическое значение; σ – среднеквадратическое отклонение; min/max – минимальное/максимальное значение

По нашим данным у всех пациентов мужского и женского пола в возрасте старше 0,5 года выявляются центры оссификации головчатой и крючковидной костей. Согласно данным литературы первым формируется центр оссификации головчатой кости, вторым – крючковидной [4].

Порядок оссификации трехгранной, полулунной, ладьевидной, кости-трапеции и трапециевидной костей характеризуется значительной индивидуальной и половой вариабельностью.

Третий центр оссификации у пациентов мужского пола выявлялся: в трехгранной кости у 23 (66%) пациентов, в трехгранной и полулунной кости одновременно у 9 (26%) пациентов, в полулунной кости у 3 (8%) пациентов.

Третий центр оссификации у пациентов женского пола выявлялся: в трехгранной кости у 28 (78%) пациентов, в трехгранной и полулунной кости одновременно у 6 (17%) пациентов, в полулунной кости у 2 (5%) пациентов.

Четвертый центр оссификации у пациентов мужского пола выявлялся: в полулунной кости у 24 (92%) пациентов, в полулунной и ладьевидной кости одновременно у 1 (4%) пациента, в кости-трапеции у 1 (4%) пациента.

Четвертый центр оссификации у пациентов женского пола выявлялся: в полулунной кости у 20 (69%) пациентов; в полулунной и трапециевидной кости одновременно у 2 (7%) пациентов; в полулунной, ладьевидной, кости-трапеции, трапециевидной кости одновременно у 1 (3%) пациента; в полулунной, кости-трапеции, трапециевидной кости одновременно у 1 (3%) пациента; в полулунной кости и кости-трапеции одновременно у 1 (3%) пациента; в ладьевидной кости и кости-трапеции одновременно у 1 (3%) пациента; в полулунной и ладьевидной кости одновременно у 1 (3%) пациента; в трапециевидной кости у 1 (3%) пациента; в трехгранной кости у 1 (3%) пациента.

Пятый центр оссификации у пациентов мужского пола выявлялся: в кости-трапеции у 12 (50%) пациентов; в ладьевидной кости и кости-трапеции одновременно у 3 (13%) пациентов; в ладьевидной, кости-трапеции, трапециевидной кости одновременно у 3 (13%) пациентов; в ладьевидной у 2 (8%) пациентов; в кости-трапеции, трапециевидной кости у 2 (8%) пациентов; в ладьевидной, полулунной, трапециевидной кости одновременно у 1 (4%) пациента; в трапециевидной кости у 1 (4%) пациента.

Пятый центр оссификации у пациентов женского пола выявлялся: в кости-трапеции у 7 (23%) пациентов; в ладьевидной кости и кости-трапеции одновременно у 6 (20%) пациентов; в кости-трапеции и трапециевидной кости одновременно у 4 (14%) пациентов; в ладьевидной кости у 4 (13%) пациентов; в полулунной кости у 2 (7%) пациентов; в ладьевидной, кости-трапеции, трапециевидной кости одновременно у 2 (7%) пациентов; в полулунной, ладьевидной, кости-трапеции одновременно у 2 (7%) пациентов; в трапециевидной кости у 1 (3%) пациента; в полулунной и трапециевидной кости одновременно у 1 (3%) пациента; в ладьевидной и трапециевидной кости одновременно у 1 (3%) пациента.

Шестой центр оссификации у пациентов мужского пола выявлялся: в трапециевидной кости у 5 (31%) пациентов; в ладьевидной, кости-трапеции, трапециевидной кости одновременно у 4 (25%) пациентов; в ладьевидной кости у 3 (19%) пациентов; в кости-трапеции у 2 (13%) пациентов; в ладьевидной кости и кости-трапеции одновременно у 1 (6%) пациента; в кости-трапеции и трапециевидной кости одновременно у 1 (6%) пациента.

Шестой центр оссификации у пациентов женского пола выявлялся: в ладьевидной и трапециевидной кости одновременно у 5 (41%) пациентов; в ладьевидной кости и кости-трапеции одновременно у 2 (17%) пациентов; в кости-трапеции и трапециевидной кости одновременно у 2 (17%) пациентов; в ладьевидной кости у 2 (17%) пациентов; в полулунной и ладьевидной кости одновременно у 1 (8%) пациента.

Седьмой центр оссификации у пациентов мужского пола выявлялся: в кости-трапеции у 8 (47%) пациентов; в ладьевидной кости у 5 (29%) пациентов; в трапециевидной кости у 4 (24%) пациентов.

Седьмой центр оссификации у пациентов женского пола выявлялся: в ладьевидной кости у 12 (60%) пациентов; в трапециевидной кости у 8 (40%) пациентов.

Восьмой центр оссификации в запястье у всех пациентов мужского и женского пола выявлялся в гороховидной кости.

Результаты исследования подтвердили наличие высокой вариабельности порядка оссификации костей запястья, продемонстрировали существенные различия между реальными клиническими показателями и данными, приводимыми в учебниках по нормальной анатомии. Если упрощенная схема порядка оссификации костей запястья допустима при изучении студентами анатомии, то при определении костного возраста в клинической практике следует в обязательном порядке учитывать данные об индивидуальных и половых особенностях развития костей запястья.

#### **Выводы.**

1. Выявлены значительные индивидуальные различия последовательности формирования центров оссификации костей запястья. Наибольшая вариабельность характерна для кости-трапеции, трапециевидной и ладьевидной костей.

2. Феномен полового диморфизма характеризуется более ранним возрастом начала оссификации костей запястья у девочек, а также различиями в порядке формирования центров оссификации костей запястья у пациентов мужского и женского пола.

3. Индивидуальные и половые особенности порядка оссификации костей запястья необходимо учитывать в клинической практике для точного и объективного определения костного возраста.

#### **Список литературы**

1. Дедов, И. И. Эндокринология. Национальное руководство. Краткое издание. / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013 – 752 с.

2. Hand X-ray in pediatric endocrinology: Skeletal age assessment and beyond / De Sanctis V. [et al.] // Indian journal of endocrinology and metabolism. – 2014. – № 18. – P. 63.

3. Лысенков, Н. К. Учебник нормальной анатомии человека / Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович, М. Г. Привес – Издание пятое, дополненное и переработанное. – Ленинград: Медгиз, 1958.

4. Cunningham, C. Developmental juvenile osteology / C. Cunningham, L. Scheuer, S. Black. – Academic press, 2016 – 618 с.

5. Duren, D. L. Do secular trends in skeletal maturity occur equally in both sexes? / D. L. Duren, R. W. Nahhas, R. J. Sherwood // *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. – 2015. – T. 473, №. 8. – P. 2559-2567.

6. Tanner, J. M. *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW3 Method)*. / J. M. Tanner. – London: W. B. Saunders., 2001.

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра нормальной анатомии

## **ВЕСЕННИЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ**

Сборник статей  
Республиканской научно-практической конференции

30 мая 2025 года

Гродно  
ГрГМУ  
2025