



National Scientific Center of Traumatology
and Orthopaedics named after
Academician N.D. Batpenov

ISSN: 2789-9632
e-2789-9640

Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan

Scientific & Practical Journal of the
Kazakhstan Association of Trauma Orthopaedists

Volume 75. Number 4 (2024)

РЕДАКЦИЯ/EDITORIAL

Бас редактор:

Бекарисов Олжас Сапарғалиұлы
Қауымдастырылған редакторлар:
Бәтпен Арман Нұрланұлы
Mahmut Nedim Doral
Абдрахманов Әлібек Жанпейісұлы
Атқарушы редактор:
Оразова Ғалия Ұзаққызы
Жауапты хатшы:
Гурбанова Эльнара Иншаллаховна

Главный редактор:

Бекарисов Олжас Сапарғалиевич
Ассоциированные редакторы:
Бәтпен Арман Нұрланұлы
Mahmut Nedim Doral
Абдрахманов Алибек Жанпеисович
Исполнительный редактор:
Оразова Ғалия Ұзаққызы
Ответственный секретарь:
Гурбанова Эльнара Иншаллаховна

Editor-in-Chief:

Olzhas Bekarissov
Associate Editors:
Arman Batpen
Mahmut Nedim Doral
Alibek Abdrakhmanov
Executive Editor:
Galiya Orazova
Executive Secretary:
Gurbanova Elnara

РЕДАКЦИЯЛЫҚ КЕҢЕС/ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ/ EDITORIAL BOARD

Kotz Rainer (Австрия)
Schnettler Reinhard (Германия)
Zeichen J. (Германия)
Sehirlioglu Ali (Түркия)
Tarasevicius Sarunas (Литва)
Hayati Durmaz (Түркия)
Häring Ewald (Австрия)
Абдуразаков У.А. (Қазақстан)
Ахтямов И.Ф. (Ресей)
Виссарионов С.В. (Ресей)
Гахраманов А. (Әзірбайжан)
Есиркепов М.М. (Қазақстан)
Жанаспаев М.А. (Қазақстан)
Михайловский М.В. (Ресей)
Минасов Б.Ш. (Ресей)
Мурылев В.Ю. (Ресей)
Надилов Н.Н. (Қазақстан)
Раманкулов Е.М. (Қазақстан)
Рерих В.В. (Ресей)
Римашевский Д.В. (Ресей)
Тихилов Р.М. (Ресей)

Kotz Rainer (Австрия)
Schnettler Reinhard (Германия)
Zeichen J. (Германия)
Sehirlioglu Ali (Турция)
Tarasevicius Sarunas (Литва)
Hayati Durmaz (Турция)
Häring Ewald (Австрия)
Абдуразаков У.А. (Казахстан)
Ахтямов И.Ф. (Россия)
Виссарионов С.В. (Россия)
Гахраманов А. (Азербайджан)
Есиркепов М.М. (Казахстан)
Жанаспаев М.А. (Казахстан)
Михайловский М.В. (Россия)
Минасов Б.Ш. (Россия)
Мурылев В.Ю. (Россия)
Надилов Н.Н. (Казахстан)
Раманкулов Е.М. (Казахстан)
Рерих В.В. (Россия)
Римашевский Д.В. (Россия)
Тихилов Р.М. (Россия)

Kotz Rainer (Austria)
Schnettler Reinhard (Germany)
Zeichen J. (Germany)
Sehirlioglu Ali (Turkey)
Tarasevicius Sarunas (Lithuania)
Hayati Durmaz (Turkey)
Häring Ewald (Austria)
Urazbay Abdurazakov (Kazakhstan)
Ildar Akhtyamov (Russia)
Sergey Vissarionov (Russia)
Aydin Gahramanov (Azerbaijan)
Marlen Yesirkepov (Kazakhstan)
Marat Zhanaspayev (Kazakhstan)
Mikhail Mikhailovsky (Russia)
Nurbek Nadyrov (Kazakhstan)
Bulat Minasov (Russia)
Valery Murylev (Russia)
Yerlan Ramankulov (Kazakhstan)
Victor Rerich (Russia)
Denis Rimashevsky (Russia)
Rashid Tikhilov (Russia)

РЕДАКЦИЯЛЫҚ КОЛЛЕГИЯ/ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ / FOUNDING EDITORIAL BOARD

Абдрахманова А.С. (Қазақстан)
Абильмажинов М.Т. (Қазақстан)
Анашев Т.С. (Қазақстан)
Баубеков М.Б. (Қазақстан)
Байдарбеков М.У. (Қазақстан)
Белокобылов А.А. (Қазақстан)
Джаксыбекова Г.К. (Қазақстан)
Жанаспаева Г.А. (Қазақстан)
Искаков Е.С. (Қазақстан)
Мурсалов Н.К. (Қазақстан)
Махамбетчин М.М. (Қазақстан)
Мухаметжанов Х.М. (Қазақстан)
Нағыманов Б.А. (Қазақстан)
Набиев Е.Н. (Қазақстан)
Оспанов К.Т. (Қазақстан)
Раймагамбетов Е.К. (Қазақстан)
Спичак Л.В. (Қазақстан)
Тажин К.Б. (Қазақстан)
Түлеубаев Б.Е. (Қазақстан)

Абдрахманова А.С. (Казахстан)
Абильмажинов М.Т. (Казахстан)
Анашев Т.С. (Казахстан)
Баубеков М.Б. (Казахстан)
Байдарбеков М.У. (Казахстан)
Белокобылов А.А. (Казахстан)
Джаксыбекова Г.К. (Казахстан)
Жанаспаева Г.А. (Казахстан)
Искаков Е.С. (Казахстан)
Мурсалов Н.К. (Казахстан)
Махамбетчин М.М. (Казахстан)
Мухаметжанов Х.М. (Казахстан)
Нағыманов Б.А. (Казахстан)
Набиев Е.Н. (Казахстан)
Оспанов К.Т. (Казахстан)
Раймагамбетов Е.К. (Казахстан)
Спичак Л.В. (Казахстан)
Тажин К.Б. (Казахстан)
Түлеубаев Б.Е. (Казахстан)

Aliya Abdrakhmanova (Kazakhstan)
Mukhtar Abilmazhinov (Kazakhstan)
Talgat Anashev (Kazakhstan)
Meyram Baubekov (Kazakhstan)
Murat Baidarbekov (Kazakhstan)
Alexey Belokobyllov (Kazakhstan)
Galina Jaxybekova (Kazakhstan)
Galiya Zhanaspayeva (Kazakhstan)
Yerzhan Isakov (Kazakhstan)
Nagmet Mursalov (Kazakhstan)
Murat Makhambetchin (Kazakhstan)
Khanat Mukhametzhonov (Kazakhstan)
Bolat Nagymanov (Kazakhstan)
Yergaly Nabiyeu (Kazakhstan)
Kuanyshe Ospanov (Kazakhstan)
Yerik Raimagambetov (Kazakhstan)
Lyudmila Spichak (Kazakhstan)
Kairat Tazhin (Kazakhstan)
Berik Tuleubayev (Kazakhstan)

Редакцияның мекен-жайы:

Traumatology and Orthopaedics
of Kazakhstan
Z00P5Y4
Қазақстан, Астана қ.
Абылай хан даңғ. 15/А
Тел.: +7 (7172) 547 717
E-mail: editor.journalto@gmail.com
Веб-сайт: www.journaltokaz.org

Адрес редакции:

Traumatology and Orthopaedics
of Kazakhstan
Z00P5Y4
Казахстан, г. Астана
пр. Абылай хана, 15/А
Тел.: +7 (7172) 547 717
E-mail: editor.journalto@gmail.com
Веб-сайт: www.journaltokaz.org

Editorial Office:

Traumatology and Orthopaedics
of Kazakhstan
Z00P5Y4
Kazakhstan, Astana city
Abylai Khan Ave, 15A
Tel.: +7 (7172) 547 717
E-mail: editor.journalto@gmail.com
Website: www.journaltokaz.org



National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician N.D. Batpenov

Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan

Scientific & Practical journal of the Kazakhstan Association of Trauma Orthopaedists

Authors are responsible for reliability of information published in the journal. Reprinting of articles published in this journal and their use in any form, including e- media, without the consent of the publisher is prohibited

Astana, 2024

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2024-4-75-4-11>

UDC 616.714.1; 616.715.5

IRSTI 76.29.39; 76.29.41

Original article

The sphenofrontal suture: Age, gender characteristics, and correlation with craniometric parameters

[Anar Abdullayev](#)

Head of Department of Human Anatomy and Medical terminology, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan.

E-mail: anarabdullaev72@mail.ru

Abstract

The purpose of the study was to study the length of the sphenofrontal suture in age and gender aspects, as well as its correlation with craniometric parameters.

Methods. The research material consisted of 200 skulls. There were 20 skulls of adolescence age, I adulthood age 68, II adulthood age 72, and elderly age 40. In total, there were 86 male skulls and 114 female skulls. The statistical significance of the difference between the groups' indicators was assessed by the Student-Bonferroni t-test, F-Fisher tests, nonparametric Mann-Whitney U-test, and nonparametric Kruskal-Wallis H-test. A non-parametric ρ -Spearman's rank correlation was used in the study.

Results. Analysis of male skulls by age did not reveal a statistically significant difference for the length of the left sphenofrontal suture ($PF = 0.177$; $PH = 0.142$). Also, on male skulls, the length of the right sphenofrontal suture values did not have a statistically significant difference ($PF = 0.916$; $PH = 0.936$). On female skulls, the value of the studied parameter also did not differ statistically across age periods: for the left sphenofrontal suture ($PF = 0.643$; $PH = 0.688$) and for the right sphenofrontal suture ($PF = 0.956$; $PH = 0.880$). The left sphenofrontal suture's length differed statistically significantly between male and female skulls only in adulthood age II ($PF < 0.001$; $PU < 0.001$). The length of the left sphenofrontal suture had a statistically significant direct correlation with a large number of craniometric parameters (maximum cranial length, nasio-occipital length, maximum cranial breadth, basion-bregma height, cranial base length, maxilla-alveolar breadth, minimum frontal breadth, upper facial breadth, nasal height, nasal breadth, left orbital height, right orbital height, parietal chord, mastoid height and biasterionic breadth). The length of the right sphenofrontal suture was statistically significantly directly correlated with cranial base length, left orbital height, right orbital height, parietal chord, and biasterionic breadth.

Conclusion. Considering that isolated premature synostosis of the sphenofrontal suture has been increasingly identified in clinical practice in recent years, study is of not only theoretical but also practical interest.

Key words: sphenofrontal suture, a non-parametric ρ -Spearman's rank correlation, male skulls, female skulls, craniometric parameters.

Corresponding author: Abdullayev Anar Sardar oglu, Associate professor, PhD, Head of Department of Human Anatomy and Medical terminology, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan.
Postal code: AZ 1010
Address: Azerbaijan, Baku, Academician Mirali Kashkay str.24/83
Phone: +994516820871
E-mail: anarabdullaev72@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 4 (75) 2024: 4-11
Received: 15-09-2024
Accepted: 21-10-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Introduction

Close attention to the study of the sphenofrontal (frontosphenoidal) suture is primarily associated with the involvement of this suture in the process of premature synostosis and a number of external and functional defects resulting from this pathology [1–5]. According to Sperber GH. et al. [6], the growth of the anterior cranial fossa in the anteroposterior direction depends on the growth of the sphenofrontal, frontoethmoidal, and sphenoidethmoidal sutures. Sutures are sites of cell proliferation and fiber formation where appositional osteogenesis promotes growth of adjacent bones. Experimental evidence shows that sutural bone growth compensates for separating forces, which are the main determinants of cranial growth. The separation of bones is not a purely translatory movement, but rather an alternating oscillatory movement. It responds to functional matrices that act through pressure or tension on the bones resulting from organ growth or muscle pull. Calandrelli R. et al. [7] indicated that the continuation of each coronal suture to the base of the skull is divided into anterior and posterior branches. The anterior branch consists of the fronto-sphenoidal suture (minor) and ethmoidosphenoidal synchondrosis, and the posterior branch consists of the sphenoid-squamous and sphenoidparietal sutures (minor) and sphenoid-petrosal synchondrosis. The shortened length of the middle cranial fossa is associated with the extension of the synostotic process towards the minor sutures of the anterior branch of the coronary ring. In particular, welding of fronto-sphenoidal sutures plays a key role in reducing the growth of the middle cranial fossa. The presence of major sutures in the coronal ring (coronal sutures) and minor sutures in the posterior branch of the coronal ring does not lead to a decrease in the length of the middle cranial fossa. According to Runyan CM. et al. [8], the pattern of increasing involvement and severity of suture fusion was observed for both major and minor sutures within the different arches and intraoccipital synchondroses. In general, minor suture fusion presented together with, or before, fusion of the major suture within the same arch.

Transorbital neuroendoscopic approaches (TONES) promise to open up new possibilities in skull base surgery, offering alternative routes to reach the anterior and middle cranial fossa (ACF and MCF, respectively). The plane of attachment of the lateral canthal tendon and sphenofrontal suture (SFS) have been identified as key anatomical landmarks for TONES approaches [9].

A small number of studies have been devoted to the prenatal morphogenesis of the sphenofrontal suture [10, 11]. According to Captier G. et al. [10], the sphenofrontal suture was first identified in the fetus at 2.7 months of age as two distinct regions. The first was located medially between the orbital part of the frontal bone and the lesser wing of the sphenoid bone. It was located almost in a horizontal plane and formed the roof of the orbit. The second was located laterally between the frontal bone and the greater wing of the sphenoid bone and formed the lateral wall of the orbit. The medial part was the junction of the membranous ossification of the frontal bone and the endochondral ossification of the ala orbitalis. The lateral sphenofrontal suture develops, like other sutures, between two membranous bones: the orbital part of the frontal bone and the greater wing of the sphenoid bone. This is an end-to-end suture, the growth axis of which is vertical relative to the lateral wall of the orbit. Mathijssen IM. et al. [11] in their study found that in the youngest specimen (15 weeks of gestation), ossification of the cartilages of the lesser and greater wings of the sphenoid bone continued, while a

significant part of the roof of the orbit, formed by the frontal bone, had already formed. A fairly wide membranous interface was observed between the sphenoid and frontal bones. This distance between the free edges of the frontal bone inside the orbit and the sphenoid bone gradually decreased over the following weeks. At week 19, the greater wing of the sphenoid bone and the frontal bone are at their closest approach in the upper lateral corner of the orbit. The first origin of the frontosphenoidal suture was seen at this site, extending just beyond the orbit in the temporal region in a 21-week fetus. Over time, suture formation spreads from this point intraorbitally in the mediocaudal direction and temporally in the occipito-cranial direction. Skull at approximately 34 weeks' gestation with completed frontosphenoidal suture, both intraorbital and temporal. In the temporal region, the frontosphenoidal suture lies in front of the sphenoid fonticulus, which closes during the first year of life.

The importance of growth in the sphenofrontal suture for intracranial enlargement and formation of the upper part of the face is indicated [12–14]. According to Enlow DH. and Hans MG. [12], there is resorption from the anterior wall of the middle cranial fossa, deposition on the orbital surface of the sphenoid bone and in the sphenofrontal suture, as well as displacement of the anterior cranial fossa forward as the frontal lobes shift anteriorly. Jhamb T. et al. [13] have suggested that the growth of the sphenoidethmoidal and sphenofrontal sutures in the anterior cranial base ceases at about 7 years of age; therefore, the anterior cranial base is used as a reference structure for superimposing radiographs in 2-dimensional (2D) and 3-dimensional (3D). These data are consistent with the study by Sakurai A. et al. [14], which indicates that premature closure of the coronal suture, which also includes a similar process in the sphenofrontal suture, retards forward growth of the frontal bone.

The main features of the sphenoid-frontal suture craniosynostosis, which distinguish it from other plagiocephaly types, are the following: the supraorbital margin on the affected side is displaced downward; the deviation of the nose is insignificant and always manifests itself in the form of a displacement of the tip of the nose towards the affected side and the root of the nose towards the healthy side. Its synostosis limits the growth of the superolateral edge of the orbit upward, outward, and forward, which causes such main signs of synostosis as drooping of the roof of the orbit, flattening of the supraorbital region, and frontal and temporal regions (which are adjacent to each other in this place) [1].

The literature review, as follows from the above, covers many aspects of theoretical and practical medicine with the study of the sphenofrontal suture. However, unfortunately, it was not possible to find a general work on the morphometry, age, and gender characteristics of this suture. The bulk of research [1–5, 7, 8, 14] concerns premature synostosis of the sphenofrontal suture with the development of plagiocephaly. Craniosynostosis is a process of premature suture closure and occurs as the brain continues to grow, whereas craniostenosis is the result of this process [7].

To thoroughly explain the role of the sphenofrontal suture in the development of plagiocephaly and to clarify the predisposition of this suture to premature synostosis, it is necessary to study age and gender characteristics, as well as its correlation with the main craniometric parameters.

Material and methods

The research material was 200 skulls from the craniological collection of the museum of the Department of Human Anatomy and Medical Terminology of the Azerbaijan Medical University. The age periodization scheme adopted in 1965 at the 7th All-Union Conference on Problems of Age-Related Morphology, Physiology, and Biochemistry was used [15]. Thus, there were 20 skulls of adolescence age, I adulthood age 68, II adulthood age 72, and elderly age 40. In total, there were 86 male skulls and 114 female skulls. The length of the sphenofrontal suture was measured between its intersection with the coronal suture and its intersection with the sphenozygomatic suture. All skulls with synostosis of the suture sections involved in the formation of the points between which the length of the sphenofrontal suture was measured were excluded from the study.

The length of the sphenofrontal suture was first measured in two ways: in the first method, the tracing paper was placed on the sutures, and the suture's serrations were carefully outlined with a pencil. Then the tracing paper was transferred to graph paper and the length of the suture was measured. With the second method, the thread was inserted into the suture using a needle completely, along the entire length of the suture; then the thread was pulled out of the suture and its length was measured. The length of the suture was taken as the average of the two indicated values. All cranial measurements were made according to Langley NR. et al. [16]. These sizes were also determined using an electronic digital caliper (resolution: 0.01 mm, accuracy:

It was not possible to find any work carried out for this purpose.

The purpose of the study was to study the length of the sphenofrontal suture in age and gender aspects, as well as its correlation with craniometric parameters.

±0.02 mm). In the study we calculated the mean (M), median (Me), 25%, and 75% percentiles (Percentile 25, Percentile 75) of the investigated parameters. Statistical analysis was carried out using the program "IBM Statistics SPSS-26". The statistical significance of the difference between the groups' indicators was assessed by the Student-Bonferroni t-test, F-Fisher tests, nonparametric Mann-Whitney U-test, and nonparametric Kruskal-Wallis H-test. A non-parametric ρ -Spearman's rank correlation was used in the study [17]. The limit of statistical significance was taken equal to be 0.050. Correlations of the length of the left and right sphenofrontal sutures with age, gender, maximum cranial length, nasio-occipital length, maximum cranial breadth, bizygomatic breadth, basion-bregma height, cranial base length, basion-prosthion length, maxilla-alveolar breadth, maxilla-alveolar length, biauricular breadth, nasion-prosthion height, minimum frontal breadth, upper facial breadth, nasal height, nasal breadth, left orbital breadth, right orbital breadth, left orbital height, right orbital height, biorbital breadth, interorbital breadth, frontal chord, parietal chord, occipital chord, foramen magnum length, foramen magnum breadth, mastoid height, biasterionic breadth, bimaxillary breadth, and zygoorbitale breadth were studied.

The protocol of this study to investigate the correlation between the length and width of the foramen magnum and craniometric data of the skull was approved by the Bioethics Committee of the Azerbaijan Medical Academy in 2020.

Results

The values of the left and right sphenofrontal sutures length on male skulls of adolescence and I

adulthood age are given in Table 1; the same parameters for II adulthood age and elderly age are given in Table 2.

Table 1 - The values of the left and right sphenofrontal sutures length on male skulls in adolescence and I adulthood age (in mm)

Age periods	Adolescence				I adulthood age			
Parameters and their values	M	Me	Percentile 25	Percentile 75	M	Me	Percentile 25	Percentile 75
Left sphenofrontal suture's length	23.9	23.8	21.2	26.4	24.0	23.5	22.0	26.2
Right sphenofrontal suture's length	22.8	22.5	19.5	26.0	23.2	22.1	20.8	25.7

Table 2 - The values of the left and right sphenofrontal sutures length on male skulls of in II adulthood and elderly ages (in mm)

Age periods	II adulthood age				Elderly age			
Parameters and their values	M	Me	Percentile 25	Percentile 75	M	Me	Percentile 25	Percentile 75
Left sphenofrontal suture's length	25.3	25.1	23.4	26.8	23.6	22.8	21.2	25.9
Right sphenofrontal suture's length	23.2	23.8	21.2	25.9	22.6	22.3	21.2	24.6

The values of the left and right sphenofrontal sutures length on female skulls of adolescence and I adulthood age

are given in table 3; the same parameters for II adulthood age and elderly age are given in Table 4.

Table 3 - The values of the left and right sphenofrontal sutures length on female skulls in adolescence and I adulthood age (in mm)

Age periods	Adolescence				I adulthood age			
Parameters and their values	M	Me	Percentile 25	Percentile 75	M	Me	Percentile 25	Percentile 75
Left sphenofrontal suture's length	22.5	22.3	21.0	23.8	22.9	22.4	21.2	24.0
Right sphenofrontal suture's length	22.7	22.0	20.7	25.0	22.7	21.6	20.4	25.5

Analysis of male skulls by age did not reveal a statistically significant difference for the length of the left sphenofrontal suture (PF=0.177; PH=0.142). Also, on male skulls, the length of the right sphenofrontal suture values did not have a statistically significant difference (PF=0.916;

PH=0.936). On female skulls, the value of the studied parameter also did not differ statistically across age periods: for the left sphenofrontal suture (PF = 0.643; PH = 0.688) and for the right sphenofrontal suture (PF=0.956; PH = 0.880).

Table 4 - The values of the left and right sphenofrontal sutures length on female skulls in II adulthood and elderly ages (in mm)

Age periods	II adulthood age				Elderly age			
Parameters and their values	M	Me	Percentile 25	Percentile 75	M	Me	Percentile 25	Percentile 75
Left sphenofrontal suture's length	22.9	22.3	21.6	23.9	23.6	23.1	21.5	24.4
Right sphenofrontal suture's length	23.0	22.9	20.9	24.0	23.1	22.3	21.2	24.2

The left sphenofrontal suture's length differed statistically significantly between male and female skulls only in adulthood age II (PF < 0.001; PU < 0.001). In other age periods, the length of the left sphenofrontal suture did not have a statistically significant difference between male and female skulls: in adolescence (PF = 0.326; PU = 0.409), in I adulthood (PF = 0.134; PU = 0.080), and in elderly age (PF = 0.978; PU = 0.967). A study of the difference in the

length of the right sphenofrontal suture did not reveal a statistically significant difference in all age periods studied: in adolescence (PF = 0.922; PU = 0.934), in I adulthood (PF = 0.529; PU = 0.481), in II adulthood (PF = 0.818; PU = 0.401), and in elderly age (PF = 0.604; PU = 0.892).

The values of the sphenofrontal suture indicators by age periods are given in Table 5.

Table 5 - Values of the length of the sphenofrontal suture by age periods (in mm)

Age periods					
		Adolescence	I adulthood	II adulthood	Elderly
Left sphenofrontal suture	Mean	22.9	23.4	24.0	23.6
	Median	22.7	22.9	23.6	23.1
	Percentile 25	21.1	21.2	21.9	21.3
	Percentile 75	25.5	25.7	26.1	24.7
Right sphenofrontal suture	Mean	22.7	22.9	23.1	22.8
	Median	22.0	21.7	23.3	22.3
	Percentile 25	20.7	20.5	21.1	21.2
	Percentile 75	25.5	25.5	24.9	24.4

Left sphenofrontal suture: PF = 0.398; PH = 0.296.
Right sphenofrontal suture: PF = 0.976; PH = 0.858.

The values of the length of the sphenofrontal suture indicators for males and females are given in Table 6.

Table 6 - Values of the length of the sphenofrontal suture for male and female skulls (in mm)

Gender					
		Male skulls	Female skulls		
Left sphenofrontal suture	Mean	24.4	23.0	PF = 0.001	PU < 0.001
	Median	24.3	22.5		
	Percentile 25	22.1	21.2		
	Percentile 75	26.5	24.1		
Right sphenofrontal suture	Mean	23.0	22.8	PF = 0.698	PU = 0.433
	Median	22.5	22.2		
	Percentile 25	21.0	20.6		
	Percentile 75	25.7	24.6		

The results of correlations of the sphenofrontal suture obtained are presented in the form of Tables 7 – 11.

Table 7 - Correlation relationships between left and right sphenofrontal sutures's length with age, gender, maximum cranial length, nasio-occipital length, and maximum cranial breadth

Data	SFS (l)	SFS (r)	Age	Gender	MCL	NOL	MCB
SFS (l) ρ p	1.000	0.676** 0.000	0.077 0.282	-0.254** 0.000	0.310** 0.000	0.310** 0.000	0.226** 0.001
SFS (r) ρ p	0.676** 0.000	1.000	0.037 0.604	-0.056 0.434	0.121 0.087	0.080 0.263	0.088 0.216
* - the null hypothesis is rejected. SFS (l): sphenofrontal suture (left); SFS (r): sphenofrontal suture (right); MCL: maximum cranial length; NOL: nasio-occipital length; MCB: maximum cranial breadth.							

Table 8 - Correlation relationships between left and right sphenofrontal sutures's length with bizygomatic breadth, basion-bregma height, cranial base length, basion-prosthion length, maxilla-alveolar breadth, maxilla-alveolar length, and biauricular breadth

Data	BZB	BBH	CBL	BPL	MAB	MAL	BAB
SFS (l) ρ p	0.096 0.177	0.227** 0.001	0.285** 0.000	0.012 0.866	0.172* 0.015	0.044 0.543	0.071 0.319
SFS (r) ρ p	0.006 0.931	0.075 0.292	0.189** 0.007	0.039 0.588	-0.026 0.714	-0.024 0.739	0.028 0.691
* - the null hypothesis is rejected. BZB: bizygomatic breadth; BBH: basion-bregma height; CBL: cranial base length; BPL: basion-prosthion length; MAB: maxilla-alveolar breadth; MAL: maxilla-alveolar length; BAB: biauricular breadth.							

Table 9 - Correlation relationships between left and right sphenofrontal sutures's length with nasion-prosthion height, minimum frontal breadth, upper facial breadth, nasal height, nasal breadth, left orbital breadth, and right orbital breadth

Data	NPH	MFB	UFB	NH	NB	OBL	OBR
SFS (l) ρ	0.101	0.224**	0.159*	0.211**	0.147*	0.087	0.025
p	0.157	0.001	0.025	0.003	0.039	0.221	0.723
SFS (r) ρ	0.005	0.118	0.086	0.109	0.133	0.089	0.067
p	0.949	0.096	0.226	0.124	0.061	0.212	0.346

* - the null hypothesis is rejected.
NPH: nasion-prosthion height; MFB: minimum frontal breadth; UFB: upper facial breadth; NH: nasal height; NB: nasal breadth; OBL: orbital breadth left; OBR: orbital breadth right.

Table 10 - Correlation relationships between left and right sphenofrontal sutures's length with left orbital height, right orbital height, biorbital breadth, interorbital breadth, frontal chord, parietal chord, and occipital chord

Data	OHL	OHR	BOB	IOB	FC	PC	OC
SFS (l) ρ	0.142*	0.208**	0.047	0.074	0.128	0.152*	-0.041
p	0.046	0.003	0.506	0.301	0.071	0.032	0.564
SFS (r) ρ	0.171*	0.161*	-0.043	-0.085	-0.043	0.140*	0.032
p	0.015	0.022	0.544	0.229	0.544	0.047	0.649

* - the null hypothesis is rejected.
OHL: orbital height left; OHR: orbital height right; BOB: biorbital breadth; IOB: interorbital breadth; FC: frontal chord; PC: parietal chord; OC: occipital chord.

Table 11 - Correlation relationships between left and right sphenofrontal sutures's length with foramen magnum length, foramen magnum breadth, mastoid height, biasterionic breadth, bimaxillary breadth, and zygoorbitale breadth

Data	FML	FMB	MH	BiAB	BMB	ZOB
SFS (l) ρ	0.053	-0.029	0.237**	0.189**	0.088	0.137
p	0.460	0.681	0.001	0.008	0.220	0.054
SFS (r) ρ	0.051	0.039	0.100	0.141*	0.037	0.135
p	0.474	0.582	0.159	0.047	0.605	0.056

* - the null hypothesis is rejected.
FML: foramen magnum length; FMB: foramen magnum breadth; MH: mastoid height; BiAB: biasterionic breadth; BMB: bimaxillary breadth; ZOB: zygoorbitale breadth.

The correlation relationships between SFS (l) and nasio-occipital length (NOL), and between SFS (l) and

basion-bregma height (BBH) are presented in the Figure 1.

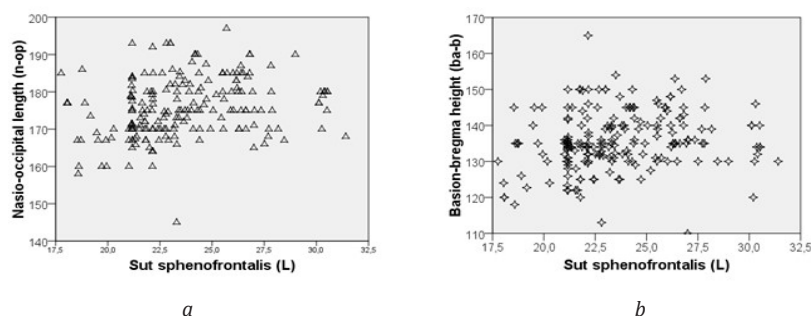


Figure 1 - The correlation relationships between SFS (l) and nasio-occipital length (NOL), and between SFS (l) and basion-bregma height (BBH)

The correlation relationships between SFS (l) and cranial base length (CBL), and between SFS (l) and nasal

height (NH) are presented in the Figure 2.

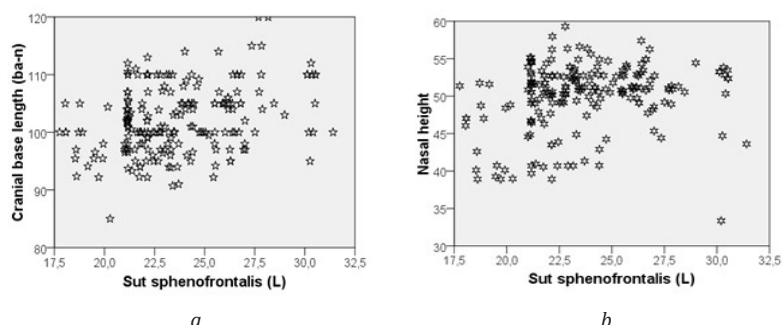


Figure 2 - The correlation relationships between SFS (l) and cranial base length (CBL), and between SFS (l) and nasal height (NH)

ρ -Spearman's rank correlation showed that there is correlation between SFS (l) and BiAB (biasterionic breadth) ($\rho = 0.189$, $P = 0.008$). Also SFS (r) and BiAB are in correlative relationships ($\rho = 0.141$, $P = 0.047$). Results of

these correlations are presented in the Figure 3.

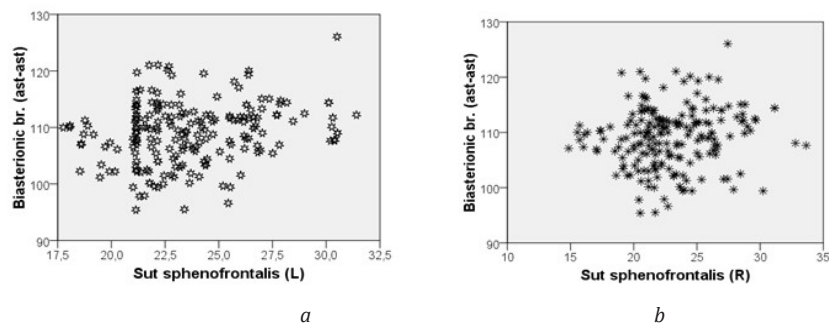


Figure 3 - The correlation between SFS (l) and BiAB (biasterionic breadth)

ρ -Spearman's rank correlation showed that there is correlation between SFS (r) and CBL ($\rho = 0.189$, $P = 0.007$).

Result of this correlation is presented in the Figure 4.

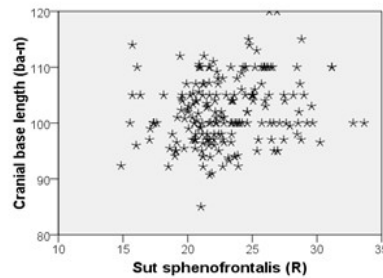


Figure 4 - The correlation between SFS (r) and CBL

Discussion

According to Yasonov SA. et al. [1], spheno-frontal craniosynostosis (SFC) is a new form of premature closure of cranial sutures. Based on cases of craniosynostosis and frontal plagiocephaly observed in the Russian Children's Clinical Hospital since 1999, authors estimated the frequency of isolated SFC to be 1:43 among all cases of synostosis and 1:8 among cases of frontal plagiocephaly.

Plagiocephaly is a complex asymmetrical deformity that affects the skull, facial bones, and mandible [14]. Kreiborg S. et al. [18] also note severe deformation of the base of the skull. According to Opperman L.A. [19], in humans, the end point of cranial vault growth is determined upon fusion of associated bones in the third decade of life. However, in the facial complex, the bones remain separated by a fibrous union until the seventh or eighth decade of life. The spheno-frontal suture, although it refers to the sutures of the cranial vault, in terms of its development in prenatal ontogenesis has connections with the base of the skull, and as follows from the above literary data, with premature synostosis it affects the facial skeleton. The main attention in the literature is paid to such sutures as sagittal, coronal, and lambdoid [20–22]. However, the role of “the minor sutures” in premature synostosis and the resulting reduction in the size of the cranial fossa cannot be underestimated [7, 23]. The temporozygomatic suture on the zygomatic arch grows predominantly in the anteroposterior horizontal direction, largely due to the longitudinal growth of the brain and spheno-occipital synchondrose cartilage. The anteroposterior growth of the nasomaxillary sutures, forming a raised bridge of the nose, is the result of anteroposterior expansion of the nasal septum. The frontomaxillary, frontozygomatic, frontonasal, ethmoidomaxillary, and frontoethmoidal sutures are sites of bone growth primarily in the vertical direction as a result of the expansion of the eyeball and nasal septum [6].

According to our study, the left spheno-frontal suture's length differed statistically significantly between

male and female skulls only in adulthood age II ($PF < 0.001$; $PU < 0.001$). In other age periods, the study of the difference in the length of the spheno-frontal suture between male and female skulls did not reveal statistical significance.

The correlation of the length of the spheno-frontal suture has not been considered in the literature. According to our data, the length of the left spheno-frontal suture is shorter on female skulls than on male ones. The difference was statistically significant ($\rho = -0.254$, $P < 0.001$). The right spheno-frontal suture was also longer on male skulls; although this difference was not statistically significant ($\rho = -0.056$, $P = 0.434$). We found that the length of the left spheno-frontal suture had a statistically significant direct correlation with a large number of craniometric parameters (maximum cranial length, nasio-occipital length, maximum cranial breadth, basion-bregma height, cranial base length, maxilla-alveolar breadth, minimum frontal breadth, upper facial breadth, nasal height, nasal breadth, left orbital height, right orbital height, parietal chord, mastoid height, and biasterionic breadth). The length of the right spheno-frontal suture was statistically significantly directly correlated with cranial base length, left orbital height, right orbital height, parietal chord, and biasterionic breadth. Thus, both spheno-frontal sutures statistically significantly directly correlate with the height of both orbits, cranial base length, parietal chord, and biasterionic breadth. According to Enlow DH. and Hans MG. As the brain expands, the sutures respond by depositing new bone at the contact edges of the frontal, parietal, occipital, and temporal bones. This expands the perimeter of each bone. At the same time, bone is deposited at both the ectocranial and endocranial sites to increase thickness [12]. The main factor, a kind of impulse for the formation of the vault and base of the skull, is the brain. Speransky VS. and Zaichenko A.I. noted that in adult skulls, the anterior quadrants of the skull base were large in total on the left in 20%, on the right in 25%, and were symmetrical in 54.5% of cases [24]. The spheno-frontal

sutures have “roots” at the base of the skull and extend to the vault; thus, they are related to the anterior cranial fossa, the cranial vault, and the orbits. This determines, in our opinion, such a number of statistically significant

direct correlations with craniometric parameters; their predominance on the left side can be associated with the greater formative activity of the left hemisphere and the contents of the left part of the cranial cavity.

Conclusion

Due to the high relevance of the spread of the plagiocephaly and the involvement of the sphenofrontal suture in this pathology, this suture was studied in age and gender aspects; the correlation of the sphenofrontal suture with craniometric parameters was also studied. Considering that isolated premature synostosis of the sphenofrontal

suture has been increasingly identified in clinical practice in recent years, our study is of not only theoretical but also practical interest.

Conflict of interest: None.

Funding: None. This is the author's own initiative.

References

1. Yasonov S.A., Lopatin A.V., Kugushev A.Y. Craniosynostosis of the Sphenofrontal Suture: Definition of the Main Signs of Craniofacial Deformity. *Ann Maxillofac Surgery*, 2017; 7(2): 222-227. [[Crossref](#)]
2. Puente-Espel J., Kozusko S.D., Konofaos P., Boop F.A. et al. Isolated Frontosphenoidal Suture Craniosynostosis: Treatment Approaches and Literature Review for a Unique Condition. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2020; 31(4): e385-e388. [[Crossref](#)]
3. Ben Nsir A., Darmoul M., Zemmal M., Slimane A. et al. Plagiocephaly due to Frontosphenoidal Suture Synostosis: Report of 2 Cases and Literature Review. *Pediatric Neurosurgery*, 2016; 51(4): 204-209. [[Crossref](#)]
4. Watts G.D., Antonarakis G.S., Blaser S.I., Phillips J.H. et al. Cranioorbital Morphology Caused by Coronal Ring Suture Synostosis. *Plastic and reconstructive surgery*, 2019; 144(6): 1403-1411. [[Crossref](#)]
5. Marucci D.D., Jones B.M., Dunaway D.J., Hayward R.D. Unilateral isolated frontosphenoidal craniosynostosis causing frontal plagiocephaly. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 2009; 62(8): e255-e258. [[Crossref](#)]
6. Geoffrey H. Sperber, Geoffrey D. Guttmann, Steven M. Sperber. Craniofacial development. 2001, 104-148. [[Google Scholar](#)]
7. Calandrelli R., D'Apolito G., Gaudino S., Stefanetti M. et al. Radiological assessment of skull base changes in children with syndromic craniosynostosis: role of “minor” sutures. *Neuroradiology*, 2014; 56(10): 865-75. [[Crossref](#)]
8. Runyan C.M., Xu M.D.W., Alperovich M., Massie J.P. et al. Minor Suture Fusion in Syndromic Craniosynostosis. *Plast Reconstr Surgery*, 2017; 140(3): 434e-445e. [[Crossref](#)]
9. Nannavecchia B.A., Ganau M., Cebula H., Scibilia A. et al. Endoscopic Transorbital Approaches to Anterior and Middle Cranial Fossa: A Laboratory Investigation on Surgical Anatomy and Potential Routes. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2020; 82(4): 443-449. [[Crossref](#)]
10. Captier G., Cristol R., Montoya P., Prudhomme M. et al. Prenatal organization and morphogenesis of the sphenofrontal suture in humans. *Cells Tissues Organs*, 2003; 175(2): 98-104. [[Crossref](#)]
11. Mathijssen I.M., van der Meulen J.J., van Adrichem L.N., Vaandrager J.M. et al. The frontosphenoidal suture: fetal development and phenotype of its synostosis. *Pediatr Radiology*, 2008; 38(4): 431-437. [[Crossref](#)]
12. Enlow D.H. *Essentials of facial growth*. Saunders Company. 1996. [[Google Scholar](#)]
13. Jhamb T., AlSulaiman A., Parsi G., Will L. et al. Three-dimensional morphometric analysis of anterior cranial base in growing patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2023; 164(4): 530-536. [[Crossref](#)]
14. Sakurai A., Hirabayashi S., Sugawara Y., Harii K. Skeletal analysis of craniofacial asymmetries in plagiocephaly (unilateral coronal synostosis). *Scand J Plast Reconstr Surg Hand surgery*, 1998; 32(1): 81-89. [[Crossref](#)]
15. Крылов А.А., Психология. Возрастные периоды развития человека. Москва: Проспект. 2005. - 752 с. [[Google Scholar](#)]
- Kry'lov A.A., Psixologiya. Vozrastny'e periody` razvitiya cheloveka (Psychology. Age periods of human development.) [in Russian]. Moskva: Prospekt. 2005; 752 s. [[Google Scholar](#)]
16. Langley N.R., Jantz L.M., Ousley S.D., Jantz R.L. et al. *Data Collection Procedures for Forensic Skeletal Material 2.0*. University of Tennessee and Lincoln Memorial University. 2016. [[Google Scholar](#)]
17. Gafarov I.A. Assessment of T2 Hyperintens Foci in Case of Occurrence of Arterial Hypertension and Type 2 Diabetes Mellitus Together and Separately. *American Journal of Medical and Biological Research*, 2023; 11(1): 1-6. [[Google Scholar](#)]
17. Kreiborg S., Møller E., Björk A. Skeletal and functional craniofacial adaptations in plagiocephaly. *J Craniofac Genet Dev Biol Supplement*, 1985; 1: 199-210. [[Google Scholar](#)]
18. Opperman L.A. Cranial sutures as intramembranous bone growth sites. *Developmental dynamics: an official publication of the American Association of Anatomists*, 2000; 219(4): 472-485. [[Crossref](#)]
19. Jagadish Rao P.P., Sowmya J., Yoganarasimha K., Menezes R.G. et al. Estimation of stature from cranial sutures in a South Indian male population. *International journal of legal medicine*, 2009; 123(3): 271-276. [[Crossref](#)]
20. Skrzat J., Brzozowska I., Walocha J. A preliminary study on the relationship between the complexity of the sagittal suture and cranial dimensions. *Folia Morphologica*, 2004; 63(1): 43-46. [[Google Scholar](#)]
21. Vinchon M., Guerreschi P., Karnoub M.A., Wolber A. Synostosis of the lambdoid suture: a spectrum. *Childs Nerv System*, 2021; 37(6): 1991-2000. [[Crossref](#)]
22. Calandrelli R., D'Apolito G., Panfili M., Massimi L. et al. Role of “major” and “minor” lambdoid arch sutures in posterior cranial fossa changes: mechanism of cerebellar tonsillar herniation in infants with multisutural craniosynostosis. *Childs Nerv System*, 2016; 32(3): 451-459. [[Crossref](#)]
23. Сперанский В.С., Зайченко А.И. Форма т конструкция черепа. - Москва: Медицина. - 1980. - 280 с. [[Google Scholar](#)]
- Speranskij V.S., Zajchenko A.I. Forma t konstrukciya cherepa (The shape and construction of the skull) [in Russian]. - Moskva: Medicina. 1980; 280 p. [[Google Scholar](#)]

Сфеноид-маңдай тігісі: Жасы, жыныс ерекшеліктері және краниометриялық параметрлермен корреляциясы

[Абдуллаев А.С.](#)

Адам анатомиясы және медициналық терминология кафедрасының меңгерушісі, Әзірбайжан медицина университеті, Баку, Әзірбайжан. E-mail: anarabdullaev72@mail.ru

Түйіндеме

Зерттеудің мақсаты жас және жыныс аспектілері бойынша сфеноид-маңдай тігісінің ұзындығын, сондай-ақ оның краниометриялық параметрлермен корреляциясын зерттеу болды.

Әдістері. Зерттеу материалына 200 бас сүйек (20 кәмелетке толмаған бас сүйек, 68 бірінші, 72 екінші жетілген және 40 қарт бас сүйек) кірді. Барлығы 86 ер адамның бас сүйегі мен 114 әйелдің бас сүйегі зерттелді. Топтар арасындағы айырмашылықтың статистикалық маңыздылығы Студент-Бонферрони t-тесті, Фишердің F-тесті, параметрлік емес Манн-Уитни U-тесті және параметрлік емес Крускал-Уоллис H-тесті арқылы бағаланды. Зерттеуде параметрлік емес р-Спирман дәрежелік корреляциясы қолданылды.

Нәтижелері. Жасы бойынша ерлердің бас сүйектерін талдау сол жақ сфеноид-маңдай тігісінің ұзындығы бойынша статистикалық маңызды айырмашылықты анықтаған жоқ ($PF = 0,177$; $PH = 0,142$). Сондай-ақ, ерлердің бас сүйектерінде оң жақ сфенофронтальді тігістің ұзындығының мәндерінде статистикалық маңызды айырмашылық байқалмады ($PF = 0,916$; $PH = 0,936$). Әйелдердің бас сүйектерінде зерттелетін индикатордың мәні әртүрлі жас кезеңдерінде де статистикалық тұрғыдан ерекшеленбеді: сол жақ сфеноид-маңдай тігісі бойынша ($PF = 0,643$; $PH = 0,688$) және оң жақ сфеноид-маңдай тігісі бойынша ($PF = 0,956$; $PH = 0,880$). Сол жақ сфенофронтальді жік тігісінің ұзындығы тек II ересек жаста ($PF < 0,001$; $PU < 0,001$) ерлер мен әйелдердің бас сүйектері арасында статистикалық тұрғыдан айтарлықтай ерекшеленді. Сол жақ сфеноид-маңдай тігісінің ұзындығы көптеген краниометриялық параметрлермен статистикалық маңызды тікелей корреляцияға ие болды (максималды бас сүйек ұзындығы, мұрын-желке ұзындығы, максималды бас сүйек ені, базион-брегма биіктігі, бас сүйегінің негізі ұзындығы, жоғарғы жақ-альвеолярлық ені, ең кіші маңдай ені, жоғарғы бет ені, мұрын биіктігі, мұрын ені, сол жақ орбитаның биіктігі, оң жақ орбитаның биіктігі, париетальды хорда, мастоид биіктігі және биастеронды ені). Оң жақ сфенофронтальді жіптің ұзындығы бас сүйегінің негізінің ұзындығымен, сол жақ орбитаның биіктігімен, оң жақ орбитаның биіктігімен, қабырғалық хордамен және биастерондық енімен статистикалық тұрғыдан айтарлықтай тікелей байланысты болды.

Қорытынды. Соңғы жылдары клиникалық тәжірибеде сфеноид-фронтальды тігістің оқшауланған мерзімінен бұрын синостозы жиі анықталып жатқанын ескере отырып, зерттеу тек теориялық емес, сонымен қатар практикалық қызығушылық тудырады.

Түйін сөздер: сфенофронтальді тігіс, параметрлік емес р-Спирмен дәрежелі корреляция, ерлердің бас сүйектері, әйел бас сүйектері, краниометриялық параметрлер.

Клиновидно-лобный шов: Возрастные, половые особенности и корреляция с краниометрическими параметрами

[Абдуллаев А.С.](#)

Заведующий кафедрой анатомии человека и медицинской терминологии, Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджан. E-mail: anarabdullaev72@mail.ru

Резюме

Целью исследования явилось изучение длину клиновидно-лобного шва в возрастном и половом аспектах, а также ее корреляцию с краниометрическими показателями.

Методы. Материалом исследования послужили 200 черепов (20 черепов юношеского возраста, 68 первого, 72 второго зрелого возрастов и 40 черепов пожилого возраста). Всего было исследовано 86 мужских черепов и 114 женских черепов. Статистическую значимость разницы между показателями групп оценивали с помощью t-критерия Стьюдента-Бонферрони, F-критерия Фишера, непараметрического U-критерия Манна-Уитни и непараметрического H-критерия Краскела-Уоллиса. В исследовании использовалась непараметрическая ранговая корреляция р-Спирмена.

Результаты. Анализ мужских черепов по возрасту не выявил статистически значимой разницы по длине левого клиновидно-лобного шва ($PF = 0,177$; $PH = 0,142$). Также на мужских черепах значения длины правого клиновидно-лобного шва не имели статистически значимой разницы ($PF = 0,916$; $PH = 0,936$). На женских черепах значение изучаемого показателя также статистически не различалось в разные возрастные периоды: для левого клиновидно-лобного шва ($PF = 0,643$; $PH = 0,688$) и для правого клиновидно-лобного шва ($PF = 0,956$; $PH = 0,880$). Длина левого клиновидно-лобного шва статистически значимо различалась между мужскими и женскими черепами только во II зрелом возрасте ($PF < 0,001$; $PU < 0,001$). Длина левого клиновидно-лобного шва имела статистически значимую прямую корреляцию с большим количеством краниометрических показателей (максимальная черепная длина, назион-затылочная длина, максимальная черепная ширина, высота базион-брегма, длина основания черепа, максилло-альвеолярная ширина, наименьшая ширина лба, верхняя лицевая ширина, высота носа, ширина носа, высота левой орбиты, высота правой орбиты, теменная хорда, высота сосцевидного отростка и биастерионическая ширина). Длина правого клиновидно-лобного шва статистически значимо напрямую коррелировала с длиной основания черепа, высотой левой орбиты, высотой правой орбиты, теменной хордой и биастерионической шириной.

Выводы. Учитывая, что в последние годы в клинической практике все чаще выявляют изолированные преждевременные синостозы клиновидно-лобного шва, исследование представляет не только теоретический, но и практический интерес.

Ключевые слова: клиновидно-лобный шов, непараметрическая ранговая корреляция р-Спирмена, мужские черепа, женские черепа, краниометрические параметры.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2024-4-75-12-18>

УДК 616.718.4; 616.728.2-089

МРНТИ 76.29.39; 76.29.41

Оригинальная статья

Сравнительный анализ лечения больных с остеонекрозом головки бедренной кости: Результаты применения туннелизации с введением SVF+PRP - терапии и аспирата костного мозга

Ибрагимов Р.А.¹, Шорустамов М.Т.²

¹ Заведующий отделением травматологии и ортопедии, спортивной медицины, Клиника CITYMED, Шымкент, Казахстан. E-mail: ravshanbek-ibragimov@mail.ru

² Заведующий отделением ортопедии, Многопрофильная клиника Ташкентской медицинской академии, Ташкент, Узбекистан. E-mail: wmt66@mail.ru

Резюме

Асептический некроз головки бедренной кости — быстро прогрессирующее заболевание тазобедренного сустава, часто приводящее к деформирующему артрозу, особенно у молодых пациентов. Основная проблема — сложность ранней диагностики и быстрое развитие болезни, что нередко приводит к инвалидизации.

Цель исследования: изучить результаты туннелизации с введением в очаг некроза SVF+PRP - терапии, аспирата костного мозга из крыла подвздошной кости и PRP-терапии, с последующим консервативным и реабилитационным лечением, разгрузкой конечности при асептическом некрозе головки бедренной кости.

Методы. В исследование включены 153 взрослых пациента, проходивших лечение методом туннелизации с введением SVF+PRP - терапии, а также аспирата костного мозга в некротическую область, в клинике CITYMED, Шымкент, Казахстан, в период с 2020 по 2023 годы. Постоперационное лечение включало консервативную терапию и реабилитационные меры с разгрузкой пораженной конечности на срок до трех месяцев. Оценивались клинические и радиологические исходы, включая заживление раны, измерение длины конечности и оценку диапазона движений в суставе.

Результаты. Полученные данные показали значительное улучшение клинических и радиологических показателей у большинства пациентов. Отмечено сокращение времени заживления раны, улучшение длины конечности и увеличение диапазона движений в пораженном суставе по сравнению с предоперационными показателями.

Выводы. Применение туннелизации с введением SVF+PRP - терапии, а также аспирата костного мозга в некротическую область демонстрирует высокую эффективность в лечении асептического некроза головки бедренной кости, способствуя улучшению клинических и функциональных исходов.

Ключевые слова: асептический некроз головки бедренной кости, туннелизация, SVF+PRP - терапия, аспират костного мозга, клинические исходы.

Corresponding author: Muhammad Shorustamov, Head of the Department of Orthopedics, Multidisciplinary Clinic of the Tashkent Medical Academy, Tashkent, Republic of Uzbekistan.
Postal code: 100169
Address: Tashkent, Almazar district, Farabi str., 2
Phone: +998 91 164 11 48
E-mail: wmt66@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 4 (75) 2024: 12-18
Received: 05-10-2024
Accepted: 18-11-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Асептический некроз головки бедренной кости (АНГБК), также известный как остеонекроз, является серьезным и быстро прогрессирующим дегенеративным заболеванием тазобедренного сустава [1,2]. АНГБК чаще всего поражает людей в возрасте от 20 до 60 лет, что ставит заболевание в центр внимания, так как оно затрагивает работоспособное население [3-5]. Распространенность АНГБК, по различным источникам, составляет от 1,2% до 12% от всех дегенеративных заболеваний опорно-двигательного аппарата, что подчеркивает его значимость как проблемы общественного здравоохранения [6,7].

Основная проблема АНГБК заключается в сложности ранней диагностики и схожести клинических проявлений с другими заболеваниями тазобедренного сустава. Быстрое прогрессирование болезни и недостаток эффективных методов лечения приводят к высоким показателям инвалидизации и значительным социально-экономическим потерям [8-11].

Материалы и методы

Это проспективное клиническое исследование было направлено на оценку эффективности нового метода лечения АНГБК, включающего туннелизацию с введением в очаг некроза SVF+PRP-терапии и аспирата костного мозга из крыла подвздошной кости.

Для проведения туннелизации использовалось разработанное нами, зарегистрированное Министерством Юстиции Республики Узбекистан 08.04.2024 года под номером UZ FAP 2458 и запатентованное в соответствии с Законом Республики Узбекистан «Об изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах» [14], инновационное хирургическое устройство, разработанное специально для динамической разгрузки тазобедренного сустава и облегчения проникновения стволовых клеток и факторов роста в зону некроза. Это устройство обладает уникальной конструкцией, которая обеспечивает точность выполнения процедуры и минимизирует риск повреждения окружающих тканей.

Хирургическое устройство, использованное в данном исследовании, представляет собой компрессионно-дистракционный аппарат на основе стержня, предназначенный для динамической разгрузки тазобедренного сустава, в частности, при лечении АНГБК (Рисунок 1). Устройство имеет опорный стержень (1), состоящий из двух частей: проксимальной (2) и дистальной (3). Дистальная секция (3) оснащена тремя стержнями (4) и соответствующими фиксаторами стержней (5), которые можно регулировать по длине стержня. В проксимальной части аппарата установлена рамка (6) двумя стержнями, закрепленными на месте с помощью заблокированных болтов (13) в отверстиях рамы (19).

Ключевым новшеством этого аппарата является компрессионно-дистракционный винт (10) со встроенной гайкой (9), который соединяет опорный стержень с рамой. Это соединение дополнительно стабилизируется с помощью фиксатора (11) и муфты (12), которые имеют внутреннюю резьбу. Каркас усилен дополнительной П-образной рамкой (14), скрепленной болтами с обоих концов (7), в которой предусмотрены две боковые прорези (15) и центральное отверстие овальной формы (16). Такая конфигурация обеспечивает прохождение и фиксацию шестого

Современные методы лечения, такие как тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, хоть и признаны золотым стандартом, имеют свои ограничения, особенно для молодых пациентов. Органосохраняющие операции, такие как декомпрессия и туннелизация с применением клеточных технологий (SVF+PRP-терапия, аспират костного мозга), показывают положительные результаты, но требуют дальнейших исследований для подтверждения их долгосрочной эффективности [12-13].

Цель данного исследования заключается в разработке и оценке нового метода лечения АНГБК, включающего туннелизацию с введением в очаг некроза SVF+PRP-терапии и аспирата костного мозга.

Это исследование направлено на выявление клинической эффективности предложенного метода в сравнении с традиционными подходами и оценку его влияния на сохранение функции головки бедренной кости и улучшение качества жизни пациентов.

стержня (4), который имеет решающее значение для поддержания стабильности во время динамической разгрузки тазобедренного сустава. Прямоугольная головка болта (17), крепящего шестой стержень, имеет уникальную конструкцию с прорезью для обеспечения жесткой фиксации.

Для применения стержневого компрессионно-дистракционного аппарата при лечении асептического некроза головки бедра проводится следующая процедура. После обработки кожи антисептиками выполняется S-образный разрез по передней поверхности тазобедренного сустава. Послойно обнажают сустав, при этом контроль осуществляется с помощью электронно-оптического преобразователя (ЭОП). Определив область некроза, удаляют некротические ткани головки бедра с помощью желобоватого долота. Из крыла подвздошной кости выделяют костный трансплантат, соответствующий размеру подготовленной полости в головке бедра, и устанавливают его в эту полость на питающей ножке мышцы sartorius. Рану зашивают послойно. Далее накладывают компрессионно-дистракционный аппарат на тазобедренный сустав. Первый стержень вводят в область большого вертела бедра, второй – в среднюю часть бедра, третий – в нижнюю часть бедра. Стержни фиксируют на опорной штанге с помощью стержнефиксаторов в дистальной части аппарата. Два дополнительных стержня вводят в надвертлужную часть тазовой кости и фиксируют их на рамке в проксимальной части аппарата. Шестой стержень также фиксируют на рамке, используя болт и гайку.

После установки аппарата проводят необходимую дистракцию бедренной кости и фиксируют положение с помощью муфты с внутренней нарезкой и фиксатора. Опорная штанга соединена с рамкой аппарата через резьбовое соединение. Устройство снимают через 3-4 месяца после завершения лечения.

Аппарат специально разработан с учетом недостатков предыдущих устройств, таких как нестабильность стержней в надрацетабулярной области тазовой кости, особенно у пациентов с большей массой тела. Благодаря шестому стержню и П-образной рамке устройство повышает стабильность

проксимального отдела при нагрузке, тем самым предотвращая смещение стержня и обеспечивая постоянную дистракцию тазобедренного сустава. Кроме того, для удобства использования разработан компрессионно-дистракционный механизм с монолитной гайкой на винте, обеспечивающей надежный упор для регулировки дистракции.

При клиническом применении этот аппарат облегчает восстановление головки бедренной кости после васкуляризации с помощью костного трансплантата из гребня подвздошной кости, прикрепленного к питающей ножке портняжной

мышцы [15,16]. Конструкция обеспечивает раннюю мобилизацию пациента, что является важнейшим компонентом процесса восстановления. Простота и эффективность аппарата делают его ценным инструментом в ортопедической и травматологической хирургии, особенно при лечении асептического некроза головки бедренной кости. Подробное устройство стержневого компрессионно-дистракционного аппарата для динамической разгрузки тазобедренного сустава при лечении асептического некроза головки бедра продемонстрировано на Рисунках 1 а,б.

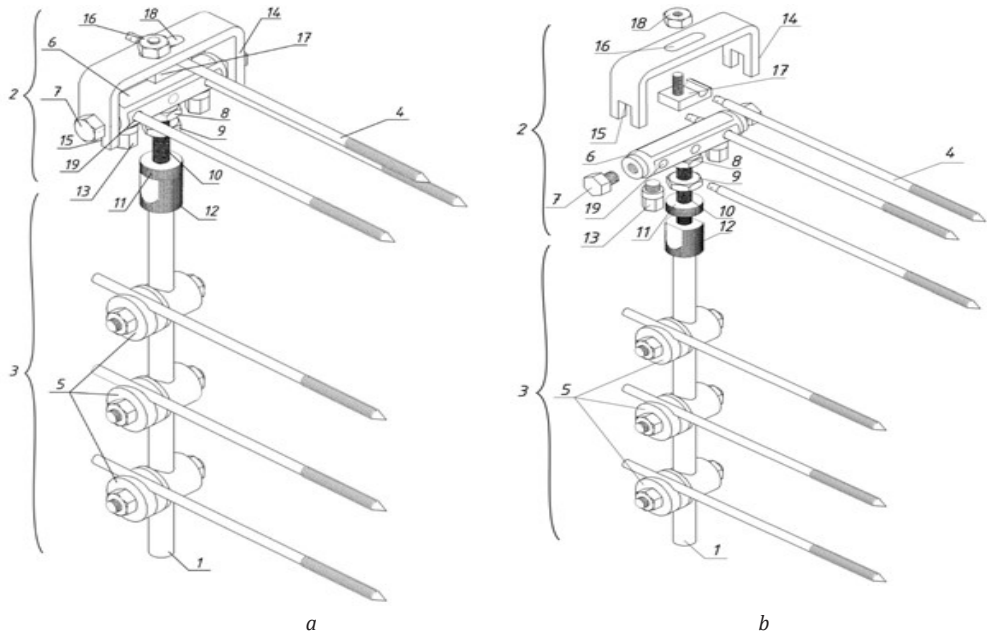


Рисунок 1 а - Стержневой компрессионно-дистракционный аппарат для динамической разгрузки тазобедренного сустава при лечении асептического некроза головки бедра в собранном виде

Рисунок 1 б - Стержневой компрессионно-дистракционный аппарат для динамической разгрузки тазобедренного сустава при лечении асептического некроза головки бедра в разобранном виде

Послеоперационное лечение включало мероприятия с разгрузкой пораженной конечности на консервативную терапию и реабилитационные срок до трех месяцев.

Таблица 1 - Распределение пациентов по полу и возрасту

Пол пациентов	Возраст пациентов					Всего (%)
	До 30	31-40	41-50	51-60	60	
Мужчины	9	35	17	22	12	95 (66,6%)
Женщины	6	21	11	12	8	58 (34,4%)
Всего	15	56	28	38	20	153 (100%)

В исследование были включены 153 пациента (95 мужчин и 58 женщин) в возрасте от 20 до 60 лет (средний возраст 35 ± 3 года), с асептическим некрозом головки бедренной кости, которые проходили лечение в отделении травматологии и ортопедии на базе частной

клиники CITYMED (г. Шымкент, Казахстан) с 2020 по 2023 год. Среди пациентов количество мужчин было 95 (62,1%), женщин – 58 (37,9%), что в соотношении составило 2:1. Сведения о распределении пациентов по возрастным группам предоставлены в Таблице 1.

Таблица 2 - Распределение мужчин по классификации по ARCO и виду полученного лечения

Классификация по ARCO	Консервативное лечение	Тотальное эндопротезирование	Туннелизация + PRP-терапия	Туннелизация + SVF+PRP терапия	Туннелизация + ВМас+PRP терапия	Туннелизация + SVF+PRP + реабилитация 3-х	Туннелизация + ВМас+PRP + реабилитация 3-х
I-степени	12						
II-степени	20	4	7	2	1		6
III-степени	10	6	13	5			4
IV-степени	8	26					

Таблица 3 - Распределение женщин по классификации по ARCO и виду полученного лечения

Классификация по ARCO	Консервативное лечение	Тотальное эндопротезирование	Туннелизация + PRP-терапия	Туннелизация + SVF+PRP терапия	Туннелизация + ВМасС+PRP терапия	Туннелизация + SVF+PRP + реабилитация 3-х	Туннелизация + ВМасС+PRP + реабилитация 3-х
I-степени	20			1	1		
II-степени	5	1	4	5	2	1	6
III-степени		6	5		2		4
IV-степени	2	20					

Критерии включения: наличие АНГБК стадии 2-3 по классификации ARCO, с поражением менее 15% головки бедренной кости [17]. Подробная информация

о классификации обследованных мужчин и женщин указана в Таблицах 2 и 3, а сводные данные собраны в Таблице 4.

Таблица 4 - Сводные данные по классификации по ARCO мужчин и женщин

Классификация по ARCO	1 стадия	2 стадия	3-я А стадия	3-я Б стадия	4 стадия	Итого
мужчины	12	40	24	14	34	124
женщины	22	24	11	6	22	85

Критерии исключения: наличие системных заболеваний, противопоказания к проведению операций, отказ от участия в исследовании. В общей сложности, 24 пациента (38 суставов) были подвергнуты туннелизации с применением SVF+PRP терапии.

Оперативное вмешательство проводилось под контролем электронно-оптического преобразователя. В раннем послеоперационном периоде пациенты проходили разгрузку сустава с помощью костылей, физиотерапию, медикаментозное лечение, и лечебную физкультуру. Период восстановления трудоспособности составлял до 12 недель $\pm$ 4 недели. После снятия ограничений по нагрузке рекомендованы упражнения для укрепления мышц нижних конечностей и плечевого пояса без осевой нагрузки, такие как занятия на велотренажере и плавание.

Дополнительно 52 пациента (77 суставов) получили консервативное лечение, включающее

мероприятия по контролю веса, физическую активность (фитнес, плавание), и коррекцию коксартроза. Контроль за состоянием этих пациентов осуществлялся ежегодно.

Для оценки эффективности лечения использовались визуальная аналоговая шкала (ВАШ) и шкала Harris, а также данные МРТ, КТ и рентгенографии. Статистический анализ включал сравнение клинических и радиологических данных до и после лечения. Средний период наблюдения за пациентами составил 30 месяцев.

Исследование проведено в соответствии с основными этическими принципами Хельсинской декларации, включая добровольное информированное согласие участников и соблюдение конфиденциальности персональных данных пациентов, а также разрешение локальной этической комиссии.

Результаты

В исследовании приняло участие 153 пациента с АНГБК, которые были разделены на две группы. Первая группа (n=76) получила лечение методом туннелизации и терапии SVF+PRP, в то время как вторая группа (n=77) была подвержена туннелизации в сочетании с другими методами лечения. Средний возраст пациентов составил $45,7 \pm 12,3$ лет, соотношение мужчин и женщин было примерно одинаковым (52% мужчин и 48% женщин). После

12 месяцев наблюдения, у пациентов первой группы отмечено значительное улучшение клинических показателей по шкале Harris Hip Score (HHS). Средний показатель увеличился с $58,2 \pm 11,4$ до $79,3 \pm 13,7$ баллов ($p < 0,001$). Во второй группе также наблюдалось улучшение, но оно было менее выраженным: с $57,8 \pm 12,1$ до $70,4 \pm 14,2$ баллов ($p < 0,01$).

Таблица 5 - Объем активного движения в оперированном тазобедренном суставе

Активное	Перед оперативным вмешательством	После 1-го курса реабилитационного лечения через 8-12 недель
Сгибание	$76,0 \pm 20,0^0$	$100 \pm 10,5^0$
Разгибание	$2,0 \pm 5,2^0$	$8,0^0 \pm 2,0^0$
Приведение	$2,4 \pm 4,0^0$	$10,0 \pm 4,5^0$
Отведения	$15,0 \pm 5,5^0$	$20,0 \pm 5,0^0$
Наружная ротация	$5,0 \pm 8,0^0$	$20,0 \pm 6,5^0$
Внутренняя ротация	$3,5 \pm 4,0^0$	$10 \pm 5,0^0$

Для оценки эффективности оперативного вмешательства было проведено клиническое обследование пациентов, включающее осмотр послеоперационной раны, измерение абсолютной и относительной длины конечностей, наличие отеков,

гиперемии, повышение местной температуры, а также выявление свищевых ходов в области раны тазобедренного сустава. Результаты показали, что послеоперационные раны в области тазобедренного сустава зажили первичным натяжением, без развития

осложнений. Случаев возникновения свищевых ходов в местах туннелизации, с крыла подвздошной кости и бедренной кости после снятия швов не наблюдалось. Определение объема движений в тазобедренном

суставе проводилось до и после первого курса реабилитационного лечения через 8-12 недель с помощью гониометра. Данные представлены в Таблицах 5 и 6.

Таблица 6 - Объем пассивного движения в оперированном тазобедренном суставе

Пассивное	Перед оперативным вмешательством	После 1-го курса реабилитационного лечения через 8-12 недель
Сгибание	$80,0 \pm 10,0^0$	$120 \pm 10,0^0$
Разгибание	$5,0 \pm 4,5^0$	$10,0^0 \pm 5,0^0$
Приведение	$3,0 \pm 4,0^0$	$12,0 \pm 6,0^0$
Отведения	$20,0 \pm 5,5^0$	$25,0 \pm 5,0^0$
Наружная ротация	$10,0 \pm 5,0^0$	$15,0 \pm 5,0^0$
Внутренняя ротация	$5,5 \pm 2,0^0$	$11,0 \pm 5,0^0$

Рентгенологические данные показали, что у 68% пациентов первой группы произошло замедление прогрессирования некроза, а у 24% наблюдалась частичная регенерация костной ткани. Во второй группе подобные результаты наблюдались у 45% и 16% пациентов соответственно.

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что комбинация туннелизации с терапией SVF+PRP демонстрирует более высокую эффективность в лечении АНГБК по сравнению с другими методами лечения. Значительное улучшение клинических показателей по шкале NHS в первой группе подтверждает положительное воздействие SVF+PRP на восстановление функции сустава.

Рентгенологические данные также подтверждают более благоприятные результаты у пациентов, получивших терапию SVF+PRP, что согласуется с результатами других исследований, в которых отмечается регенеративный потенциал

Осложнения наблюдались у 8 пациентов (10,5%) из первой группы и у 14 пациентов (18,2%) из второй группы, что статистически значимо ($p < 0,05$). Среди осложнений преобладали инфекционные осложнения и рецидивы болевого синдрома.

стромально-васкулярной фракции жировой ткани и PRP в лечении асептического некроза. Например, исследования Chen A. et al. (2021) и Kim et al. (2023) также продемонстрировали улучшение костной регенерации и уменьшение болевого синдрома при применении SVF и PRP [18,19].

Таким образом, несмотря на полученные обнадеживающие результаты, необходимы дальнейшие исследования с большими выборками и длительным сроком наблюдения для подтверждения эффективности и безопасности предложенного метода лечения.

Выводы

Применение новой методики лечения асептического некроза головки бедренной кости, включающей комбинацию SVF+PRP терапии с аспиратом костного мозга из крыла подвздошной кости и декомпрессией головки бедренной кости, продемонстрировало высокую эффективность в краткосрочной перспективе (4-36 месяцев), обеспечивая значительное уменьшение болевой симптоматики уже в первые сутки после операции.

Данная комбинация методов дополняет друг друга, обеспечивая положительные клинические результаты. Минимально инвазивный характер и простота выполнения оперативного вмешательства позволяют существенно сократить пребывание пациента в стационаре, что экономически выгодно по сравнению с другими методами лечения, особенно в сравнении с тотальным эндопротезированием тазобедренного сустава. Данная методика не

только предотвращает необходимость в раннем эндопротезировании, но и позволяет в кратчайшие сроки восстановить опороспособность конечности, улучшить качество жизни пациента, сократить сроки послеоперационной реабилитации и быстрее вернуть пациента к привычной трудовой деятельности.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Данное исследование является инициативным и не имеет внешних источников финансирования.

Вклад авторов. Концептуализация – И.Р.; методология – И.Р.; проверка – Ш.М.; формальный анализ – И.Р., Ш.М.; написание (оригинальная черновая подготовка) – И.Р.; написание (обзор и редактирование) – И.Р.

Литература

1. Amrilloevich N.D. Aseptic Necrosis of the Femoral Head. *European journal of innovation in nonformal education*, 2023; 3(1): 24-28. [\[Google Scholar\]](#)
2. Герман О.Ю. Асептический некроз головки бедренной кости у лиц молодого возраста //Бюллетень медицинских интернет-конференций. - Общество с ограниченной ответственностью «Наука и инновации», 2020. - Т. 10. - №3. - С. 102-102. [\[Google Scholar\]](#)
- German O.Yu. Asepticheskiy nekroz golovki bedrennoj kosti u licz mladogo vozrasta (Aseptic necrosis of the femoral head in young people) [in Russian]. *Byulleten' medicinskix internet-konferencij. Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «Nauka i innovacii»*, 2020; 10(3): 102. [\[Google Scholar\]](#)
3. Odarchenko D.I., Dzyuba G.G., Erofeev S.A., Kuznetsov N.K. Problems of diagnosis and treatment of aseptic necrosis

- of the femoral head in contemporary traumatology and orthopedics (literature review). *Genij Ortopedii*, 2021; 27(2): 270-276. [[Crossref](#)]
4. Konarski W, Poboży T, Śliwczyński A, Kotela I, et al. Avascular necrosis of femoral head - overview and current state of the art. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022; 19(12): 7348. [[Crossref](#)]
 5. Pozdnikin I. Y., Bortulev P. I., Barsukov D. B. Idiopathic aseptic necrosis of the femoral head in children who are professionally engaged in gymnastics: A literature review. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*, 2024; 12(1): 127-137. [[Crossref](#)]
 6. Uygunovich G. A. Early-Stage Surgical Intervention in Aseptic Necrosis of the Femoral Head: Approaches and Outcomes. *Spanish Journal of Innovation and Integrity*, 2024; 37: 173-178. [[Google Scholar](#)]
 7. Quaranta M., Miranda L., Oliva F., Aletto C., Maffulli N. Osteotomies for avascular necrosis of the femoral head. *British Medical Bulletin*, 2021; 137(1): 98-111. [[Crossref](#)]
 8. Liu N., Zheng C., Wang Q., Huang Z. Treatment of non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 2022; 23(5): 1-15. [[Crossref](#)]
 9. Торғашин А.Н., Родионова С.С., Шумский А.А., Макаров М.А. и др. Лечение асептического некроза головки бедренной кости // Клинические рекомендации. Научно-практическая ревматология. - 2020. - Т. 58. - №6. - 637-645. [[Google Scholar](#)]
 - Torgashin A.N., Rodionova S.S., Shumskij A.A., Makarov M.A. i dr. Lechenie asepticheskogo nekroza golovki bedrennoj kosti (Treatment of aseptic necrosis of the femoral head) [in Russian]. *Klinicheskie rekomendacii. Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*, 2020; 58(6): 637-645. [[Google Scholar](#)]
 10. Asilova S.U., Mirzaev A., Nazarova F.N., Nazirova M.U., Sh U.G. Rehabilitation of patients after surgery with post-covid aseptic necrosis of the femoral head. *The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research*, 2023; 5(05): 72-85. [[Crossref](#)]
 11. Ohorenko V. V., Shornikov A. V., Kyrychenko A. G., Zavalko Y. N., et al. Improvement of quality of life for patients with aseptic necrosis of the femoral head and non-psychotic mental disorders. *Georgian Medical News= Медицинские новости Грузии*, 2022; (330): 86-89. [[Crossref](#)]
 12. Han J. H., Jung M., Chung K., Jung S. H., et al. Bone Marrow Aspirate Concentrate Injections for the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2024; 12(12): 23259671241296555. [[Crossref](#)]
 13. Bolia I.K., Bougioukli S., Hill W.J., Trasolini N.A., et al. Clinical efficacy of bone marrow aspirate concentrate versus stromal vascular fraction injection in patients with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *The American journal of sports medicine*, 2022; 50(5): 1451-1461. [[Crossref](#)]
 14. Об изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах. Закон Республики Узбекистан от 29 августа 2002 года, № 397-II. Режим доступа: <https://www.lex.uz/acts/77168>
 - Ob izobretenijah, poleznyh modeljah i promyshlennyh obrazcah. Zakon Respubliki Uzbekistan (On inventions, utility models and industrial designs. Law of the Republic of Uzbekistan) [in Russian] ot 29 avgusta 2002 goda, № 397-II. Rezhim dostupa: <https://www.lex.uz/acts/77168>
 15. Каримов М.Ю., Шорустамов М.Т. Инновационная тактика лечения больных с травматическими повреждениями вертлужной впадины // Вісник ортопедії, травматології та протезування, 2013. - №1. - С. 54-56. [[Google Scholar](#)]
 - Karimov M.Ju., Shorustamov M.T. Innovacionnaja taktika lechenija bol'nyh s travmaticheskimi povrezhdenijami vertluzhnoj vpadiny (Innovative tactics for treating patients with traumatic injuries of the acetabulum) [in Russian]. *Visnik ortopedii, travmatologii ta protezuвання*, 2013; 1: 54-56. [[Google Scholar](#)]
 16. Котельников Г.П., Ларцев Ю.В., Повелихин А.К., Кудашев Д.С. и др. Использование нового способа комбинированной импакционной аутопластики головки бедренной кости при лечении пациентов с ранними стадиями асептического некроза //Современные проблемы науки и образования. - 2017. - №4. - С. 48-48. [[Google Scholar](#)]
 - Kotel'nikov G.P., Larcev Yu.V., Povelixin A.K., Kudashev D.S. i dr. Ispol'zovanie novogo sposoba kombinirovannoj impakcionnoj avtoplastiki golovki bedrennoj kosti pri lechenii pacientov s rannimi stadijami asepticheskogo nekroza (The use of a new method of combined impact autoplasty of the femoral head in the treatment of patients with early stages of aseptic necrosis) [in Russian]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2017; 4: 48-48. [[Google Scholar](#)]
 17. ARCO classification of femoral head osteonecrosis. *Radiopaedia*, 2024. Website. [Cited 07 Sep 2024]. Available from URL: <https://radiopaedia.org/articles/arco-classification-of-femoral-head-osteonecrosis>
 18. Chen A., Zhang L., Chen P., Zhang C., et al. Comparison of the efficacy and safety of cell-assisted lipotransfer and platelet-rich plasma assisted lipotransfer: what should we expect from a systematic review with meta-analysis? *Cell Transplantation*, 2021; 30: 0963689721989607. [[Crossref](#)]
 19. Kim Y. S., Oh S. M., Suh D. S., Tak D. H., et al. Arthroscopic implantation of adipose-derived stromal vascular fraction improves cartilage regeneration and pain relief in patients with knee osteoarthritis. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 2023; 5(3): e707-e716. [[Crossref](#)]

Жамбас басының остеонекрозы бар науқастарды емдеуді салыстырмалы талдау: SVF+PRP терапиясын, мықын қанатынан сүйек кемігінің аспиратын енгізе отырып туннельдеу нәтижелері

Ибрагимов Р.А.¹, Шорустамов М.Т.²

¹ Травматология және ортопедия, спорттық медицина бөлімшесінің меңгерушісі, CITYMED клиникасы, Шымкент, Қазақстан. E-mail: ravshanbek-ibragimov@mail.ru

² Ортопедия бөлімінің меңгерушісі, Ташкент медицина академиясының көпсалалы клиникасы, Ташкент, Өзбекстан. E-mail: wmt66@mail.ru

Түйіндеме

Жамбас сүйегінің басының асептикалық некрозы - әсіресе жас науқастарда деформацияланатын артрозға әкеліп соғатын жамбас буынының тез дамиды ауруы. Басты мәселе – ерте диагностиканың қиындығы және аурудың қарқынды дамуы, көп жағдайда мүгедектікке әкелуі.

Зерттеудің мақсаты: некроз ошағына SVF+PRP терапиясын, мықын қанатынан сүйек кемігінің аспиранты және PRP терапиясын енгізу арқылы туннельдеудің оңалту мен жамбас басына салмақты азайтып емдеудің нәтижелерін зерттеу.

Әдістері. Зерттеуге 2020-2023 жылдар аралығында CITYMED (Шымкент, Қазақстан) клиникасында SVF+PRP терапиясы және сүйек кемігінің аспиранты енгізу арқылы туннельдеу әдісімен емделген 153 ересек науқас қатысты. Отадан кейінгі ем консервативті терапия және 3 айға дейін зақымдалған буынға салмақты азайту арқылы қалпына келтіру шараларын қамтыды. Жараның жазылуын, аяқ-қол ұзындығын өлшеуді және бірлескен қозғалыс диапазонын бағалауды қоса, клиникалық және радиологиялық нәтижелер бағаланды.

Нәтижелері. Алынған деректер науқастардың көпшілігінде клиникалық және радиологиялық көрсеткіштердің айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Ота алдындағы көрсеткіштермен салыстырғанда жараның жазылу уақытының қысқаруы, аяқ-қол ұзындығының жақсаруы және зақымдалған буынның қозғалыс ауқымының жоғарылауы байқалды.

Қорытынды. SVF+PRP терапиясын, сондай-ақ, некротикалық аймаққа сүйек кемігінің аспиранты енгізу арқылы туннельдеу әдісін қолдану, клиникалық және функционалдық нәтижелерді жақсартуға ықпал ете отырып, жамбас басының асептикалық некрозын емдеуде жоғары тиімділікті көрсетті.

Түйін сөздер: сан сүйегінің асептикалық некрозы, туннельдеу, SVF+PRP терапиясы, сүйек кемігінің аспиранты, клиникалық нәтижелер.

Comparative analysis of the treatment of patients with osteonecrosis of the femoral head: Results of Tunneling with SVF + PRP Therapy and Bone Marrow Aspirate

[Ravshanbek Ibragimov](#)¹, [Mukhammad Shorustamov](#)²

¹ Head of the Department of Traumatology and Orthopedics, Sports Medicine, CITYMED clinic, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: ravshanbek-ibragimov@mail.ru

² Head of the Department of Orthopedics, Multidisciplinary Clinic of the Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan.

E-mail: wmt66@mail.ru

Abstract

Aseptic necrosis of the femoral head (ANGBC) is a rapidly progressive disease of the hip joint, often leading to deforming arthrosis, especially in young patients. The frequency of ANGBC varies from 1.2% to 12%.

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of tunneling with the introduction of SVF+PRP therapy, bone marrow aspirate from the iliac wing and PRP therapy into the necrosis site, followed by conservative and rehabilitative treatment, unloading of the limb in aseptic necrosis of the femoral head.

Methods. The study included 153 adult patients who were treated by tunneling with the introduction of SVF+PRP therapy, as well as bone marrow aspirate into the necrotic area, at the CITYMED clinic, Shymkent, Kazakhstan, from 2020 to 2023. Postoperative treatment included conservative therapy and rehabilitation measures with unloading of the affected limb for up to three months. Clinical and radiological outcomes were evaluated, including wound healing, limb length measurement, and joint range of motion assessment.

Results. The data obtained showed a significant improvement in clinical and radiological parameters in most patients. A reduction in wound healing time, an improvement in limb length and an increase in the range of motion in the affected joint compared with preoperative indicators were noted.

Conclusion. The use of tunneling with the introduction of SVF+PRP therapy, as well as bone marrow aspirate into the necrotic area, demonstrates high effectiveness in the treatment of aseptic necrosis of the femoral head, contributing to the improvement of clinical and functional outcomes.

Keywords: aseptic necrosis of the femoral head, tunneling, SVF+PRP therapy, bone marrow aspirate, clinical outcomes.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2024-4-75-19-25>

УДК 616.718.5/6

МРНТИ 76.29.39;76.29.41

Литературный обзор

Надлодыжечная остеотомия большеберцовой кости для профилактики ассиметричного крузартроза

Тажин К.Б.¹, Нурахметов А.А.², Асқаров Н.Л.³, Косубаев А.А.⁴

¹ Заведующий отделением ортопедии №2, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпенова, Астана, Казахстан. E-mail: zamada@mail.ru

² Врач травматолог-ортопед отделения ортопедии №2, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпенова, Астана, Казахстан. E-mail: aset_vostok@mail.ru

³ Врач резидент травматолог-ортопед, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан.
E-mail: nyshan_04_97@mail.ru

⁴ Врач травматолог-ортопед отделения ортопедии №2, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпенова, Астана, Казахстан. E-mail: anu-live@mail.ru

Резюме

Посттравматическая или врожденная варусная деформация нижней трети большеберцовой кости приводят к нарушению анатомических соотношений в голеностопном суставе, исходом которого является деформирующий артроз голеностопного (ДОА) сустава, которое является тяжелым осложнением. Нижние конечности человеческого тела имеют специфические особенности, которые необходимо соблюдать при любых реконструктивных операций, такие как внешний вид, нарушение физиологической анатомии конечности, нарушение референтных линий и углов. Кровоснабжение голеностопного сустава имеет особенность в виду отсутствия мышечного массива вокруг лодыжечной области, при получении травмы микроциркуляторная активность резко снижается, что приводит к гипоксии местных тканей и тоже является одним изотягающих факторов развития ДОА.

В данном литературном обзоре произведен анализ источников, об устранении посттравматической и врожденной деформации дистальной части большеберцовой кости при ассиметричном крузартрозе, из баз данных PubMed, Google Scholar, SCOPUS, Web of Science.

В настоящее время применяются различные виды оперативных вмешательств для профилактики развития ДОА, которые показывают хорошие результаты. Наиболее распространенным методом является корригирующая надлодыжечная остеотомия большеберцовой кости, как одного из вариантов радикального лечения. Эта операция выполняется для оптимизации биомеханики голеностопного сустава и сохранения ресурса его функционирования, что в свою очередь является профилактикой артроза голеностопного сустава и дает возможность отсрочить эндопротезирование и артродезирование голеностопного сустава.

Ключевые слова: ассиметричный артроз голеностопного сустава, посттравматическая варусная деформация нижней трети голени, врожденная варусная деформация нижней трети голени, надлодыжечная остеотомия, открывающая остеотомия, клиновидная остеотомия.

Corresponding author: Anyar Kosybaev, Traumatologist-orthopedist of the Department of Orthopedics No.2, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Astana, Kazakhstan.

Postal code: Z00P7X6

Address: Abylay Khan Avenue 15A

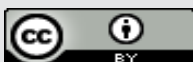
Phone: +7-778-209-95-94

E-mail: anu-live@mail.ru;

J Trauma Ortho Kaz 4 (75) 2024: 19-25

Recieved: 09-11-2024

Accepted: 11-12-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Остеоартроз (ОА) голеностопного сустава является распространенным заболеванием, поражающим примерно 1% населения мира [1]. Большинство случаев ОА голеностопного сустава имеют посттравматическое происхождение [1,2]. Следовательно, у пациентов с ОА голеностопного сустава симптомы развиваются на 12–15 лет раньше, чем у пациентов с ОА тазобедренного или коленного суставов [3]. Это подчеркивает необходимость долгосрочных вариантов лечения для этой группы пациентов. Две трети случаев ОА голеностопного сустава демонстрируют асимметричное поражение, затрагивающее преимущественно либо медиальный, либо латеральный отдел таранно-берцового сустава [4]. Хирургические методы лечения ОА голеностопного сустава можно разделить на две основные категории: суставосохраняющие (процедуры нацелены на сохранение анатомии и функции сустава) и не сберегающие сустав (процедуры включают слияние костей голеностопного сустава, что приводит к потере подвижности). Хотя артродез голеностопного сустава и тотальное эндопротезирование голеностопного

сустава (ТЭГС) демонстрируют удовлетворительные результаты в краткосрочной и среднесрочной перспективе, долгосрочные данные указывают на возникновение различных осложнений [5,6,7]. Артродез голеностопного сустава, может привести к развитию ОА в соседних суставах [5]. Общая выживаемость после ТЭГС составляет около 80% на десятилетнем сроке наблюдения. Однако в значительном количестве случаев ТЭГС не является пожизненным решением из-за необходимости повторных вмешательств [8–11]. Надлодыжечная остеотомия может представлять собой средство временного сохранения функциональности голеностопного сустава, обеспечивая пациенту период безболезненного функционирования.

В данном литературном обзоре рассматриваются результаты реконструктивной хирургии для восстановления силового баланса в голеностопном суставе посредством остеотомии в надлодыжечной области.

Стратегия поиска литературы

Мы провели анализ статей за последние десять лет, посвященных устранению посттравматических и врожденных деформаций дистальной части большеберцовой кости при асимметричном крузартрозе, используя базы данных PubMed, Google Scholar, SCOPUS и Web of Science.

Было проанализировано 117 статей, из которых 80 исключены в соответствии с установленными критериями. В результате, в обзор включены 37

статей. По ключевым словам, критерии включения, были: Asymmetric ankle osteoarthritis, posttraumatic varus deformity of the lower third of the tibia, congenital varus deformity of the lower third of the tibia, supra-ankle osteotomy, opening osteotomy, wedge osteotomy.

Критериями исключения были ключевые слова: ankle arthrodesis, ankle endoprosthesis, aseptic necrosis of the talus, 4th degree ankle arthrosis.

Корректирующая остеотомия

История корректирующей остеотомии прослеживается до 70–80-х годов прошлого века, когда были разработаны основные методы этой операции. Одним из ключевых аспектов подготовки к остеотомии является точное определение величины угла коррекции. Планирование корректирующей остеотомии может осуществляться на основе анатомической или механической оси конечности. Необходимо учитывать объем движений в голеностопном суставе и стабильность связочного аппарата [12–16]. Надлодыжечная корректирующая остеотомия позволяет сохранить функцию сустава на определенный период времени. Длительность этого периода, в течение которого сустав функционирует без боли, является объектом исследований и обсуждений. Восстановление функции пораженного артрозом голеностопного сустава хотя бы на 5 лет считается хорошим результатом. Следует отметить, что после корректирующей надлодыжечной остеотомии пациенты могут возвращаться к физически тяжелой работе и занятиям спортом.

Нижняя конечность обладает двумя осевыми системами: анатомической и механической осями. Причем анатомическая ось большеберцовой кости полностью совпадает с ее механической осью. А анатомическая ось бедренной кости не совпадает. Это связано с наличием шейки бедренной кости. Анатомические оси бедренной и большеберцовой костей образуют латерально открывающийся угол 173–175° (Рисунок 1). Корректирующие остеотомии представляют собой хирургическое вмешательство,

направленное на восстановление нормальных анатомических взаимоотношений суставных поверхностей путем перераспределения механической нагрузки с пораженного, перегруженного участка сустава на относительно неповрежденный участок [17–23]. Данный подход позволяет оптимизировать биомеханику сустава, создавая благоприятные условия для регенерации тканей и продлевая срок службы сустава [16, 18]. Нарушения оси нижних конечностей могут иметь значительные последствия для биомеханики походки, распределения нагрузки и общего состояния опорно-двигательного аппарата. В случаях, когда даже незначительные деформации сопровождаются боковой нестабильностью или развитием артроза голеностопного сустава, врач должен рассмотреть хирургическое вмешательство. Учитывая плановый характер операции, целесообразно настаивать на ее немедленном проведении.

Врожденные нарушения оси возникают в результате пороков развития опорно-двигательного аппарата, таких как: врожденный вывих бедра, косолапость, артрогрипоз. Приобретенные нарушения оси могут быть вызваны различными факторами, включая: травмы, инфекции, остеоартрит, болезнь Педжета, рахит, ожирение. Большинство пациентов с ОА голеностопного сустава имеют посттравматическую этиологию [21]. Этапы развития артроза голеностопного сустава можно разделить: деструкция гиалинового хряща, склероза субхондральной кости и образования остеофитов и рыхлых тел [22].

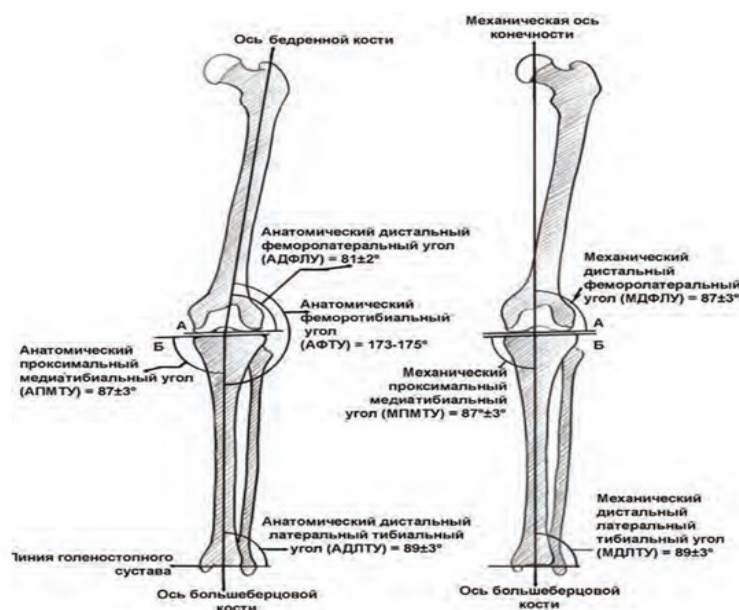


Рисунок 1 - Анатомическая и механическая оси нижних конечностей

Классификация Takakura широко используется в мире и имеет большое значение для лечения [40]. Она разделяет течение ОА голеностопного сустава на 4, а практически на пять стадий (Рисунок 2): от легкой до тяжелой по следующим признакам [41].

Стадия I: Ранний склероз и образование остеофитов, отсутствие сужения суставного пространства.

Стадия II: Сужение медиальной суставной щели

(отсутствие субхондрального контакта с костью).

Стадия III а: Облитерация суставного пространства в области медиальной лодыжки с контактом субхондральной кости.

Стадия III б: Облитерация суставного пространства в области купола таранной кости, с контактом субхондральной кости.

Стадия IV: Облитерация суставного пространства с полным большеберцово-таранным контактом.



Рисунок 2 - Иллюстрации рентгенограмм стадий остеоартроза голеностопного сустава, классифицированного по Takakura

Долгосрочная положительная эффективность корригирующих остеотомий голеностопного сустава зависят от точного определения показаний, тщательного предоперационного обследования и расчета степени и уровня коррекции [24-32]. Большинство ортопедов считают телерентгенограммы нижних конечностей (FLFS) обязательным методом диагностики [28,33]. Для определения необходимого объема коррекции при проведении хирургического вмешательства с целью восстановления нормальной механической оси нижней конечности существует множество методов [26]. Одна из самых первых методик расчета предложена Ковентри [25], заключающаяся в расчетах по анатомической оси или по биомеханической оси. Современные подходы включают предоперационное планирование по Лобенхофферу, в котором ориентиром служит точка Фуджисавы для определения траектории механической оси. Наиболее часто применяется предоперационное планирование по Миниаци [26]. Суть его заключается в

следующем: необходима рентгенограмма всей нижней конечности, планирование также проходит с учетом точки Фуджисавы. Точка Фуджисавы – анатомический ориентир, расположенный на механической оси нижней конечности на плоскости большеберцовой кости через точку в латеральном компартменте на расстоянии 62% от общей ширины (при условии, что отсчет начинается: от 0% медиального края до 100% у латерального края), что является наилучшим расположением для скорректированной механической оси [29]. Это согласуется с результатами, изложенными Noyes [25,34].

В 1936 году хирурги-ортопеды Спид и Бойд разработали новый метод лечения посттравматических деформаций выше голеностопного сустава [35]. Они провели клиническое исследование, в котором приняли участие 50 пациентов. Результаты исследования показали [36], что данный метод лечения может восстановить правильное положение ноги, несущей нагрузку [37], восстановить соответствующие

поверхности большеберцово-таранного сустава [38], и восстановить физиологический и безболезненный диапазон движений в суставе.

В большинстве обзорных статей подробно описывается исторический взгляд на надлодыжечную остеотомию; а исследование Takakura Y. et al. [39] в 1995 году отмечено как первое, сообщившее о результатах надлодыжечной остеотомии. Их считают пионерами в этой области, их работа существенно повлияла на творчество многих хирургов стопы и голеностопного сустава. После доклада Takakura Y. et al. возросло число клинических исследований пациентов, перенесших надлодыжечную остеотомию. В целом исследования неизменно показывают хорошие краткосрочные и среднесрочные результаты в отношении купирования боли, функциональное улучшение и возвращение к занятию спортом и активным отдыхом. В исследовании M.F. Ibrahim et al. (2022) [41] продемонстрирована визуализация указанных стадий (Рисунок 2).

На ранних (I–II) стадиях ОА голеностопного сустава предпочтительно консервативное лечение [40]. Однако к средней стадии (II – III) консервативное лечение направлено на уменьшение дегенеративных изменений в хряще и субхондральной кости [43]. Такое лечение может лишь временно облегчить болевые симптомы и субъективно улучшить состояние пациента, а не устранить причину проблемы [44]. Хирургическое лечение ОА II и IIIa стадии предполагает выбор из надлодыжечной остеотомии, артроскопического вмешательства и т.п. [41, 45, 46]. Известный ученый Y. Tanaka отметили,

что на стадии IIIb поражение голеностопного сустава тяжелое и прогноз после НЛО неблагоприятный [47]. В исследовании N. Krahenbühl et al. (2019) [48] проведен анализ результатов с конверсией в тотальное эндопротезирование или артродезирование ГСС в качестве конечной точки, где пятилетняя послеоперационная эффективность для пациентов со стадией IIIb составила менее 50%. В исследовании L. Lai et al. (2022) [49] послеоперационные показатели AOFAS и VAS значительно улучшились как при II, так IIIa и IIIb стадиях. Эффективно корректировалась предоперационная варусная деформация у пациентов с благоприятными краткосрочными и среднесрочными клиническими результатами. Не менее спорным фактором является и возраст пациента.

В отсутствие четких доказательств, было высказано предположение, что пациенты старше 70 лет не подходят для этой процедуры [50]. Процесс старения снижает количество мезенхимальных стволовых клеток и их способность дифференцироваться в остеобласты может предрасполагать пожилых пациентов к не- или отсроченному сращению [51]. Однако в исследовании J.Y. Choi et al. (2021) [52] эффективность операций по НЛО была аналогичной как до, так и после 65-летнего возраста пациентов.

В целом, надлодыжечная остеотомия была признана эффективной в значительном снижении болевого синдрома и улучшении функционального состояния нижней конечности.

Выводы

Надлодыжечная остеотомия действительно показала хорошие результаты в лечении асимметричного артроза голеностопного сустава. Этот метод представляет собой перспективный вариант предотвращения разрушения сустава и улучшения его функциональности. Исследования подтверждают, что при правильном отборе пациентов и тщательном предоперационном планировании надлодыжечная остеотомия может перераспределить нагрузки, действующие на голеностопный сустав. Перераспределение эксцентрической осевой нагрузки способствует восстановлению нормальной биомеханики сустава, что, в свою очередь, обеспечивает значительное облегчение болевых ощущений в голеностопном суставе и улучшение его функционального состояния, замедляя тем самым дегенеративные процессы в суставе. Таким образом, надлодыжечная остеотомия является эффективным методом лечения, который при соблюдении всех необходимых условий может значительно улучшить качество жизни пациентов с асимметричным артрозом голеностопного сустава.

Литература

1. Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H. et al. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Research*, 2009; 467(7): 1800-1806. [\[Crossref\]](#)
2. Apostle K.L., Coleman N.W., Sangeorzan B.J. Subtalar joint axis in patients with symptomatic peritalar subluxation compared to normal controls. *Foot Ankle Int*, 2014; 35(11): 1153-1158. [\[Crossref\]](#)
3. Horisberger M, Valderrabano V, Hintermann B. Posttraumatic ankle osteoarthritis after ankle related fractures. *J Orthop Trauma*, 2009; 23(1): 60-67. [\[Crossref\]](#)
4. Valderrabano V, Hintermann B, Horisberger M, Fung T.S. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis. *Am J Sports Med*. 2006; 34(4): 612-620. [\[Crossref\]](#)
5. Coester L.M., Saltzman C.L., Leupold J., Pontarelli W. Long-term results following ankle arthrodesis for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg*, 2001; 83(2): 219-228. [\[Google Scholar\]](#)

Конфликт интересов. Мы заявляем об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Данное исследование проведено в рамках ПЦФ МННВОРК BR21881815, на тему: "Разработка, изучение безопасности и эффективности использования премиальных инновационных отечественных имплантатов для хирургического лечения пациентов с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата".

Вклад авторов.

Все авторы внесли равноценный вклад в разработку концепции, выполнение, обработку результатов и написание статьи. Заявляем, что данный материал ранее не публиковался и не находится на рассмотрении в других издательствах. Концептуализация – К.Т.; Сбор данных – А.Н.; Формальный анализ – К.Т., А.Н.; Методология – А.К., Н.А.; Администрирование проекта – А.Н.; Проверка – К.Т.; написание (оригинальная черновая подготовка) – Н.А.; написание текста (обзор и редактирование) – А.К.

6. Daniels T.R., Mayich D.J., Penner M.J. Intermediate to long-term outcomes of total ankle replacement with the Scandinavian Total Ankle Replacement (STAR). *J Bone Joint Surg*, 2015; 97(11): 895-903. [[Crossref](#)]
7. Labek G., Janda W., Agreiter M., Schuh R. et al. Organisation, data evaluation, interpretation and effect of arthroplasty register data on the outcome in terms of revision rate in total hip arthroplasty. *Int Orthop*, 2011; 35(2): 157-163. [[Crossref](#)]
8. Haddad S.L., Coetzee J.C., Estok R., Fahrback K. et al. Intermediate and longterm outcomes of total ankle arthroplasty and ankle arthrodesis. A systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg*, 2007; 89(9): 1899-1905. [[Crossref](#)]
9. Kamrad I., Henricsson A., Karlsson M.K., Magnusson H. et al. Poor prosthesis survival and function after component exchange of total ankle prostheses. *Acta Orthop*, 2015; 86(4): 407-411. [[Crossref](#)]
10. Kerkhoff Y.R., Kosse N.M., Metsaars W.P., Louwerens J.W. Long-term functional and radiographic outcome of a mobile bearing ankle prosthesis. *Foot Ankle Int*. 2016; 37(12): 1292-1302. [[Crossref](#)]
11. Cheng Y.M., Huang P.J., Hong S.H., Lin S.Y. et al. Low tibial osteotomy for moderate ankle arthritis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2001; 121(6): 355-358. [[Crossref](#)]
12. Дубровин Г.М. Высокая корригирующая остеотомия большеберцовой кости при деформирующем артрозе коленного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2002. - Т. 9. - № 3. - С. 76-78. [[Google Scholar](#)]
- Dubrov G.M. Vy'sokaya korrigiruyushhaya osteotomiya bol'sheberczovoj kosti pri deformiruyushhem artroze kolennogo sustava (High corrective osteotomy of the tibia in deforming osteoarthritis of the knee joint) [in Russian]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, 2002; 9(3): 76-78. [[Google Scholar](#)]
13. Пустовойт Б.А. Хирургическая профилактика диспластического гонартроза. Автореф. дис. ... д.м.н.: 14.01.20. - Харьков: 1996. - 50 с. [[Google Scholar](#)]
- Pustovojt B.A. Xirurgicheskaya profilaktika displasticheskogo gonartroza (Surgical prevention of dysplastic gonarthrosis) [in Russian]. *Avtoref. dis. ... d.m.n.: 14.01.20. - Har'kov: 1996; 50 s.* [[Google Scholar](#)]
14. Головаха М., Шишка И., Банит О., Орлянский В. Планированиекорректирующей остеотомии большеберцовой кости // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2010. - №1. - 91-97. [[Crossref](#)]
- Golovaxa M., Shishka I., Banit O., Orlyanskij V. Planirovaniekorrektiruyushhej osteotomii bol'sheberczovoj kosti (Planning of corrective osteotomy of the tibia) [in Russian]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie*, 2010; (1): 91-97. [[Crossref](#)]
15. Coventry M.B., Ilstrup D.M., Wallrichs S.L. Proximal tibial osteotomy. A critical longterm study of eighty-seven cases. *J. Bone Joint Surg*, 1993; 75(2): 196-201. [[Google Scholar](#)]
16. ENGEL G.M., LIPPERT III F.G. Valgus tibial osteotomy: avoiding the pitfalls. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1981; 160: 137-143. [[Google Scholar](#)]
16. Орлянский В., Головаха М. Остеотомии в области коленного сустава. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2020. - 328 с. [[Google Scholar](#)]
- Orlyanskij V., Golovaxa M. Osteotomii v oblasti kolennogo sustava (Osteotomies in the knee joint area) [in Russian]. *Sankt-Peterburg: SpeczLit*, 2020; 328. [[Google Scholar](#)]
17. Peng H., Ou A., Huang X., Wang C. et al. Osteotomy around the knee: the surgical treatment of osteoarthritis. *Orthopaedic Surgery*, 2021; 13(5): 1465-1473. [[Crossref](#)]
18. Корнилов Н.Н., Новоселов К.А., Куляба Т.А. Современные представления о целесообразности применения корригирующих околосуставных остеотомии при деформирующем артрозе коленного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2004. - № 3. - С. 91-91. [[Google Scholar](#)]
- Kornilov N.N., Novoselov K.A., Kulyaba T.A. Sovremennyye predstavleniya o celesoobraznosti primeneniya korrigiruyushhix okolosustavny'x osteotomii pri deformiruyushhem artroze kolennogo sustava (Modern ideas about the expediency of using corrective periarticular osteotomies in deforming arthrosis of the knee joint) [in Russian]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, 2004; 3: 91-91. [[Google Scholar](#)]
19. Brinkman J.M., Lobenhoffer P., Agneskirchner J.D., Staubli A.E. et al. Osteotomies around the knee: patient selection, stability of fixation and bone healing in high tibial osteotomies. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, 2008; 90(12): 1548-1557. [[Google Scholar](#)]
20. Fisher D.E. Proximal tibial osteotomy 1970-1995. *The Iowa Orthopaedic Journal*, 1998; 18: 54. [[Google Scholar](#)]
21. Marti R.K. van Heerwaarden R.J. Osteotomies for posttraumatic deformities. *Thieme*, 2008; 704. [[Google Scholar](#)]
22. Van Raaij M.T., Brouwer R.W., Vlieger R., Reijman M. et al. Opposite cortical fracture in high tibial osteotomy: Lateral closing compared to the medial opening-wedge technique. *Acta Orthop*, 2008; 79(4): 508-514. [[Crossref](#)]
23. Koh Y.G., Lee J.A., Lee H.Y., Chun H.J. et al. Design optimization of high tibial osteotomy plates using finite element analysis for improved biomechanical effect. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2019; 14: 219. [[Crossref](#)]
24. Котельников Г.П., Чернов А.П. Хирургическая коррекция деформаций коленного сустава. - Самара, 1999. - 180с. [[Google Scholar](#)]
- Kotel'nikov G.P., Chernov A.P. Xirurgicheskaya korrekciya deformacij kolennogo sustava (Surgical correction of knee joint deformities) [in Russian]. - Samara, 1999; 180s. [[Google Scholar](#)]
25. Мюллер В. Высокая остеотомия большеберцовой кости: условия, показания, техника, проблемы, результаты // MargoAnterior. - 2003. - № 1-2. - С. 2-10.
- Myuller V. Vy'sokaya osteotomiya bol'sheberczovoj kosti: usloviya, pokazaniya, texnika, problemy', rezul'taty' (High tibial osteotomy: conditions, indications, technique, problems, results) [in Russian]. *Margo anterior*, 2003; 1-2: 2-10.
26. Головаха М.Л., Шишка И.В., Банит О.В., Орлянский В. Планирование величины коррекции корригирующей остеотомии большеберцовой кости // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2010. - №1. - С. 91-97. [[Google Scholar](#)]
- Golovaxa M.L., Shishka I.V., Banit O.V., Orlyanskij V. Planirovanie velichiny' korrekci korrigiruyushhej osteotomii bol'sheberczovoj kosti. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie*, 2010; 1: 91-97. [[Google Scholar](#)]
27. Agneskirchner J.D., Hurschler C., Wrann C.D., Lobenhoffer P. The effects of valgus medial opening wedge high tibial osteotomy on articular cartilage pressure of the knee: a biomechanical study. *Arthroscopy*, 2007; 23(8): 852-861. [[Crossref](#)]
28. Bae D.K., Song S.J., Yoon K.H. Total knee arthroplasty following closed wedge high tibial osteotomy. *International*

Orthopaedics, 2010; 34: 283-287. [Google Scholar]

29. Coventry M.B., Ilstrup D.M., Wallrichs S.L. Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty-seven cases. *J. Bone Jt. Surg*, 1993; 75(2): 196-201. [Google Scholar]

30. Fujisawa Y., Masuhara K., Shiomi S. The effect of high tibial osteotomy on osteoarthritis of the knee. An arthroscopic study of 54 knee joints. *Orthop Clin North Am*, 1979; 10(3): 585-608. [Google Scholar]

31. Jacob R. P., Murphy S.B. Tibial osteotomy for varusgonarthrosis: indication, planning and operative technique. *AAOS Instr. Course Lect*, 1992; 41: 87-93. [Google Scholar]

32. Kolb W., Guhlmann H., Windisch C., Kolb K. et al. Opening-wedge high tibial osteotomy with a locked low-profile plate. *J. Bone Jt. Surg*, 2009; 91(11): 2581-2588. [Crossref]

33. Lobenhoffer P., Agneskirchner J., Zoch W. Open valgus alignment osteotomy of the proximal tibia with fixation by medial plate fixator. *Orthopade*, 2004; 33(2): 153-160. [Crossref]

34. Moreland J.R., Basset L.W., Hanker G.J. Radiographic Analysis of the Axial Alignment of the Lower Extremity. *J. Bone Jt. Surg*, 1987; 69(5): 745-749. [Google Scholar]

35. Зайцев А.Б. Реконструктивно-восстановительное лечение больных остеомиелитом голени // Н. Новгород. - 2009. - С. 29. [Google Scholar]

Zajcev A.B. Rekonstruktivno-vosstanovitel'noe lechenie bol'ny'x osteomielitom goleni (Reconstructive and restorative treatment of patients with osteomyelitis of the shin) [in Russian]. N. Novgorod, 2009; 29. [Google Scholar]

36. Chilmi M.Z., Desnanyo A.T., Widhiyanto L., Wirashada B.C. Low Tibial and Fibular Osteotomy for Treating Varus-Type Post-Traumatic Ankle Osteoarthritis: A Case Report. *Malays Orthop Journal*, 2020; 14(2): 145-148. [Crossref]

37. Lubicky J.P., Altioh H. Transphyseal osteotomy of the distal tibia for correction of valgus/varus deformities of the ankle. *J Pediatr Orthopaedics*, 2001; 21(1): 80-88. [Google Scholar]

38. Pagenstert G., Leumann A., Hintermann B., Valderrabano V. Sports and recreation activity of varus and valgus ankle osteoarthritis before and after realignment surgery. *Foot Ankle international*, 2008; 29(10): 985-993. [Crossref]

39. Takakura Y., Tanaka Y., Kumai T., Tamai S. Low tibial osteotomy for osteoarthritis of the ankle. Results of a new operation in 18 patients. *J Bone Joint Surg Br. Volume*, 1995; 77(1): 50-54. [Crossref]

40. Liu J.J., Xia S.B., Que Q.T., Suo H. et al. Correction: Naphthalimide-containing coordination polymer with mechanoresponsive luminescence and excellent metal ion sensing properties. *Dalton Trans* 2022; 51(9): 3760. [Google Scholar]

41. Ibrahim M.F., Wahyudi K., Primadhi A. Profile and Frequency of One Hundred Ankle Osteoarthritis Cases in an Indonesian Tertiary Hospital, 2022; 54(2): 109-115 [Google Scholar]

42. Tejero S., Prada-Chamorro E., González-Martín D., et al. Conservative treatment of ankle osteoarthritis. *Journal of Clinical Medicine*, 2021; 10(19): 4561. [Crossref]

43. Watanabe K., Stringer S., Frei O., Umićević Mirkov M. et al. A global overview of pleiotropy and genetic architecture in complex traits. *Nature genetics*, 2019; 51(9): 1339-1348. [Crossref]

44. Herrera-Pérez M., Valderrabano V., Godoy-Santos A. L., de César Netto C., et al. Ankle osteoarthritis: comprehensive review and treatment algorithm proposal. *EFORT open reviews*, 2022; 7(7): 448-459. [Crossref]

45. Wang R., Wu J., Akhtyamov I., Ziatdinov B., Cai J. A network meta-analysis of the efficacy of arthrodesis with various fixation methods in the treatment of advanced ankle osteoarthritis. *Injury*, 2023; 54(7): 110794. [Crossref]

46. Butler J.J., Azam M.T., Weiss M.B., Kennedy J. G., Walls R.J. Supramalleolar osteotomy for the treatment of ankle osteoarthritis leads to favourable outcomes and low complication rates at mid-term follow-up: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2023; 31(2): 701-715. [Crossref]

47. Tanaka Y. Current Concepts in the Treatment of Osteoarthritis of the Ankle. *Sports Injuries of the Foot and Ankle: A Focus on Advanced Surgical Techniques*, 2019: 237-248. [Crossref]

48. Krähenbühl N., Akkaya M., Deforth M., Zwicky L., et al. Extraarticular supramalleolar osteotomy in asymmetric varus ankle osteoarthritis. *Foot & ankle international*, 2019; 40(8): 936-947. [Crossref]

49. Lai L., Wang Y., Wu Y., Sun N., et al. Outcomes of intermediate stage varus ankle arthritis treated by supramalleolar osteotomy. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 2022; 30(3): 10225536221132769. [Crossref]

50. Talar and Calcaneal Y-Osteotomy with Distraction Osteogenesis for the Correction of Rigid Equinus. *Tag Archives: Y-Osteotomy*, 2011. Electronic resource. Access mode: <https://faoj.org/tag/y-osteotomy/>

51. The Use of Platelet-Rich Plasma with Autologous Bone Graft in Arthrodesis: A Salvage Procedure to correct the failure of a Keller Arthroplasty, 2023. Electronic resource. Access mode: <https://faoj.org/tag/uncategorized/page/8/>

52. Choi J.Y., Lee G.H., Suh J.S. Low tibial valgization osteotomy for varus ankle arthritis—does age effect the outcome?. *Foot and Ankle Surgery*, 2021; 27(8): 897-905. [Crossref]

Ассиметриялық крузартроздың алдын алу үшін жасалған үлкен жіліктің тобық үсті остеотомиясы

Тажин К.Б. ¹, Нурахметов А.А. ², Асқаров Н.Л. ³, Косубаев А.А. ⁴

¹ №2 ортопедия бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Н. Д. Батпеннов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: zamtada@mail.ru

² №2 ортопедия бөлімшесінің травматолог-ортопед дәрігері, Академик Н.Д. Батпеннов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: aset_vostok@mail.ru

³ Дәрігер резидент травматолог-ортопед, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан. E-mail: nyshan_04_97@mail.ru

⁴ №2 ортопедия бөлімшесінің травматолог-ортопед дәрігері, Академик Н.Д. Батпеннов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: anu-live@mail.ru

Түйіндеме

Посттравмалық немесе туа біткен варус деформациясы үлкен жіліктің төменгі үштен бір бөлігінде орналасқанда, тобық буынындағы анатомиялық қатынастардың бұзылуына әкеледі, нәтижесінде деформациялаушы артроз (ДА) пайда болады, ол ауыр асқину болып табылады. Адам денесінің төменгі аяқтарының белгілі бір ерекшеліктері бар, оларды кез келген реконструктивтік операция кезінде сақтау қажет. Мысалы, сыртқы көрініс, аяқтың физиологиялық анатомиясының бұзылуы немесе анықтамалық сызықтар мен бұрыштардың бұзылуы. Тобық буынының қанмен қамтамасыз етілуінің ерекшелігі - бұл тобық аймағының айналасында бұлшықет массасының жоқтығынан туындайды, жарақат алған кезде микроциркуляторлық белсенділік күрт төмендейді. Бұл жергілікті тіндердің гипоксиясына әкеледі және бұл да ДА дамуының ауырлататын факторларының бірі болып табылады.

Осы әдеби шолуда PubMed, Google Scholar, SCOPUS, Web of Science дерекқорларынан асимметриялық крузартроз кезінде үлкен жіліктің дистальды бөлігінің посттравматикалық және туа біткен деформациясын жою туралы дереккөздерге талдау жасалды.

Қазіргі уақытта ДОА дамуының алдын алу үшін әртүрлі операциялық араласулар қолданылуда, олар жақсы нәтижелер көрсетеді. Ең кең таралған әдіс - бұл үлкен жіліктің тобық үсті түзетуші остеотомиясы, радикалды емдеу нұсқаларының бірі ретінде. Бұл операция тобық буынының биомеханикасын оңтайландыру және оның жұмыс істеу ресурсын сақтау үшін орындалады. Бұл өз кезегінде тобық буынының артрозының алдын алу болып табылады және тобық буынының эндопротездеу мен артродезін кейінге қалдыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: асимметриялық тобық буыны артрозы, посттравматикалық варус деформациясы жіліншік төменгі үштен бір бөлігінің, туа біткен варус деформациясы жіліншік төменгі үштен бір бөлігінің, тобық үсті остеотомиясы, ашық остеотомия, сына тәрізді остеотомия.

Supramalleolar tibial osteotomy for the prevention of asymmetric crus arthrosis

Tajin Kairat ¹, Aset Nurakhmetov ², Nyshan Askarov ³, Anuar Kosubaev ⁴

¹ Head of Department of Orthopedics N 2, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Astana, Kazakhstan. E-mail: zamada@mail.ru

² Orthopedic Traumatologist, Department of Orthopedics No. 2, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Astana, Kazakhstan. E-mail: aset_vostok@mail.ru

³ Resident orthopedic traumatologist, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan. E-mail: nyshan_04_97@mail.ru

⁴ Traumatologist-orthopedist of the Department of Orthopedics No. 2, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Astana, Kazakhstan. E-mail: anu-live@mail.ru

Abstract

Post-traumatic or congenital varus deformity of the distal third of the tibia leads to disruption of anatomical relationships in the ankle joint, resulting in deformative osteoarthritis (DOA) of the ankle, which is a serious complication. The lower extremities of the human body have specific characteristics that must be considered in any reconstructive surgery, such as external appearance, disruption of physiological limb anatomy, disruption of reference lines and angles. The blood supply to the ankle joint is peculiar due to the absence of a muscular mass around the ankle region; in case of injury, microcirculatory activity sharply decreases, leading to local tissue hypoxia, which is also a contributing factor in the development of DOA.

This literature review analyzes sources on the correction of post-traumatic and congenital deformities of the distal part of the tibia in asymmetric ankle osteoarthritis, sourced from PubMed, Google Scholar, SCOPUS, and Web of Science databases.

Currently, various surgical interventions are used to prevent the development of DOA, showing promising results. The most common method is corrective supramalleolar osteotomy of the tibia, as one of the radical treatment options. This procedure is performed to optimize the biomechanics of the ankle joint and preserve its functional capacity, thereby preventing ankle arthritis and potentially delaying ankle joint arthroplasty or arthrodesis.

Keywords: Asymmetric ankle osteoarthritis, post-traumatic varus deformity of the distal tibia, congenital varus deformity of the distal tibia, supramalleolar osteotomy, opening wedge osteotomy, closing wedge osteotomy.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2024-4-75-26-32>

УДК 616.717; 616.832

МРНТИ 76.29.42; 76.29.51

Описание клинического случая

Клинический случай хирургического лечения атипичной формы болезни Хираямы

[Керимбаев Т.Т.](#)¹, [Алейников В.Г.](#)², [Кадирбеков Г.Е.](#)³, [Борангалиев Д.С.](#)⁴, [Абишев Н.Б.](#)⁵,
[Туйгынов Ж.М.](#)⁶, [Кенжегулов Е.Н.](#)⁷, [Ошаев М.С.](#)⁸, [Калиев А.Б.](#)⁹

¹ Руководитель отделения спинальной нейрохирургии и патологии периферической нервной системы, Национальный центр нейрохирургии, Астана, Казахстан. E-mail: kerimbaev_t@mail.ru

² Заведующий отделением малоинвазивной нейрохирургии, Национальный центр нейрохирургии, Астана, Казахстан. E-mail: doctor.aleynikov@gmail.com

³ Врач нейрохирург, Национальный центр нейрохирургии, Астана, Казахстан. E-mail: Kadirkbekovgalimzan@gmail.com

⁴ Врач нейрохирург, Национальный центр нейрохирургии, Астана, Казахстан. E-mail: www.daryn@mail.ru

⁵ Врач нейрохирург, Национальный центр нейрохирургии, Астана, Казахстан. E-mail: nurjan_abishev@mail.ru

⁶ Врач нейрохирург, Национальный центр нейрохирургии, Астана, Казахстан. E-mail: dr.tuigynov@gmail.com

⁷ Врач нейрохирург, Национальный центр нейрохирургии, Астана, Казахстан. E-mail: Dr.Kenzhegulov@gmail.com

⁸ Врач нейрохирург, Национальный центр нейрохирургии, Астана, Казахстан. E-mail: Dr.neurosurgeon@mail.ru

⁹ Доктор PhD, Национальный центр нейрохирургии, Астана, Казахстан. E-mail: Assylbek789@yahoo.com

Резюме

Болезнь Хираямы, также известная как доброкачественная амиотрофия дистальных отделов верхних конечностей, представляет собой редкое неврологическое заболевание, характеризующееся прогрессирующей мышечной слабостью и атрофией, преимущественно затрагивающей дистальные мышцы верхних конечностей.

В данной статье описан клинический случай атипичной формы болезни Хираямы, которая встречается крайне редко и сопряжена с серьезными трудностями в диагностике и выборе эффективной тактики лечения.

В статье обсуждаются современные теории патогенеза заболевания, особенности клинического течения, а также возможности нейровизуализации, такие как функциональная магнитно-резонансная томография, в диагностике данной патологии. Особое внимание уделено актуальным методам хирургического лечения, в частности передней шейной дискэктомии и межтеловому спондилодезу (ACDF), как эффективному способу стабилизации заболевания при его прогрессировании.

Ключевые слова: болезнь Хираямы, атипичная форма, передняя шейная дискэктомия, межтеловой спондилодез (ACDF), нейровизуализация.

Corresponding author: Galymzhan Kadirbekov, Neurosurgeon, department of spinal neurosurgery and pathology of the peripheral nervous system, National Center for Neurosurgery, Astana, Kazakhstan
Postal code: Z05G9F2
Address: Kazakhstan, Astana, Turan 34/1
Phone: + 7 700 976 4243
E-mail: Kadirkbekovgalimzan@gmail.com

J Trauma Ortho Kaz 4 (75) 2024: 26-32
Received: 29-10-2024
Accepted: 02-12-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Прогрессирующие нейродегенеративные расстройства охватывают широкий спектр патологических состояний, включая моноメリческую амиотрофию. Среди них болезнь Хираяма (БХ), также известная как ювенильная мышечная атрофия дистальной части верхних конечностей, представляет собой особую форму моноメリческой амиотрофии. БХ характеризуется динамической компрессией и прогрессирующими ишемическими изменениями в передних рогах спинного мозга, которые возникают при сгибании шеи [1]. Впервые описанная Хирамой и соавторами в 1959 году в исследовании с участием 12 пациентов БХ сейчас признана самой распространенной формой моноメリческой амиотрофии [2–4]. БХ поражает преимущественно мужчин в возрасте 15–25 лет. Согласно Хираме, пик начала заболевания совпадает с пубертатным скачком роста, и было предложено, что причиной развития болезни является дисбаланс в росте позвоночника и твердой мозговой оболочки в этот период. Преобладание заболевания среди мужчин объясняется более интенсивным ростом у юношей по сравнению с девушками в период полового созревания.

Классическая форма БХ поражает преимущественно подростков и юношей мужского пола и характеризуется следующими клиническими признаками: Асимметричная слабость дистальных отделов верхних конечностей с атрофией тенара и гипотенара, при этом сохраняется сила плечевой мышцы (так называемая «косая амиотрофия»); холодовой парез (усиление слабости и тремора в дистальных отделах при воздействии холода); Отсутствие сенсорных нарушений, а также симптомов со стороны вегетативной нервной системы и черепно-мозговых нервов; Скрытое начало заболевания, которое чаще всего возникает у мужчин в возрасте 15–25 лет, с медленным прогрессированием в течение переменного периода времени (в среднем 5 лет), после чего наступает спонтанная стабилизация; Спорадическое возникновение заболевания, хотя в литературе также описаны семейные случаи.

Однако в литературе помимо характерных клинических проявлений БХ, в литературе описаны атипичные случаи, с разнообразной неврологической симптоматикой к которым относятся и представленный нами редкий клинический пример. Эти случаи могут включать следующие особенности - пирамидные знаки. У некоторых пациентов могут наблюдаться гиперрефлексия и патологические рефлексy вследствие тяжелого поражения спинного мозга, и ассоциируются с худшим прогнозом; слабость и атрофия проксимальных

отделов верхних конечностей. В классических случаях БХ преимущественно поражается нижняя часть шейного отдела позвоночника (C7–T1), что приводит к атрофии дистальных отделов. Компрессионная миелопатия может вызывать сенсорные дефициты, которые наблюдаются примерно у 20% пациентов лительное прогрессирование заболевания. В большинстве случаев прогрессирование длится 3–5 лет, после чего наступает плато. Однако описаны случаи прогрессирования заболевания на протяжении более 10 лет.

В настоящее время используется общепринятая классификация, позволяющая систематизировать выбор консервативного или хирургического лечения в зависимости от клинических проявлений болезни. Для этого была введена «The Huashan Diagnostic Criteria and Clinical Classification of Hirayama» [5], которая основывается на делении заболевания на три типа. Эта классификация помогает более точно определить тактику лечения, учитывая индивидуальные особенности течения болезни у пациента.

Классическая БХ часто является саморемиттирующимся, которое преимущественно лечится консервативными методами, такими как использование шейного воротника. Тем не менее, прогрессирование заболевания может происходить даже при консервативном лечении, что приводит к значительной дисфункции конечностей [1, 6–8].

Лечение БХ охватывает различные подходы, отражающие разнообразие тактик ведения пациентов с этим заболеванием. Например, Wang H. et al. [9] представляют несколько хирургических методов лечения, рассмотренных в обзорном исследовании, охватывающем период с 1966 по 2020 год. Эти методы включают как исключительно стабилизирующие, так и более инвазивные подходы, такие как пластика твердой мозговой оболочки. Для лечения БХ изучались различные методы, включая ламинэктомию с коагуляцией венозного сплетения, ламинаoplastiku с пластикой твердой мозговой оболочки, заднюю фиксацию и комбинированные подходы. Однако наиболее распространенным является ACDF, обеспечивающий стабильность и предотвращение прогрессирования заболевания.

В литературе описано ограниченное количество случаев хирургического вмешательства при этом заболевании.

В данном сообщении мы представляем редкий клинический случай атипичной формы БХ.

Презентация случая из практики

Пациент 21 год поступил в отделение спинальной нейрохирургии и патологии периферической нервной системы с жалобами на слабость в обеих кистях, атрофию мышц обеих ладоней, тремор при движении в кистях, сниженную чувствительность на давление, и гипестезию вплоть до анестезии кожной и температурной чувствительности. Начало заболевания приходится на 16 летний возраст пациента, что соответствует среднему возрасту дебюта БХ. На момент поступления - заболевание прогрессирует в виде нарастания слабости и атрофии мышц обеих ладоней (тенара и гипотенара). В

анамнезе травм не отмечает. Схожей симптоматики внутри семьи не было отмечено.

При осмотре отмечается долихоморфное телосложение и рост несколько выше среднего, 180 см, показатель ИМТ - 19,6. Визуально отмечается сглаженность шейного лордоза и относительно длинной шеи. Значительная гипотрофия мышц обеих рук дистальнее предплечья, наиболее выражено в мышцах тенара и гипотенара. При активном движении в конечностях отмечается мелкокорзинчатый тремор. Сила мышц верхних конечностей проксимально сохранена, дистально снижена до 2 баллов: проба Барре

(-) с обеих сторон, пробы силы хвата – парапарез до 2-х баллов. В чувствительной сфере – глубокая гипестезия, кожная анестезия (температурная и поверхностная болевая, дискриминационная) обеих кистей и нижней трети обеих предплечий. Сухожильные рефлексы – торпидный карпорадиальный рефлекс с обеих рук. Координаторные пробы – с интенцией с обеих сторон ввиду наличия кинетического тремора рук.

Проведена магнитно-резонансная томография (МРТ) шейного отдела позвоночника выявила атрофию спинного мозга (Рисунок 1). Передне-задний размер спинного мозга на уровнях C4-C6 позвонков был существенно уменьшен. В аксиальных срезах (Рисунок 2) на уровне C5-C6 позвонков был выявлен характерный синдром "змеиного глаза", визуализированный в T2-режиме, что свидетельствует о наличии дегенеративных изменений в передних

рогах спинного мозга.

На функциональном МРТ шейного отдела позвоночника (Рисунок 3) в положении сгибания шеи наблюдалось значительное сужение передне-заднего размера спинного мозга, гипермобильность шейного отдела позвоночника на уровне C4-C6 позвонков, расширение заднего эпидурального пространства и увеличение объема сосудов заднего эпидурального венозного сплетения. Плотное прилегание передних отделов спинного мозга к телам позвонков в положении сгибания коррелировало с очагом миелоатрофии, что подтверждает наличие хронической компрессии.

Измерение угла Кобба показало (Рисунок 4), что в положении сгибания шеи угол составлял 28,6 градуса, что указывает на гипермобильность шейного отдела позвоночника.

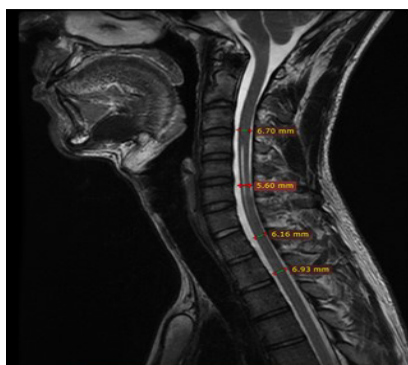


Рисунок 1 - На МРТ шейного отдела позвоночника: в сагиттальных срезах отмечается атрофия, а также гиперинтенсивный сигнал T2 режиме, наиболее представленная в переднем отделе спинного мозга. Передне-задний размер спинного мозга на уровнях C4-C6 позвонков сравнительно меньше

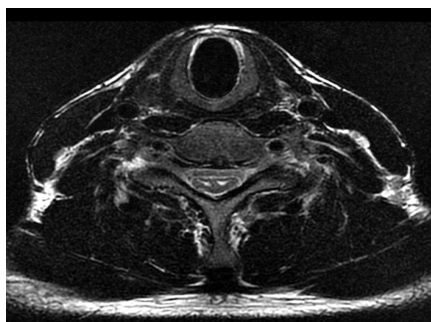


Рисунок 2 - МРТ шейного отдела позвоночника. В аксиальных срезах В T2 режиме визуализируется, так называемый, синдром «змеиного глаза» на уровне C5-C6 позвонков

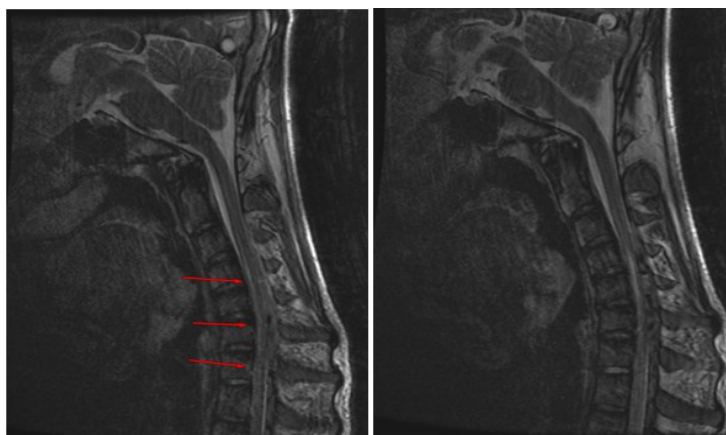


Рисунок 3 - На МРТ шейного отдела позвоночника в положении наклона красными стрелками отмечено плотное прилегание передних отделов спинного мозга на уровне соответствующему очагу миелоатрофии



Рисунок 4 - МРТ шейного отдела позвоночника. (до операций) Угол Кобба в положении сгибания шеи равен 28,6 град

Учитывая клинико-неврологическую симптоматику и основываясь на классификации «The Huashan Diagnostic Criteria and Clinical Classification of Hirayama»5, наш случай соответствует Типу 3.

Хирургическое лечение. В соответствии с международной практикой лечения болезни БХ, наиболее эффективным методом стабилизации является передняя шейная дискэктомия и межтеловой спондилодез (ACDF).

В рамках данного исследования пациенту была выполнена операция передним парафарициальным доступом. Для доступа к шейному отделу позвоночника был выполнен разрез длиной 5 см поперек по передней правой стороне шеи, между грудинно-ключично-сосцевидной и лопаточно-подъязычной мышцами.

Для точного определения операционного сегмента использовалась рентгеновская установка С-образной формы.

Проведена микрохирургическая дискэктомия межпозвонковых дисков на уровнях C4-C5 и C5-C6. Для межтелового спондилодеза использованы РЕЕК-кейджи (Medtronic U.S.A.) на уровнях C4-C5 и C5-C6, что позволило устранить гипермобильность и предотвратить дальнейшую травматизацию шейного отдела спинного мозга (Рисунок 6).

В послеоперационном периоде было рекомендовано обязательное ношение шейного воротника в течение 1 месяца для обеспечения оптимальных условий для заживления и стабилизации позвоночника.

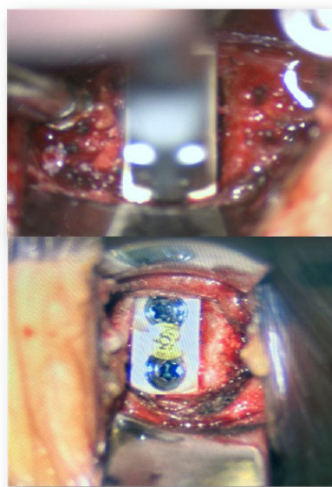


Рисунок 5 - Установка кейджа интраоперационный снимок (фото из архива автора)



Рисунок 6 - КТ шейного отдела позвоночника. Контроль после операционного лечения. Состояние металлоконструкции удовлетворительное

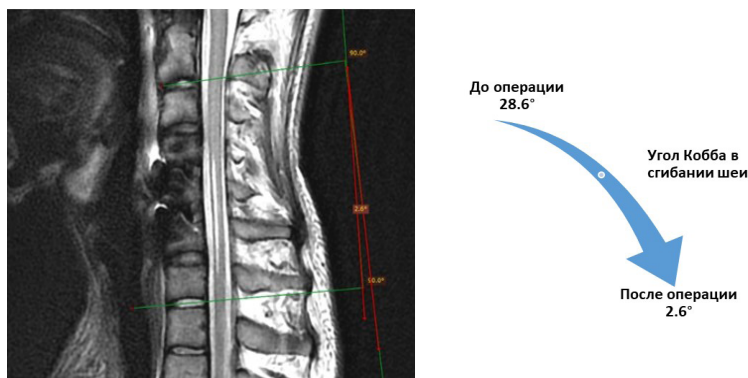


Рисунок 6 - Угол Кобба в положении сгибания шеи в послеоперационном периоде равен 2,6 град. А так же послеоперационное магнитно-резонансное исследование шейного отдела позвоночника, проведенное после операции, показало, что спинной мозг больше не подвергается компрессии в положении сгибания шеи

На контрольном осмотре, проведенном через два года после оперативного вмешательства, сохраняется парез обеих рук и гипотрофия мышц кистей и предплечий. При этом отмечается отсутствие отрицательной динамики. Это наблюдение, учитывая

Обсуждение

В представленном клиническом случае описан опыт лечения одного пациента, что накладывает определенные ограничения на обобщение полученных данных. Важно отметить, что случаи атипичных форм БХ могут значительно различаться по клиническому течению и проявлениям.

По данным Mishra S. et al. [10] описан случай пациента с жалобами тетрапарез, что значительно отличается от классического течения болезни. В другом клиническом наблюдении, Mattson et al. [11], у пациента отсутствовали симптомы со стороны верхних конечностей, но были вовлечены нижние конечности, при этом МРТ-данные указывали на наличие характерных признаков БХ.

В клиническом случае описаном в 2018 году [12] нетипичными были возраст (45 лет) и манифестацию симптомов с проксимальной части рук. Эти примеры демонстрируют, что атипичные формы заболевания могут значительно варьироваться по клиническим проявлениям, что усложняет диагностику и требует индивидуализированного подхода к лечению.

Решающую роль в верификации и постановке диагноза играет функциональная МРТ шейного отдела позвоночника и спинного мозга, которая выявила характерное увеличение заднего эпидурального пространства и переднее смещение спинного мозга в положении сгибания, что подтвердило динамический характер компрессии и стали основанием для выбора хирургической тактики.

Выводы

В данном клиническом случае продемонстрирована эффективность функциональной МРТ, как основной метод диагностики, и ACDF в лечении атипичной формы БХ. Несмотря на сохранение остаточных симптомов в виде пареза и мышечной гипотрофии у пациента, удалось предотвратить дальнейшее прогрессирование заболевания.

Конфликт интересов: нет.

Литература

1. Tashiro K, Kikuchi S, Itoyama Y, Tokumaru Y. et al. Nationwide survey of juvenile muscular atrophy of distal upper extremity (Hirayama disease) in Japan. *Amyotrophic Lateral Sclerosis*, 2006; 7(1): 38-45. [[Crossref](#)]

тенденцию к прогрессированию неврологического дефицита в предоперационном периоде, указывает на достижение основной цели оперативного лечения атипичной форме БХ.

Для лечения была выполнена передняя шейная дискэктомия и межтеловой спондилодез (ACDF), которая позволила устранить гипермобильность, предотвратить дальнейшую компрессию спинного мозга и стабилизировать состояние пациента.

Исследования подтверждают [13], что после применения ACDF у пациентов отмечается улучшение силы захвата верхних конечностей (с $15,67 \pm 2,74$ кг до $19,82 \pm 2,89$ кг, $P < 0,001$), что свидетельствует об улучшении функции мышц. Также наблюдается значительное увеличение площади поперечного сечения спинного мозга на уровне C6 ($P = 0,016$) и C7 ($P = 0,021$), что указывает на устранение компрессии нервных структур. Клиническая эффективность ACDF подтверждена значительным улучшением параметров подвижности шейного отдела. Так, угол сгибания шеи снижается с $33,10^\circ \pm 10,60^\circ$ до $13,55^\circ \pm 6,69^\circ$ ($P < 0,001$), что предотвращает повторное смещение дурального мешка и минимизирует риск ишемии передних рогов спинного мозга.

В нашем клиническом случае, была достигнута стабилизация прогрессирования неврологического дефицита, но учитывая атипичное течение болезни, и структурное изменение спинного мозга, у пациента сохраняются проявления болезни в виде пареза и мышечной гипотрофии, что подчеркивает сложность и прогрессирующий характер атипичной формы БХ.

Этические соображения. У пациента было получение информированное согласие.

Вклад авторов. Концептуализация – Т.К., В.А.; методология – А.К.; проверка – Т.К.; формальный анализ – Н.А. Е.К.; написание (оригинальная черновая подготовка) – Г.К., Д.Б. и М.О.; написание (обзор и редактирование) – Г.К., Д.Б., Ж.Т и Е.К.

2. Hayden M.E., Kim J., Arányi Z., Wolfe S.W. Outcome of tendon transfer for monomelic amyotrophy (Hirayama disease). *The Journal of Hand Surgery*, 2023; 48(1): 90-e1. [\[Crossref\]](#)
3. Andreadou E., Christodoulou K., Manta P., Karandreas N. et al. Familial asymmetric distal upper limb amyotrophy (Hirayama disease): report of a Greek family. *The Neurologist*, 2009; 15(3): 156-160. [\[Crossref\]](#)
4. Chen C.J., Hsu H.L., Tseng Y.C., Lyu R.K. et al. Hirayama flexion myelopathy: neutral-position MR imaging findings—importance of loss of attachment. *Radiology*, 2004; 231(1): 39-44. [\[Crossref\]](#)
5. Wang H., Zheng C., Jin X., Lyu F., et al. The Huashan diagnostic criteria and clinical classification of Hirayama disease. *Chinese Journal of Orthopaedics*, 2019; 458-465. [\[Google Scholar\]](#)
6. Li Z., Zhang W., Wu W., Wei C. et al. Is there cervical spine muscle weakness in patients with Hirayama disease? A morphological study about cross-sectional areas of muscles on MRI. *European Spine Journal*, 2020; 29: 1022-1028. [\[Crossref\]](#)
7. Hou C., Han H., Yang X., Xu X. et al. How does the neck flexion affect the cervical MRI features of Hirayama disease? *Neurological Sciences*, 2012; 33: 1101-1105. [\[Crossref\]](#)
8. Ciceri E.F., Chiapparini L., Erbetta A., Longhi L. et al. Angiographically proven cervical venous engorgement: a possible concurrent cause in the pathophysiology of Hirayama's myelopathy. *Neurological Sciences*, 2010; 31: 845-848. [\[Crossref\]](#)
9. Wang H., Sun C., Yang S., Jiang J. et al. Dynamic cervical radiographs in patients with Hirayama disease: an unneglectable factor on the choice of surgery options. *World neurosurgery*, 2018; 114: e433-e440. [\[Crossref\]](#)
10. Mishra S., Satapathy D., Zion N. Atypical Presentation of Hirayama Disease Involving the Cervico-Thoracic Segment Causing Diagnostic Dilemma: A Case Report. *Cureus*, 2023; 15(1). [\[Google Scholar\]](#)
11. Mattson L.M., Alomar-Jimenez W.O., Hearn S.L. An Atypical Presentation of Hirayama Disease With Lower Limb Myelopathic Symptoms Only. *American Journal of Physical Medicine Rehabilitation*, 2021; 100(12), e191-e193. [\[Crossref\]](#)
12. Ayas Z.O., Asil K. Atypical type of Hirayama disease: onset of proximal upper extremity. *Ideggyogy Sz*, 2018; 71(7-8): 284-287. [\[Google Scholar\]](#)
13. Zhang H., Wang S., Li Z., Shen R. Anterior cervical surgery for the treatment of Hirayama disease. *World Neurosurgery*, 2019; 127: e910-e918. [\[Crossref\]](#)

Хирияма ауруының атиптік формасын хирургиялық емдеудің клиникалық жағдайы

[Керимбаев Т.Т.](#)¹, [Алейников В.Г.](#)², [Кадирбеков Г.Е.](#)³, [Борангалиев Д.С.](#)⁴, [Абишев Н.Б.](#)⁵, [Туйғынов Ж.М.](#)⁶,
[Кенжегулов Е.Н.](#)⁷, [Ошаев М.С.](#)⁸, [Калиев А.Б.](#)⁹

¹ Жұлын нейрохирургиясы және перифериялық жүйке жүйесінің патологиясы бөлімшесінің меңгерушісі, Ұлттық нейрохирургия орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: kerimbaev_t@mail.ru

² Кіші инвазивті нейрохирургия бөлімінің меңгерушісі, Ұлттық нейрохирургия орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: doctor.aleynikov@gmail.com

³ Нейрохирург дәрігер, Ұлттық нейрохирургия орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: Kadirbekovgalimzan@gmail.com

⁴ Нейрохирург дәрігер, Ұлттық нейрохирургия орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: www.daryn@mail.ru

⁵ Нейрохирург дәрігер, Ұлттық нейрохирургия орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: nurjan_abishev@mail.ru

⁶ Нейрохирург дәрігер, Ұлттық нейрохирургия орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: dr.tuigynov@gmail.com

⁷ Нейрохирург дәрігер, Ұлттық нейрохирургия орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: Dr.Kenzhegulov@gmail.com

⁸ Нейрохирург дәрігер, Ұлттық нейрохирургия орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: Dr.neurosurgeon@mail.ru

⁹ PhD докторы, Ұлттық нейрохирургия орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: Assylbek789@yahoo.com

Түйіндеме

Хирияма ауруы, сонымен қатар дистальды жоғарғы аяқтардың қатерсіз амиотрофиясы ретінде белгілі, бұлшықет алсіздігімен және атрофиясымен сипатталатын сирек неврологиялық ауру, негізінен жоғарғы аяқтың дистальды бұлшықеттеріне әсер етеді.

Бұл мақалада Хирияма ауруының атипті түрінің клиникалық жағдайы сипатталған, ол өте сирек кездеседі және диагностикада және тиімді емдеу тактикасын таңдауда күрделі қиындықтармен байланысты.

Мақалада аурудың патогенезінің заманауи теориялары, клиникалық ағымының ерекшеліктері, сондай-ақ осы патологияны диагностикалауда функционалды магнитті-резонансты бейнелеу сияқты нейробейнелеудің мүмкіндіктері қарастырылады. Аурудың дамуы кезінде оны тұрақтандырудың тиімді әдісі ретінде хирургиялық емдеудің қазіргі әдістеріне, атап айтқанда, алдыңғы жатыр мойны дискэктомиясы және денеаралық біріктіру (ACDF) ерекше назар аударылады.

Түйін сөздер: Хирияма ауруы, атипті түрі, алдыңғы жатыр мойны дискэктомиясы, дене аралық біріктіру (ACDF), нейробейнелеу.

Clinical case of surgical treatment of an atypical form of Hirayama disease

[Talgat Kerimbayev](#)¹, [Victor Aleynikov](#)², [Galymzhan Kadirbekov](#)³, [Daryn Borangaliyev](#)⁴, [Nurzhan Abishev](#)⁵,
[Zhandos Tuigynov](#)⁶, [Yergen Kenzhegulov](#)⁷, [Meirzhan Oshaev](#)⁸, [Assylbek Kaliyev](#)⁹

¹ Head of the Department of Spinal Neurosurgery and Pathology of the Peripheral Nervous System, National Center for Neurosurgery, Astana, Kazakhstan. E-mail: kerimbaev_t@mail.ru

² Head of the Department of Minimally Invasive Neurosurgery, National Center for Neurosurgery, Astana, Kazakhstan. E-mail: doctor.aleynikov@gmail.com

³ Neurosurgeon, National Center for Neurosurgery, Astana, Kazakhstan. E-mail: Kadirbekovgalimzan@gmail.com

⁴ Neurosurgeon, National Center for Neurosurgery, Astana, Kazakhstan. E-mail: www.daryn@mail.ru

⁵ Neurosurgeon, National Center for Neurosurgery, Astana, Kazakhstan. E-mail: nurjan_abishev@mail.ru

⁶ Neurosurgeon, National Center for Neurosurgery, Astana, Kazakhstan. E-mail: dr.tuigynov@gmail.com

⁷ Neurosurgeon, National Center of Neurosurgery, Astana, Kazakhstan. E-mail: Dr.Kenzhegulov@gmail.com

⁸ Neurosurgeon, National Center for Neurosurgery, Astana, Kazakhstan. E-mail: Dr.neurosurgeon@mail.ru

⁹ PhD, National Center for Neurosurgery, Astana, Kazakhstan. E-mail: Assylbek789@yahoo.com

Abstract

Hirayama disease, also termed as benign distal upper limb amyotrophy, is a rare neurological disorder characterized by progressive muscle weakness and atrophy, primarily affecting the distal muscles of the upper limbs.

This article describes a clinical case of an atypical form of Hirayama disease, which is extremely rare and associated with serious difficulties in diagnosis and selection of effective treatment tactics.

The article discusses modern theories of the pathogenesis of the disease, features of the clinical course, as well as the possibilities of neuroimaging, such as functional magnetic resonance imaging in the diagnosis of this pathology. Specific attention is paid to current methods of surgical treatment, in particular, anterior cervical discectomy and interbody fusion (ACDF), as an effective way to stabilize the disease during its progression.

Keywords: Hirayama disease, atypical form, anterior cervical discectomy, anterior cervical discectomy and fusion (ACDF), neuroimaging.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2024-4-75-33-38>

ӘОЖ 611.018.4; 616.71-007.234

ГТАХР 76.03.49; 76.29.39

Қысқаша хабарлама

Медициналық жоғарғы оқу орны оқытушыларының сүйек тінінің минералдық тығыздығына физикалық белсенділіктің әсері

[Бейсбекова А.К.](#)¹, [Хасенова Г.](#)², [Быкыбаева С.А.](#)³, [Кожаметова А.Н.](#)⁴

¹ Нутрициология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан. E-mail: abeisbekova@gmail.com

² Нутрициология кафедрасының доценті, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан. E-mail: gulstan.hasenova@mail.ru

³ Нутрициология кафедрасының доценті, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан. E-mail: Salima_7@mail.ru

⁴ Нутрициология кафедрасының доценті, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан. E-mail: koghahmetova@mail.ru

Түйіндеме

Сүйектің минералды тығыздығының төмендеуі жастарда да жиі байқалады. Тірек-қимыл аппаратының қалыптасу үрдісінде дене белсенділігінің төмендеуі сүйек массасының жетіспеушілігі мен құрылым бұзылыстарына ықпал ететін жетекші фактор болып табылады. Сонымен қатар, егде жастағы адамдарда күнделікті серуендеу және гимнастикалық жаттығулар сияқты белсенді өмір салты сүйек массасының жоғарылауына және сыну қаупінің төмендеуіне ықпал етеді.

Зерттеудің мақсаты: жоғарғы медициналық оқу орны оқытушыларының арасында физикалық белсенділіктің сүйек тінінің минералдық тығыздығына әсерін бағалау.

Әдістер. Зерттеуге клиникалық және теориялық кафедралардың 100 оқытушысы қатысты. Оқытушыларға офлайн және онлайн форматта сауалнама жүргізілді. Зерттеудің екінші кезеңінде сүйек тінінің минералдық тығыздығының деңгейін анықтау мақсатында ультрадыбыстық остеометрия жасалды.

Нәтижесі. Остеопения анықталған оқытушылардың 8%-ы және остеопорозбен ауыратын оқытушылардың 2%-ы мүлдем жаттығу жасамағандардың қатарында болды. Остеопороз анықталған клиникалық кафедра оқытушыларының 4%-ы дене шынықтырумен айналыспаған.

Қорытынды. Төмен физикалық белсенділік жас адамдар мен оқытушылар арасында сүйек тінінің минералдық тығыздығының төмендеуіне маңызды фактор болып табылады. Бұл физикалық жаттығулармен айналыспайтын адамдар арасында остеопения және остеопороз жағдайларының жоғары пайызымен расталады. Тұрақты физикалық белсенділік сүйек массасын сақтауға және сыну қаупін азайтуға, әсіресе егде жастағы адамдарға көмектеседі.

Түйін сөздер: сүйектің минералдық тығыздығы, гиподинамия, дене белсенділігі, остеопения, остеопороз, остеоденситометрия.

Corresponding author: Airlym Beisbekova, Associate Professor of the Department of Nutritionology, Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan.
Postal code: 15H8C6
Address: Kazakhstan, Almaty, Zhandosov street 37a
Phone: + 7 707 2037823
E-mail: abeisbekova@gmail.com

J Trauma Ortho Kaz 4 (75) 2024: 33-38

Recieved: 30-09-2024

Accepted: 28-10-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Кіріспе

Остеопороз – тамақтану құрылымының кең таралған өзгерістерімен, физикалық белсенділікпен, созылмалы күйзеліспен, зиянды әдеттердің (темекі шегу, алкогольді ішу) артуымен, қоршаған ортаның нашарлауымен байланысты заманауи «өркениет ауруларының» бірі. Бұл факторлар сүйек тінінің құрамына қажетті қоректік заттардың сіңуінің бұзылуына әкеледі. Мысалы, физикалық белсенділік сүйектердегі кальций мен магнийдің сіңуін 2 есе дерлік төмендетсе, артық тұздалған тағам магнийдің шығарылуына ықпал жоғары болса, диетадағы көмірсулардың артық болуы жоғалуын күрт арттырады [1].

Гиподинамия жасына және жынысына қарамастан остеопороздың дамуының ең маңызды қауіп факторларының бірі болып табылады. Ұзақ серуендеу және тұрақты жаттығулар остеопороздың қосымша қауіп факторларын жоюмен бірге остеопорозды емдеудің маңызды шарттары болып табылады [2].

Остеопороз ауруының көбеюі тек демографиялық жағдайға ғана байланысты емес.

Сүйек тінінің минералдық тығыздығының төмендеуі жас адамдарда да жиі байқалады. Көптеген зерттеушілердің пікірінше тірек-қимыл аппаратының

Материалдары мен әдістері

Зерттеуге жоғарғы медициналық оқу орнындағы 40 жастан жоғарғы білім беруші 100 оқытушы (50 теориялық, 50 клиникалық кафедра) алынды. Оқытушыларға арналып офлайн және онлайн форматта (Google формада) арнайы сауалнама сұрақтары құрастырылды. Зерттеудің екінші кезеңінде сүйек тінінің минералдық тығыздығын деңгейін анықтау мақсатында денситометрия әдісі қолданылып, SONOST-3000 құрылғысымен ультрадыбыстық остеометрия жүргізілді.

Сүйек тінінің минералдық тығыздығының көрсеткішін талдау автоматты түрде анықталған Т-критерийі бойынша жүргізілді. Т-критерийі сүйек тығыздығының алынған мәнінің анықтамалық мәннен қаншалықты ауытқығанын көрсетеді. Z-критерийі жыныстың, жастың және дене салмағының адамдар үшін алынған мәннің нормадан қаншалықты ауытқуын көрсетеді. Зерттеуде өлшеуге – тобық сүйегі алынды. Сүйектің бұл бөлігі зерттеуге ыңғайлы, қолжетімділігіне байланысты қарапайым. Зерттеу барысында тобық сүйек екі ультрадыбыстық сенсордың арасына орналастырылды. Ультрадыбыстық толқынды шығаратын сенсор мен толқынды қабылдайтын сенсор сәулеленген тобық сүйек аймағында қашықтықта бір-біріне перпендикуляр тартылды.

Сканерлеу небәрі 15 минутта жүзеге асатын болса, зерттеудің жалпы уақыты 1 минутты құрайды. Нәтижесінде ультрадыбыстық толқын тікелей таралады. Нәтижелер құрылғының жоғарғы бөлігіндегі экранда түрлі түсті диаграмма түрінде көрсетілді [6].

Зерттеу нәтижелерін статистикалық талдау әдістері. Толтырылған сауалнамадан алынған ақпараттар мен сүйек тінінің көрсеткіштері Microsoft Excel 2019 бағдарламасына енгізілді. Деректерді статистикалық өңдеу IBM SPSS Statistics 23 пакеттік бағдарламасын пайдалана отырып жүргізілді. IBM SPSS

қалыптасуы шағында физикалық белсенділіктің төмендігі сүйек массасының құрылымы мен жетіспеушілігіне душар ететін жетекші фактор. Сонымен қатар, егде жастағы адамдарда күнделікті серуендеу және де гимнастикалық жаттығулар секілді белсенді өмір салты сүйек массасының жоғарлауына және де сыну қауіпін төмендетуге ықпал етеді [2,3].

Әдебиет деректерін зерттеу нәтижелері бойынша сүйек тінінің минералдық тығыздығының төмендеуінің себептерінің бірі қозғалыс белсенділігінің төмендеуі екені анықталды. Сүйектердегі бұлшықет қысымының төмендеуі пьезоэлектрлік потенциалдың төмендеуіне, метаболикалық процесстерге және сүйек тінінің деминерализациясына әкеледі [4,5]. Аз қозғалысты өмір салтын ұстанатын адамдарда остеопороздың жиілігі 47%, ал белсенді физикалық белсенділікпен шұғылданатын адамдарда остеопороздың кездесу жиілігі 23% құрайды [5].

Зерттеудің мақсаты: жоғарғы медициналық оқу орнындағы оқытушыларының арасында физикалық белсенділіктің сүйек тінінің минералдық тығыздығына әсерін бағалау.

Statistics 23 бағдарламасында деректер параметрлік және параметрлік емес статистикалық әдістер бойынша талданды. Статистикалық талдаудың барлық рәсімінде маңыздылық деңгейі $p \leq 0,05$ қабылданды.

Зерттеудің басында сандық айнымалылардың қалыпты таралу үшін Шапиро-Уилк ($n < 50$) критерийі бойынша зерттелді. Қалыпты таралуға сәйкес келетін сандық айнымалылар орташа арифметикалық және стандарттық ауытқу $M(SD)$ 95% сенімділік интервалымен берілді. Қалыпты таралудан өзгеше белгілер медиана Me және квартильаралық диапазон бойынша ұсынылды. Сапалық айнымалылар үлес (абсолютті сандар, %) түрінде ұсынылды.

Зерттелетін параметрлер арасындағы тәуелділіктерді анықтау үшін Спирмен (r) дәрежелік корреляция коэффициентін қолдана отырып корреляциялық талдау жүргізілді.

Спирменнің корреляция коэффициентін формула бойынша есептеу (n -бақылаулар саны) [7]:

$$(1) \quad r_s = 1 - \frac{6 \times (d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d^2)}{n^3 - n}$$

Топтардағы сапалық белгілердің пайда болу жиіліктерін салыстыру Пирсонның χ^2 критерийін қолдана отырып жүргізілді.

χ^2 критерийінің мәні келесі формула бойынша есептелді:

$$(2) \quad \chi^2_0 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(E_{ij} - O_{ij})^2}{E_{ij}}$$

мұндағы i – қатар нөмірі (1-ден r -ге дейінгі жолдар), j – баған нөмірі (1-ден c – ij ұяшығындағы бақылаулардың нақты саны, E_{ij} – ij ұяшығындағы бақылаулардың күтілетін саны.

Көпөрісті кесте үшін V Крамердің критерий қолданылды. V Крамердің критерийі χ^2 критерийіне негізделіп есептелді:

(3)

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \cdot (r-1) \cdot (c-1)}}$$

Мұндағы, χ^2 - Хи-квадрат статистикасы;

n – бақылаулар саны;

p - жолдар саны;

c - бағандар саны.

Кесте 1 - V Крамер критерийінің мәні Rea & Parker ұсынғандай түсіндіріледі [8]

V Крамер критерийінің мәні	Байланыс күші
<0,1	Байланыс жоқ
0,1- <0,2	Әлсіз
0,2-<0,4	Орташа
0,4-<0,6	Салыстырмалы түрде күшті
0,6-<0,8	Күшті
0,8-1,0	Өте күшті

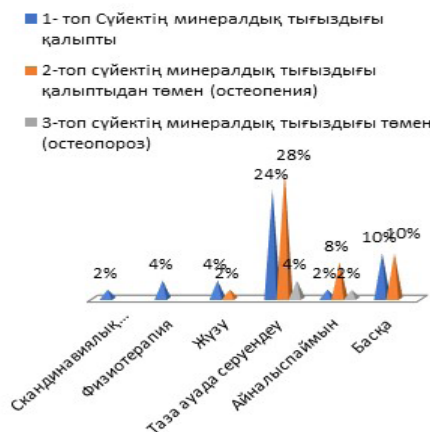
Сонымен қатар, зерттеу барысында зерттеу әдістерінен аналитикалық, әлеуметтік, антропометриялық, инструментальды және статистикалық қолданылды. Зерттеу хаттамасы мен сауалнама С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық

университетінің Жергілікті этикалық комитетінің №3 (126) отырысында 30.03.2022 жылы талқыланып, рұқсат алынды.

Нәтижелері

Зерттеу барысында теориялық кафедраның сүйек тінінің минералдық тығыздығы қалыпты оқытушылардың 2% скандинавиялық серуендеумен шұғылданса, физиотерапия 4%-ды, жүзу 4%, таза ауада серуендеу 24%-ды құраса, оқытушылардың

2% мүлдем физикалық белсенділікпен айналыспайтындығын көрсетті. Оқытушылардың 10% физикалық белсенділіктің басқа түрлерімен айналысады.

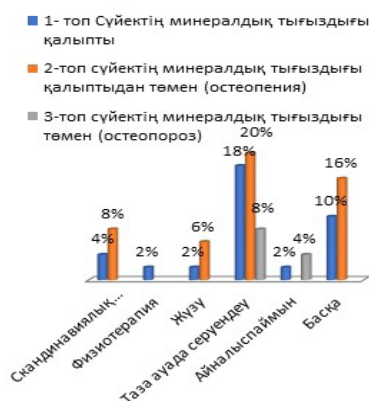


Сурет 1 - Теориялық кафедра оқытушыларының сүйек тінінің минералдық тығыздығына физикалық белсенділіктің әсері

Клиникалық кафедраның сүйек тінінің минералдық тығыздығы қалыпты оқытушылардың 4% скандинавиялық серуендеумен шұғылданса, физиотерапия - 2%, жүзу - 2%, таза ауада серуендеушілер 18%-ды құрады. Физикалық белсенділік түрімен шұғылданбайтын оқытушылар 2%-ды құрады. Теориялық кафедраның сүйек тінінің минералдық тығыздығы қалыптыдан төмен оқытушылардың 8% скандинавиялық серуендеумен айналысса, жүзу 6%-ды, таза ауада серуендеушілер 20%-ды құраса, оқытушылардың 16%-ы физикалық белсенділіктің басқа түрлерімен айналысады. Сүйек тінінің минералдық тығыздығы төмен оқытушылардың 8% таза ауада серуендеушілер, 4% физикалық белсенділік түрімен шұғылданбайтындарды құрады (Сурет 2).

Сауалнамаға қатысушылардың «Остеопороз туралы білесіз бе?» деген сұраққа 99% «иә» нұсқасын таңдаса, 1% «жоқ» нұсқасын таңдады. Оқытушылардың ақпараттану деңгейі жоғарғы көрсеткішке ие болғандығын көрсетті.

Сауалнамада «Сүйек сынықтары болды ма?» деген сұраққа теориялық кафедраның оқытушыларында тобық сынығы 12% (95% СА:2,8÷21,2), клиникалық кафедраның оқытушыларында 16% (95% СА:5,64÷26,36) кездесті.



Сурет 2 - Клиникалық кафедра оқытушыларының сүйек тінінің минералдық тығыздығына физикалық белсенділіктің әсері

Қол сүйегінің сыну жағдайы теориялық кафедра оқытушыларында 8% (95% СА: 0,32÷15,68), клиникалық кафедра оқытушыларында 24% (95% СА: 11,92÷36,08) кездесе, теориялық кафедра оқытушыларының 2% (95% СА: 1,96÷5,96) аяқ сүйегінің сыну жағдайы болды.

Теориялық және клиникалық кафедра

оқытушыларында жамбас сүйегі сынығы болмады. «Сүйек сынықтары болды ма?» деген сұраққа теориялық кафедраның оқытушыларының 78% (95% СА: 66,28÷89,72), клиникалық кафедра оқытушыларының 60% (95% СА: 46,14÷ 73,86) «жоқ» нұсқасын таңдады. (Сурет 3).



Сурет 3 - Респонденттерде сүйек сынығының кездесу жиілігі

Теориялық кафедра оқытушыларының 64% (95% СА: 50,42÷77,58) жеңіл жарақаттанудан сыну жағдайы болса, 36% (95% СА: 22,42÷49,58) жеңіл жарақаттанудан сыну жағдайы кездеспеді.

Талқылау

Бұл зерттеу нәтижелері бұрын жүргізілген зерттеулермен сәйкес келеді. Теориялық кафедра оқытушыларының арасында гиподинамияның басым екені байқалды және остеопения мен остеопорозға шалдыққан оқытушылардың басым бөлігі физикалық белсенділіктің жоқтығынан зардап шеккені анықталды. Клиникалық кафедра оқытушылары арасында остеопорозға шалдыққан 4%-ы да физикалық белсенділіктен алшақ болған. Басқа зерттеулерде де аз қозғалысты өмір салтын ұстанатындар арасында

Қорытынды

Төмен физикалық белсенділік жас адамдар мен оқытушылар арасында сүйек тінінің минералдық тығыздығының төмендеуіне маңызды фактор болып табылады, бұл физикалық жаттығулармен айналыспайтын адамдар арасында остеопения және остеопороз жағдайларының жоғары пайызымен расталады. Тұрақты физикалық белсенділік сүйек массасын сақтауға және сыну қаупін азайтуға, әсіресе егде жастағы адамдарға көмектеседі.

Мүдделер қатығысы. Жоқ.

Клиникалық кафедра оқытушыларының 78% (95% СА: 66,28÷89,72) жеңіл жарақаттанудан сыну жағдайы болса, 22% (95% СА: 10,28÷33,72) жеңіл жарақаттанудан сыну жағдайы кездеспеді.

остеопороздың жиілігі 47%, ал белсенді түрде жаттығатындарда 23% болғаны көрсетілген [9,10].

Сүйек тығыздығына жағымсыз әсер ететін факторлар қатарында физикалық белсенділіктің аздығы, ашыған сүт өнімдерінің тұтынылмауы және созылмалы аурулар маңызды рөл атқарады. Алынған мәліметтер нәтижесінде осы бағытта зерттеу жұмыстарын күшейту қажеттігі анықталды.

Қаржыландыру. Қарастырылмаған.

Авторлардың қосқан үлесі. Концептуализация - А.Б., мәлімет жинау - Х.Г.; мәліметтерді анализ жүргізу - К.А.; өзектілігін анықтау - Б.С.; зерттеу дизайнын анықтау, қорытынды шығару - Б.А.

Әдебиет

1. Остеотропные минералы: роль в восстановлении и поддержании костной ткани. Интервью с клиническим фармакологом высшей категории О.А. Громовой //РМЖ. Ревматология. - 2015. - №25. - С. 1496-1499. [[Google Scholar](#)]
Osteotropny'e mineraly': rol' v vosstanovlenii i podderzhanii kostnoj tkani. Intervyu s klinicheskim farmakologom vy'sshej kategorii O.A. Gromovoj (Osteotropic minerals: their role in the restoration and maintenance of bone tissue. Interview with O.A. Gromova, a clinical pharmacologist of the highest category) [in Russian]. RMZh. Revmatologiya, 2015; 25: 1496-1499. [[Google Scholar](#)]
2. Мазуренко С.О. Диагностика и лечение остеопороза в общей клинической практике: руководство для врачей. Санкт-Петербург: СПУ, 2010. - 51 с. [[Google Scholar](#)]
Mazurenko S.O. Diagnostika i lechenie osteoporoza v obshhej klinicheskoy praktike: rukovodstvo dlya vrachej (Diagnosis and treatment of osteoporosis in general clinical practice: a guide for doctors) [in Russian]. Sankt-Peterburg: SPU, 2010; 51. [[Google Scholar](#)]
3. Мир Н.Р. Комплексы физических упражнений для формирования пика костной массы и профилактики остеопороза у спортсменов различной специализации. Автореф.дис. ... канд. пед. наук. - Москва: - 2005. - 138 с. [[Google Scholar](#)]
Mir N.R. Kompleksy' fizicheskix uprazhnenij dlya formirovaniya pika kostnoj massy' i profilaktiki osteoporoza u sportsmenov razlichnoj specializacii (Complexes of physical exercises for the formation of peak bone mass and prevention of osteoporosis in athletes of various specialties) [in Russian]. Avtoref.dis. ... kand. ped. nauk. - Moskva: - 2005. - 138 s. [[Google Scholar](#)]
4. Авсиевич В.Н., Федоров А.И., Плахута Г.А. Физические упражнения как основа профилактики остеопороза // Современные вопросы биомедицины. - 2019. - Т. 3. - №(4). - с. 15-38. [[Google Scholar](#)]
Avsievich V.N., Fedorov A.I., Plaxuta G.A. Fizicheskie uprazhneniya kak osnova profilaktiki osteoporoza (Physical exercises as a basis for the prevention of osteoporosis) [in Russian]. Sovremennye voprosy' biomeditsiny', 2019; 3(4): 15-38. [[Google Scholar](#)]
5. Свешников А.А. Задачи, поставленные РАМН перед центром Г.А. Илизарова, по профилактике и лечению остеопороза // Илизаровские чтения: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием. - 2011. - С. 552.
Sveshnikov A.A. Zadachi, postavlennye RAMN pered centrom G.A. Ilizarova, po profilaktike i lecheniyu osteoporoza. (Tasks assigned by the Russian Academy of Medical Sciences to the G.A. Ilizarov Center for the prevention and treatment of osteoporosis) [in Russian]. In Ilizarovskie chteniya: materialy' Vseross. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. Uchastiem, 2011; 552.
6. Хасенова Г., Чуенбекова А.Б., Аллиярова С.Т., Сейтманова А. Оценка питания и анализ состояния минеральной плотности костной ткани страших возрастных групп населения Алматинской области //Вестник Казахского национального медицинского университета. - 2017. - №2. - С.378-381. [[Google Scholar](#)]
Xasenova G., Chuenbekova A.B., Alliyarova S.T., Seitmanova A. Ocenka pitaniya i analiz sostoyaniya mineral'noj plotnosti kostnoj tkani starshix vozrastny'x grupp naseleniya Almatinskoy oblasti (Assessment of nutrition and analysis of the state of bone mineral density in the younger age groups of the population of the Almaty region) [in Russian]. Vestnik Kazaxskogo nacional'nogo medicinskogo universiteta, 2017; (2): 378-381. [[Google Scholar](#)]
7. Шакиева Р.А., Дуйсенбаева А.Ж., Шайкенова Л.Б., Ускенбаева У.А. Алиментарные факторы в коррекции метаболических нарушений при остеопорозе и остеопении //Медицина. - 2013. - №3. - С. 5-8. [[Google Scholar](#)]
Shakieva R.A., Dujsenbaeva A.Zh., Shajkenova L.B., Uskenbaeva U.A. Alimentarny'e faktory' v korrekcii metabolicheskix narushenij pri osteoporoze i osteopenii (Alimentary factors in the correction of metabolic disorders in osteoporosis and osteopenia) [in Russian]. Medicina, 2013; 3: 5-8. [[Google Scholar](#)]
8. Rea L. M., Parker R. A. Designing and conducting survey research: A comprehensive guide. John Wiley & Sons, 2024. [[Google Scholar](#)]
9. Defeudis G., Cardinali L., Eftekhariranjbar S., Massari M. C., Migliaccio S. Male osteoporosis: the impact of lifestyle, from nutrition to physical activity. Journal of Endocrinological Investigation, 2024: 1-9. [[Crossref](#)]
10. Alhussein G., Hadjileontiadis L. Digital health technologies for long-term self-management of osteoporosis: systematic review and meta-analysis. JMIR mHealth and uHealth, 2022; 10(4): e32557. [[Crossref](#)]

Влияние физической активности на минеральную плотность костной ткани преподавателей медицинских ВУЗов

Бейсбекова А.К.¹, Хасенова Г.², Быкыбаева С.А.³, Кожаметова А.Н.⁴

¹ Ассоциированный профессор кафедры Нутрициологии, Казахский Национальный Медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан. E-mail: abeysbekova@gmail.com

² Доцент кафедры Нутрициологии, Казахский Национальный Медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан. E-mail: gulstan.hasenova@mail.ru

³ Доцент кафедры Нутрициологии, Казахский Национальный Медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан. E-mail: Salima_7@mail.ru

⁴ Доцент кафедры Нутрициологии, Казахский Национальный Медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан. E-mail: kogahmetova@mail.ru

Резюме

Снижение минеральной плотности костной ткани также часто наблюдается у молодых людей. Низкая физическая активность в процессе формирования опорно-двигательного аппарата является ведущим фактором, способствующим нарушению структуры и дефициту костной массы. Кроме того, у пожилых людей активный образ жизни, такой как ежедневные прогулки и гимнастические упражнения, способствует увеличению костной массы и снижению риска переломов.

Цель исследования: оценить влияние физической активности на минеральную плотность костной ткани у преподавательского состава медицинского ВУЗа.

Методы. В исследовании приняли участие 100 преподавателей клинических и теоретических кафедр. Опрос учителей проводился как в режимах оффлайн и онлайн. На втором этапе исследования проводилась ультразвуковая остеометрия для определения уровня минеральной плотности костной ткани.

Результаты. Всего 8% преподавателей с выявленной остеопенией и 2% преподавателей с остеопорозом были из числа тех, кто вообще не занимался физическими упражнениями. 4% преподавателей клинической кафедры, у которых выявлен остеопороз, составляли те, кто не занимался физическими упражнениями.

Выводы. Низкая физическая активность является важным фактором снижения минеральной плотности костной ткани как у молодых людей, так и у преподавателей, что подтверждается высоким процентом выявленных случаев остеопении и остеопороза среди лиц, не занимающихся физическими упражнениями. Регулярная физическая активность способствует поддержанию костной массы и снижению риска переломов, особенно у пожилых людей.

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани, гиподинамия, физическая активность, остеопения, остеопороз, остеоденситометрия.

The effect of physical activity on the mineral density of bone tissue of teachers of medical universities

[Aralym Beisbekova](#)¹, [Gulstan Khassenova](#)², [Salima Bykybayeva](#)³, [Aigul Kozhakhmetova](#)⁴

¹ Associate Professor of the Department of Nutritionology, Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan. E-mail: abeisbekova@gmail.com

² Associate Professor of the Department of Nutritionology, Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan. E-mail: gulstan.hasanova@mail.ru

³ Associate Professor of the Department of Nutritionology, Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan. E-mail: Salima_7@mail.ru

⁴ Associate Professor of the Department of Nutritionology, Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan. E-mail: koghahmetova@mail.ru

Abstract

A decrease in the mineral density of bone tissue is also often observed in young people. Low physical activity in the process of formation of the musculoskeletal system is a leading factor contributing to the breakdown of the structure and deficiency of bone mass. In addition, in elderly people, an active lifestyle, such as daily walks and gymnastic exercises, helps to increase bone mass and reduce the risk of fractures.

The purpose of the study: to assess the effect of physical activity on bone mineral density among teaching staff at a higher medical school.

Methods. 100 teachers of clinical and theoretical departments took part in the study. The survey of teachers was conducted both offline and online. At the second stage of the study, ultrasonic osteometry was performed to determine the level of bone mineral density.

Results. 8% of teachers with identified osteopenia and 2% of teachers with osteoporosis were among those who did not engage in physical exercises at all. 4% of teachers of the clinical department, who were diagnosed with osteoporosis, were those who were not engaged in physical exercises.

Conclusions. Low physical activity is an important factor in the reduction of bone mineral density among both young individuals and faculty members, as evidenced by the high percentage of osteopenia and osteoporosis cases found in those who do not engage in physical exercise. Regular physical activity helps maintain bone mass and reduce the risk of fractures, especially in the elderly.

Key words: mineral density of bone tissue, hypodynamia, physical activity, osteopenia, osteoporosis.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2024-4-75-39-43>

УДК 611.98; 616-007.21

МРНТИ 76.03.53; 76.29.39

Описание клинического случая

Аплазия ренального и инфраренального сегментов нижней полой вены: Клинический случай

[Спичак Л.В.](#)¹, [Кожиков А.С.](#)², [Жумадилова А.Б.](#)³

¹ Заведующая отделением лучевой диагностики, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Астана, Казахстан. E-mail: spichak_l@nscto.kz

² Врач-радиолог, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Астана, Казахстан. E-mail: assetkozhakov@gmail.com

³ Врач-радиолог, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Астана, Казахстан. E-mail: zhumadilova_alma@mail.ru

Резюме

Аплазия нижней полой вены – редкий врожденный порок развития, встречающийся в 0,005-1% популяции, характеризующийся отсутствием просвета нижней полой вены на уровне одного или нескольких ее сегментов. Компенсаторный венозный отток может осуществляться по четырем основным путям: глубокому, портальному, срединному и поверхностному.

Неэффективная коллатерализация у пациентов с этой аномалией может привести к замедлению потока крови в нижних конечностях и в полости малого таза, приводящее к венозному застою и увеличивающее вероятность тромбоза. Также наличие недиагностированной на амбулаторном этапе аплазии нижней полой вены может привести к осложнениям во время хирургических операций, либо в значительной степени повлиять на ход самой операции.

В данной статье представлен клинический случай аплазии ренального и инфраренального сегментов нижней полой вены у 36-летней женщины, с наличием компенсаторного венозного оттока по глубокому и срединному путям. Аномалия была заподозрена при обследовании пациентки в кабинете магнитно-резонансной томографии, куда она была направлена невропатологом для исследования поясничного отдела позвоночника. Далее, сосудистая аномалия была детально исследована и подтверждена при компьютерной томографии брюшного сегмента с болюсным контрастированием.

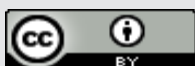
Ключевые слова: нижняя полая вена, аплазия, диагностика, клинический случай.

Corresponding author: Asset Kozhakov, radiologist at the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, MRI, Astana, Kazakhstan.
Postal code: Z00P5Y4
Address: Kazakhstan, Astana, ave. Abylai Khan 15 a
Phone: +77014327690
E-mail: assetkozhakov@gmail.com

J Trauma Ortho Kaz 4 (75) 2024: 39-43

Received: 02-11-2024

Accepted: 29-11-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Аплазия нижней полой вены (АНПВ) – редкий врожденный порок развития, характеризующийся отсутствием просвета нижней полой вены на уровне одного или нескольких ее сегментов [1]. АНПВ – редкая мальформация, которая встречается в 0,005-1% популяции. Наиболее частая причина ее – это дисгенезия в период эмбриогенеза, другой причиной может быть внутриутробный или перинатальный тромбоз [2]. Компенсаторный механизм при этой патологии осуществляется по четырем основным путям: глубокому (от восходящей поясничной вены через межпозвонковые и межреберные вены до непарной и полунепарной вен), портальному (от геморроидального сплетения через нижнюю брыжеечную вену до воротной вены), срединному (от гонадной до почечной вены) и поверхностному (от эпигастральной вены через внутреннюю грудную в подключичную вену) [3].

В случаях бессимптомного течения, когда мальформация нижней полой вены компенсируется за счет развития коллатеральной компенсаторной циркуляции из систем поясничных, непарной и полунепарной вен, диагноз АНПВ выставляется как случайная находка во время абдоминальных операций и радиологических исследований. Однако, в случаях неэффективной коллатерализации медленный поток крови в нижних конечностях и в полости малого таза ведет к венозному застою и увеличивает вероятность тромбоза [2].

В ряде случаев при АНПВ может наблюдаться неврологическая симптоматика в виде корешкового синдрома, обусловленного сдавлением дурального мешка и невралгических корешков расширенными

паравerteбральными венозными сплетениями и венами позвоночного канала [4]. В большинстве случаев выявление врожденных пороков развития нижней полой вены является диагностической находкой во время инвазивных процедур, требующих катетеризации правых камер сердца [5]. Катетеризация общей бедренной вены с целью проведения манипуляций в правых отделах сердца является наиболее широко используемым доступом при проведении большинства диагностических и лечебных процедур в современной интервенционной кардиологии [5]. Врожденные пороки и анатомические особенности системы нижней полой вены могут вызвать значительные технические трудности при проведении электродов и катетеров в правые камеры сердца [5].

Учитывая вышеописанные клинические проявления данной патологии, а также риски, возникающие при возможных травмах, операциях, инфекционных процессах, мы пришли к выводу о необходимости публикации данного клинического случая для большей осведомленности о ней врачей травматологов, хирургов, невропатологов, нейрохирургов, врачей лучевой диагностики и других специальностей.

Нами представлен клинический случай АНПВ выявленный методиками магнитно-резонансной томографии (МРТ) и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) с внутривенным болюсным контрастированием у женщины 36-ти лет, с аплазией ренального и инфраренального сегмента НПВ и наличием компенсаторного венозного оттока по глубокому и срединному путям.

Описание клинического случая

Пациентка А., 36 лет, 1986 г. р. 09.03.2023г. обратилась в отделение лучевой диагностики в кабинет МРТ Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Батпенова Н.Д. с направлением от врача невропатолога на исследование пояснично-крестцового отдела позвоночника, с предварительным диагнозом: «Остеохондроз. Грыжа диска L5-S1?». Жалобы пациентки: на «ноющие» боли в поясничной области длительного характера, иррадиирующие в обе нижние конечности, также пациентка отмечала наличие варикозно расширенных вен нижних конечностей. Из анамнеза жизни выяснилось о проведенной в раннем детстве операции на брюшную полость.

Выписки из амбулаторной карты и стационара не были предоставлены в связи с утерей документов. МРТ-исследование было проведено на аппарате Toshiba Excelart Vantage, с индукцией магнитного поля 1,5Тл в стандартных коронарной, сагиттальной и аксиальной проекциях, в T1, T2, STIR и Myelo импульсными последовательностями. Заключение МРТ: МР-картина медиальных протрузий дисков L4-L5, L5-S1. Остеохондроз поясничного отдела позвоночника.

В описательной части протокола было отмечено расширение и извитость поясничных вен, восходящей поясничной вены, полунепарной вены, непарной вены, переднего внутреннего позвоночного венозного сплетения, а также расширенные и извитые сосуды паранефральной области справа и брюшного сегмента. Пациентке было рекомендовано КТ брюшной полости

и тазового сегмента с болюсным контрастированием. На базе отделения лучевой диагностики 16.03.2023 году пациентке проведено рекомендованное ранее КТ брюшной полости и тазового сегмента по программе Abdomen Multi Phase 5/1,5 мм, с последующей MPR и VRT реконструкциями, с болюсным контрастированием препаратом «Вигексол» 350-90 мл. на аппарате Siemens SOMATOM Definition AS 40. В описательной части протокола КТ отмечается: Аорта, чревный ствол, верхняя брыжеечная артерия, почечные артерии дифференцированы. Справа и слева определяются добавочные почечные артерии. Воротная вена -11,0 мм, селезеночная - 6,0 мм. Определяется расширение просвета непарной вены до 9,3 мм, полунепарной вены - 7,0 мм, яичниковой вены справа - 10,9 мм, слева - 11,2 мм. Экстраренально справа определяется дополнительная петля почечной вены. Определяется выраженная дилатация восходящей поясничной вены справа до 17,5 мм. Также определяется расширение просвета подвздошных вен. В полости малого таза визуализируются варикозно расширенные вены. Просветы ренального и инфраренального сегментов нижней полой вены не определяются. Заключение: КТ-картина аплазии ренального и инфраренального сегментов НПВ, с наличием компенсаторного венозного оттока по глубокому (от восходящей поясничной вены через межпозвонковые вены до непарной и полунепарной вен) и срединному (от гонадных до почечных вен) путям. Варикозное расширение вен малого таза.



Рисунок 1 - МРТ поясничного отдела позвоночника в Т2-ВИ, аксиальная проекция на уровне тела L4 позвонка. Ромб-расширенная правая восходящая поясничная вена. Короткая стрелка-расширенная левая восходящая поясничная вена. Длинная стрелка-расширенное переднее внутреннее позвоночное венозное сплетение

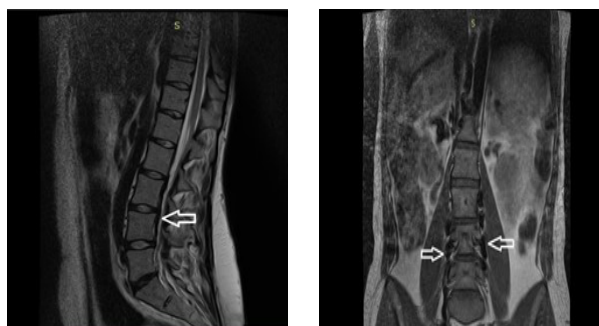


Рисунок 2 - а) МРТ поясничного отдела позвоночника в Т2-ВИ, сагиттальная проекция. Стрелкой указана расширенное переднее внутреннее позвоночное венозное сплетение; б) МРТ поясничного отдела позвоночника в Т1-ВИ, коронарная проекция. Стрелками указаны расширенные правая и левая восходящие поясничные вены



Рисунок 4 - КТ брюшного сегмента, аксиальная проекция на уровне тела Th10 позвонка, венозная фаза контрастирования. Длинная стрелка - расширенная непарная вена. Короткая стрелка - расширенная полунепарная вена.

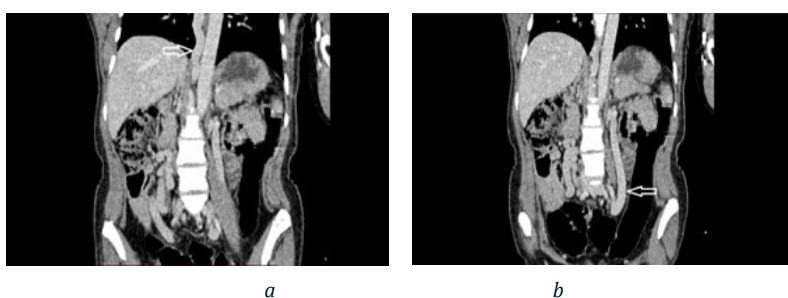


Рисунок 5 - а) КТ брюшного сегмента, коронарная проекция, венозная фаза контрастирования. Стрелкой показана расширенная непарная вена; б) КТ брюшного сегмента, коронарная проекция, венозная фаза контрастирования. Стрелкой показана расширенная левая яичниковая вена



Рисунок 6 - КТ брюшного сегмента, коронарная проекция, венозная фаза контрастирования. Стрелкой показано место слияния левой почечной вены с супраренальным сегментом нижней полой вены. Инфраренальный сегмент НПВ не определяется



Рисунок 7 - КТ брюшного сегмента, коронарная проекция, артериальная фаза контрастирования. Стрелкой показана расширенная aberrантная вена правой почки, впадающая в печеночный сегмент нижней полой вены

Обсуждение

АНПВ у пациентки А. была выявлена в относительно позднем возрасте - в 36 лет. Отсутствие у нее значимых клинических проявлений аномалии до этого возраста, по всей видимости, связано с компенсаторным распределением венозной крови по глубокому (от восходящей поясничной вены через межпозвонковые вены до непарной и полунепарной вен) и срединному (от гонадных до почечных вен) путям, с сохранением печеночного и супраренального сегментов НПВ, что соответствует литературным данным, использованным для изучения этой аномалии и подготовки материалов данной статьи [1,2,5]. Неясным остается вопрос о генезе этой патологии у данной пациентки: является ли она результатом

дисгенезии в период эмбриогенеза, либо аномалия НПВ возникла вследствие внутриутробного или перинатального тромбоза. Особенностью этого клинического случая является наличие расширенной aberrантной вены правой почки, анастомозирующей с печеночным сегментом НПВ. Причиной же неврологической корешковой симптоматики, помимо выявленных дегенеративных изменений и пролапса межпозвонковых дисков L4-L5, L5-S1, являлась компрессия дурального мешка и невралгических корешков расширенными паравerteбральными венозными сплетениями и передним внутренним позвоночным венозным сплетением.

Выводы

Представленный нами случай аплазии НПВ доказывает необходимость тщательного обследования пациентов в отделениях лучевой диагностики не только по поводу предварительного диагноза, указанного в направлении на исследование, но и на предмет сопутствующей патологии, которая, в свою очередь, может являться причиной клинических симптомов и соответствующих жалоб у пациента. Недиагностированная АНПВ при неблагоприятных условиях может стать причиной серьезных осложнений и доставить трудности врачам хирургических специальностей во время операций и различных инвазивных процедур.

Литература

1. Вишнякова М.В., Мельниченко Ж.С., Горячев С.В. Аплазия нижней полой вены (клинические наблюдения) // *Лучевая диагностика и терапия*. - 2010. - №1. - С.85-89. [[Google Scholar](#)]
2. Vishnyakova M.V., Mel'nichenko Zh.S., Goryachev S.V. Aplaziya nizhnej poloj veny` (klinicheskie nablyudeniya) (Aplasia of the inferior vena cava (clinical observations)) [in Russian] *Luchevaya diagnostika i terapiya*, 2010; 1: 85-89. [[Google Scholar](#)]
3. Gensas C.S., Pires L.M., Kruse M.L., Leiria T.L.L. et al. Agenesis of the Inferior Vena Cava. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva (English Edition)*, 2012; 20(4): 427-430. [[Google Scholar](#)]
3. Ахметзянов Р.В., Бредихин Р.А., Фомина Е.Е. Аплазия нижней полой вены в генезе варикозной болезни таза // *Флебология*. - 2020. - Т. 14. - №1. - С. 46-52. [[Google Scholar](#)]
4. Ahmetzjanov R.V., Bredihin R.A., Fomina E.E. Aplaziya nizhnej poloj veny v geneze varikoznoj bolezni taza (Aplasia of the inferior vena cava in the genesis of pelvic varicose disease) [in Russian]. *Flebologija*, 2020; 14(1): 46-52. [[Google Scholar](#)]
4. Мельниченко Ж.С., Вишнякова М.В., Вишнякова М.В., Волкова Ю.Н. и др. Аномалии развития нижней полой вены и ее притоков. *Лучевая диагностика и клиническое значение* // *Альманах клинической медицины*. - 2015. - №43. - С. 72-81. [[Google Scholar](#)]
5. Mel'nichenko Zh.S., Vishnyakova M.V., Vishnyakova M.V., Volkova Yu.N. i dr. Anomalii razvitiya nizhnej poloj veny` i ee pritokov. *Luchevaya diagnostika i klinicheskoe znachenie* (Anomalies in the development of the inferior vena cava and its tributaries. Radiation diagnosis and clinical significance) [in Russian]. *Al'manax klinicheskoy mediciny*, 2015; 43: 72-81. [[Google Scholar](#)]
5. Громыко Г.А., Думпис Я.Ю., Гордеева М.В., Яшин С.М. Радиочастотная катетерная модификация атриовентрикулярного соединения у пациентки с аномалией развития нижней полой вены // *Вестник аритмологии*. - 2008. - Т. 53. - №53. - С. 64-66. [[Google Scholar](#)]
6. Gromy'ko G.A., Dumpis Ya.Yu., Gordeeva M.V., Yashin S.M. Radiochastotnaya kateternaya modifikatsiya atrioventrikulyarnogo soedineniya u pacientki s anomaliej razvitiya nizhnej poloj veny` (Radiofrequency catheter modification

of the atrioventricular junction in a patient with an anomaly of the inferior vena cava) [in Russian]. Vestnik aritmologii, 2008; 53(53): 64-66. [[Google Scholar](#)]

Төменгі қуыс венаның бүйрек және инфраренальды сегменттерінің аплазиясы: Клиникалық жағдай

[Спичак Л.В.](#)¹, [Қожақов Ә.С.](#)², [Жумадилова А.Б.](#)³

¹ Саулелік диагностика бөлімінің меңгерушісі, Академик Н.Ж. Батпеннов атындағы травматология және ортопедия ұлттық ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: spichak_l@nscto.kz

² Радиолог дәрігер, Академик Н.Ж. Батпеннов атындағы травматология және ортопедия ұлттық ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: assetkozhaikov@gmail.com

³ Радиолог дәрігер, Академик Н.Ж. Батпеннов атындағы травматология және ортопедия ұлттық ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: zhumadilova_alma@mai.ru

Түйіндеме

Төменгі қуыс венаның аплазиясы – сирек туа біткен ақау, халықтың 0,005-1% -ында кездеседі, оның бір немесе бірнеше сегменттерінің деңгейінде төменгі қуыс венаның болмауымен сипатталады. Компенсаторлық веноздық шығу 4 негізгі бағыт бойынша болуы мүмкін: терең, порталды, ортаңғы және үстірт. Бұл аномалиясы бар науқастарда тиімсіз коллатерализация төменгі аяғы мен жамбас аймағында қан ағымының төмендеуіне әкелуі мүмкін, бұл веноздық тоқырауға және тромбоздың ықтималдығын арттырады. Сондай-ақ, амбулаториялық сатыда анықталмаған төменгі қуыс вена аплазиясының болуы хирургиялық операциялар кезінде асқынуларға әкелуі мүмкін немесе операцияның өзіне айтарлықтай әсер етеді.

Бұл мақалада 36 жастағы әйелде төменгі қуыс венаның бүйрек және инфраренальды сегменттерінің аплазиясының клиникалық жағдайы, терең және ортаңғы жолдар бойымен компенсаторлық веноздық ағу көрсетілген. Аномалия науқасты магнитті-резонансты томография кабинетінде тексеру кезінде күдік тудырды, оған жүйке дәрігер бел омыртқасын тексеруге жіберді. Содан кейін, қан тамырларының аномалиясы егжей-тегжейлі зерттелді және болюсті контрастпен іш сегментінің компьютерлік томографиясымен расталды.

Түйін сөздер: төменгі қуыс вена, аплазия, клиникалық жағдай.

Aplasia of the renal and infrarenal segments of the inferior vena cava: Clinical case

[Lyudmila Spichak](#)¹, [Asset Kozhakov](#)², [Almagul Zhumadilova](#)³

¹ Head of the Department of Radiation Diagnostics, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. E-mail: spichak_l@nscto.kz

² Radiologist, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. E-mail: assetkozhaikov@gmail.com

³ Radiologist, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. E-mail: zhumadilova_alma@mai.ru

Abstract

Aplasia of the inferior vena cava is a rare congenital malformation, occurring in 0.005-1% of the population, characterized by the absence of lumen of the inferior vena cava at the level of one or more of its segments. Compensatory venous outflow can occur along four main routes: deep, portal, median and superficial. Ineffective collateralization in patients with this anomaly can result in decreased blood flow in the lower extremities and pelvis, leading to venous stasis and increasing the likelihood of thrombosis. Also, the presence of aplasia of the inferior vena cava, undiagnosed at the outpatient stage, can lead to complications during surgical operations, or significantly affect the course of the operation itself.

This article presents a clinical case of aplasia of the renal and post-renal segments of the inferior vena cava in a 36-year-old woman, with the presence of compensatory venous outflow along the deep and median tracts. The anomaly was suspected during examination of the patient in the magnetic resonance imaging office, where she was referred by a neurologist to examine the lumbar spine. Next, the vascular abnormality was examined in detail and confirmed by computed tomography of the abdominal segment with bolus contrast.

Keywords: inferior vena cava, aplasia, clinical case.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2024-4-75-44-50>

UDC 616.94; 616.99

IRSTI 76.03.43; 76.29.50

Case series

Usage of Meropenem Continuous Infusion for treatment of Sepsis in Geriatric Patients in Trauma and Orthopaedics. A case series

[Aidos Konkayev](#)¹, [Assiya Kadralinova](#)², [Benazir Azimova](#)³, [Aigerim Yeltayeva](#)⁴,
[Damira Tazhibayeva](#)⁵, [Maiya Konkayeva](#)⁶

¹ Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, National Scientific Center of Orthopedics and Traumatology named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. Email: konkaev@mail.ru

² Doctor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, National Scientific Center of Orthopedics and Traumatology named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. Email: ysaimnida@mail.ru

³ Doctor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, National Scientific Center of Orthopedics and Traumatology named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. Email: bilevel@inbox.ru

⁴ Doctor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, National Scientific Center of Orthopedics and Traumatology named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. Email: 8602817@mail.ru

⁵ Head of the V.G. Korpachev Department of Pathological Physiology, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan.
Email: tazhybayeva.d@amu.kz

⁶ Infectious Disease Specialist, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan. Email: mkonkaeva@mail.ru

Abstract

Background Prolonged infusion of meropenem is recommended by guidelines for the treatment of sepsis. However, the use of prolonged infusions of meropenem is not registered by the FDA and is considered an off-label application. Also, some studies provide controversial data on the advantage of prolonged infusions over intermittent ones. It is known that age is an independent predictor of mortality in patients with sepsis and septic shock.

In this study, we evaluated the effectiveness of continuous infusion in geriatric trauma patients with sepsis.

This was a single-center case series of 7 geriatric trauma patients with sepsis who received continuous infusion of meropenem from November 2021 to March 2023. The objective of this study is to evaluate the feasibility and clinical impact of continuous infusion of meropenem in elderly with sepsis. Data including clinical findings, laboratory data, complications, and survival to hospital discharge were also collected. 7 patients (median age 71, 100% female) received continuous infusion of meropenem. All patients were septic prior to infusion. 1 patient transferred to another hospital and died during hospitalization, 6 survived to hospital discharge and 1 patient died after discharge. Multiresistant bacteria were observed in 2 patients.

Conclusion. The use of continuous infusion of meropenem can lead to clinical improvement, but do not decrease death rate.

Keywords: Sepsis, meropenem continuous infusion, geriatric trauma, SIRS, a case report.

Corresponding author: Assiya Kadralinova, doctoral student of speciality 8D10102 "Medicine", Astana Medical University, physician of the Department of Anesthesiology and Reanimation of the National Scientific Center of Orthopedics and Traumatology named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan
Postal code: Z00P7X6
Address: Kazakhstan, Astana, Abylai Khan Avenue, 15A
Phone: + 7 702 368 67 17
E-mail: ysaimnida@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 4 (75) 2024: 44-50

Received: 03-10-2024

Accepted: 05-11-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Introduction

The use of continuous infusion of carbapenems in severe infections, including sepsis, is widely studied in the world. In particular, many studies have been conducted on the use of prolonged meropenem infusion in pediatric practice. Also, a large number of studies are being conducted separately on the topic of prolonged infusion of meropenem in adults. Most studies show the greatest effectiveness of using extended meropenem infusion, but there are studies in which there are no differences in effectiveness between bolus or extended meropenem infusion, depending on the expected results. In turn, the category of geriatric patients, as well as children, should be considered separately due to the presence of age-related features of drug metabolism.

According to the World Health Organization, by 2050 it is expected that the proportion of the world's inhabitants over 60 years of age will double and reach 22% [1]. Since aging is accompanied by changes in the immune response, this will lead to an increase in the growth of age-related diseases due to the increased susceptibility of the body to infections, cancer, cardiovascular and neurodegenerative diseases. Infections lead to an unregulated immune response and, consequently, dysfunction of vital organs. Worldwide,

sepsis affects 49 million people and leads to 11 million sepsis-related deaths [2]. According to the study Palomba H., et al., age was found to be an independent predictor of death in patients with sepsis and septic shock [3]. This phenomenon is probably associated with the peculiarities of the immune response in the elderly, a condition called immunosenescence. All over the world, studies are conducted on adults, starting at 18 years of age. In our opinion, this is possibly distorting the final data, since older people have their own age characteristics. And, therefore, isolated studies are needed that will be applicable to the elderly. In particular, this applies to antibiotic therapy in the treatment of sepsis. The new Surviving Sepsis Campaign Guideline recommends the use of prolonged infusions of meropenem in sepsis to maintain a therapeutic dose of the antibiotic in the blood [4]. Due to the characteristics of the immune response in the elderly, as well as slow metabolism and reduced kidney function, this approach to antibiotic therapy may be of particular concern.

This article highlights 7 clinical cases of continuous meropenem infusion for sepsis in geriatric trauma patients.

A series of clinical cases of pretension

This was a single center case series study conducted at the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after academician Batpenov N.D., in Astana, Kazakhstan, and was approved by the Local Ethics Committee of our institution. At the Center advanced, innovative technologies are used, including arthroplasty

and therapeutic and diagnostic arthroscopy of large joints, closed minimally invasive osteosynthesis technologies for fractures of the extremities, modern systems of surgical correction and fixation of the spine and other operations, including specialized care for elderly people with pathology of the musculoskeletal system.

Table 1 - General data of the patients

No	Age (years)	Race	Diagnosis	Comorbidity	Height		Days in ICU	In-hospital days	Surgery	Outcome
1	79	Asian	Hip fracture	COVID-19 (IgG-positive), Diabetes mellitus 2 type, diabetic polyneuropathy, diabetic nephropathy, Ischemic cardiac disease, arterial hypertension, Aorto-coronary shunt (2019), Cardiac insufficiency, Atherosclerosis of arteries of lower limbs, occlusion of trivial segments, chronic bronchitis	160	80	22	45	Closed lockable	Alive
2	66	Asian		Chronic ischemia of the brain of mixed genesis (hypertensive, atherosclerotic, vascular). Persistent residual effects of a stroke (from 2018) Left-sided spastic hemiplegia. Arterial hypertension. Iron deficient anemia	164	60	9	20		Alive
3	79		Hip fracture	Obesity, prediabetes, Arterial hypertension	170	98	17	22		Death after 10 days from discharge
4	86	Asian	Chest trauma. Closed fracture of 4 ribs	Chronic bronchitis, Brain ischemia, dementia, arterial hypertension	170	80	14	14		Alive
5	67	Asian		NA	165	45	62	62	Closed	Death in the hospital
6	65			Arterial hypertension Atrial fibrillation, paroxysmal form.	166	69	4	17		Alive
7	63	Asian		Rheumatoid arthritis, Chronic bronchitis, ischemic heart disease. Condition after myocardial infarction. Condition after stenting of the coronary arteries. Arterial hypertension	152	71	68	68		Alive

The study population was a convenient sample of patients because sepsis was associated with periprosthetic infection or trauma. Indications for participation in the study were patients over 60 years of age with a diagnosis of sepsis (q-SOFA scale over 2 points), contraindications for participation in the study were allergy or individual intolerance to the study drug, unfavorable prognosis by the SAPS II scale (over 65 points), individuals with concomitant acquired immunodeficiency syndrome (stage 3 according to the CDC).

The study patients received a continuous 24-hour infusion of meropenem (Santo, Shymkent, Kazakhstan), 500 mg of meropenem was diluted in 50 ml of NaCl 0.9% (10 mg/ml) and administered at a rate of 12.5 ml/h, taking into account kidney function. Dosage adjustment was made considering creatinine clearance. For ClCrea <50 ml/min. applied 2 g/day. Namely, 500 mg of meropenem was diluted in 50 ml (10 mg/ml) NaCl 0.9% and administered at a rate of 8.3 ml/h. The stability of the prepared antibiotic solution was ensured by preparing a completely new solution of the drug for every 4 hours. Such infusion methodic was recommended and described in the MERCY study protocol [5].

The main result of this study is a descriptive analysis of in-hospital and overall mortality of patients with sepsis in the intensive care unit, as well as an analysis of microbiological crops and appearance new multiresistant bacteria. Secondary outcomes included descriptive analysis of SOFA, CRP, leukocytes, number of days in intensive care, number of days in hospital.

Descriptive statistics were used to report study outcome data. Data was collected in password protected software and analyzed using commercial software (Microsoft Excel V16.43 20110804).

During the study period continuous infusion of meropenem were performed in 7 geriatric patients (Table 1). The median patient age was 72 years (Range 63–86) and 7/7 patients were female. 1 patient died in the hospital. Two patients were found to have *Pseudomonas aeruginosa* 10^4 - 10^5 resistant to at least 3 antibiotics (Table 2). 6 patients survived to hospital discharge and 1 patient died after 10 days from discharge. Totally, 5 patients with sepsis survived.

Table 2 - Cultures and antibioticotherapy

	Age	Sex	Cultures	Sensitivity	Received antibiotics	Outcome
1	79	F	Enterobacter aerogenes 10^5 Klebsiella pneumoniae 10^3	Amikacin - S Amoxicillin - S Cefepime - S Cefotaxime - I Ceftazidime - I Ceftazidime Avibactam - S Cefuroxime - R Ciprofloxacin - S Doripenem - S Imipenem in combination with beta-lactamase inhibitors - S Meropenem - S Tetracycline - S Amikacin - S Amoxicillin - S Cefepime - I Cefotaxime - I Ceftazidime - I Ceftazidime Avibactam - S Cefuroxime - I Ciprofloxacin - S Imipenem in combination with beta-lactamase inhibitors - S Levofloxacin - S Meropenem - S	Cefalosporines 1-13 days Meropenem 14-21 Meropenem+Amikacin 21-3 Amikacin Ciprofloxacin	Alive
2	66	F	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 10^5	Amikacin S Ceftazidime S Ceftazidime Avibactam S Ciprofloxacin S Gentamicin S Imipenem in combination with beta-lactamase inhibitors S Levofloxacin S Meropenem S Tetracycline I Piperacillin in combination with beta-lactamase inhibitors S	Cefalosporines 1-3 days Meropenem 4-5 days Cef3+Levofloxacin 5-20 days	Alive
3	79	F	<i>Candida Albicans</i> 10^4	Clotrimazole S Fluconazole S Itraconazole S	Cefalosporines 1-3 days Meropenem 4-12 days Meropenem+Levofloxacin 14-22 days	Death after 10 days from discharge
4	86	F	Not found	-	Cef3+Levofloxacin Meropenem	Alive
5	65	F	Multiresistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 10^5	Amikacin S Cefepime R Cefoperazone/sulbactam R Ceftazidime R Ciprofloxacin S Doripenem S Imipenem in combination with beta-lactamase inhibitors S Levofloxacin R Meropenem S Tetracycline R Piperacillin in combination with beta-lactamase inhibitors S Ticarcillin in combination with beta-lactamase inhibitors R.	Cef3+metronidazole 7 days Meropenem+levofloxacin 8-18 days Piperabactam (Ps.aureginosa) 19 Ciprofloxacin Imipenem+Cilostatin Fluimucil	Death in the hospital
6	65	F	<i>Staphylococcus epidermidis</i> 10^4	Amoksiklav S Ampicillin R Azithromycin R Cefazolin S Cefepime S Cefoxitin S Ceftriaxone S Gentamicin S Imipenem in combination with beta-lactamase inhibitors S Levofloxacin S Linezolid S Moxifloxacin S Vancomycin S	Cef 3 Levofloxacin Meropenem	Alive
7	63	F	<i>Staphylococcus epidermidis</i> Multiresistant <i>pseudomonas aeruginosa</i> 10^4	Amoksiklav S Azithromycin S Cefazolin S Cefepime S Cefoxitin S Ceftriaxone S Gentamicin S Imipenem in combination with beta-lactamase inhibitors S Levofloxacin S Linezolid S Moxifloxacin S Sulfamethoxazole and trimethoprim S Vancomycin S Ampicillin in combination with beta-lactamase inhibitors R Amikacin S Cefepime R Cefoperazone/sulbactam R Ceftazidime R Ciprofloxacin S Doripenem S in combination with beta-lactamase inhibitors S Levofloxacin R Meropenem S Tetracycline R Piperacillin in combination with beta-lactamase inhibitors S Ticarcillin in combination with beta-lactamase inhibitors R	Meropenem 7 days, Meropenem +Levofloxacin 8-14 days Vankomicin+Levofloxacin 15-25	Alive

As presented in the Table 1 the average length of ICU stay was 28 days (range 4-68 days), the average length of stay in hospital was 35 days (range 14-68 days). The table 3 highlights initial indicators of the patients. As showed in the Table 3, the average score on APACHE II scale was 10 points

(range 6-15 points), The average score on SOFA scale was 3,85 points (range 2-8 points). Frailty index was calculated taking into account the injury, the average frailty score was 6,2 points (range 3-8).

Table 3 - Initial assessment of the patients

	Age	Sex	APACHE II	SOFA	Creatinine Clearance	Frailty Score
1	79	F	11	3	61 mL/min	5
2	66	F	6	2	62 mL/min	4
3	79	F	10	5	54 mL/min	8
4	86	F	9	4	36 mL/min	8
5	65	F	15	8	149 mL/min	8
6	65	F	8	2	91 mL/min	3
7	63	F	12	3	61 mL/min	8

Discussion

The prevalence of elderly patients with severe sepsis and septic shock continues to grow rapidly worldwide. And in the near future, this may lead to a significant increase in the demand for ICU bed days among the elderly population, as older patients have a longer length of stay in the ICU compared to younger people due to presence of comorbidities, age-related changes in immune responses [6].

In this study, we applied the method of continuous infusion of meropenem in the treatment of sepsis in geriatric patients (>60 years) with trauma in order to assess the clinical course of sepsis in these patients, as well as to evaluate clinical outcomes.

Prescribing antibiotics in elderly patients can be challenging. A proportional increase in body fat relative to skeletal muscle in the elderly may lead to an increase in the volume of distribution. With age, there is a decrease in the total size and number of nephrons, tubulointerstitial changes, thickening of the glomerular basement membrane, and intensification of glomerulosclerosis. This age-related histological appearance is often described as nephrosclerosis. Decreased clearance of the drug may be the result of a natural decline in renal function with age, even in the absence of renal insufficiency. Reduced clearance prolongs the half-life of drugs and leads to increased plasma concentrations of drugs in the elderly [7].

A decrease in the detoxification function of the liver contributes to the development of a pro-inflammatory condition, in which weakness may develop.

Because inflammation also suppresses drug metabolism, drugs given to frail older adults according to disease-specific guidelines may be subject to decreased systemic clearance, leading to adverse drug reactions, further deterioration of function, and increased polypharmacy, exacerbating rather than improving the state of frailty [8].

It has long been recognized that beta-lactam antibiotics show a time-dependent effect on bacterial eradication. Long-term infusions of beta-lactam antibiotics achieve the target pharmacodynamic efficacy more effectively than short infusions. Thus, a prolonged infusion strategy may improve microbiological and clinical cure, especially when pathogens exhibit higher minimum inhibitory concentrations (MICs) [9-10]. But studies suggests that long-term or continuous infusions of carbapenems are associated with similar mortality rates as conventional intermittent infusions but may have other benefits such as clinical cure and microbiological success,

as evidenced by limited data [11-13].

In a single-center, randomized, open-label study in 240 adult ICU patients, administration of meropenem as a continuous infusion resulted in similar mortality (16 percent) and clinical cure rates that were not statistically different (83 vs. 75 percent) compared with intermittent infusion, but rates microbiological success (90% versus 78%) was higher and ICU stay and duration of therapy were shorter with continuous infusion [14].

In a meta-analysis involving 632 patients with severe sepsis, the authors concluded that continuous administration of beta-lactam antibiotics was associated with a reduction in hospital mortality [15]. But Joel M Dulhunty et al. in a multicentre study of 432 patients with sepsis with a mean age of 64 years, state that, there was no difference in outcomes between β -lactam antibiotic administration by continuous and intermittent infusion [16]. Perhaps these results are related to the average age of participants. After all, age is known to be an independent predictor of mortality in patients with severe sepsis [17,18].

In this study, we describe our experience of using meropenem continuous infusion in geriatric trauma patients with sepsis. Since several Population Pharmacokinetics studies of Meropenem in adults indicate that meropenem must be administered by prolonged infusion in order to achieve microbiological success and subsequent clinical cure [19,20].

Population pharmacokinetic studies of meropenem in elderly patients are few and research is mainly focused on investigating the optimal dosage regimen of meropenem. Thus, in China, there were 284 measurements of meropenem serum concentrations in 75 patients (aged 63-95 years). CLCR and the APACHE II score have a significant effect on the pharmacokinetics of meropenem. In patients with lower respiratory tract infections (LRTI), a cut-off value of 76% for %T>MIC can be used to optimize the meropenem dosing regimen for clinical success [21]. In other prospective single-center open-label randomized controlled trial with 79 elderly patients with an LRTI, authors concluded that strategy for meropenem dosing based on a population PK/PD model can improve clinical response and avoid overtreatment in elderly patients with an LRTI [22]. But both PK studies of the optimal dosing regimen for meropenem were conducted using intermittent infusion.

Only in one PK study with participation of 178 elderly patients continuous infusion of meropenem was used. Usman M, Frey OR, Hempel G. concluded that an

extended infusion of 1000 mg q8h can be considered for empirical treatment of infections in elderly patients when CLCR is ≤ 50 mL/min. A continuous infusion of 3000 mg daily dose is preferred if CLCR > 50 mL/min. However, a higher daily dose of meropenem would be required for resistant strains (MIC >8 mg/L) of bacteria if CLCR is >100 mL/min [23].

In the first few days, elderly patients have an improvement in the respiratory system after application of continuous mode meropenem infusion, possibly due to an increase in the alveolar concentration of meropenem, but in some patients this effect was short-lived. These patients subsequently required intensification of antibiotic therapy. Studies show that administration of meropenem by continuous infusion maintains higher concentrations in the subcutaneous tissue and plasma, and thus better penetrates the lung tissue compared with intermittent bolus administration [24, 25]. For instance, the PROMESSE study performed in 55 critically ill patients with severe pneumonia treated with 1 g/8 h reported a statistically higher AUC penetration ratio in the extended infusion group (3 h) compared to the intermittent group [mean (SD) 29 ($\pm$ 3) % vs 20 ($\pm$ 3) % (P = 0.047) [26].

In recently published MERCY randomised clinical trial with participation of 607 individuals' authors concluded that continuous administration of meropenem did not improve the composite outcome of mortality and emergence of pandrug-resistant or extensively drug-resistant bacteria at day 28 [27].

Conclusions

Therefore, after analyzing the usage of continuous infusion of meropenem in 7 geriatric patients, we concluded that continuous infusion mode can lead to the clinical improvement in the respiratory status of patients. Since our study has the following limitations in the form of a lack of therapeutic drug monitoring, we focus only on the clinical picture of patients. Further development of strategies for optimal dosing of meropenem and administration by continuous infusion in geriatric patients possibly will increase clinical cure rates and decrease demand in ICU bed-days.

Funding. None.

Ethics Statement. The patients/participants provided their written informed consent to participate in

References

1. Ageing and health. World Health Organization. Website. [Cited 23 May 2023]. Available from URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. Rudd K.E., Johnson S.C., Agesa K.M., Shackelford K.A. et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*. 2020; 395(10219): 200-211. [Crossref]
3. Palomba H., Corrêa T.D., Silva E., Pardini A. et al. Comparative analysis of survival between elderly and non-elderly severe sepsis and septic shock resuscitated patients. *Einstein (Sao Paulo)*, 2015; 13(3): 357-63. [Crossref]
4. Evans L., Rhodes A., Alhazzani W., Antonelli M. et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med*, 2021; 49(11): 1063-1143. [Google Scholar]
5. Monti G., Galbiati C., Toffoletto F., Calabrò M.G. et al. Continuous infusion versus intermittent administration of meropenem in critically ill patients (MERCY): A multicenter randomized double-blind trial. Rationale and design. *Contemp Clin Trials*, 2021; 104: 106346. [Crossref]
6. Bagshaw S.M., Webb S.A., Delaney A., George C. et al. Very old patients admitted to intensive care in Australia and New Zealand: a multi-centre cohort analysis. *Crit Care*, 2009; 13: 1-14. [Crossref]
7. O'Sullivan E.D., Hughes J., Ferenbach D.A. Renal Aging: Causes and Consequences. *J Am Soc Nephrol*. 2017; 28(2): 407-420. [Crossref]
8. Tan J.L., Eastment J.G., Poudel A., Hubbard R.E. Age-Related Changes in Hepatic Function: An Update on Implications for Drug Therapy. *Drugs Aging*, 2015; 32(12): 999-1008. [Crossref]
9. Osthoff M., Siegemund M., Balestra G., Abdul-Aziz M.H. et al. Prolonged administration of β -lactam antibiotics - a comprehensive review and critical appraisal. *Swiss Med Wkly*, 2016; 146(4142): w14368. [Crossref]
10. Owens Jr.R.C., Shorr A.F. Rational dosing of antimicrobial agents: pharmacokinetic and pharmacodynamic strategies. *Am J Health Syst Pharm*, 2009; 66(12): S23-30. [Crossref]

In a systematic review with meta-analysis of randomized trials comparing short and prolonged infusion of beta-lactams infusion authors recommended provide further studies in specific subgroups of patients according to age, sepsis severity, degree of renal dysfunction, and immunocompetence are warranted [28].

Prolonged beta-lactam infusions have both advantages and disadvantages. The disadvantages of the prolonged method of infusion include the presence of constant intravenous access, the compatibility of the drug with other administered drugs, and the issue of the stability of the prepared solution. The instruction for branded meropenem (Merrem) notes that meropenem prepared for infusion in normal saline is stable for 1 hour at room temperature and up to 15 hours refrigerated. For meropenem (Santo, Shymkent, Kazakhstan) used in patients, no such information is available.

This case series study has several limitations, including the absence of comparison groups, limited data collecting.

In this article, we present the use of continuous meropenem infusion in geriatric patients with trauma or periprosthetic infection. Despite the using of continuous infusion of meropenem in these patients, mortality among patients remained high.

this study. Written informed consent was obtained from the individual(s) and their for the publication of any potentially identifiable images or data included in this article.

Conflict of Interest. The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Author Contributions. AKo, MKo: review and editing of the manuscript. AKa, BAz, AYe: writing draft, conceptualization, and organization of the database. All the authors issued final approval for the version to be submitted.

11. Lal A., Jaoude P., El-Solh A.A. Prolonged versus Intermittent Infusion of β -Lactams for the Treatment of Nosocomial Pneumonia: A Meta-Analysis. *Infect Chemother.* 2016; 48(2): 81-90. [\[Crossref\]](#)
12. Lee Y.R., Miller P.D., Alzghari S.K., Blanco D.D. et al. Continuous Infusion Versus Intermittent Bolus of Beta-Lactams in Critically Ill Patients with Respiratory Infections: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur J Drug Metab Pharmacokinet.* 2018; 43(2): 155-170. [\[Crossref\]](#)
13. Thabet P., Joshi A., MacDonald E., Hutton B. et al. Clinical and pharmacokinetic/dynamic outcomes of prolonged infusions of beta-lactam antimicrobials: An overview of systematic reviews. *PLoS One*, 2021; 16(1): e0244966. [\[Google Scholar\]](#)
14. Chytra I., Stepan M., Benes J., Pelnar P. et al. Clinical and microbiological efficacy of continuous versus intermittent application of meropenem in critically ill patients: a randomized open-label controlled trial. *Crit Care*, 2012; 16(3): 1-13. [\[Crossref\]](#)
15. Roberts J.A., Abdul-Aziz M.H., Davis J.S., Dulhunty J.M. et al. Continuous versus Intermittent β -Lactam Infusion in Severe Sepsis. A Meta-analysis of Individual Patient Data from Randomized Trials. *Am J Respir Crit Care Med*, 2016; 194(6): 681-691. [\[Google Scholar\]](#)
16. Dulhunty J.M., Roberts J.A., Davis J.S., Webb S.A. et al. A Multicenter Randomized Trial of Continuous versus Intermittent β -Lactam Infusion in Severe Sepsis. *Am J Respir Crit Care Med*, 2015; 192(11): 1298-1305. [\[Google Scholar\]](#)
17. Martin-Loeches I., Guia M.C., Vallecocchia M.S., Suarez D. et al. Risk factors for mortality in elderly and very elderly critically ill patients with sepsis: a prospective, observational, multicenter cohort study. *Annals of Intensive care*, 2019; 9: 1-9. [\[Crossref\]](#)
18. Tiruvoipati R., Ong K., Gangopadhyay H., Arora S. et al. Hypothermia predicts mortality in critically ill elderly patients with sepsis. *BMC Geriatrics*, 2010; 10: 1-8. [\[Crossref\]](#)
19. Boonpeng A., Jaruratanasirikul S., Jullangkoon M., Samaeng M. et al. Population Pharmacokinetics/Pharmacodynamics and Clinical Outcomes of Meropenem in Critically Ill Patients. *Antimicrob Agents Chemother*, 2022; 66(11): e0084522. [\[Crossref\]](#)
20. Lan J., Wu Z., Wang X., Wang Y. et al. Population Pharmacokinetics Analysis and Dosing Simulations Of Meropenem in Critically Ill Patients with Pulmonary Infection. *J Pharm Sciences*, 2022; 111(6): 1833-1842. [\[Crossref\]](#)
21. Zhou Q.T., He B., Zhang C., Zhai S.D. et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of meropenem in elderly chinese with lower respiratory tract infections: population pharmacokinetics analysis using nonlinear mixed-effects modelling and clinical pharmacodynamics study. *Drugs Aging*, 2011; 28(11): 903-912. [\[Crossref\]](#)
22. Zhou Q.T., He B., Shen N., Liang Y. et al. Meropenem Dosing Based on a Population Pharmacokinetic-Pharmacodynamic Model in Elderly Patients with Infection of the Lower Respiratory Tract. *Drugs Aging*, 2017; 34(2): 115-121. [\[Crossref\]](#)
23. Usman M., Frey O.R., Hempel G. Population pharmacokinetics of meropenem in elderly patients: dosing simulations based on renal function. *Eur J Clin Pharmacol*, 2017; 73(3): 333-342. [\[Crossref\]](#)
24. Roberts J.A., Kirkpatrick C.M., Roberts M.S., Robertson T.A. et al. Meropenem dosing in critically ill patients with sepsis and without renal dysfunction: intermittent bolus versus continuous administration? Monte Carlo dosing simulations and subcutaneous tissue distribution. *J Antimicrob Chemother*, 2009; 64(1): 142-50. [\[Crossref\]](#)
25. Benítez-Cano A., Luque S., Sorlí L., Carazo J. et al. Intrapulmonary concentrations of meropenem administered by continuous infusion in critically ill patients with nosocomial pneumonia: a randomized pharmacokinetic trial. *Crit Care*, 2020; 24(1): 55. [\[Crossref\]](#)
26. Frippiat F., Musuamba F.T., Seidel L., Albert A. et al. Modelled target attainment after meropenem infusion in patients with severe nosocomial pneumonia: the PROMESSE study. *J Antimicrob Chemother*, 2015; 70(1): 207-216. [\[Crossref\]](#)
27. Monti G., Bradić N., Marzaroli M., Konkayev A. et al. Continuous vs Intermittent Meropenem Administration in Critically Ill Patients With Sepsis: The MERCY Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 2023; 330(2): 141-151. [\[Crossref\]](#)
28. Vardakas K.Z., Voulgaris G.L., Maliaros A., Samonis G. et al. Prolonged versus short-term intravenous infusion of antipseudomonal β -lactams for patients with sepsis: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Lancet Infect Dis*, 2018; 18(1): 108-120. [\[Crossref\]](#)

Травматологияда және ортопедияда гериатриялық науқастарда сепсисті емдеу үшін меропенемнің үздіксіз инфузиясын қолдану. Клиникалық жағдайлар сериясы

Конкаев А.К.¹, Кадралинова А.Т.², Азимова Б.Ф.³, Елтаева А.А.⁴,
Тажикаева Д.С.⁵, Конкаева М.Е.⁶

¹ Анестезиология және реанимация бөлімінің меңгерушісі, Академик Н.Д. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми ортопедия және травматология орталығы, Астана, Қазақстан. Email: konkaev@mail.ru

² Анестезиология және реанимация бөлімінің дәрігері, Академик Н.Д. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми ортопедия және травматология орталығы, Астана, Қазақстан. Email: ysaimnida@mail.ru

³ Анестезиология және реанимация бөлімінің дәрігері, Академик Н.Д. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми ортопедия және травматология орталығы, Астана, Қазақстан. Email: bilevel@inbox.ru

⁴ Анестезиология және реанимация бөлімінің дәрігері, Академик Н.Д. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми ортопедия және травматология орталығы, Астана, Қазақстан. Email: 8602817@mail.ru

⁵ В.Г. Корпачев атындағы патологиялық физиология кафедрасының меңгерушісі, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан. Email: tazhybayeva.d@amu.kz

⁶ Инфекционист дәрігер, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан. Email: mkonkaeva@mail.ru

Түйіндеме

Меропенемнің үздіксіз инфузиясы сепсисті емдеуге арналған нұсқауларда ұсынылады. Дегенмен, меропенемнің ұзартылған инфузиясын қолдану азық-түлік және дәрі-дәрмек басқармасы (FDA) тарапынан мақұлданбаған және «белгіден тыс» пайдалану болып саналады. Сонымен қатар, кейбір зерттеулер үзіліссіз инфузияларға қарағанда үзіліссіз инфузиялардың пайдасы туралы қарама-қайшы дәлелдерді береді. Жас сепсис пен септикалық шокпен ауыратын науқастардағы өлімнің тәуелсіз болжаушысы екені белгілі.

Бұл зерттеуде біз травматология және ортопедиядағы сепсиспен ауыратын гериатриялық науқастарда үздіксіз инфузияның тиімділігін бағаладық.

Бұл 2021 жылдың қарашасынан 2023 жылдың наурызына дейін үздіксіз инфузиялық меропенемді қабылдаған сепсиспен ауыратын 7 гериатриялық жарақат алған пациенттерді қамтитын бір орталықты жағдайлар сериясы болды. Бұл зерттеудің мақсаты сепсиспен ауыратын егде жастағы емделушілерде меропенемді үздіксіз инфузиялаудың орындылығын және клиникалық әсерін бағалау болып табылады. Клиникалық нәтижелерді, зертханалық параметрлерді, асқынуларды және ауруханадан шыққанға дейін тірі қалуды қамтитын деректер де жиналды. Барлығы 7 пациент (орташа жасы 71 жас, әйелдер 100%) меропенемнің үздіксіз инфузиясын алды. Барлық науқастар инфузия алдында септикалық болды. Бір науқас басқа ауруханаға ауыстырылды, онда науқастың өлімі кейіннен тіркелді, 6 науқас ауруханадан шыққанға дейін аман қалды, 1 науқас ауруханадан шығарылғаннан кейін қайтыс болды. 2 науқаста көп дәріге төзімді бактериялар байқалды.

Қорытынды. Меропенемнің үздіксіз инфузиясын қолдану клиникалық жақсартуға әкелуі мүмкін, бірақ өлімді төмендетпейді.

Түйін сөздер: Сепсис, меропенемнің үздіксіз инфузиясы, гериатриялық жарақат, жүйелі қабыну реакциясының синдромы, жағдай туралы есеп.

Использование непрерывной инфузии меропенема для лечения сепсиса у гериатрических пациентов в травматологии и ортопедии. Серия клинических случаев

[Конкаев А.К.](#)¹, [Кадралинова А.Т.](#)², [Азимова Б.Ф.](#)³, [Елтаева А.А.](#)⁴,
[Тажибаева Д.С.](#)⁵, [Конкаева М.Е.](#)⁶

¹ Заведующий отделением анестезиологии и реанимации, Национальный научный центр ортопедии и травматологии имени академика Батпеннова Н.Д., Астана, Казахстан. Email: konkaev@mail.ru

² Врач отделения анестезиологии и реанимации, Национальный научный центр ортопедии и травматологии имени академика Батпеннова Н.Д., Астана, Казахстан. Email: ysaimnida@mail.ru

³ Врач отделения анестезиологии и реанимации, Национальный научный центр ортопедии и травматологии имени академика Батпеннова Н.Д., Астана, Казахстан. Email: bilevel@inbox.ru

⁴ Врач отделения анестезиологии и реанимации, Национальный научный центр ортопедии и травматологии имени академика Батпеннова Н.Д., Астана, Казахстан. Email: 8602817@mail.ru

⁵ Заведующая кафедрой патологической физиологии имени В.Г. Корпачева, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан. Email: tazhybayeva.d@amu.kz

⁶ Врач инфекционист, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан. Email: mkonkaeva@mail.ru

Резюме

Длительная инфузия меропенема рекомендована руководством для лечения сепсиса. Однако применение пролонгированных инфузий меропенема не зарегистрировано Управлением по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств (FDA) и считается применением "не по инструкции". Кроме того, в некоторых исследованиях приводятся противоречивые данные о преимуществе длительных инфузий над прерывистыми. Известно, что возраст является независимым предиктором смертности у пациентов с сепсисом и септическим шоком.

В данном исследовании мы оценили эффективность непрерывной инфузии у гериатрических пациентов с сепсисом в травматологии и ортопедии.

Это была одноцентровая серия случаев, включающая 7 гериатрических травматологических пациентов с сепсисом, которые получали непрерывную инфузию меропенема с ноября 2021 по март 2023 года. Цель данного исследования - оценить целесообразность и клиническое воздействие непрерывной инфузии меропенема у пожилых пациентов с сепсисом. Также были собраны данные, включая клинические результаты, лабораторные показатели, осложнения и выживаемость до выписки из стационара. 7 пациентов (средний возраст 71 год, 100% женщин) получали непрерывную инфузию меропенема. Все пациенты были септическими до начала инфузии. Один пациент переведен в другую больницу, где далее была зарегистрирована смерть пациента, 6 пациентов выжили до выписки из больницы, и 1 пациент умер после выписки. Мультирезистентные бактерии наблюдались у 2 пациентов.

Выводы. Использование непрерывной инфузии меропенема может привести к клиническому улучшению, но не снижает смертность.

Ключевые слова: Сепсис, непрерывная инфузия меропенема, гериатрическая травма, ССВО, клинический случай.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2024-4-75-51-27>
UDC 616-007.17; 616.728.2
IRSTI 76.29.39; 76.29.41

A case report

Total hip arthroplasty with subtrochanteric shortening osteotomy using derotational plate: A clinical case

[Durdana Oktyabrova](#)¹, [Kairat Ashimov](#)², [Berk Guclu](#)³, [Mukhtar Abilmazhinov](#)⁴, [Bekzhan Suleimenov](#)⁵,
[Timur Baidalin](#)⁶, [Askarjan Beknazarov](#)⁷, [Erdaulet Agabekov](#)⁸

¹ Orthopedic traumatologist, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after academician Batpenova N.D., Astana, Kazakhstan. E-mail: oktyabrovdana@gmail.com

² Head of Department of Orthopedics No. 3, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after academician Batpenova N.D., Astana, Kazakhstan. E-mail: kairat_ashimov@mail.ru

³ Head of the Department of Traumatology and Orthopedics, Ufuk University, Ankara, Turkey. E-mail: gucluberk@yahoo.com

⁴ Head of the Department of Traumatology and Orthopedics, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan.
E-mail: salta_sso@mail.ru

⁵ Orthopedic traumatologist, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. E-mail: bekjan-suleimen@mail.ru

⁶ Head of the Department orthopedics No7, National scientific center of traumatology and orthopedics named after academition Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. E-mail: t.baidalin@gmail.com

⁷ Orthopedic traumatologist, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Astana, Kazakhstan. E-mail: dr.askar1990@gmail.com

⁸ Orthopedic traumatologist, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after academician Batpenova N.D., Astana, Kazakhstan. E-mail: yerdaulet.21@mail.ru

Abstract

Dysplasia of the hip joint (DDH) is a severe pathology of the musculoskeletal system which, if not diagnosed and treated in time, leads to impaired function of the hip joint. This leads to osteoarthritis, which requires surgical intervention.

This case report describes a case where a cementless total hip arthroplasty (THA) of the left hip joint with a 6.5 cm transverse subtrochanteric shortening osteotomy (SSO) was performed.

A special feature was the use of a newly developed plate that provides rotational and axial stability at the osteotomy site. With further observation and management of the patient. It is worth noting that this study and follow-up of the patient is ongoing.

Keywords: developmental dysplasia of the hip (DDH), arthroplasty, subtrochanteric osteotomy.

Corresponding author: Durdana Oktyabrova, PhD student at the Astana Medical University, traumatologist-orthopedist, National scientific center of traumatology and orthopedics named after academician N.D. Batpenov, Astana, Kazakhstan.
Postal code: Z10K8Y7
Address: Kazakhstan, Astana, Beibitshilik str, 49A
Phone: +7 747 989 4746
E-mail: oktyabrovdana@gmail.com

J Trauma Ortho Kaz 4 (75) 2024: 51-57
Recieved: 21-11-2024
Accepted: 18-12-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Introduction

Developmental dysplasia of the hip (DDH) has long been considered one of the complex types of musculoskeletal deformities. Despite the extensive history of this condition and the efforts of many specialists in the field, little is still known about the exact cause of DDH [1].

This condition involves the affection of various structures such as the femur, acetabulum, muscles, tendons, and neurovascular bundle [2-4]. As a result, the biomechanics of the hip joint are altered, leading subsequently to secondary osteoarthritis, known as dysplastic coxarthrosis (DC).

The main treatment method for DC is considered to be total hip arthroplasty (THA). In most cases of Crowe IV type dysplasia, due to anatomopathological changes, THA is used in combination with a subtrochanteric shortening osteotomy (SSO) [5, 6]. This surgical procedure aims

to alter the length of the femur and the diameter of the medullary canal, creating more favorable conditions for the implantation of an artificial joint and avoiding sciatic nerve neuropathy [7-9]. To achieve union at the osteotomy site, many authors in the literature describe the use of various fixation methods. The choice of specific methods is determined by individual patient characteristics and the nature of bone tissue deficit. Although endoprosthetic replacement with SSO yields certain outcomes, this approach has several drawbacks. Due to the complexity of the treatment technique, these patients also face increased risk of postoperative complications. Overall, this surgery is quite complex but necessary for restoring hip joint function and improving the patient's quality of life.

In this report, we describe a clinical case of a patient with left-sided Crowe type IV DDH, who underwent surgery using a domestically produced plate.

Case Presentation

A 35-year-old female patient has been hospitalized in the endoprosthesis department at the National Scientific Center for Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov. She complains of pain, limited movement, and impaired function in the left hip joint, as well as a limp. Since birth, she has been observed by an orthopedist with a diagnosis of "congenital dislocation of the left hip," and there is no history of any surgical treatment.

During the physical examination, it was noted that

the patient moves without additional support aids, limping on the left lower limb. Visually, muscle hypotrophy of the left thigh and buttock, and lumbar hyperlordosis (Figure 1). Movements in the left hip joint are limited and painful: flexion-extension 100° - 0 - 15° , abduction-adduction 20° - 0 - 15° , external-internal rotation 10° - 0 - 3° . The following questionnaires were used for clinical preoperative and subsequent postoperative assessment: Harris Hip Score (HHS), Oxford Hip Score (OHS), and Visual Analog Scale (VAS).

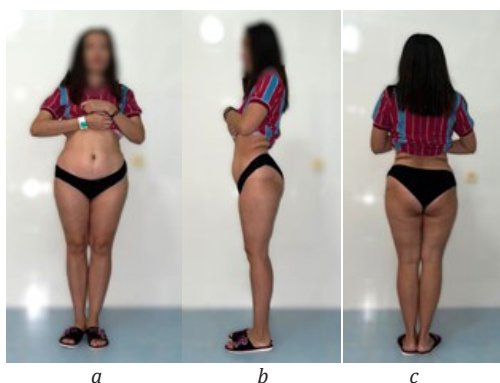


Figure 1 - Preoperative patient's appearance: (a) front, (b) right side, (c) back

At the preoperative stage, radiography in the direct projection and computed tomography (CT) were performed, revealing left-sided dysplastic coxarthrosis type IV according to Crowe, and neoarthrosis at the level of the iliac wing

(Figure 2). In addition to the aforementioned instrumental examination methods, teleroentgenography was done to determine the length of the shortening osteotomy (Figure 3).



Figure 2 - Preoperative X-ray and CT of the hip joint: (a) X-ray in direct projection; (b) CT in direct projection; (c) CT in posterior projection

In laboratory tests, all indicators were within normal limits.

Based on the aforementioned data, the diagnosis is as follows: Crowe type IV dysplasia of the left hip joint,

nearthrosis at the level of the iliac wing, mixed contracture of the left hip joint.

After a thorough analysis of her condition and discussion of all possible treatment options, the patient

was offered surgical intervention in the form of total hip arthroplasty of the left hip joint. However, in this case, the surgical intervention was not limited to a simple joint

replacement. To achieve the best result and improve the patient's functional capabilities, a SSO was chosen.

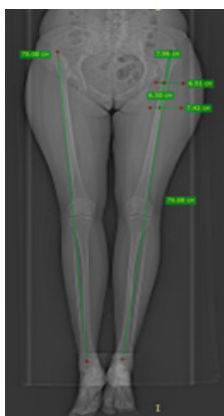


Figure 3 - Teleroentgenography of the lower extremities

The operation was performed with the patient lying on her right side under intubation anesthesia with perineal fixation. A layered incision was made along the Harding approach on the lateral surface up to 16 cm to expose the hip joint. The trochanteric region was exposed, and the capsule of the joint was partially excised from the anterior surface. After opening the area of the neoarthrosis, the femoral head was resected. To facilitate locating the true acetabulum, a transverse osteotomy of the subtrochanteric region was performed. The hypertrophied capsule was excised, and the true position of the acetabulum was identified. The acetabulum was reamed with spherical reamers to size 44, and a press-fit acetabular component size 44 was installed. The acetabular component was submerged 95%, secured with two screws, and a polyethylene liner was placed. Subsequently, the femoral canal was rasped up to size 6. A trial reduction of the proximal fragment with the head and overlapping of the distal fragment of the femur was performed. The difference was marked

with an electrocautery device as a mark on the femur. Intraoperatively, the femur was initially resected to 5 cm. Given the pronounced retraction, an additional resection of up to 1.5 cm was performed. The resulting femoral fragments were connected with the prosthesis stem. Due to the presence of rotational and axial mobility, the osteotomy zone was fixed with our developed domestic derotational plate (№ KZ8955 29.03.2024) with locking screws. After confirming the stability of the construct, the prosthesis head size S (28) was placed on the femoral component, and the head was reduced into the acetabular component by extending, pulling along the axis, and internally rotating the leg (Figure 4). After reduction, the range of motion and joint stability were checked, and no spontaneous dislocation occurred at maximum range of motion. The wound was sutured in layers with a paraosseous silicone drain left in place. Blood loss was 500 ml, and the operation time was 140 minutes.

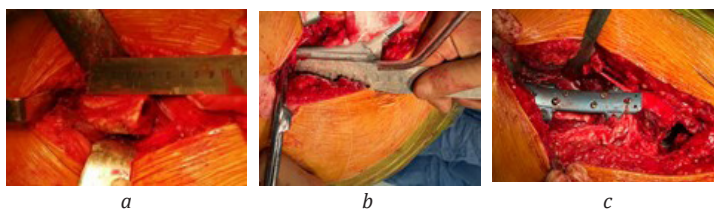


Figure 4 - Intraoperative images: (a) Measurement of the osteotomy length; (b) Implantation of the femoral component of the endoprosthesis; (c) Fixation of the osteotomy zone with a derotational plate

Upon completion of the surgery, to make sure that the components were correctly positioned, the hip joints

were radiographed in direct projection, and there was no evidence of incorrect positioning. (Figure 5).



Figure 5 - Postoperative X-ray of the hip joint in direct projection: after 1 week

In the early postoperative period, the patient complained of severe localized pain, which was managed with an opioid analgesic administered once. No vascular or neurological disturbances were observed in the peripheral

lower limbs.

From the first day after the surgery, the patient began the first stage of rehabilitation activities. On the second day, the patient was mobilized, walking with crutches without

bearing weight on the operated limb. Subsequently, after the surgical wound had healed, the patient was discharged on the 10th day for outpatient treatment with an improvement in overall condition.

Three months after the surgery, the patient began the second stage of rehabilitation treatment, which included active mechanotherapy, amplipulse therapy, transcutaneous electrical nerve stimulation, galvanization, lower limb massage, and kinesiotherapy. Over time, significant progress was noted in the recovery of hip joint function. The patient moves independently with the help of a cane, limping on the left lower limb but with full support on it. The gait pattern is smoother, indicating noticeable improvements in coordination and balance. Importantly, there is a positive

trend in muscle development, with an increase in muscle mass. Additionally, the range of motion in the left hip joint shows progress

In the preoperative period, the scores VAS 7, HHS 75 and OHS 37. In the early postoperative period, before discharge, the patient's questionnaire was repeated and the VAS score changed slightly to 4, but the HHS score was 55 and OHS score was 30, showing some deterioration due to right hip problems. After rehabilitation treatment after 3 months, the questionnaire results improved, the patient was completely free from pain as the VAS score was rated 0. The results of separate questionnaire HHS 70 and OHS 33 (Table 1.).

Table 1 - Clinical Outcomes

Questionnaires	Before the operation	After surgery, before leaving the hospital	After 3 month
VAS	5	0	0
HHS	75	55	70
OHS	37	30	33

In laboratory analyses, there are no signs of inflammation. On the X-ray taken 3 months after the surgery, there are no signs of instability, there is a tendency to fusion

of the osteotomy zone, and after 6 months, bone callus formation with complete fusion is noted (Figure 6).

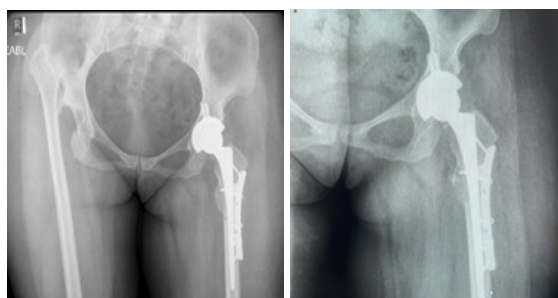


Figure 6 - Postoperative X-ray of the hip joint in direct projection: (a) after 3, (b) after 6 months

Table 1 presents data on the MRC Scale, comparing results before and after rehabilitation measures, indicating

positive dynamics of the treatment administered (Table 2).

Table 2 - MRC- Scale

Title	Before rehabilitation treatment	After rehabilitation treatment	Effectiveness Result
Adapted Karnofsky Performance Scale	60	70	10
Goniometry	Fl (80)-0-Ex (10). add(25)-0-abd(25). Rt ex(15)-0-Rt in(15)	Fl (85)-0-Ex (15). add(25)-0-abd(25). Rt ex(15)-0-Rt in(15)	Flexion 5 Extension +5
MRS scale quadriceps muscle	3	4	1
ICF b280. Pain	2	1	1
ICF d230. Daily activity	3	2	1
ICF b730. Muscle strength	3	2	1
ICF b710. Joint mobility	3	2	1
ICF s75001. Structure of the lower limb of the hip joint	2	1	1
ICF d450 Walking	3	2	1
ICF b5105 Swallowing	0	0	0
ICF b810 Skin protective functions	0	0	0
ICF d510 Washing	0	0	0
ICF d530 Physiological functions	0	0	0
ICF d465 Movement with technical devices	2	1	1
ICF b410 Heart function	0	0	0
ICF b110 Consciousness function	0	0	0
ICF d440 Precision hand movements	0	0	0
ICF d445 Hand and arm use	0	0	0
Rehabilitation Routing Scale (RRS)	3	3	0
Rehabilitation potential (RP)	average	average	Effectiveness Result - 7

Discussion

In this study, we evaluated the early clinical outcomes of transverse SSO with cementless THA using a derotational plate in a patient with high hip dislocation.

Dysplasia of the hip joint can be attributed as one of the causes of secondary coxarthrosis [10, 11]. When treating Crowe type IV DDH, special attention is given to the degree of femoral head displacement, as it is considered a complex type [12]. The primary surgical goal is to restore joint biomechanics, reduce the femoral head into the true acetabulum, achieve lower limb length equality, and ensure stability of the prosthesis components. According to several authors, the preferred method for treating such patients remains the combination of THA with transverse SSO, which has shown good results. However, this method presents technical challenges for surgeons [13, 14]. Risks associated with this procedure include traction neuropathy of the sciatic nerve, intraoperative femoral fractures, limb lengthening discrepancies, spatial mismatch of prosthesis components leading to early instability, and formation of a pseudoarthrosis [15]. In literature, authors note that the frequency of non-unions ranges from 2.8% to 11.4%, and intraoperative fractures occur at rates between 5.2% and 26.8% [9, 16-18].

There are several types of SSO [19]; however, many authors prefer the transverse type because it requires less specialized preparation and is technically easier compared to others. Despite this, the most common complication associated with this type is non-union of the osteotomy zone, which can be attributed to incomplete contact of the osteotomized bone surfaces, mismatch in diameters between the proximal and distal fragments, and rotational instability at the osteotomy site [19, 20]. There is no consensus on the fixation of the osteotomy zone: some authors prefer not to fix this area, believing that the stem of the prosthesis provides sufficient stability, while others advocate for additional fixation methods such as bone wedges, wire cerclage, and plate with screws [21].

The use of bone graft as fixation for the osteotomy site allows correction of anteversion, provides rotational

stability, and eliminates the need for additional osteosynthesis regardless of the prosthesis stem design [19, 22]. However, a drawback of this method is its limited application, difficulty in implantation, graft lysis, rejection, and infection, which may necessitate reoperation. The use of cables and wires does not provide stable fixation of the osteotomy site and can lead to subsequent fragment rotation, osteolytic changes in bone tissue, polyethylene wear, and development of infectious complications [21, 23]. Biomechanical studies comparing methods of femoral fixation with a prosthesis stem show that fixation with a plate and screws at the fracture site surpasses cable fixation [10]. However, technical challenges arise when performing osteosynthesis of the distal and proximal fragments due to the presence of the prosthesis stem in the femoral canal, as these plates are not designed for bone synthesis in the presence of a prosthesis stem. The holes and screw direction in the plates are perpendicular to the prosthesis stem, preventing fixation of the second cortex of the plate. Therefore, longer plates are used to enhance stability, which increases the size of the construct, widens the surgical incision, lengthens the operation time, increases blood loss, soft tissue trauma, intraoperative fractures, and delays wound healing.

In our case, we used our developed locking plate, which allows eliminating rotational mobility of the osteotomized femoral fragments and bypassing the prosthesis stem by placing screws in the sagittal direction.

Despite the short observation period, we achieved good early postoperative results. Within 6 months after the operation, we demonstrated complete consolidation of the osteotomy site. However, considering the patient's bilateral hip joint involvement, the left lower limb lengthened by 4 cm, and surgical treatment for the second hip joint has been proposed to the patient. But due to family circumstances, the patient refrained from the proposed second surgery.

Despite the positive results, our case has several limitations due to the short observation period and a small number of cases. Further research is planned.

Conclusions

Total hip arthroplasty (THA) for Crowe type IV dysplastic coxarthrosis falls into the category of complex joint replacement surgeries, requiring thorough preoperative assessment and planning using modern diagnostic methods. The choice of osteotomy and fixation methods significantly influences treatment outcomes, helping to avoid complications, reduce rehabilitation times, and improve patients' quality of life.

Author Contributions: The author's contribution. Conceptualization and methodology - O.D. and B.G.; surgery - A.K.; assisting in surgery and management - O.D., A.E. and B.A.; questionnaire data processing - A.M. and B.G.; writing - preparation of the initial draft - O.D.; writing - reviewing and editing - B.G., A.K. and A.M.

All the authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

Funding: This work was funded by grant funding for scientific and/or scientific-technical projects for the years 2023-2025 under the topic: AP19678825 "Improvement of surgical treatment of dysplastic coxarthrosis using a new derotational device".

Institutional Review Board Statement: This case was approved by the local ethics committee of our National

Research Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., dated November 9, 2022, and No. 4 in accordance with the Helsinki Declaration. Informed consent to participate was obtained from the patient prior to inclusion in the study.

Informed Consent Statement: Written informed consent for publication of this clinical case and any accompanying images was obtained from the patient. A copy of the written consent is available for review.

Data Availability Statement: All data are included in the "Case Presentation" section and are available from the corresponding author upon reasonable request.

All the authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

Acknowledgments: Not applicable.

Conflicts of Interest: The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Zhang S., Doudoulakis K.J., Khurwal A., Sarraf K.M. Developmental dysplasia of the hip. *British Journal of Hospital Medicine*, 2020; 81(7): 1-8. [\[Crossref\]](#)
2. Vasilcova V., AlHarthi M., AlAmri N., Sagat P. et al. Developmental Dysplasia of the Hip: Prevalence and Correlation with Other Diagnoses in Physiotherapy Practice-A 5-Year Retrospective Review. *Children*, 2022; 9(2): 247. [\[Crossref\]](#)
3. Wilkin G.P., Ibrahim M.M., Smit K.M., Beaulé P.E. A Contemporary Definition of Hip Dysplasia and Structural Instability: Toward a Comprehensive Classification for Acetabular Dysplasia. *The Journal of Arthroplasty*, 2017; 32(9): S20-27. [\[Crossref\]](#)
4. Yang S., Zusman N., Lieberman E., Goldstein R.Y. Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics*, 2018; 143(1): e20181147. [\[Crossref\]](#)
5. Palumbo B.T., Salomon K., Sullivan A., Simon P. et al. Total Hip Arthroplasty With Subtrochanteric Osteotomy for Developmental Hip Dysplasia: A Long-term Follow-up Study. *Arthroplasty Today* 2022; 17: 101-106. [\[Crossref\]](#)
6. Wang S., Zhou Y., Ma H., Du Y. et al. Mid-term results of total hip replacement with subtrochanteric osteotomy, modular stem, and ceramic surface in Crowe IV hip dysplasia. *Arthroplasty Today*, 2018; 4(3): 363-369. [\[Crossref\]](#)
7. Erdem Y., Bek D., Atbasi Z., Neyisci C. et al. Total hip arthroplasty with rectangular stems and subtrochanteric transverse shortening osteotomy in Crowe type IV hips: a retrospective study. *Arthroplasty Today*, 2019; 5(2): 234-242. [\[Crossref\]](#)
8. Ollivier M., Abdel M.P., Krych A.J., Trousdale R.T. et al. Long-Term Results of Total Hip Arthroplasty With Shortening Subtrochanteric Osteotomy in Crowe IV Developmental Dysplasia. *The Journal of Arthroplasty*, 2016; 31(8): 1756-1760. [\[Crossref\]](#)
9. Wang D., Li L.L., Wang H.Y., Pei F.X. et al. Long-Term Results of Cementless Total Hip Arthroplasty With Subtrochanteric Shortening Osteotomy in Crowe Type IV Developmental Dysplasia. *The Journal of Arthroplasty*, 2017; 32(4): 1211-1219. [\[Crossref\]](#)
10. Liu Y., Ma M., Yang M., Guo R. et al. [A comparative study of three different fixation methods after subtrochanteric shortening osteotomy in total hip arthroplasty for Crowe type IV developmental dysplasia of the hip]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi = Zhongguo Xiu fu Chongjian Waike Zazhi = Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2021; 35(12): 1519-1524. [\[Crossref\]](#)
11. Rasi A.M., Kazemian G., Khak M., Zarei R. Shortening subtrochanteric osteotomy and cup placement at true acetabulum in total hip arthroplasty of Crowe III-IV developmental dysplasia: results of midterm follow-up. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology*, 2017; 28(5): 923-930. [\[Crossref\]](#)
12. Kong X., Chai W., Chen J., Yan C. et al. Intraoperative monitoring of the femoral and sciatic nerves in total hip arthroplasty with high-riding developmental dysplasia. *The Bone & Joint Journal*, 2019; 101(11): 1438-1446. [\[Crossref\]](#)
13. Jin J.Y., Yoon T.R., Park K.S., Jin S.Y. et al. Mid-term results of total hip arthroplasty with modified trochanteric osteotomy in Crowe type IV developmental dysplasia of the hip. *BMC Surgery*, 2021; 21: 9. [\[Crossref\]](#)
14. Mu W., Yang D., Xu B., Mamtimin A. et al. Midterm Outcome of Cementless Total Hip Arthroplasty in Crowe IV-Hartofilakidis Type III Developmental Dysplasia of the Hip. *The Journal of Arthroplasty*, 2016; 31(3): 668-675. [\[Crossref\]](#)
15. Li H., Xu J., Qu X., Mao Y. et al. Comparison of Total Hip Arthroplasty With and Without Femoral Shortening Osteotomy for Unilateral Mild to Moderate High Hip Dislocation. *The Journal of Arthroplasty*, 2017; 32(3): 849-856. [\[Crossref\]](#)
16. Ozden V.E., Dikmen G., Beksac B., Tozun I.R. Tapered stems one-third proximally coated have higher complication rates than cylindrical two-third coated stems in patients with high hip dislocation undergoing total hip arthroplasty with step-cut shortening osteotomy. *Orthopaedics Traumatology: Surgery Research*, 2017; 103(4): 569-577. [\[Crossref\]](#)
17. Yalcin N., Kilicarslan K., Karatas F., Mutlu T. et al. Cementless Total Hip Arthroplasty with Subtrochanteric Transverse Shortening Osteotomy for Severely Dysplastic or Dislocated Hips. *HIP International*, 2010; 20(1): 87-93. [\[Crossref\]](#)
18. Zhu J., Shen C., Chen X., Cui Y. et al. Total Hip Arthroplasty With a Non-Modular Conical Stem and Transverse Subtrochanteric Osteotomy in Treatment of High Dislocated Hips. *The Journal of Arthroplasty*, 2015; 30(4): 611-614. [\[Crossref\]](#)
19. Muratli K.S., Karatosun V., Uzun B., Celik S. Subtrochanteric shortening in total hip arthroplasty: biomechanical comparison of four techniques. *The Journal of Arthroplasty*, 2014; 29(4): 836-842. [\[Crossref\]](#)
20. Reikeraas O., Lereim P., Gabor I., Gunderson R. et al. Ingjald Bjerkreim. Femoral shortening in total arthroplasty for completely dislocated hips: 3-7 year results in 25 cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 1996; 67(1): 33-36. [\[Crossref\]](#)
21. Çağlar Ö., Özdemir E., Tokgözoğlu A.M., Atilla B. Use of proximal humerus plates for the fixation of the subtrochanteric femoral shortening osteotomy during total hip arthroplasty for Crowe type IV developmental dysplasia of the hip patients. *Joint Diseases and Related Surgery*, 2020; 31(2): 306-311. [\[Crossref\]](#)
22. Toğrul E., Özkan C., Kalacı A., Gülşen M. A new technique of subtrochanteric shortening in total hip replacement for Crowe type 3 to 4 dysplasia of the hip. *Journal of Arthroplasty*, 2010; 25(3): 465-470. [\[Crossref\]](#)
23. Berton C., Puskas G.J., Christofilopoulos P., Stern R. et al. Comparison of the outcome following the fixation of osteotomies or fractures associated with total hip replacement using cables or wires: the results at five years. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*, 2012; 94(11): 1475-1481. [\[Crossref\]](#)

Деротационды пластинаны қолдану арқылы субтрокантериялық қысқарту остеотомиясы бар жамбастың толық артропластикасы: Клиникалық жағдай

[Октяброва Д.](#)¹, [Ашимов К.](#)², [Berk Guclu](#)³, [Абильмажинов М.](#)⁴, [Судейменов Б.](#)⁵, [Байдалин Т.](#)⁶,
[Бекназаров А.](#)⁶, [Ағабеков Е.](#)⁷

¹ Травматолог-ортопед дәрігер, Академик Н.Д. Батпенев атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: oktyabrovadana@gmail.com

² №3 ортопедия бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Н.Д. Батпенев атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: kairat_ashimov@mail.ru

³ Травматология және ортопедия кафедрасының меңгерушісі, Уфук университеті, Анкара, Туркия.
E-mail: gucluberk@yahoo.com

⁴ Травматология және ортопедия кафедрасының меңгерушісі, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан. E-mail: salta_sso@mail.ru

⁵ Травматолог-ортопед дәрігер, Академик Н.Д. Батпенов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: bekjan-suleimen@mail.ru

⁶ №7 ортопедия бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Н.Д. Батпенов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: t.baidalin@gmail.com

⁷ Травматолог-ортопед дәрігер, Академик Н.Д. Батпенов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: dr.askar1990@gmail.com

⁸ Травматолог-ортопед дәрігер, Академик Н.Д. Батпенов атындағы Ұлттық травматология және ортопедия ғылыми орталығы, Астана, Қазақстан. E-mail: yerdaulet.21@mail.ru

Түйіндеме

Жамбас буынының дисплазиясы – бұл дер кезінде диагноз қойылмаса және емделмесе, жамбас буынының қызметінің бұзылуына әкелетін тірек-қимыл аппаратының ауыр патологиясы. Ол хирургиялық араласуды қажет ететін остеоартритке әкеледі.

Бұл мақалада 6,5 см болатын көлденең ұршықтасты қысқарту остеотомиясымен сол жақ жамбас буынының цементсіз толық жамбас артропластикасы жасалған науқастың жағдайды сипатталады.

Клиникалық жағдайдың ерекшелігі – остеотомия аймағында ротациялық және осьтік тұрақтылықты қамтамасыз ететін жаңадан әзірленген пластинаның қолданылуы болды. Пациенттің жағдайы әрі қарай бақылауда және тиісті ем жүргізілуде. Зерттеу мен пациенттің жағдайын қадағалау процесі әлі де жалғасып жатыр.

Түйін сөздер: жамбастың даму дисплазиясы, артропластика, субтрохантериялық остеотомия.

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с подвальной укорачивающей остеотомией с использованием деротационной пластины: Клинический случай

[Октяброва Д.](#)¹, [Ашимов Қ.](#)², [Berk Guclu](#)³, [Абилямажинов М.](#)⁴, [Сулейменов Б.](#)⁵, [Байдалинов Т.](#)⁶,
[Бекназаров А.](#)⁶, [Ағабеков Е.](#)⁷

¹ Врач травматолог-ортопед, Национальный научный центр травматологии и ортопедии им. академика Батпенова Н.Д., Астана, Казахстан. E-mail: oktyabrovaadana@gmail.com

² Заведующий отделением ортопедии №3, Национальный научный центр травматологии и ортопедии им. академика Батпенова Н.Д., Астана, Казахстан. E-mail: kairat_ashimov@mail.ru

³ Заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, Университет Уфук, Анкара, Турция. E-mail: gucluberk@yahoo.com

⁴ Заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан. E-mail: salta_sso@mail.ru

⁵ Врач травматолог-ортопед, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпенова Н.Д., Астана, Казахстан. E-mail: bekjan-suleimen@mail.ru

⁶ Заведующий отделением ортопедии №7, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпенова, Астана, Казахстан. E-mail: t.baidalin@gmail.com

⁷ Врач травматолог-ортопед, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпенова Н.Д., Астана, Казахстан. E-mail: dr.askar1990@gmail.com

⁸ Врач травматолог-ортопед, Национальный научный центр травматологии и ортопедии им. академика Батпенова Н.Д., Астана, Казахстан. E-mail: yerdaulet.21@mail.ru

Резюме

Дисплазия тазобедренного сустава - это тяжелая патология опорно-двигательного аппарата, которая при несвоевременной диагностике и лечении приводит к нарушению функции тазобедренного сустава. Оно приводит к остеоартрозу, который требует хирургического вмешательства.

В данном отчете описан случай, когда была выполнена бесцементная тотальная артропластика левого тазобедренного сустава с поперечной субтрохантеральной укорачивающей остеотомией длиной 6,5 см.

Особенностью данного клинического опыта было использование недавно разработанной пластины, обеспечивающей ротационную и осевую стабильность в месте остеотомии. Пациент продолжает наблюдаться и проходит дальнейшее лечение. Стоит отметить, что данное исследование и наблюдение за пациентом продолжается.

Ключевые слова: дисплазия тазобедренного сустава, артропластика, подвальная остеотомия.

МАЗМҰНЫ

Абдуллаев А.С.

Сфеноид-маңдай тігісі: Жасы, жыныс ерекшеліктері және краниометриялық параметрлермен корреляциясы4

Ибрагимов Р.А., Шорустамов М.Т.

Жамбас басының остеонекрозы бар науқастарды емдеуді салыстырмалы талдау: SVF + PRP терапиясын, мықын қанатынан сүйек кемігінің аспиратын енгізе отырып туннельдеу нәтижелері12

Тажин К.Б., Нурахметов А.А., Асқаров Н.Л., Косубаев А.А.

Ассиметриялық крузартроздың алдын алу үшін жасалған үлкен жіліктің тобық үсті остеотомиясы19

Керимбаев Т.Т., Алейников В.Г., Кадирбеков Г.Е., Борангалиев Д.С.,
Абишев Н.Б., Туйғынов Ж.М., Кенжегулов Е.Н., Ошаев М.С., Калиев А.Б.

Хираяма ауруының атиптік формасын хирургиялық емдеудің клиникалық жағдайы26

Бейсбекова А.К., Хасенова Г., Быкыбаева С.А., Кожасметова А.Н.

Медициналық жоғарғы оқу орны оқытушыларының сүйек тінінің минералдық тығыздығына физикалық белсенділіктің әсері33

Спичак Л.В., Қожақов Ә.С., Жумадилова А.Б.

Төменгі қуыс венаның бүйрек және инфраренальды сегменттерінің аплазиясы: Клиникалық жағдай39

Конкаев А.К., Кадралинова А.Т., Азимова Б.Ф., Елтаева А.А., Тажибоева Д.С., Конкаева М.Е.

Травматологияда және ортопедияда гериатриялық науқастарда сепсисті емдеу үшін Меропенемнің үздіксіз инфузиясын қолдану. Клиникалық жағдайлар сериясы44

Октяброва Д., Ашимов К., Berk Guclu, Абилямжинов М., Сулейменов Б., Байдалин Т., Бекназаров А., Агабеков Е.

Деротационды пластинаны қолдану арқылы субтрокантериялық қысқарту остеотомиясы бар жамбастың толық артропластикасы: Клиникалық жағдай51

СОДЕРЖАНИЕ

*Абдуллаев А.С.***Клиновидно-лобный шов: Возрастные, половые особенности и корреляция с краниометрическими параметрами4***Ибрагимов Р.А., Шорустамов М.Т.***Сравнительный анализ лечения больных с остеонекрозом головки бедренной кости: Результаты применения туннелизации с введением SVF + PRP-терапии и аспирата костного мозга12***Тажин К.Б., Нурахметов А.А., Асқаров Н.Л., Косубаев А.А.***Надлодыжечная остеотомия большеберцовой кости для профилактики ассиметричного крузартроза19***Керимбаев Т.Т., Алейников В.Г., Кадирбеков Г.Е.,**Борангалиев Д.С., Абишев Н.Б., Туйгынов Ж.М., Кенжегулов Е.Н., Ошаев М.С., Калиев А.Б.***Клинический случай хирургического лечения атипичной формы болезни хираямы26***Бейсбекова А.К., Хасенова Г., Быкыбаева С.А., Кожакметова А.Н.***Влияние физической активности на минеральную плотность костной ткани преподавателей медицинских ВУЗов33***Спичак Л.В., Кожакоев А.С., Жумадилова А.Б.***Аплазия ренального и инфраренального сегментов нижней полой вены: Клинический случай39***Конкаев А.К., Кадралинова А.Т., Азимова Б.Ф., Елтаева А.А., Тажибаева Д.С., Конкаева М.Е.***Использование непрерывной инфузии меропенема для лечения сепсиса у гериатрических пациентов в травматологии и ортопедии. Серия клинических случаев44***Октяброва Д., Ашимов К., Berk Guclu, Абильмажинов М., Сулейменов Б., Байдалин Т., Бекназаров А., Агабеков Е.***Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с подвертельной укорочивающей остеотомией с использованием деротационной пластины: Клинический случай51**

CONTENT

Anar Abdullayev

The sphenofrontal suture: age, gender characteristics, and correlation with craniometric parameters4

Ravshanbek Ibragimov, Mukhammad Shorustamov

**Comparative analysis of the treatment of patients with osteonecrosis of the femoral head:
Results of Tunneling with SVF + PRP Therapy and Bone Marrow Aspirate12**

Tajin Kairat, Aset Nurakhmetov, Nyshan Askarov, Anuar Kosubaev

Supramalleolar tibial osteotomy for the prevention of asymmetric crus arthrosis19

*Talgat Kerimbayev, Victor Aleynikov, Galymzhan Kadirbekov, Daryn Borangaliyev, Nurzhan Abishev, Zhandos Tuigynov,
Yergen Kenzhegulov, Meirzhan Oshaev, Assylbek Kaliyev*

Clinical case of surgical treatment of an atypical form of hirayama disease26

Arailym Beisbekova, Gulstan Khassenova, Salima Bykybayeva, Aigul Kozhakmetova

**The effect of physical activity on the mineral density of bone tissue of teachers of the
Medical universities33**

Lyudmila Spichak, Asset Kozhakov, Almagul Zhumadilova

Aplasia of the renal and infrarenal segments of the inferior vena cava: A clinical case39

Aidos Konkayev, Assiya Kadralinova, Benazir Azimova, Aigerim Yeltayeva, Damira Tazhibayeva, Maiya Konkayeva

**Usage of Meropenem Continuous Infusion for treatment of Sepsis in Geriatric Patients in Trauma
and Orthopaedics. A case series44**

*Durdana Oktyabrova, Kairat Ashimov, Berk Guclu, Mukhtar Abilmazhinov,
Timur Baidalin, Bekzhan Suleimenov, Askarjan Beknazarov, Erdaulet Agabekov*

**Total hip arthroplasty with subtrochanteric shortening osteotomy using derotational plate:
A clinical case51**

