



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 56. Number 1 (2021)

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)
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)
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)
Urabay Abdurazakov (Kazakhstan)
Ildar Akhtyamov (Russia)
Sergey Vissarionov (Russia)
Aydin Gahramanov (Azerbaijan)
Marlen Yesirkepov (Kazakhstan)
Marat Zhanaspayev (Kazakhstan)
Mikhail Mikhailovsky (Russia)
Bulat Minasov (Russia)
Valery Murylev (Russia)
Yerlan Ramankulov (Kazakhstan)
Victor Rimach (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)
Нагыманов 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)
Нагыманов 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 Belokobylov (Kazakhstan)
Galina Jaxybekova (Kazakhstan)
Galiya Zhanaspayeva (Kazakhstan)
Yerzhan Iskakov (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, Нұр-Сұлтан 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. Нур-Султан
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, Nur-Sultan 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

Nur-Sultan, 2021

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-4-11>

БОЖ: 614; 614.2; 614:33

ҒТАХР: 76.75.75

Редакторлық мақала

Қазақстан Республикасында травматология және ортопедия саласы бойынша медициналық өнімдерді қолдануда импортты алмастыру мәселері. Саясатты құруға арналған аналитикалық шолу (Policy Brief)

Бекарисов О.С.¹, Бәтпен А.Н.², Оспанов Қ.Т.³, Оразова Ғ.Ұ.⁴

¹Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығының директоры, «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan» журналының бас редакторы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: bekarisov_o@niito.kz

²Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы директорының ғылыми жұмыстар және стратегия жөніндегі орынбасары, «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan» журналының қауымдастырылған редакторы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: batpen_a@niito.kz

³Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығының қолданбалы ғылыми зерттеулер орталығының жетекшісі, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: ospanov.niito@mail.ru

⁴Қоғамдық денсаулық және гигиена кафедрасының доценті, Астана медициналық университеті, «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan» журналының атқарушы редакторы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: galiyaorazova@gmail.com

Түйін/түйінді ойлар

Мәселе неде?

- Қазақстанның травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық өнімдердің импортқа толық тәуелді болуы;

- Салада импортты алмастыруға бағытталған іс-шаралардың бастамасы болғанымен, өндірістің қаражат жеткіліксіздігі себебінен қарқынды дамымауы.

Саясат нұсқалары

• 1-ші нұсқа. Травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық отандық өнімдер өндірісін дамытуда аяқтандыру үшін нормативті-құқықтық және экономикалық, әсіресе инвестиция тарту мәселелерінде мемлекет тарапынан қолдау көрсету;

• 2-ші нұсқа. Травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық өнімдер өндірісінің бәсекеге қабілетті дәрежеде дамуы мен импортты толыққанды алмастыру мүмкіндігіне жетуі үшін осы процесске қатысушы тараптардың өкілдерінің кәсіби деңгейін жоғарылату;

3-ші нұсқа. Травматология және ортопедия саласында отандық медициналық өнімдердің клиникалық әсерлілігі мен қауіпсіздігі бойынша дәлелдемелі клиникалық базаны қалыптастыру үшін көпжылдық кешенді ғылыми-тәжірибелік бағдарлама құрастыру.

Саясат нұсқаларын жүзеге асыруға арналған көзқарас

Біз ұсынған саясаттың үш түрі бірін-бірі өзара толықтыруға бағытталған. Аталмыш саясат нұсқаларын біріктіріп жүзеге асыру отандық травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық өнімдердің өндірісін дамытуда септігін тигізеді.

Қорытынды

Травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық өнімдер (протездер, импланттар, түрлі пластиналар және т.б.) бойынша импортты алмастыру экономикалық тұрғыда өте тиімді. Алайда отандық өндірісті аяқтандыру үшін мемлекет тарапынан нормативті-құқықтық және экономикалық қолдау қажет болса, ал өндіруші тараптан оның өз потенциалын жетілдіруі керек.

Салада қолданылатын медициналық өнімдер өндірісін аяқтандырып, импортты алмастыруға қол жеткізген соң, дайын тауарларды өткізу нарығын (экспорт) жетілдіруге байланысты қиындықтар туындауы мүмкін. Сондықтан отандық травматология және ортопедия саласында импортты алмастырудың алдымен ішкі сұранысты қамтамасыз етуге бағытталған «вертикалды» стратегиясы қолайлы болмақ.

Түйін сөздер: травматология және ортопедия, отандық медициналық өнімдер, импортты алмастыру, Қазақстан.

Corresponding author: Galiya Orazova, Associate Professor of the Department of Public Health and Hygiene, Astana Medical University, Nur-Sultan, Kazakhstan
Postal code: Z01C1E7
Address: Beybitshilik Str, 49 / A
Phone: +7 702 8790176
E-mail: galiyaorazova@gmail.com

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 4-11

Received: 20-11-2020

Accepted: 14-12-2020



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

Кіріспе

Жалпы медицина саласында, оның ішінде травматология мен ортопедияда қолданылатын медициналық өнімдер өндірісі әлемнің дамыған елдерінде тиімді жолға қойылған. Әлем нарығында өндіруші компаниялар аталмыш салада қолданылатын медициналық өнімдерді, әсіресе эндопротездерді жеткізуші ретінде тұрақты көшбасшылық орында [1,2]. Травматология мен ортопедия саласында емнің хирургиялық жолдарының белсенді дамуы клиникалық тәжірибеге имплант дайындау секілді жаңашыл технологияларды енгізумен тығыз байланысты. Ал жаңашыл технологиялар, өз кезегінде, бәсекеге қабілетті болуы үшін клиникалық әсерлілігі жоғары және экономикалық тұрғыда тиімді болуы тиіс [2-6].

Қазақстан Республикасында отандық өндірісті дамыту мен импортты алмастыру мәселесі Елбасының 2018 жылдың 10 қаңтарындағы «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» атты Жолдауында индустрияландырудың аса маңызды шарты ретінде қарастырылған болатын [7]. Бұл бағыттың дамуына отандық фармацевтика саласы өз үлесін белсенді қосып келуде.

Травматология және ортопедия саласында ең жиі кездесетін хирургиялық ем түрлері – жамбас және тізе буындарын эндопротездеу болып табылады. Еуропа елдерінде эндопротездеу жасалынған науқастардың орташа жасы 70 жастан асқан болса, Қазақстандағы науқастарды орташа жасы ± 50 жас болып табылады.

Мәселенің жалпы сипаттамасы мен ауқымы

Өндіріс саласында импортты алмастыру саясатының әлемдік және отандық тәжірибесіне шолу

Жалпы әлемде өндірістік сала бойынша импортты алмастыру тәжірибесінің тарихын зерттей келе Латын Америкасының және Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінің (Сингапур, Вьетнам және т.б.) тәжірибесіне назар аудардық. Өткен ғасырдың ортасындағы Латын Америкасының тәжірибесі елде импортты алмастыру үшін тым көп тауар түрлері қамтылғандықтан, енгізілген саясат мемлекет тарапынан жұмсалған орасан шығындарға алып келді. Ұлттық нарықтың жабық болуы елде монополиялардың пайда болып, өндірілген тауарлардың бәсекеге қабілеттілігі төмендеді. Технологиялық даму артта қалып, өндірістің жұмысы тиімсіз, ал тауардың бағасы жоғары бола бастады. Бұл факторлар Латын Америкасында өндіріс саласының стагнацияға ұшырауына алып келді [9,10].

Ал Оңтүстік-Шығыс Азия елдеріндегі импортты алмастыру саясаты жұмсақ, импорт пен экспорттың тепе-теңдігін сақтау арқылы жүзеге асырылды. Яғни бастапқыда ішкі нарықтың қажеттілігіне бағытталған саясат біртіндеп экспортта да көсбасшылық көрсеткіштерге қол жеткізді [11]. Әлемнің көптеген дамыған елдері жоғарыда аталып кеткен екі түрлі тәжірибеге сүйене отырып, импортты алмастыру саясатын құрастырған болатын. Жалпы айта кетсек, импортты алмастыру импорт-экспорт тепе-теңдігін сақтаған кезде тиімді нәтиже көрсетеді. Импортты алмастыру саясатының негізі – өнімнің бәсекеге қабілеттілігі мен саясатты ішкі нарықтан сыртқы

Егер протездің қызмет ету ұзақтығының 10 жылды құрайтынын ескерсек, уақыт өте келе бұл категориядағы науқастарға қайта ревизиялық ота жасау қажеттігі арта түсетінін байқауға болады. Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығының (ҰҒТОО) ресми ақпараты бойынша 2019 жылы республикада көрсетілген жоғары технологиялық медициналық көмектің (ЖТМК) 25,7%-ы (жасалған отаның жалпы саны - 4618) жамбас буынының эндопротездеу болса, 55,97% - осы буынның эндопротезінің ревизиясы болған. Тізе буынын эндопротездеу 2019 жылы сала бойынша көрсетілген ЖТМК-тің 34,7%-ын (жасалған отаның жалпы саны - 6231) құраса, ал 22,28% - тізе буыны протезінің ревизиясы болған [8]. Науқастардың ағымы көп болғандықтан, елде эндопротездеуден кейінгі ревизиялық ота жасату үшін кезекке тұру уақыты 3 жылға дейін созылады. Сондықтан, салада қолданатын медициналық өнімдерді, оның ішінде протездер мен импланттарды ел территориясында өндіру – Қазақстан Республикасында импортты алмастыру саясатының аясында жүзеге асырылуы тиіс тиімді шешім екені күмәнсіз.

Біз ұсынған **аналитикалық шолудың мақсаты** – отандық травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық өнімдер өндірісін дамыту арқылы импортты алмастыруға қатысты сұрақтардың ағымдағы жағдайын бағалап, мәселені шешуге арналған саясаттың нұсқаларын құрастыру.

нарыққа қарай біртіндеп бейімдеу болып табылады.

Әрі қарай біз Кеңес үкіметі ыдырағаннан соң экономикалық тұрақсыздыққа ұшыраған көршілес елдердің саясатын қарастырдық. Бұл елдерде импортты алмастыру саясаты елдегі жалпы макроэкономикалық ахуалға, ішкі және сыртқы инвестицияның көлеміне байланысты әр түрлі деңгейде екені байқалады [9,10]. Қазақстан секілді пайдалы қазбалары мол мемлекеттер өңдеу өнеркәсібінде ұлттық өндірістің жоғары көрсеткіштеріне қол жеткізгенімен, жеңіл өнеркәсіпте және ауыл шаруашылығы өнімдерінде баға бәсекесі мен кедендік кедергілердің азаюына байланысты ұтымды жағдайда емес.

Қазақстанның импортты алмастырудағы саясаты

Тәуелсіз Қазақстанда импортты алмасу саясатындағы алғашқы ірі қадам - «Жеңіл және тамақ өнеркәсібі салаларында импорт алмастырудың 2001-2003 жылдарға арналған бағдарламасы» болды [12]. Алайда саясаттың бірінші кезеңі стратегиялық тұрғыда мықты болғанымен айтарлықтай экономикалық оң нәтиже көрсете алмады. Елімізде импорт алмастырудың екінші кезеңінде «Қазақстан Республикасын үдемелі индустриялық-инновациялық дамыту жөніндегі 2010-2014 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы» қабылданған болатын [13]. Бұл кезең ел экономикасын әртараптандыру мен шикізатқа тәуелділікпен күресуге бағыттталып, едәуір оң нәтиже көрсетті. Осы бағытта дамудың үшінші кезеңі «Қазақстан Республикасын индустриялық-инновациялық дамытудың 2015-2019 жылдарға

арналған мемлекеттік бағдарламасы» аясында жүзеге асырылды. Бұл жолы бағдарлама жеңіл және ауыр өндірісті ғана қамтып қоймай, түрлі ғылыми-

инновациялық бастамаларды, стартаптар мен кәсіпкерлікті қолдау бағыттарын қамтыды [14].

Медициналық өнімдерде импортты алмастыру

Медицина саласындағы импортты алмастыру саясаты қазіргі таңда дамушы елдерді аса қызықтыратын бағыт болып табылады [3]. Біз Ресейдің медициналық өнімдерде импортты алмастыру саясатын өз тәжірибемізде қолдануға ыңғайлы деп тауып, оны кеңінен талдап кетуді шештік.

Ресейде медициналық өнімдер бойынша импортты алмастыру 2010 жылдары бастау алып, «Фармацевтикалық және медициналық өндірісті дамытудың 2013-2020 жылдарға арналған бағдарламасының» нәтижесінде ел нарығындағы отандық медициналық өнімдердің 40%-ға, ал экспорттың пайыздық үлесі 16%-ға жеткізуді көздеді [15]. Нақты травматология және ортопедия саласында импортты алмастыру 2014 жылдары бастама алды [16]. Бұл Ресейге шетел тарапынан қойылған түрлі халықаралық экономикалық санкциялардың салдарынан ел экономикасының өсуіне үлес қосуға бағатталған шара болатын. Нәтижесінде елге кіретін импорттық өнімдерге заңнамалық шектеулер қойылды да, елде шетелдік инвесторлармен бірлескен өндіріс кеңінен етек алды. Атап айтсақ, 2015 жылы «Smith & Nephew» және «Мойе Керамик Имплантанте» компаниялары нарыққа кіре бастаса, 2018 жылы венгерлік травматология және ортопедия саласындағы өндіруші «Sanatmetal» Обнинск қаласында өндіріс орнын ашты. Біз өз тарапымыздан көршілес елдің бұл саясатының нәтижелерін бақылаудамыз.

Қазақстан сирек кездесетін металдардың қазба жұмысымен айналасатындығына қарамастан, елде протез сынды медициналық өнімдер өндірісінің дамымауы себебінен импортқа толық тәуелді болып келеді. Бүгінде еліміздің травматология және ортопедия саласында әлем нарығында жоғары сапасымен танылған АҚШ, Германия, Франция және Польша елдерінің металл құрылғылары қолданылуда. Бұл протез өнімдерінің бағасы орташа есеппен 450-600 мың теңгені құрайды. Елімізде жамбас және тізе буындарына жасалатын эндопротездеу оталарының саны жылына шамамен 11 мыңнан асатындығын, әрі ревизиялық отаға кезекте тұрған науқастардың көптігін ескерсек, импортқа тәуелділіктің экономикалық тұрғыда тиімсіз екені айқын.

Салада импортты алмастыру саясатының алғашқы қадамы ретінде 2018 жылы Шығыс-Қазақстан

облысының әкімі Д.К. Ахметовтің бастамасымен «Медицина саласында қолдану мақсатында титан және басқа да сирек кездесетін металдардан жасалған өнімдерді жасау» бағытындағы іс-шараларды жүзеге асыруды реттеу үшін арнайы жұмыс тобы құрылған болатын. Аталмыш жұмыс тобының құрамына «Үлбі металлургия зауыты» акционерлік қоғамының, Д.Серікбаев атындағы Шығыс-Қазақстан мемлекеттік техникалық университетінің (ШҚМТУ), Шығыс-Қазақстан облысы Денсаулық сақтау басқармасының және ҰҒТОО өкілдері кірді. Медицина саласында қолдану мақсатында титан және басқа да сирек кездесетін металдардан жасалған отандық өнімдерді өндіру жұмыстарын тиімді ұйымдастырудың Жол картасы құрылды. Осы іс-шараның аясында біздің орталық ШҚМТУ-не 8 өнертабыстық патентін ұсынып, еліміздің травматология және ортопедия саласының клиникалық тәжірибесінде ең жиі қолданылып келген медициналық өнімдердің тізімі мен осы өнімдерге бір жыл ішінде республикалық ауқымда туындайтын қажеттілік көлемі анықталды. Жол картасының аясында Польшаның «Chm» зауытымен тәжірибе алмасып, жалпы сомасы 1 млн теңге құрайтын үлгілер, атап айтқанда, 3D принттинг әдісі арқылы сүйек остеосинтезіне арналған пластиналар мен омыртқа жотасына арналған кейдж құрылғылары сатып алынды. Клиникаға дейінгі зерттеу аясында ҰҒТОО Ұлттық биотехнологиялар орталығымен бірлесе отырып, титан-тантал-ниобий (Ti-Nb-Ta) металдары қорытпасының биологиялық үйлесімділігін бағалау мақсатында 40 қоянға зерттеу жүргізді. Зерттеудің гистоморфологиялық нәтижелері имплантацияның 30-шы, 60-шы және 90-шы күндері сүйек тініне улы әсер етпейтіндігі дәлелденді.

Сонымен, отандық травматология және ортопедия саласында медициналық өнімдерді қолдануда импортты алмастыру бойынша іс-шаралардың бастамасы бар. Алайда, бүгінгі таңда қаржыландырудың кешіктірілуіне байланысты Жол картасы аясындағы іс-шаралар өз жұмыс кестесінен біршама кешіктіріліп, клиникалық зерттеулер жүргізу мәселесі жүзеге аспай отыр.

Мәселенің негізінде жатқан факторлар

Біз жоғарыда атап кеткендей, мәселенің негізінде жатқан бірінші фактор – қаржыландыру. Көршілес елдердің тәжірибесі мемлекеттік бағдарламалар аясында қаржыландыру мен инвесторлар тарту арқылы дамығанын байқауға болады [3-6,15,16]. Импортты алмастыру саясатын жеткілікті деңгейде қаржылай қамту арқылы кадрларды даярлау, тәжірибе алмасу, өндірісті техникалық қамту секілді біршама мәселелерді шешуге мүмкіндік бар.

Мәселенің астарында жатқан екінші фактор – отандық өнімдердің мемлекеттік тіркеуден өту кезеңіндегі кедергілердің орын алуы. Еуропалық

экономикалық одаққа мүше елдерде, оның ішінде Қазақстан Республикасында жаңа (түпнұсқа), яғни аналогтық емес медициналық өнімдерді тіркеу рәсімдері сәйкес ұлттық рәсімдерге қарағанда оңай әрі қарапайым болғандықтан, бұл жағдай шетелдік өнімдердің елімізде бәсекеге қабілеттілігін арттырып, саланың дамуына белгілі бір кедергі келтіріп келеді. Себебі шетелдік медициналық өнімдерді тіркеу рәсімі бір кезеңді, әрі дамыған компаниялардың отандық клиникалармен тығыз байланысы жылдар бойына қалыптасқан [4,5].

Жалпы, отандық травматология және ортопедия саласында импортты алмастырудың екі

жолы болмақ; алғашқысы - ауқымды қаражатты қажет ететін жаңашыл медициналық өнімдерді өндіру болса, екіншісі – шетелдік аналогты өнімдердің елімізде өндірілуін дамыту. Аталған екі жол да экономикалық тұрғыда тиімді, бірақ отандық медициналық өндіріс саласын дамыту мен сәйкес ғылыми зерттеулерді жүргізуге қаражаттың едәуір мөлшерде бөлінуі қажеттігін меңзейді.

Қорытындылай келгенде, отандық травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық өнімдерді өндіру үшін елде жұмыс күші мен ғылыми потенциал жеткілікті. Алайда отандық өндіріс технологияларының көлемі мен деңгейі төмен. Аталмыш факторды жою үшін мамандарды даярлау және ғылыми-техникалық

базаны жетілдіру үлкен шығындарды қажет етеді. Сондықтан, саланы жетілдіруге бөлінетін шығындар мен импортты алмастырудың есебінен үнемделетін қаражатты салыстырып, болжам жасау мақсатында күрделі салааралық зерттеу жүргізу қажет.

Қарастырылып отырған отандық өнімдер бойынша импортты алмастыруды бастапқы кезеңде ішкі нарыққа бағыттап, болашақта экспортты дамытуды жоспарлау үшін келесі нәтижелерге қол жеткізу қажет:

- өнімдердің бәсекеге қабілеттілігін арттыру;
- тартымды баға саясатын құру;
- өнімдердің клиникалық тиімділігі мен қауіпсіздігін ғылыми тұрғыда дәлелдеу.

МӘСЕЛЕНІ ШЕШУДІҢ ҮШ НҰСҚАСЫ

Біз көтеріп отырған мәселені шешу саясатының жүзеге асыру ықтималдығы жоғары келесі үш нұсқасын құрастырдық: (i) Травматология және ортопедия саласында қолданылатын отандық медициналық өнімдер өндірісін дамытуды аяқтандыру үшін нормативті-құқықтық және экономикалық, әсіресе инвестиция тарту мәселелерінде мемлекет тарапынан қолдау көрсету; (ii) Травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық ұйымдар өндірісінің бәсекеге қабілетті дәрежеде дамуы мен импортты толыққанды алмастыру мүмкіндігіне жетуі үшін осы процесске қатысушы тараптардың өкілдерінің кәсіби деңгейін жоғарылату; (iii) Травматология және ортопедия саласында отандық медициналық өнімдердің клиникалық әсерлілігі мен қауіпсіздігі бойынша дәлелдемелі клиникалық базаны қалыптастыру үшін көпжылдық кешенді ғылыми-тәжірибелік бағдарлама құрастыру.

1-ші нұсқа. Травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық отандық өнімдер өндірісін дамытуды аяқтандыру үшін нормативті-құқықтық және экономикалық, әсіресе инвестиция тарту мәселелерінде мемлекет тарапынан қолдау көрсету.

Саясаттың бұл нұсқасын қолдау үшін келесі іс-шараларды жүзеге асыру керек деп санаймыз:

- травматология және ортопедия саласындағы қолданылатын медициналық өнімдер өндірісін дамыту мен импортты алмастырудың ұзақ мерзімді

бағдарламасын құрастыру;

- жоғарыда аталған бағдарламаны жүзе асыруға кедергі келтіруі ықтимал түрлі заңнамалық және экономикалық кедергілерді жою;

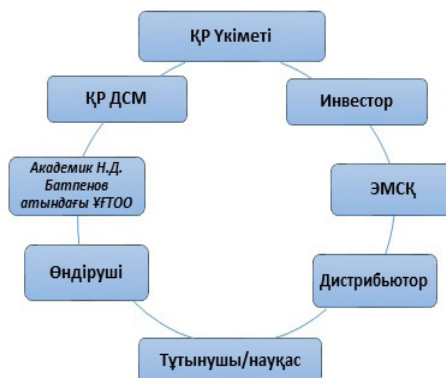
- отандық медициналық өнімдерді, әсіресе протездер мен импланттарды тіркеу рәсімдерін шетелдік рәсімдерге сәйкес бір деңгейде ұйымдастыру;

- баға түзу саясатын нақты құрастыру үшін соңғы 10-жылдық көлемінде тәжірибеде қолданылған импланттар мен протездер импортының шығынын зерттеу;

- импортты алмастыруды заңнамалық сүйемелдеу үшін заңгер ғалымдармен бірлесіп зерттеу жұмыстарын жүргізу.

2-ші нұсқа. Травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық ұйымдар өндірісінің бәсекеге қабілетті дәрежеде дамуы мен импортты толыққанды алмастыру мүмкіндігіне жетуі үшін осы процесске қатысушы тараптардың өкілдерінің кәсіби деңгейін жоғарылату.

Бірінші кезекте импортты алмастырушы технологияларды өндіру, инвесторлар тарту, дайын өнімді апробациялау және тәжірибеге енгізудің барлық кезеңдеріне қатысатын тараптарды қарастырып кету қажет (сурет 1).



Сурет 1 - Отандық травматология және ортопедия саласында медициналық өнімдерді қолдануда импортты алмастыруды дамыту процесіне қатысушы тараптар

Травматология және ортопедия саласында қолданылатын протездер мен импланттарды бәсекеге

қабілетті дәрежеде өндіру мен импортты толыққанды алмастыру мүмкіндігіне жетуі үшін осы процесске

қатысушы тараптардың өкілдерінің кәсіби деңгейін саралай келе өндіруші тараптың потенциалының төмендігіне назар аудардық. Мәселені шешуге қарастырылатын қаражаттың басым бөлігі осы тарапты жетілдіру мақсатында, яғни техникалық абаттандыру мен оқу және ғылыми-техникалық база қалыптастыру үшін жұмсалыуы тиіс.

Саясаттың 2-ші нұсқасын қолдау үшін келесі іс-шараларды жүзеге асыру керек деп санаймыз:

- травматология және ортопедия нарығындағы импортты алмастыруға қатысушы барлық тараптардың өзара қатынасында мүмкіндігінше толық ашықтыққа қол жеткізу;

- осы қатысушы тараптардың тұрақты диалогын ұйымдастыру;

- отандық травматология-ортопедиялық қауымдастықтың отандық және шетелдік өндіріс өкілдерімен интеграциясын арттыру;

- отандық өндірістің маркетингтік және инвестициялық стратегиясын күшейту.

3-ші нұсқа. Травматология және ортопедия саласында отандық медициналық өнімдердің клиникалық әсерлілігі мен қауіпсіздігі бойынша дәлелдемелі клиникалық базаны қалыптастыру

Саясат нұсқаларын жүзеге асыруға арналған көзқарас

Біз ұсынған саясаттың үш нұсқасы бір-бірімен тығыз байланысты болғандықтан, оларды үйлесімді жүзеге асыру отандық травматология және ортопедия саласында медициналық өнімдерді өндіру мен импортты алмастырудың қарқынды дамуын жаңа әрі сапалы деңгейге көтереді деп санаймыз. Ұсынылған саясат нұсқалары еліміздің медицина саласының басқа да бағыттарында қолданыла алады.

Саясаттың 1-ші, яғни, **«Травматология және ортопедия саласында қолданылатын отандық медициналық өнімдер өндірісін дамытуды аяқтандыру үшін нормативті-құқықтық және экономикалық, әсіресе инвестиция тарту мәселелерінде мемлекет тарапынан қолдау көрсету»** атты нұсқасын жүзеге асырудағы ықтимал кедергілер – протездер мен импланттардың отандық өндірісін жолға қойып, импортты толық алмастырған жағдайда дайын өнімді өткізу нарығын (экспорт) қалыптастырудағы қиындықтар. Бұл мәселені шешу жолы отандық өнімнің бәсекеге қабілеттілігін арттыру мен тартымды баға саясатын құрумен байланысты. Экспорт болашақтың еншісінде, ал біздің біріншілікті мақсатымыз – импортты алмастыру болмақ.

Сонымен қатар, COVID пандемиясының ұлттық экономикаға әсерінің салдарынан болуы мүмкін қаржы жеткіліксіздігі де ықтимал кедергі болып табылады.

Саясаттың 2-ші, яғни, **«Травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық**

Қорытынды

Травматология және ортопедия саласында қолданылатын медициналық өнімдер (протездер, импланттар, түрлі пластиналар және т.б.) бойынша импортты алмастыру экономикалық тұрғыда өте тиімді. Алайда отандық өндірісті аяқтандыру үшін мемлекет тарапынан нормативті-құқықтық және экономикалық қолдау, ал өндіруші тараптың өз потенциалын жетілдіруі керек.

үшін көпжылдық кешенді ғылыми-тәжірибелік бағдарлама құрастыру.

Саясаттың бұл нұсқасын қолдау үшін келесі іс-шараларды жүзеге асыру керек деп санаймыз:

- импортты алмастырушы медициналық өнімдер бойынша перспективті клиникалық зерттеулердің ұлттық регистрін құру;

- жаңашыл технологияларды ашуға ынталандыру үшін отандық зияткер донор-ғалымдардың еңбегін тиімді компенсациялау жолдарын қарастыру;

- жаңашыл технологияларды тәжірибеге енгізу мақсатында бірлескен жобаларды жүзеге асыру үшін шетелдік зияткер донор-ғалымдарды тарту;

- ғылыми кадрлардың шетелдік өндірушілер мен ғылыми орталықтарда тәжірибе алмасуына мүмкіндік жасау;

- импортты алмастырушы медициналық өнімдерді өндірушінің болашақта тіркеу рәсімдеріне кететін шығын көлемін азайту мақсатында оларды өндіру барысында жүргізілетін клиникалық мәліметтерді сараптау мен бағалау бойынша зерттеу жұмыстарын адамның қатысуынсыз жүргізуге мүмкіндік ашу.

ұйымдар өндірісінің бәсекеге қабілетті дәрежеде дамуы мен импортты толыққанды алмастыру мүмкіндігіне жетуі үшін осы процесске қатысушы тараптардың өкілдерінің кәсіби деңгейін жоғарылату» атты нұсқасын жүзеге асыруда ықтимал кедергі ретінде өндіруші тараптың процесске қатысушы басқа тараптармен интеграциясының болмауын қатастырдық. Бұл мәселені нормативті-құқықтық құжаттарды бекіту кезінде ескеру қажет деп санаймыз. Сонымен қатар, қазақстандық өндіруші тараптың дамуында көршілес Ресей мен Беларусь мемлекеттерінің оң тәжірибесін негізге алуға болады.

Ықтимал кедергінің тағы бір түрі – тұтынушы тараптың, яғни науқастардың отандық өнімге деген сенімсіздігінің орын алуы болуы мүмкін. Әр науқастың таңдау құқығын ескере отырып, оған шетелдік өнімді өз қаражатына сатып алып емделуді ұсынуға болады.

Саясаттың 3-ші, яғни, **«Травматология және ортопедия саласында отандық медициналық өнімдердің клиникалық әсерлілігі мен қауіпсіздігі бойынша дәлелдемелі клиникалық базаны қалыптастыру үшін көпжылдық кешенді ғылыми-тәжірибелік бағдарлама құрастыру»** атты нұсқасын жүзеге асыруда ықтимал кедергі тағы да қаржыландыруға қатысты болмақ. Бұл мәселені жоғарыда атап кеткендей, саясаттың алғашқы екі нұсқасын тиімді ұйымдастыру арқылы шешуге болады.

Салада қолданылатын медициналық өнімдер өндірісін аяқтандырып, импортты алмастыруға қол жеткізген соң, дайын тауарларды өткізу нарығын (экспорт) жетілдіруге байланысты қиындықтар туындауы мүмкін. Сондықтан отандық травматология және ортопедия саласында импортты алмастырудың алдымен ішкі сұранысты қамтамасыз етуге бағытталған «вертикалды» стратегиясы қолайлы болмақ.

Қаржыландыру. Бұл аналитикалық шолуды дайындауды сыртқы ұйымдар қаржыландырған жоқ. аналитикалық шолуды дайындауда мүдделер конфликтісі орын алмағанын баяндайды.

Мүдделер конфликтісі. Авторлар бұл

Әдебиет

1. Burgers J.H., Van Den Bosch F.A.J., Volberda H.W. *Why New Business Development Projects Fail: Coping with the Differences of Technological versus Market Knowledge (October 30, 2007)*. ERIM Report Series Reference No. ERS-2007-072-STR. Available at: <https://ssrn.com/abstract=1032756>.
2. Bushnev S.V., Zagorodny N.V., Burtsev A.V., Stogov M.V. et al. *Import substitution of products for traumatology and orthopaedics in the Russian Federation. Challenges and unsolved problems*. *Genij Ortopedii*, 2020; 26(2), 161-165. <http://dx.doi.org/10.18019/1028-4427-2020-26-2-161-165>.
3. Никитин С.Е., Ярыгин Н.В., Светлаков А.В., Говоров М.В. и др. *Импортозамещающие современные технологии для иммобилизации. Перспективы применения в травматологии и ортопедии // Современная медицина*. – 2019. – № 2(14). – С. 36.
4. Nikitin S.E., Yarygin N.V., Svetlakov A.V., Govorov M.V. i dr. *Importozameshchayushhie sovremennyye tekhnologii dlya immobilizatsii. Perspektivy primeneniya v travmatologii i ortopedii (Import-substituting modern technologies for immobilization. Prospects for application in traumatology and orthopedics) [in Russian]*. *Sovremennaya medicina*, 2019; 2(14): 36.
4. Бикина Ю. *Импортозамещение в области эндопротезирования // Менеджмент качества в медицине*. – 2020. – №2. – С. 71-75.
5. Bikina Yu. *Importozameshchenie v oblasti e`ndoprotezirovaniya (Import substitution in the field of endoprosthesis) [in Russian]*. *Menedzhment kachestva v mediczine*, 2020; 2: 71-75.
5. Белецкий А.В., Пашкевич Л.А., Ломать Л.Н., Борисов А.В. и др. *Основные достижения и перспективы дальнейшего развития ортопедо-травматологической службы Республики Беларусь // Медицинские новости*. – 2011. – №7. – С.42-43
6. Beleckij A.V. Pashkevich L.A., Lomat' L.N., Borisov A.V. i dr. *Osnovnyye dostizheniya i perspektivy dal'nejshego razvitiya ortopedo-travmatologicheskoy sluzhby Respubliki Belarus' (The main achievements and prospects for the further development of the orthopedic and traumatological service of the Republic of Belarus) [in Russian]*. *Mediczijskie novosti*, 2011; 7: 42-43.
6. Ватолкина Н.Ш., Горбунова И.В. *Импортозамещение: зарубежный опыт, инструменты и эффекты // Теоретические основы экономики и управления - 2015 - №6 - С.31-36*. <https://doi.org/10.5862/JE.233.3>.
7. Vatolkina N.Sh., Gorbunova I.V. *Importozameshhenie: zarubezhnyj opyt, instrumenty i jeffekty (Import substitution: foreign experience, instruments and effects) [in Russian]*. *Teoreticheskie osnovy` e`konomiki i upravleniya*, 2015; 6: 31-36. <https://doi.org/10.5862/JE.233.3>.
7. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы, 10 қаңтар 2018 жыл. Қазақстан Республикасы президентінің ресми сайты. Веб-сайт. Қолжетімділік режимі: <https://www.akorda.kz/kz/>.
8. Qazaqstan Respublikasynyn Prezidenti N. Nazarbaevtyyn Qazaqstan halqyna Joldaуy, 10 qantar 2018 jyl. (President of the Republic of Kazakhstan Nursultan Nazarbayev Nazarbayev's Address to the People of Kazakhstan, January 10, 2018) [in Kazakh]. *Qazaqstan Respublikasy prezidentinin resmi saity. Veb-sait. Qoljetimdilik rejimi*: <https://www.akorda.kz/kz/>.
8. Основные показатели травматолого-ортопедической помощи населению Республики Казахстан в 2019 году: сборник/сост.: Г.Н. Бермагамбетова Г.К. Джаксыбекова, Е.С. Искаков – Нур-Султан: ДАМЕ, 2020. – 85 с.
9. Osnovnyye pokazateli travmatologo-ortopedicheskoi pomoshchi naseleniiu Respubliki Kazakhstan v 2019 godu (The main indicators of traumatological and orthopedic care to the population of the Republic of Kazakhstan in 2019) [in Russian]: *sbornik/sost.: G.N. Bermagambetova G.K. Dzhaksybekova, E.S. Iskakov – Nur-Sultan: DAME, 2020: 85 p.*
9. Бодрунов С.Д. *Теория и практика импортозамещения: уроки и проблемы. –СПб: ИНИР им. С.Ю. Вумме. 2015 – С.388.*
10. Bodrunov S.D. *Teorija i praktika importozameshheniya: uroki i problemy. (Theory and practice of import substitution: lessons and problems) [in Russian]*. SPb: INIR im. S.Yu. Vitte. 2015; 388.
10. Козлова Е. И., Соболева Д. В. *Политика импортозамещения: понятие, методика анализа и основные направления совершенствования // Вектор экономики*. – 2019. – №11. – С. 27-27.
11. Kozlova E. I., Soboleva D. V. *Politika importozameshheniya: ponyatie, metodika analiza i osnovny`e napravleniya sovershenstvovaniya (Import substitution policy: concept, analysis methodology and main areas of improvement) [in Russian]*. *Vektor e`konomiki*, 2019; 11: 27-27.
11. Stubbs R. *War and economic development: Export-oriented industrialization in East and Southeast Asia. Comparative Politics*, 1999; 337-355. <https://doi.org/10.2307/422343>.
12. Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысы. Жеңіл және тамақ өнеркәсібі салаларында импорт алмастырудың 2001-2003 жылдарға арналған бағдарламасын бекіту туралы: 20.08. 2001 жыл, №1088.
13. Qazaqstan Respublikasy Ykimetinin kaulysy. Zheñil zhәне tamaқ өnerkәsibi salalarynda import almastyruduң 2001-2003 zhyldarға arnalған baғdarlamасыn bekitu turaly: 20.08. 2001 zhyl, №1088. (Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan. About approval of the Program of import substitution in the light and food industries for 2001-2003: 20.08. 2001) [in Kazakh]. №1088.
13. Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы. Қазақстан Республикасын үдемелі индустриялық-инновациялық дамыту жөніндегі 2010-2014 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарлама және Қазақстан Республикасы Президентінің кейбір жарлықтарының күші жойылды деп тану туралы. Қазақстан Республикасының Президенті Жарлығының жобасы туралы: 25.02.2010 жыл, №121.
14. Qazaqstan Respublikasy Ykimetinin Kaulysy. Qazaqstan Respublikasyn ydemeli industriialyk-innovatsialyk damytu zhonindegi 2010-2014 zhyldarға arnalған memlekettik baғdarlama zhane Qazaqstan Respublikasy Prezidentinin keibir

zharlyktarynyn kyshi zhoilydy dep tanu turaly. (Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan. About the state program on forced industrial-innovative development of the Republic of Kazakhstan for 2010-2014 and recognition voided some decrees of the President of the Republic of Kazakhstan) [in Kazakh]. Qazaqstan Respublikasynyń Prezidenti Jarlyǵynyń jobasy týraly: 25.02.2010 jyl, №121.

14. Қазақстан Республикасы Президентінің Жарлығы. Қазақстан Республикасын индустриялық-инновациялық дамытудың 2015-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы және Мемлекеттік бағдарламалар тізбесін бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 19 наурыздағы № 957 Жарлығына толықтыру енгізу туралы. Қазақстан Республикасы Президентінің 2014 жылғы 1 тамыздағы № 874 Жарлығына өзгеріс енгізу туралы: 06.09.2016 жыл, № 315.

Qazaqstan Respublikasy Prezidentinin Zharlygy. Qazaqstan Respublikasyn industrialyk-innovatsiialyk damytudyn 2015-2019 zhyldarga arnalgan memlekettik bagdarlamasyn bekitu turaly zhane Memlekettik bagdarlamalar tizbesin bekitu turaly. Qazaqstan Respublikasy Prezidentinin 2010 zhyly 19 nauryzdagy № 957 Zharlygyna tolyktyru engizu turaly. (Decree of the President of the Republic of Kazakhstan. About approval of the State program of industrial and innovative development of the Republic of Kazakhstan for 2015-2019 and About approval of the List of the state programs) [in Kazakh]. Qazaqstan Respublikasy Prezidentiniń 2010 jylǵy 19 nauryzdaǵy № 957 Jarlyǵyna tolyqtyru engizý túraly. Qazaqstan Respublikasy Prezidentiniń 2014 jylǵy 1 tamyzdaǵy № 874 Jarlyǵyna ózgeris engizý túraly: 06.09.2016 jyl, № 315.

15. Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению в отрасли медицинской промышленности Российской Федерации: от 31 марта 2015 года, № 655.

Prikaz Ministerstva promyshlennosti i trgovli Rossiiskoi Federatsii. Ob utverzhdenii plana meropriatii po importozameshcheniiu v otrasli meditsinskoi promyshlennosti Rossiiskoi Federatsii (Order of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. On approval of the action plan for import substitution in the medical industry of the Russian Federation) [in Russian]: utv. 31 marta 2015 goda, № 655.

16. Постановление Правительства РФ. Об утверждении Государственной программы развития фармацевтической и медицинской промышленности на 2013-2020 годы: от 28 декабря 2017 года, №1673. Действующая редакция госпрограммы «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности».

Postanovlenie Pravitel'stva RF. Ob utverzhdenii Gosudarstvennoj programmy`razvitiya farmatsevticheskoy i mediczinskoj promy'shlennosti na 2013-2020 gody (Resolution of the Government of the Russian Federation. On approval of the State Program for the Development of the Pharmaceutical and Medical Industry for 2013-2020) [in Russian]: ot 28 dekabrya 2017 goda, №1673. Dejstvuyushhaya redakciya gosprogrammy`«Razvitie farmatsevticheskoy i mediczinskoj promy'shlennosti».

Вопросы импортозамещения медицинских изделий, применяемых в области травматологии и ортопедии Республики Казахстан. Аналитическая справка для формирования политики (Policy Brief)

Бекарисов О.С.¹, Бәтпен А.Н.², Оспанов К.Т.³, Оразова Ғ.Ұ.⁴

¹ Директор Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, главный редактор журнала «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan», Нур-Султан, Казахстан. E-mail: bekarisov_o@niito.kz

² Заместитель директора Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика

Н.Д. Батпенова, по научной работе и стратегии, ассоциированный редактор журнала «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan», Нур-Султан, Казахстан. E-mail: batpen_a@niito.kz

³ Руководитель Центра научных прикладных исследований Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: ospanov.niito@mail.ru

⁴ Доцент кафедры общественного здоровья и гигиены Медицинского университета Астана, ответственный редактор журнала «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan», Нур-Султан, Казахстан. E-mail: galiyaorazova@gmail.com

Резюме/ключевые положения

В чем заключается проблема?

- Медицинские изделия, применяемые в области травматологии и ортопедии Казахстана являются полностью импортозависимыми;

- Мероприятия, проводимые в рамках импортозамещения медицинских изделий в травматологии и ортопедии приостановлены из-за нехватки финансирования.

Варианты политики

• Вариант 1. Нормативно-правовая и экономическая поддержка со стороны государства, в частности содействие в привлечении инвесторов для развития производства отечественных медицинских изделий, применяемых в области травматологии и ортопедии;

• Вариант 2. Повышение квалификации представителей участников процесса по импортозамещению медицинских изделий, применяемых в травматологии и ортопедии Казахстана для обеспечения их рыночной конкурентоспособности;

• Вариант 3. Разработка многолетней комплексной научно-практической программы для формирования клинической доказательной базы по эффективности и безопасности медицинских изделий, производство которых планируется наладить в рамках политики импортозамещения.

Видения по реализации вариантов политики

Предлагаемые нами три варианта политики взаимодополняют друг друга. Сочетанная реализация указанных вариантов политики позволит организовать производство отечественных медицинских изделий в области травматологии и ортопедии с целью импортозамещения.

Выводы

Импортозамещение медицинских изделий в области травматологии и ортопедии (протезы, импланты, различные пластины и др.), безусловно, является эффективным решением с точки зрения экономики. Однако, для достижения этой цели необходима нормативно-правовая и экономическая поддержка со стороны государства. В свою очередь, производитель также должен повысить собственный потенциал.

Мы ожидаем, что после стабилизации отечественного производства медицинских изделий в травматологии ортопедии и полноценного импортозамещения могут возникнуть проблемы, связанные с экспортом данных изделий. Для развития отечественного производства медицинских изделий больше всего подходит «вертикальная» стратегия, ориентированная на внутренний рынок.

Ключевые слова: травматология и ортопедия, медицинские изделия, импортозамещение, Казахстан.

Issues of Medical Products Import Phase-out Applied in the Field of Traumatology and Orthopaedics of the Republic of Kazakhstan. Policy Brief

Olzhas Bekarissov¹, Arman Batpen², Kuanysh Ospanov³, Galiya Orazova⁴

¹ Director of the National Research Center for Trauma and Orthopaedics named after Academician ND Batpenov, Chief Editor of the Journal «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan», Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: bekarissov_o@niito.kz

² Deputy Director of the National Research Center for Trauma and Orthopaedics named after Academician ND Batpenov for Academic Affairs and Strategy, Associated Editor of the Journal «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan», Nur-Sultan, Kazakhstan.

E-mail: batpen_a@niito.kz

³ Head of the Center for Scientific Applied Research of the National Research Center for Trauma and Orthopaedics named after Academician ND Batpenov. Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: ospanov.niito@mail.ru

⁴ Associate Professor of Public Health and Hygiene Department of Astana Medical University, Executive Editor of the Journal «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan». Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: galiyaorazova@gmail.com

Abstract / Key messages

What the problem is?

- Medical products applied in the field of traumatology and orthopaedics of Kazakhstan are fully import phase-out;
- Measures carried out within the framework of medical products import phase-out applied in this field have been put on hold due to lack of funding.

Policy options

- Option 1. Regulatory and economic support from the state in particular an assistance in investors attracting for production growth of the domestic medical products applied in the field of traumatology and orthopaedics;
- Option 2. Upgrade training of participants of the process on medical products import phase-out applied in the field of traumatology and orthopaedics of Kazakhstan for promotion of competitiveness on the market;
- Option 3. Development of longstanding complex research and practice program for formation of clinical evidential base on efficiency and safety of medical products the manufacturing of which is planned within the framework of import phase-out policy.

Policy options realization perspective

Our three policy options are mutually supportive. The combined realization of these policy options will allow organizing the production of domestic medical products in the field of traumatology and orthopaedics with the aim of import phase-out.

Conclusions

Import phase-out of medical products in the field of traumatology and orthopaedics (prostheses, implants, various plates, etc.), of course, is an effective solution in terms of economics. However, to achieve this goal from the state, regulatory and economic support is needed. In turn, the manufacturer must also increase its own potential.

We expect that after the stabilization of domestic production of medical products in traumatology orthopaedics and full-fledged import phase-out, problems associated with the export of these products may arise. We believe that a “vertical” strategy focused on the domestic market is most suitable for the development of domestic production of medical products.

Key words: traumatology and orthopaedics, medical products, import phase-out, Kazakhstan.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-12-18>
UDC: 617.3; 616-089.23; 616-001; 615.477.2; 616-089.28/29
IRSTI: 76.29.41

Original article

Mid-Term Results of Two-stage Revision Total Knee Arthroplasty for Infected Total Knee Arthroplasty

Yasin Koker ¹, Mehmet Yuzugulen ², Dogac Karagüven ³, Burak Akan ⁴,
Mahmut Nedim Doral ⁵

¹ Department of Orthopaedics and Traumatology, Ankara 29 Mayıs State Hospital, Ankara, Turkey. E-mail: yasinkoker@gmail.com

² Department of Orthopaedics and Traumatology, Sanliurfa Mehmet Akif Inan Training and Research Hospital, Sanliurfa, Turkey.
E-mail: drmyuzugulen@hotmail.com

³ Department of Orthopaedics and Traumatology, Ufuk University Faculty of Medicine, Ankara, Turkey.
E-mail: dogackaragüven@gmail.com

⁴ Department of Orthopaedics and Traumatology, Ufuk University Faculty of Medicine, Ankara, Turkey.
E-mail: burakakan1977@yahoo.co.uk

⁵ Department of Orthopaedics and Traumatology, Ufuk University Faculty of Medicine, Ankara, Turkey. E-mail: mndoral@gmail.com

Abstract

Introduction. Today, knee arthroplasty is one of the most common surgical procedures. Infection after endoprosthetics is the most dangerous complication in patients who have undergone total knee arthroplasty, which negatively affects the prognosis. Most cases of infection develop within the first 2 years after surgery, and the frequency is 1.5%, and after that it decreases to 0.5%.

Material and Method. When a study group of 31 patients (22 female, 9 male) who were diagnosed with infected knee prosthesis and underwent two-stage revision knee prosthesis as a treatment method; the mean age of all patients (31 patients) was 68.78 years. In our study by using the American knee association scoring system; preoperative knee scores of 31 patients who underwent two-stage revision surgery were 35.43 ± 7.14 , while this parameter was found to be 83.27 ± 8.89 postoperatively ($p < 0.01$).

Conclusion. We believe that two-stage revision surgery is an effective method in the treatment of infection that develops after primary total knee arthroplasty application.

Restoration of the joint line in accordance with the anatomical structure will positively affect the clinical results, and the use of a long stem to increase the stability of the prosthesis is appropriate for successful results, especially in the cases with bone defects.

Key words: Total Knee Arthroplasty, Two-Stage Revision Surgery, Infected Knee Prosthesis.

Corresponding author: Yasin Koker, Department of Orthopaedics and Traumatology, Ankara 29 Mayıs State Hospital, Ankara, Turkey.
Address: Aydinlar Mah. Dikmen Cad. No: 312 PC: 06105 Cankaya / ANK.
Phone +90 (312) 593 29 29
E-mail: yasinkoker@gmail.com.

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 12-18
Received: 15-03-2021
Accepted: 31-03-2021



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

Introduction

Joint replacements one of the most common surgical procedures currently. As a result of technical and surgical developments compared to 30-40 years ago, the risk of prosthetic infections has decreased considerably [1,2]. Infection is the most feared complication that worsens the outcome in patients undergoing total knee arthroplasty (TKA) [3]. In a study done by Kurtz et al. involving 69.663 patients who underwent total knee prosthesis between 1997-2006; prosthetic infection was detected in 1.400 patients [4]. Most of these infections developed within the first 2 years after the operation and the incidence was reported as 1.5%. After two years, this rate has been determined as 0.5%.

According to the onset time, prosthesis infections are divided into 3 stages as early infections, delayed infections and late infections. Early infections are the infections that occur within the first 3 months after joint replacement. Delayed infection is the infections that develop within 3-24 months after joint replacement. Late infections are infections that occur 24 months after joint replacement. While early and delayed infections develop during the operation, late infections occur as a result of hematogenous spread (from a source such as the urinary system, skin and vascular catheter). Prosthesis infections are divided into 4 types according to the onset time and clinical factors.

Material and method

When 31 patients, composing of 22 female and 9 male, who were diagnosed with infected knee prosthesis and who underwent revision knee prosthesis as a treatment method, were examined. The mean age in all patients (31 patients) was 68.78 years \pm 10.61, and 73.27 years \pm 16.67 in males and 67.31 years \pm 12.39 in females (Table 1).

Underlying chronic diseases (rheumatoid arthritis, hypertension, atherosclerosis heart disease (ASKH), diabetes mellitus...) were detected in 25 of the patients (80.6%). When the underlying diseases were examined, ASHH (51.6%) was detected in 16 patients. When we look at the clinical symptoms of all cases included in the study, the most three common symptoms are; pain n28 patients (90.3%), joint swelling in 17 patients (54.8%) and fistula

Positive intraoperative culture is the growth of the same microorganism in at least two cultures taken during the operation. Early postoperative infection is an infection that develops within one month after the operation. Late chronic infection is an infection that develops one month after the operation and has subacute and insidious clinical symptoms. Acute hematogenous infection is called an infection with symptoms of acute infection in a functioning joint.

Staphylococcus aureus and Gr (-) bacillus are the most common microorganisms in the early infections In the delayed infections coagulase negative staphylococci and Staph. are more common, while in the late prosthetic infections aureus, Staf. epidermidis, Gr (-) bacillus, and especially E. Coli, were found to be the most common microorganisms. In a study involving 50 patients with late-type prosthesis infection, the average emergence of clinical findings was found to be 5 years. In this study, Staf. aureus and Gr (-) bacillus are the most frequently isolated microorganisms [5]. Growing microorganisms can vary depending on the type of implant and the underlying disease [6]. Culture negativity can sometimes be seen in prosthetic joint infections with clinical signs and symptoms [7].

in 5 patients (16.1%). Second stage revision knee prosthesis implantation was applied to 25 patients, while 6 patients underwent second stage revision surgery after the 2nd debridement and antibiotherapy. The mean time between spacer application and second stage revision surgery was 12.3 \pm 1.81 weeks in patients who underwent two-stage revision surgery. This period was found to be 11.8 \pm 2.31 weeks for males and 12.4 \pm 1.92 weeks for females. Considering the follow-up period after the second stage operation of male and female patients who underwent two-stage revision surgery, the mean follow-up period was found to be 60.5 months \pm 16.17. The average of this period was found 56.8 months \pm 24.5 in male patients; 61.4 months \pm 12.8 in female patients.

Table 1 - Demographic information

		Female	Male
Number of Patient		22	9
Age		67.31 \pm 12,39 years	73.27 \pm 16.67 years
Side	Right	13	5
	Left	9	4
Time between first surgery and primary care revision		32 \pm 10.36 week	28 \pm 18.61 week
The average time between the first and second stages in patients undergoing two-stage revision		12.4 \pm 1.92 week	11,8 \pm 2.31 week
Average follow-up periods for patients undergoing two-stage revision surgery		61.4 \pm 12.8 week	56.8 \pm 24.5 week

Intraoperative cultures were performed at least two weeks after the patient's current antibiotic therapy was discontinued [8]. Cultures were taken from at least three different regions. The material taken directly was placed in the culture tube as stated before in the literature [8, 9]. After the culture was taken, it was delivered to the laboratory as soon as possible and cultivated. It should be kept in mind that the culture reproduction is between 65-94%

[9]. In Berbari et al. study, culture negativity was found at a rate of 7% in 897 patients with prosthetic joint infection [10]. When we look at the antibiotics placed in cement in the literature, it is seen that vancomycin, tobramycin, teicoplanin, gentamicin are used [11-13]. In our patients, we used antibiotic cement prepared with 4 g vancomycin in 40 gr gentamicin cement. No toxicity was observed in any of our patients, and we think that high success was achieved

in the eradication of the infection. If the time between two stages of revision is short, the infection will be difficult to eradicate; some studies have shown that if it is long, it increases the rate of recurrent infection [14,15].

In addition, it is known that during long waiting times there is a decrease in bone mineral density, muscle atrophy becomes more common and all of these make rehabilitation after the second stage operation difficult [14,15]. Better results were obtained with revisions performed at 6 weeks at the earliest [16]. In the study conducted by Hoffman AA et al., waiting times is reported as 12 weeks (4-58 weeks) on average [12]. The mean time between the two stages in our patients was 12.3 weeks and the median was 10 weeks, and it was found to be compatible with the literature. However, in our case, the reasons for the long duration of this period were, in some of our patients there were not culture reproduction but we still wanted to be sure of the eradication of the infection due to the empirical antibiotic treatment, and we wanted to wait for the skin problems of the patients with active fistula mouth to be eliminated.

Considering the eradication of the infection

while deciding on the second stage revision surgery; it is recommended that antibiotherapy should be stopped for at least two weeks, aspiration should be performed on the knee joint, and culture together with biochemistry studies should be performed [11,17]. However, there are also authorities who argue that a decrease in ESR, CRP value and clinical examination would be sufficient [12]. It is stated that an antibiotic with high efficacy for the microorganism that grows in culture, parenteral administration for at least two weeks and a total of 6 weeks of antibiotherapy will be sufficient [18]. When we look at the average follow-up periods as being 60.5 months \pm 16.17 for patients who underwent two-stage revision due to infection, and our mid-term results seem to be consistent with the literature. There was no growth in the preoperative culture of the 3 patients who did not have any growth in the current culture. Culture was taken from all patients who underwent two-stage revision surgery during the operation, and growth occurred in 22 (70.9%) of them. Two separate microorganisms (Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa) grew in one patient (Table 2).

Table 2 - Distribution of microorganisms grown in peroperative culture

Microorganism	Number of Patient	%
Coagulase (-) staphylococcus	7	31.8
Staphylococcus aureus	6	27.2
Escherichia coli	2	9.1
Pseudomonas aeruginosa	2	9.1
Acinetobacter baumannii	1	4.5
Streptococcus mitis	3	13.6
Klebsiella pneumoniae	1	4.5
Enterococcus faecalis	1	4.5
Toplam	22	100

In 9 patients who had two-stage revision surgery, the treatment was started empirically where as in the others the treatment started according to the culture results. In the treatment of the patients after the first stage revision surgery, 11 patients were given combination therapy, while other patients were given monotherapy. Combination therapy was given to all patients after the second stage revision surgery. Teicoplanin + ciprofloxacin combination was preferred in 7 patients after the first operation in patients with Gram (+) growth. Teicoplanin treatment was given to only 2 patients. Teicoplanin + ciprofloxacin was preferred in 7 patients, Teicoplanin +

Rifampicin in 2 patients and Vancomycin + Rifampicin in 2 patients as a combination in MRSA, MSSA and MRSE treatments. After parenteral treatments, Ciprofloxacin + Rifampicin were given to 3 patients as oral therapy; Ciprofloxacin + Fusidic acid were used in 7 patients. In the treatment of prosthetic joint infections caused by Gram (-) factors, Imipenem + Amikacin was given to 3 patients and Meropenem + Colistin was given to 2 patients. In the following oral treatments, quinolone-based treatments; 4 patients received Ciprofloxacin + Rifampicin and 1 patient received Ciprofloxacin + TMP-SMX.

Table 3 - Statistical comparison of preoperative and postoperative knee score, function score, flexion degree and flexion contracture of patients who underwent two-stage revision

	Preoperatif	Postoperatif	P value
Knee Society Score	35.43 \pm 7.14	83.27 \pm 8.89	P<0.01
Function Score	34.97 \pm 10.23	77.34 \pm 13.67	P<0.01
Flexion degree	40.13 \pm 11.32	105.41 \pm 9.87	P<0.01
Flexion contracture	3.76 \pm 5.47	1.32 \pm 2.02	P<0.020

Kim Y.S. using the American knee association scoring system found that the preoperative American knee association score was 33.8 points, the postoperative score was 85.3 points (p<0.01), and the functional scoring was 35 points in the preoperative scoring, 87.5 points in the postoperative scoring (p<0.01). In their study, they found that the range of motion of the patients increased from 69.8 preoperatively to 102.8 postoperatively (p<0.01) [19]. In our study using the American knee association scoring system;

preoperative knee scores of 31 patients who underwent two-stage revision surgery were 35.43 \pm 7.14, while this parameter was found to be 83.27 \pm 8.89 postoperatively. These values are statistically significant (p<0.01). Similarly, when functional scores were compared, the preoperative value was 34.97 \pm 10.23, while the postoperative value was 77.34 \pm 13.67. In the statistical comparison of these data, a significant improvement was achieved with p<0.01. Looking at joint range of motion; preoperative mean flexion

degrees of patients who underwent two-stage revision surgery increased from 40.13 ± 11.32 to 105.41 ± 9.87 postoperatively ($p < 0.01$). Flexion contracture, on the other

hand, decreased from 3.76 ± 5.47 preoperatively to 1.32 ± 2.02 postoperatively ($p < 0.02$) (Table 3).

Discussion

Complications after total knee arthroplasty requiring revision surgery can be seen in the form of infections (38%), instability (27%), aseptic loosening (16%), periprosthetic fractures (7%), patellar problems (8%), unexplained pain (4%)

There are numerous studies suggesting various recommendations for the treatment of infections after total knee prosthesis, such as antibiotherapy, debridement, resection arthroplasty, single or two-stage revision prosthesis, arthrodesis, and even amputation [20-22].

Reinfection rates have been reported as 0%, 5%, 9.1% and 11% in single-stage infected knee prosthesis. The largest series was reported by Singer where 63 infected prosthesis were studied. He reported that no re-infection was detected in the 24-month examination [23-26].

Studies have reported successful results ranging from 85% to 100% with a two-stage revision in the treatment of knee and hip replacement infections [27].

Highly successful results are obtained with a good planning and timing, in the second-stage revisions. Reinfection rates are 7%, 13%, 17% and 28% in studies including more than 100 patients in two-stage revision knee prosthesis. 239 patients underwent two-stage revision. The aim of that study is to calculate the time without infection, they reported a success rate of 85% in 5 years and 78% in 10 years. In our study, 6.5% re-infection was detected, and it was found to be compatible with the literature [28].

Laboratory parameters such as ESR, CRP, and BK are used while diagnosing an infection. While these parameters increase after surgical trauma other than infection, they return back to their normal values within weeks. Here, we see that the CRP value regresses to normal limits faster than the ESR [29]. Current studies emphasize that $ESR > 30$ mm/

hour, however, $CRP > 10$ mg/L should be interpreted in favor of infection [30].

CRP is not a sufficient marker for infection. In the study done by Kusuma et al., they could not find a definitive marker for diagnosing an infection [31]. Only very high CRP values are significant. Alijanipours et al. stated that they also advocate to be based on higher values of serum inflammatory markers [32]. IL-6 and procalcitonin have also come into use, but they emphasized that none of them could be more sensitive than CRP [33].

According to the literature, bone scintigraphy with technetium 99 has a high sensitivity but a low specificity in detecting infection. Especially in the early postoperative period, increased bone remodeling makes it difficult to diagnose an infection. The use of technetium 99-labeled monoclonal antibodies in scintigraphy increases the specificity [9].

In our study, technetium 99 scintigraphy could be performed in 5 of the patients diagnosed with infected knee prosthesis. All patients' results were reported to be consistent with the infection. If scintigraphy will be used to distinguish between infection and aseptic loosening, it is stated that using it together with labeled leukocytes will give more reliable results.

Cultures were taken from all patients who underwent two-stage revision during the operation, and 22 (70.9%) of them were reproduced. Two separate microorganisms grew in one patient. It has been found that intraoperative culture results are more effective and reliable. Examination of deep tissue cultures taken intraoperatively is considered to be the gold standard method for diagnosing an infection.

Conclusion

The clinical results of revision knee prosthesis are not as good as the results of primary arthroplasty. Short-term follow-up studies have shown worse clinical outcomes and higher complication rates. Long-term follow-up is limited to early stage revision prosthesis with minimal modularity. Diagnosis of periprosthetic joint infections is quite difficult. For this reason, it is necessary to develop the most appropriate and highly reliable diagnostic tools and to increase scientific studies [34].

The two-step revision arthroplasty technique using a modified joint spacer is a safe and effective method in the treatment of infected TKA (Case1-2). This procedure improves patient function and compliance with treatment, and both stages provide joint stability and mobility in the inter-revision period [19]. Revision knee prosthesis applications are a surgery with complications that are open to surprises. In the treatment of an infected knee prosthesis, the difficulty of the surgical technique appears to be an important problem due to the disrupted anatomy of the infection. In the first stage, the debridement to be made in the revision is wide, the careful removal of the prosthesis and the placement of antibiotic-loaded cement, sufficient time for IV appropriate antibiotherapy, and the repair of bone losses in the second stage revision are essential for clinical success.

In the treatment of infection that develops after primary TKA, the restoration of two-stage revision surgery in accordance with the effective anatomical structure will positively affect the clinical results and it will be appropriate to use a long stem to increase the stability of the prosthesis, especially in the cases with bone defects. It should not be forgotten that many difficulties such as high infection rate, insufficient bone quality, difficulties in maintaining soft tissue balance, multiple joint involvement and insufficient immobilization of the patient should be fought in patients with rheumatoid arthritis.

Disclosures: There is no conflict of interest for all authors.

Acknowledgements: None.

References

1. Widmer A.F. New developments in diagnosis and treatment of infection in orthopedic implants. *Clin Infect Dis.* 2001; 33(2): 94-106. <https://doi.org/10.1086/321863>.
2. McCrory P. *Campbell's Operative Orthopaedics, 10th ed (4 vols).* Br. J. Sports Med., 2004; 38(3): 367.
3. Sperling J.W., Kozak T.K., Hanssen A.D., Cofield R.H. Infection after shoulder arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2001; (382): 206-216. <https://doi.org/10.1097/00003086-200101000-00028>.
4. Kurtz S.M., Ong K.L., Lau E., Bozic K.J., et al. Prosthetic joint infection risk after TKA in the medicare population. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(1): 52-56. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-1013-5>.
5. Rodríguez D., Pigrau C., Euba G., Cobo J., et al. Acute haematogenous prosthetic joint infection: prospective evaluation of medical and surgical management. *Clin Microbiol Infect.* 2010; 16(12): 1789-1795. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2010.03157.x>.
6. Kanafani Z.A., Sexton D.J., Pien B.C., Varkey J., et al. Postoperative joint infections due to propionibacterium species: A case-control study. *Clin Infect Dis.* 2009; 49(7): 1083-1085. <https://doi.org/10.1086/605577>.
7. Gül H.C., Artuk C., Yıldız C. Protez Enfeksiyonlarının Tanı, Tedavi ve Yönetimi Protez. *J. Clin. Anal. Med.* 2013; 4(4): 332-339. <https://doi.org/10.4328/JCAM.1086>.
8. Trampuz A., Widmer A.F. Infections associated with orthopedic implants. *Curr Opin Infect Dis.* 2006; 19(4): 349-356. <https://doi.org/10.1097/01.qco.0000235161.85925.e8>.
9. Zimmerli W. Prosthetic-joint-associated infections. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2006; 20(6): 1045-1063. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2006.08.003>.
10. Berbari E.F., Berbari E.F., Marculescu C., Sia I. et al. Culture-negative prosthetic joint infection", *Clin. Infect. Dis.* 2007; 45(9): 1113-9. <https://doi.org/10.1086/522184>.
11. Durbhakula S.M., Czajka J., Fuchs M.D., Uhl R.L. Antibiotic-loaded articulating cement spacer in the 2-stage exchange of infected total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 2004; 19(6): 768-774. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2004.02.036>.
12. Hofmann A. A., Goldberg T., Tanner A. M., Kurtin S. M. Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer: 2- to 12-year experience. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; 430: 125-131. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000149241.77924.01>.
13. Trampuz A., Zimmerli W. Prosthetic joint infections: Update in diagnosis and treatment. *Swiss Medical Weekly.* 2005; 135(17-18): 243-251. <https://doi.org/2005/17/smw-10934>.
14. Rand J.A. Bryan R.S. Reimplantation for the salvage of an infected total knee arthroplasty. *J. Bone Jt. Surg.* 1983; 6-A: 1087-1098.
15. Walker R.H., Schurman D.J. Management of infected total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 1984; (186): 81-89.
16. Insall J.N., Thompson F.M., Brause B.D. Two-stage reimplantation for the salvage of infected total knee arthroplasty. *J. Bone Jt. Surg.* 1983; 65(8): 1087-1098.
17. Haleem A.A., Berry D.J., Hanssen A.D. Mid-term to long-term followup of two-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; (428): 35-39. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000147713.64235.73>.
18. Laffer R.R., Graber P., Ochsner P.E., Zimmerli W. Outcome of prosthetic knee-associated infection: Evaluation of 40 consecutive episodes at a single centre. *Clin Microbiol Infect.* 2006; 12(5): 433-439. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2006.01378.x>.
19. Kim Y.S., Bae K.C., Cho C.H., Lee K.J. et al. Two-Stage Revision Using a Modified Articulating Spacer in Infected Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2013; 25(4): 180-185. <https://doi.org/10.5792/ksrr.2013.25.4.180>.
20. Lee Y.S. Chen A.F. Two-Stage Reimplantation in Infected Total Knee Arthroplasty. *Res Knee Surg Relat Res.* 2018; 30(2): 107-114. <https://doi.org/10.5792/ksrr.17.095>.
21. Gearen P.F. Infected total knee arthroplasty: A Protocol for Management. *J Arthroplasty.* 1987; 2(1): 27-36. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(87\)80028-1](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(87)80028-1).
22. Hsu Y.C., Cheng H.C., Ng T.P., Chiu K.Y. Antibiotic-Loaded Cement Articulating Spacer for 2-Stage Reimplantation in Infected Total Knee Arthroplasty. A Simple and Economic Method. *J Arthroplasty.* 2007; 22(7): 1060-1066. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.04.028>.
23. Buechel F.F., Femino F.P., D'Alessio J. Primary exchange revision arthroplasty for infected total knee replacement: a long-term study. *Am J Orthop.* 2004; 33(4): 190-198.
24. Freeman M.A., Sudlow R.A., Casewell M.W., Radcliff S.S. The management of infected total knee replacements. *Bone & Joint Journal.* 2005; 97-B(10): 20-29. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B10.36475>.
25. Goksan S.B., Freeman M.A. One-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1992; 74(1): 78-82. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.74B1.1732271>.
26. Singer J., Merz A., Frommelt L., Fink B. High rate of infection control with one-stage revision of septic knee prosthesis excluding MRSA and MRSE. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(5): 1461-1471. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2174-6>.
27. Pignatti G., Nitta S., Rani N., Dallari D., et al. Two Stage Hip Revision in Periprosthetic Infection: Results of 41 Cases. *Open Orthop J.* 2010; 4: 193-200. <https://doi.org/10.2174/1874325001004010193>.
28. Masters J.P., Smith N.A., Foguet P., Reed M., et al. A systematic review of the evidence for single stage and two stage revision of infected knee replacement. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013; 14: 222. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-222>.
29. Tetsworth K. Infection after total knee arthroplasty: Evaluation and treatment. *Current Opinion in Orthopaedics.* 2003; 14: 45-51.
30. Spangehl M.J., Younger A.S., Masri B.A., Duncan C.P. Diagnosis of infection following total hip arthroplasty. *Instr Course Lect.* 1998; 47: 285-295.
31. Kusuma S.K., Ward J., Jacofsky M., Sporer S.M. et al. What is the role of serological testing between stages of two-stage reconstruction of the infected prosthetic knee? *Clin Orthop Relat Res.* 2011; 469(4): 1002-1008. <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1619-7>.

32. Alijanipour P, Bakhshi H., Parvizi J. Diagnosis of periprosthetic joint infection: The threshold for serological markers. *Clin Orthop Relat Res.* 2013; 471(10): 3186-3195. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3070-z>.
33. Glehr M., Friesenbichler J., Hofmann G., Bernhardt G.A. et al. Novel biomarkers to detect infection in revision hip and knee arthroplasties infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2013; 471(8): 2621-2628. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2998-3>.
34. Claassen L., Radtke K., Ettinger M., Plaass C. et al. Preoperative diagnostic for periprosthetic joint infection prior to total knee revision arthroplasty. *Orthop Rev (Pavia).* 2014; 6(3): 5437. <https://doi.org/10.4081/or.2014.5437>.

Тізе буынын толық эндопротездеуден кейінгі кезеңде жұқпа енуі жағдайларында екі кезеңді қайта толық эндопротездеудің орта мерзімді нәтижелері

Yasin Koker ¹, Mehmet Yuzugulen ², Dogac Karagüven ³, Burak Akan ⁴, Mahmut Nedim Doral ⁵

¹ Ортопедия және травматология бөлімі, 29 Mayıs мемлекеттік клиникасы, Анкара, Түркия. E-mail: yasin_koker@gmail.com

² Ортопедия және травматология бөлімі, Sanliurfa Mehmet Akif Inan оқу-зерттеу клиникасы, Урфа (Санлыурфа), Түркия. E-mail: drmyuzugulen@hotmail.com

³ Ортопедия және травматология бөлімі, Ufuk университетінің медицина факультеті, Анкара, Түркия. E-mail: dogackaragüven@gmail.com

⁴ Ортопедия және травматология бөлімі, Ufuk университетінің медицина факультеті, Анкара, Түркия. E-mail: burakakan1977@yahoo.co.uk

⁵ Ортопедия және травматология бөлімі, Ufuk университетінің медицина факультеті, Анкара, Түркия. E-mail: mndoral@gmail.com

Түйіндеме

Кіріспе. Қазіргі таңда тізе буынын эндопротездеу ең кең тараған хирургиялық ем түрі болып табылады. Тізе буынын толық эндопротездеуден кейін жұқпаның қосылуы бұл науқастарда кездесетін аса қауіпті асқыну болып табылады және осы жағдай клиникалық болжамға теріс әсер етіп жатады. Жұқпаның қосылуы отадан кейінгі алғашқы екі жыл ішінде 1,5% жағдайда кездессе, одан кейінгі жылдары аталмыш көрсеткіш 0,5% дейін сирейді.

Материалдары мен әдістері. Зерттеуге отадан кейін тізе буыны эндопротезінің жұқпасы дамыған 31 науқас (22 әйел мен 9 ер адам) қатысты. Барлық науқастарға тізе буынының екіншілікті толық эндопротездеуі жүргізілген болатын. Науқастардың орташа жасы 68,78 жасты құрады. Біздің зерттеу жұмысымызда Америкалық тізе буыны қауымдастығының балл жүйесі қолданы. Тізе буынының екіншілікті толық эндопротездеуі жүргізілген науқастардағы отаға дейінгі көрсеткіш 35,43±7,14 балл болса, осы көрсеткіш отадан кейінгі кезеңде 83,27 ± 8,89 балл болды (р <0,01).

Қорытынды. Біз екі кезеңді ревизиялық эндопротездеу әдісін тізе буынының толық эндопротездеуінен кейін жұқпаның қосылуы жағдайларын хирургиялық емдеудің тиімді жолы деп санаймыз.

Анатомиялық құрылымына сай буын сызығын қалпына келтіру оң клиникалық нәтижеге қол жеткізуге өз септігін тигізеді. Ал протездің қалпын тұрақтандыру үшін ұзын аяқшаны қолдану сүйек тінінің ақауы болған жағдайда буын қызметін қалпына келтіруге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: тізе буынын толық эндопротездеу, екі кезеңді ревизиялық хирургия, жұқпа қосылған тізе буынын эндопротездеу.

Среднесрочные результаты двухэтапного повторного тотального эндопротезирования коленного сустава при инфицировании

Yasin Koker ¹, Mehmet Yuzugulen ², Dogac Karagüven ³, Burak Akan ⁴, Mahmut Nedim Doral ⁵

¹ Отделение ортопедии и травматологии, Государственная клиника 29 Mayıs, Анкара, Турция. E-mail: yasin_koker@gmail.com

² Отделение ортопедии и травматологии, Sanliurfa Mehmet Akif Inan учебно-исследовательская клиника, Урфа (Санлыурфа), Турция. E-mail: drmyuzugulen@hotmail.com

³ Отделение ортопедии и травматологии, Медицинский факультет университета Ufuk, Анкара, Турция. E-mail: dogackaragüven@gmail.com

⁴ Отделение ортопедии и травматологии, Медицинский факультет университета Ufuk, Анкара, Турция. E-mail: burakakan1977@yahoo.co.uk

⁵ Отделение ортопедии и травматологии, Медицинский факультет университета Ufuk, Анкара, Турция. E-mail: mndoral@gmail.com

Резюме

Введение. На сегодняшний день эндопротезирование коленного сустава является одной из самых распространенных хирургических процедур. Инфицирование после проведенного эндопротезирования - наиболее опасное осложнение у пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава, которое отрицательно влияет на прогноз. Большинство случаев инфицирования развивается в течение первых 2-х лет после операции, а частота составляет 1,5%, а после снижается до 0,5%.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 31 пациентов (22 женщины, 9 мужчин), у которых было диагностировано инфицирование коленного сустава после вмешательства. Всем пациентам было проведено повторное тотальное эндопротезирование коленного сустава. Средний возраст пациентов составил - 68,78 лет. В нашем исследовании использовалась балльная система оценки Американской ассоциации коленных суставов. Дооперационная оценка коленного сустава у 31 пациентов, перенесших двухэтапную ревизионную операцию, составила $35,43 \pm 7,14$ балла, а в послеоперационном периоде этот показатель составил $83,27 \pm 8,89$ баллов ($p < 0,01$).

Выводы. Мы считаем, что двухэтапное ревизионное эндопротезирование является эффективным методом лечения при инфицированном тотальном эндопротезировании коленного сустава.

Восстановление линии сустава в соответствии с анатомической структурой положительно влияет на клинические результаты, а использование длинной ножки для увеличения стабильности протеза способствует восстановлению функции сустава, особенно в случаях дефекта кости.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование коленного сустава, двухэтапная ревизионная хирургия, эндопротезирование инфицированного коленного сустава.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-19-24>

УДК: 616.7; 617.3; 616-089.23

МРНТИ: 76.29.41

Оригинальная статья

Результаты исследования минеральной плотности костной ткани у детей и подростков с низкоэнергетическими переломами длинных костей

Умаров Ф.Х.¹, Матанов З.М.²

¹ Заместитель директора по организационно-методической работе Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии, Ташкент, Узбекистан. E-mail: doca_005@mail.ru

² Базовый докторант Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии. Ташкент, Узбекистан. E-mail: zamirbek.matanov@mail.ru

Резюме

Цель исследования: определить у детей и подростков с низкоэнергетическими переломами длинных костей исходные показатели минеральной плотности костной ткани, оценить статус витамина D.

Методы. Изучены данные денситометрических и лабораторных методов исследования 46 больных детей и подростков с переломами длинных костей в возрасте от 6 до 18 лет. Из них мальчиков было 39 (84,8%), девочек – 7 (15,2%). Минеральную плотность костной ткани оценивали методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии на костном денситометре DMS STRATOS (Франция) с применением евразийской нормативной базы данных.

Результаты. У 9 больных детей с низкоэнергетическими переломами была выявлена остеопения I степени, у одного больного остеопения II степени, у 5 больных – остеопороз I степени, у остальных 31 больных показатели МПК соответствовали нормальным значениям. Низкий уровень кальция у 56,4% мальчиков и у 57,1% девочек наряду с повышенной активностью щелочной фосфатазы у 94,8% мальчиков и 100% девочек свидетельствовали о нарушении процессов костеобразования. При анализе содержания витамина D в крови у 61,5% мальчиков выявлена недостаточность и у 57,1% девочек дефицит витамина D.

Выводы. Низкая минеральная плотность костной ткани, наличие гиповитаминоза D у детей и подростков с низкоэнергетическими переломами, учитывая важность этих показателей для сращения перелома, требуют коррекции выявленных нарушений: выбора более щадящих методов лечения, назначения адекватной медикаментозной терапии, динамического наблюдения за эффективностью назначенной терапии, а у детей с подтвержденным диагнозом остеопороз – исследования минеральной плотности костной ткани в динамике.

Ключевые слова: дети, минеральная плотность костной ткани, низкоэнергетические переломы длинных костей, гиповитаминоз D, остеопороз.

Corresponding author: Matanov Zamirbek, Basic doctoral student of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent city, The Republic of Uzbekistan.

Postal code: 100047

Address: Tashkent, Makhtumkuli Str, 78

Phone: (+998) 90 5401059

E-mail: zamirbek.matanov@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 19-24

Received: 15-03-2021

Accepted: 28.03.2021



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

Введение

Метаболические нарушения скелета по своей значимости занимают одно из ведущих мест по показателям прироста патологии. В настоящее время изучению остеопороза, как одного из самых актуальных проблем современной травматологии и ортопедии посвящено очень много работ [1-4]. Наряду с оптимизацией потребления кальция у детей, значительное внимание уделяется достаточному статусу витамина D [4].

Витамин D поддерживает формирование и обменные процессы в мышечной ткани, а его дефицит создает предрасположенность к падениям [5,6]. На фоне низкого статуса витамина D нарушается регенерация кости [4].

Проблема лечения переломов на фоне остеопороза и остеопении достаточно актуальна не только у взрослых, но и у детей. В связи с этим для своевременной диагностики ранних стадий остеопороза у детей с низкоэнергетическими переломами длинных костей необходимо совершенствование методов оценки минеральной плотности костной ткани (МПК), а также необходимо раннее выявление изменений МПК для предупреждения повторных переломов, а для верификации выявленной патологии – совершенствование биохимических методов, отражающих процессы остеорепарации и костной резорбции, а также исследование молекулярно-генетических маркеров костного метаболизма. Адекватная терапия остеопороза, естественно, невозможна без уточнения его причины. На основе анализа результатов комплексного обследования детей и подростков необходимо верифицировать первичный или вторичный остеопороз, разработать дифференцированную тактику хирургического лечения переломов длинных костей у детей на фоне

сниженной МПК.

Исследования Crabtree N.J. с соавт. (2013) показали, что переломы приводят к нарушению минеральной плотности кости и развитию остеопении не только в травмированной кости, но и других костях скелета, что негативно отражается на процессе формирования пика костной массы у детей [6].

По данным Di Iorgi N. с соавт. (2018), во всем мире регистрируется значительная распространенность остеопенического синдрома среди практически здоровых детей, которые в анамнезе даже не имеют сопутствующей хронической соматической патологии. В связи с этим, особое внимание уделяют формированию пика костной массы у детей [2]. Общеизвестным является то, что 80% прироста пиковой костной массы происходит в детском и подростковом возрасте. Недостаточное накопление пика костной массы при высоких темпах роста скелета у детей в различные периоды развития являются причиной увеличения детского контингента с переломами, что показано в работах Мальцева С.В. с соавторами в 2015-2016 гг. [5,7,8].

По данным многих авторов, являющихся ведущими в изучении данной патологии, минеральная плотность костной ткани является одним из основных показателей прочности кости, а самую объективную оценку костной массы дают методы костной денситометрии, которые являются «золотым стандартом» диагностики и раннего выявления остеопении и остеопороза [9-11].

Цель исследования – определить у детей и подростков с переломами длинных костей исходные показатели минеральной плотности костной ткани, оценить статус витамина D.

Материал и методы

Нами были изучены данные клинических, рентгенологических, денситометрических и лабораторных методов исследования 46 больных детей и подростков с низкоэнергетическими переломами длинных костей в возрасте от 6 до 18 лет, находившихся на обследовании и лечении в клинике детской травматологии Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии Министерства здравоохранения Республики Узбекистан.

Из 46 детей 39 (84,8%) были мальчики, 7 (15,2%) – девочки. Из них 16 (34,8%) были в возрасте

6-10 лет, 30 (65,2%) – 11-18 лет. Из сегментов чаще всего поражалась плечевая кость – 26 (56,5%), затем предплечье – 16 (34,8%), третье и четвертое место по частоте занимали кости голени – 3 (6,5%) и бедренная кость – 1 (2,2%) соответственно. По механизму травмы у всех 46 больных наблюдались низкоэнергетические переломы (падение с высоты собственного тела). Все наблюдаемые дети по полу, возрасту, механизму полученной травмы и поврежденным сегментам на фоне сниженной МПК были распределены следующим образом (таблица 1).

Таблица 1 - Распределение детей по полу, возрасту, механизму травмы и характеру повреждения

Пол		Возраст				Механизм травмы		Сегменты			
Мальчики	Девочки	1-3	3-5	6-10	11-18	Низкоэнергетический	Высокоэнергетический	Плечевая кость	Кости предплечья	Бедренная кость	Кости голени
39 (84,8%)	7 (15,2%)	-	-	16 (34,8%)	30 (65,2%)	46 (100%)	-	26 (56,5%)	16 (34,8%)	1 (2,2%)	3 (6,5%)

В исследование не были включены дети в возрасте от 1 до 5 лет, так как анализ литературных источников показал, что частота переломов имела тенденцию к росту и достигала максимальных цифр у детей в препубертатном и пубертатном возрасте, когда именно в эти периоды наблюдается максимальное снижение МПК [8]. Критериями исключения пациентов из исследования служили также госпитализация позднее суток от момента травмы, присутствие сочетанных повреждений других органов и систем или наличии острых, или хронических заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной или мочевыделительной систем.

В клинике больным проводили рутинные диагностические мероприятия, включая клинические и биохимические анализы, а также динамическую рентгенографию пораженных конечностей.

В условиях стационара в момент поступления проводилась одномоментная ручная репозиция костных отломков и иммобилизация гипсовой шиной. В последующем определялась дальнейшая тактика лечения. Все пациенты получали симптоматическую терапию, проводились ежедневные осмотры и перевязки. Срок госпитализации составлял в среднем (10±3) койко /дней.

Кроме того, у всех больных были проведены лабораторные исследования маркеров костного метаболизма. Программа исследования была реализована с применением методов лабораторной диагностики на 1-е сутки после поступления в стационар. Материалом служила венозная кровь пациентов, взятая из локтевой вены утром натощак. Изучение основных показателей минерального обмена производилось на основании однократного исследования в сыворотке крови концентрации общего кальция, фосфора и активности щелочной фосфатазы. Параллельно было проведено исследование крови с целью определения уровня витамина D.

Результаты

У обследованных нами больных показатели денситометрического обследования по классификации по Малинину В.Л. (2006) [12] были следующими - у 9 больных детей с переломами выявлена остеопения

Минеральную плотность костной ткани оценивали методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии на костном денситометре DMSSTRATOS (Франция) с применением евразийской нормативной базы данных. Использовали педиатрическую программу оценки МПК тел позвонков на уровне поясничного отдела позвоночника (L1-LV, фронтальная проекция) и проксимального отдела бедренной кости (программа Dual Hip: на уровне шейки бедра Neck и подвертельной области).

Уровень минерализации оценивали по абсолютным показателям МПК по показателю Z-критерия на исследованных уровнях скелета, учитывая разницу между МПК обследованного пациента и среднестатистической нормой для здоровых детей и подростков такого же возраста и пола.

Статистическая обработка результатов проведена с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel и Stats of Statistica V 6.0. Различия показателей считали достоверными при $P < 0,05$.

Данная рукопись является фрагментом диссертационной работы Матанова З.М. на тему: «Оптимизация диагностики и лечения переломов длинных костей у детей на фоне остеопороза и остеопении».

У законных представителей всех пациентов было получено информированное согласие.

I степени, у одного больного остеопения II степени, у 5 больных – остеопороз I степени, у остальных 31 детей показатели МПК соответствовали нормальным значениям (таблица 2).

Таблица 2 - Денситометрические показатели у детей с переломами длинных костей по классификации остеопении и остеопороза по Малинину В.Л. (2006) [12]

Показатели снижения (%) МПК по Z-критерию	Остеопения/Остеопороз	Количество обследованных
(До 10 %)	Норма	31
11–17 %	Остеопения I степени	9
18–25 %	Остеопения II степени	1
26 % и более	Остеопения III степени	-
26–34 %	Остеопороз I степени	5
35–49 %	Остеопороз II степени	-
50 % и более	Остеопороз III степени	-

В нашем материале у обследуемых нами больных с переломами длинных костей анализ по исследуемому витамину D в сыворотке крови показал, что у 2 (5,1%) мальчиков и у 1 (14,3%) девочки его показатели соответствовали нормальным значениям, у 24 (61,5%) мальчиков и у 2 (28,6%) девочек была выявлена

недостаточность витамина D, у 9 мальчиков (23,1%) и у 4 (57,1%) девочек – дефицит, и у 4 (10,3%) мальчиков – выраженный дефицит витамина D (таблица 3).

Таблица 3 - Исходные показатели витамина D у детей с переломами длинных костей на фоне сниженной минеральной плотности костной ткани

Витамин D (мальчики)				Витамин D (девочки)			
Норма (30-100 нг/мл)	Недостаточность (21-29 нг/мл)	Дефицит (10-20 нг/мл)	Выраженный дефицит (<10 нг/мл)	Норма (30-100 нг/мл)	Недостаточность (21-29 нг/мл)	Дефицит (10-20 нг/мл)	Выраженный дефицит (<10 нг/мл)
2 (5,1%)	24 (61,5%)	9 (23,1%)	4 (10,3%)	1 (14,3%)	2 (28,6%)	4 (57,1%)	-

При анализе данных биохимического исследования уровней общего кальция, фосфора и активности щелочной фосфатазы, нами установлено, что уровень кальция у 17 (43,6%) мальчиков и 3 (42,9%) девочек был в пределах нормальных значений,

у 22 (56,4%) мальчиков и 4 (57,1%) девочек был ниже нормы, повышенных значений уровня кальция у пациентов не наблюдали (таблицы 4-5).

Таблица 4 - Исходные показатели кальций-фосфорного обмена у детей с переломами длинных костей на фоне сниженной минеральной плотности костной ткани (мальчики)

Са общ			Фосфор			Щелочная фосфатаза		
Норма (от 2 до 18 лет 2,2-2,55 ммоль/л)			Норма (1,30-2,26 ммоль/л)			Норма (от 4 до 17 лет 269,0-390,0 U/L)		
	Повышен	Понижен		Повышен	Понижен		Повышен	Понижен
17 (43,6%)	-	22 (56,4%)	10 (25,6%)	27 (69,2%)	2 (5,2%)	2 (5,2%)	37 (94,8%)	17 (43,6%)

Показатели фосфора у 10 (25,6%) мальчиков и у 4 (57,1%) девочек соответствовал нормальным значениям, у 27 (69,2%) мальчиков и у 3 (42,9%)

девочек этот показатель был повышенным, у 2 (5,2%) мальчиков – низким.

Таблица 5 - Исходные показатели кальций-фосфорного обмена и щелочной фосфатазы у детей с переломами длинных костей на фоне сниженной минеральной плотности костной ткани (девочки)

Са общий			Фосфор			Щелочная фосфатаза		
Норма (от 2 до 18 лет 2,2-2,55 ммоль/л)			Норма (1,30-2,26 ммоль/л)			Норма (от 4 до 17 лет 269,0-390,0 U/L)		
	Повышен	Понижен		Повышен	Понижен		Повышена	Понижена
3 (42,9%)	-	4 (57,1%)	4 (57,1%)	3 (42,9%)	-	-	7 (100%)	-

Уровень щелочной фосфатазы у 37 (94,8%) мальчиков и у всех 7 (100%) девочек был повышен, и

только у 2 (5,2%) мальчиков он соответствовал норме.

Обсуждение

В настоящее время удобной для анализа показателей костной денситометрии является классификация остеопении и остеопороза, разработанная Петербургскими учеными и которая принята Международным обществом клинической денситометрии (International Society for Clinical Densitometry — ISCD) [12]. По данной классификации в оценочную шкалу дефицита минеральной плотности костной ткани по Z-критерию внесено уточнение градаций дефицита МПК в процентном соотношении, то есть до 10% расценивается как норма, от 11 до 17% – остеопения I степени (умеренная), 18-25% - остеопения II степени (выраженная), 26% и более - остеопения III

степени (резко выраженная), 26-34% – остеопороз I степени, 35-49% – остеопороз II степени, 50% и более - остеопороз III степени.

Полученные нами данные – низкий уровень кальция у 56,4% мальчиков и у 57,1% девочек наряду с повышенной активностью щелочной фосфатазы у 94,8% мальчиков и 100% девочек свидетельствуют о нарушении нормального развития костной ткани, а выявленный нами у 61,5% мальчиков недостаточность и у 57,1% девочек дефицит витамина D подчеркивают актуальность существующей проблемы и требуют проведения дальнейших исследований.

По результатам проведенных денситометрических исследований хотим отметить, что в работе мы придерживались рекомендаций Международного общества клинической денситометрии [12], в которых указано, что необходимо учитывать факт снижения МПК только при наличии изменений как минимум в двух исследованных регионах скелета.

Известно, что кальций играет важную роль в процессе минерализации и формирования скелета. Витамин D регулирует обмен кальция, оказывает влияние на структурно-функциональное состояние

костной ткани и является регулятором минерального обмена в организме [3].

Лечение низкоэнергетических переломов длинных костей у детей, возникших на фоне сниженной МПК являются одной из актуальных проблем детской травматологии. При изучении денситометрических показателей МПК и данных биохимических исследований маркеров кальций-фосфорного обмена, щелочной фосфатазы и статуса витамина D у более половины детей с переломами длинных костей выявлены изменения этих показателей.

Выводы

Низкая минеральная плотность костной ткани, наличие гиповитаминоза D у детей и подростков с низкоэнергетическими переломами, учитывая важность этих показателей для сращения перелома, требуют коррекции выявленных нарушений: выбора более щадящих методов лечения, назначения

адекватной медикаментозной терапии, динамического наблюдения за эффективностью назначенной терапии, а у детей с подтвержденным диагнозом остеопороз – исследования минеральной плотности костной ткани в динамике.

Литература

1. Soininen S., Sidoroff V., Lindi V., Mahonen A. et al. Body fat mass, lean body mass and associated biomarkers as determinants of bone mineral density in children 6–8 years of age –The Physical Activity and Nutrition in Children (PANIC) study. *Bone*, 108, 106-114. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2018.01.003>.
2. Di Iorgi N, Maruca K, Patti G, Mora S. Update on bone density measurements and their interpretation in children and adolescents. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2018; 32 (4): 477–498. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2018.06.002>.
3. Поворожник В.В., Дедух Н.В., Быстрицкая М.А. Витамин D в регенерации кости: от экспериментальных исследований к клинической практике // *Новости хирургии*. – 2020. - № 28(4). – С. 428-438. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2020.4.359>.
4. Povoroznjuk V.V., Deduh N.V., Bystrickaja M.A. Vitamin D v regeneracii kosti: ot jeksperimental'nyh issledovanij k klinicheskoj praktike (Vitamin D in Bone Regeneration: From Experimental Research to Clinical Practice) [in Russian]. *Novosti hirurgii*, 2020; 28(4): 428-438. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2020.4.359>.
5. Мальцев С.В., Мансурова Г.Ш. Клиническое значение и методы определения снижения минеральной плотности кости у детей // *Практическая медицина*. – 2016. - № 8 (100). – С. 87-90.
6. Mal'tsev S.V., Mansurova G.Sh. Klinicheskoe znachenie i metody opredeleniia snizheniia mineral'noi plotnosti kosti u detei (Clinical significance and methods for determining the decrease in bone mineral density in children) [in Russian]. *Prakticheskaja meditsina*. 2016; 8 (100): 87-90.
7. Grigorie D., Sucaliuc A. Prevention of falls and fractures - to "D" or not to "D"? *Acta Endocrinol (Buchar)*, 2018; 14 (2): 235-237. <https://doi.org/10.4183/aeb.2018.235>.
8. Aguilar del Rey J., Jodar Gimeno E., Brañas Baztán F., Gómez Alonso C. et al. Is vitamin - D supplementation not useful in patients at risk of fractures and falls? *Gynecological Endocrinology*, 2020; 36(2): 93-95. <https://doi.org/10.1080/09513590.2019.1650346>.
9. Crabtree N.J., Hogler W., Cooper M.S., Shaw N.J. Diagnostic evaluation of bone densitometric size adjustment techniques in children with and without low trauma fractures. *Osteoporos Int*. 2013; 24 (7); 2015–24. <https://doi.org/10.1007/s00198-012-2263-8>.
10. Мальцев С.В., Мансурова Г.Ш. Современные аспекты остеопороза у детей // *Практическая медицина*. – 2015. - № 7 (92). – С. 15-21.
11. Mal'tsev S.V., Mansurova G.Sh. Sovremennye aspekty osteoporozu u detei (Modern aspects of osteoporosis in children) [in Russian]. *Prakticheskaja meditsina*. 2015; 7 (92): 15-21.
12. Мансурова Г.Ш., Мальцев С.В. Остеопороз у детей: роль кальция и витамина D в профилактике и терапии // *Практическая медицина*. – 2017. - № 5 (106). – С. 55-59.
13. Mansurova G.Sh., Mal'tsev S.V. Osteoporoz u detei: rol' kal'tsia i vitamina D v profilaktike i terapii (Osteoporosis in children: the role of calcium and vitamin D in prevention and therapy) [in Russian]. *Prakticheskaja meditsina*. 2017; 5 (106): 55-59.
14. Kanis J.A., Oden A., Johansson H., Borgstrom F. et al. FRAX®, a new tool for assessing fracture risk: clinical applications and intervention thresholds. *Medicographia*, 2010; 32(1): 33-40.
15. Никитинская О.А., Торопцова Н.В. Оценка риска переломов с использованием модели FRAX® (ретроспективное десятилетнее исследование). *Альманах клинической медицины*, 2014. - №32. - С.50-55.
16. Nikitinskaia O.A., Toroptsova N.V. Otsenka riska perelomov s ispol'zovaniem modeli FRAX® (retrospektivnoe desiatiletnee issledovanie) (Fracture Risk Assessment Using the FRAX® Model (Retrospective 10-Year Study)) [in Russian]. *Al'manakh klinicheskoj meditsiny*, 2014; 32: 50-55.
17. Малинин В.Л. Денситометрическая классификация остеопении и остеопороза // *Травматология и ортопедия России*. – 2006. – №2. – С. 192-192. eLIBRARY ID: 9297735.
18. Malinin V.L. Densitometricheskaja klassifikatsiia osteopenii i osteoporozu (Densitometric classification of osteopenia and osteoporosis) [in Russian]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2006; 2: 192-192. eLIBRARY ID: 9297735.

Балалар мен жасөспірімдердегі ұзын сүйектердің төмен энергетикалық сынықтарында сүйек тінінің минералды тығыздығын зерттеу нәтижелері

Умаров Ф.Х.¹, Матанов З.М.²

¹ Травматология және ортопедия Республикалық мамандандырылған ғылыми-тәжірибелік орталығының директорының ұйымдастыру және әдістемелік жұмыстар жөніндегі орынбасары. Ташкент, Өзбекстан. E-mail: doca_005@mail.ru.

² Травматология және ортопедия Республикалық мамандандырылған ғылыми-тәжірибелік орталығының базалық докторанты. Ташкент, Өзбекстан. E-mail: zamirbek.matanov@mail.ru.

Түйіндеме

Зерттеудің мақсаты: балалар мен жасөспірімдерде ұзын сүйектердің сынығы жағдайында сүйек тінінің минералды тығыздығының бастапқы көрсеткіштерін анықтау және D дәруменінің деңгейін бағалау.

Әдістері. Біз ұзын сүйектердің сынығы бар 6 және 18 жас аралығындағы жалпы саны 49 балалар мен жасөспірімдердің (39 (84,8%) - ұл бала және 7 (15,2%) - қыз бала) денситометриялық және зертханалық тексеру көрсеткіштерін сараладық. Сүйек тінінің минералды тығыздығын еуропалық құқықтық база мәліметтерін қолдана отырып, сүйек DMS STRATOS денситометрінде (Франция) екі энергетикалық рентгендік абсорбциометрия жасау жолымен бағаладық.

Нәтижелері. Сынығы бар 9 балада I деңгейдегі остеопения, бір науқаста II деңгейдегі остеопения, ал 5 науқаста I деңгейдегі остеопороз бар екендігі анықталды. Ал қалған 31 балада сүйек тінінің минералды тығыздығы қалыпты жағдайда болды. Ұл балалардың 56,4%-ы мен қыз балалардың 57,1%-ында кальций деңгейінің төмендігі, ұлдардың 94,8%-ы мен қыз балалардың 100%-ында сілтілік фосфатаза белсенділігінің жоғарылауы сүйек құрылымы бұзылыстарының болуынан көрініс береді. Сондай-ақ, ұл балалардың 61,5%-ы мен қыз балалардың 57,1%-ында D дәруменінің жеткіліксіздігі анықталды.

Қорытынды. Балалар мен жасөспірімдердегі ұзын сүйектердің төмен энергетикалық сынықтарында сүйек тінінің минералды тығыздығының төмен болуы мен D дәруменінің жеткіліксіздігі, сынықтың бітісуінде осы көрсеткіштердің маңыздылығын ескере отырып, өз кезегінде анықталған бұзылыстарды келесідегідей түзетуді талап етеді: емнің неғұрлым жұмсақ әдісін таңдау, тағайындалған емнің әсерлілігін мерзімді бақылау, остеопорозы расталған науқастарда сүйек тінінің минералды тығыздығын мерзімді түрде бақылау.

Түйін сөздер: балалар, сүйек тінінің минералды тығыздығы, ұзын сүйектердің төмен энергетикалық сынықтары, D дәруменінің жеткіліксіздігі, остеопороз.

Results of a Study of Bone Mineral Density in Children and Adolescents with Low-energy Fractures of Long Bones

Zamirbek Matanov¹, Fayzulla Umarov²

¹ Basic doctoral student of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics. Tashkent, Uzbekistan. E-mail: zamirbek.matanov@mail.ru.

² Leading Researcher of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics. Tashkent, Uzbekistan. E-mail: doca_005@mail.ru.

Abstract

The aim: to determine the initial indicators of bone mineral density in children and adolescents with fractures of long bones, to assess the status of vitamin D.

Methods. We studied the data of densitometric and laboratory methods of studying 46 sick children (39 (84.8%) boys and 7 (15.2%) girls) with long bone fractures at the age from 6 to 18 years. Bone mineral density was assessed by the method of dual-energy X-ray absorptiometry on a bone densitometer using the Eurasian regulatory database.

Results. In 9 sick children with fractures, osteopenia of the I degree was revealed, in one patient - osteopenia of the II degree, in 5 patients - osteoporosis of the I degree, in the remaining 31 children the indicators of bone mineral density corresponded to normal values. Low calcium levels in 56.4% of boys and 57.1% of girls, along with increased alkaline phosphatase activity in 94.8% of boys and 100% of girls, testified to impaired bone formation. The results showed that 61.5% of boys were deficient and 57.1% of girls were deficient in vitamin D.

Conclusion. Low bone mineral density, the presence of hypovitaminosis D in children and adolescents with low-energy fractures, given the importance of these indicators for fracture healing, require correction of the revealed violations: the choice of more gentle treatment methods, the appointment of adequate drug therapy, dynamic monitoring of the effectiveness of the prescribed therapy, and in children with a confirmed diagnosis of osteoporosis - studies of bone mineral density in dynamics.

Key words: bone mineral density, low-energy fractures of long bones, hypovitaminosis D, osteoporosis, fractures in children and adolescents, Uzbekistan.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-25-31>

УДК: 616.7; 617.3; 616-089.23

МРНТИ: 76.29.41

Оригинальная статья

Импregnация антибиотиком костного аллогraftа, заготовленного по Марбургской системе. Оригинальный метод

Аругюнян М.Г.¹, Тулеубаев Б.Е.²

¹ Менеджер костного банка Многопрофильной больницы имени профессора Макажанова Х.Ж., Караганда, Казахстан.
E-mail: ledi_mari88@list.ru

² Заведующий кафедрой хирургических болезней, Медицинский университет Караганды, Караганда, Казахстан.
E-mail: Tuleubaev@qmu.kz

Резюме

Цель исследования: разработать оригинальный метод импregnации антибиотиком костного аллогraftа, заготовленного по Марбургской системе костного банка.

Методы. Работа была разделена условно на три части (в рамках экспериментального исследования). Первая часть исследования включала в себя забор и заготовку костного аллогraftа, который проводился на базе Многопрофильной больницы имени профессора Х.Ж. Макажанова, где были заготовлены головки бедренной кости, удаленные во время артропластики и термически обработанные по Марбургской системе костного банка. Второй этап исследования заключался в выборе оптимального антибактериального препарата для импregnации, путем определения их термостабильности. Определение термостабильности было проведено на кафедре микробиологии Медицинского университета Караганды. Третий этап исследования включал в себя проведение экспериментальной работы по разработке метода импregnации и оценку антибактериальной эффективности, импregnированных костных аллогraftов.

Результаты. Термически обработанный костный аллогraft, перфорированный оригинальным методом с помощью разработанного устройства для перфорации (на последний получен патент), а затем замоченный в антибиотике, показал подавление зоны роста бактерий более чем в 2,5 раза ($p=0,01$) по сравнению с другими группами.

Выводы. Предлагаемый костный аллогraft является биodeградируемым и по своим физическим и механическим свойствам приближен к аутокости. Оптимальным методом импregnации является перфорация костного аллогraftа, разработанная оригинальным методом с использованием специального устройства для перфорации.

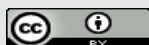
Ключевые слова: костный аллотрансплантат, Марбургская система, костный банк, антибиотики, остеомиелит, импregnация, остео-замещающий материал.

Corresponding author: Marietta Arutyunyan, Bone bank manager of the Multidisciplinary hospital named after professor Kh.Zh.Makazhanov, Karaganda, Kazakhstan.
Postal code: M58B8F2
Address: Saken Seifullin Avenue 11a
Phone: +7 700 070 62 00
E-mail: ledi_mari88@list.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 25-31

Received: 07-03-2021

Accepted: 21-03-2021



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

Введение

В настоящее время отмечается длительное и малоэффективное лечение посттравматического остеомиелита, зачастую связанное с развитием биопленочных сообществ микроорганизмов и недостаточной концентрацией антибиотика непосредственно в очаге инфекции, что в свою очередь предполагает дальнейший поиск эффективных и безопасных методов для проведения качественного лечения остеомиелита [1,2].

Проблема рациональной антибиотикотерапии носит не только медицинский, но и экономический характер, что связано с большими финансовыми затратами на лечение пациентов с хроническим остеомиелитом [3]. В мире уделяется большое внимание лечению остеомиелита, так как отмечают высокие показатели неудовлетворительных исходов и инвалидизации достигающей 50-90% [4-6]. Последние десятилетия в клинических и медико-социальных исследованиях серьезное внимание уделяется оценке качества жизни пациентов. Согласно современному подходу Всемирной организации здравоохранения, при заболеваниях с хроническим течением (каким является остеомиелит), оценка качества жизни имеет большее значение, чем клинико-функциональные данные [7]. Особую социальную, медицинскую, экономическую и психологическую значимость она приобретает в связи с тем, что хронический остеомиелит чаще встречается у трудоспособного населения (21-50 лет), в 90% случаев требует длительного лечения, нередко приводит к инвалидизации у 45% больных [8-10].

Материалы и методы

Данное экспериментальное исследование было проведено на базе кафедры микробиологии Медицинского университета Караганды совместно с Многопрофильной больницей имени профессора Макажанова Х.Ж. (Караганды), где в 2015 году был создан первый и единственный на сегодняшний день локальный банк костной ткани в Республике Казахстан. Данная технология основана на заготовке костного аллогraftа (полученного в результате артропластики) с применением аппарата для термической обработки LOBATOR sd-2 («Марбургская система костного банка» (Германия)).

На базе Многопрофильной больницы имени профессора Х.Ж. Макажанова, в условиях операционной проводился забор костного трансплантата, а именно головки бедренной кости, у пациентов в ходе артропластики (эндопротезирование тазобедренного сустава).

Критериями включения головок бедренной кости в исследование:

-диаметр головки бедренной кости от 40 мм до 54 мм;

-отсутствие в анамнезе пациента- донора таких заболеваний, как гепатит В или С, ВИЧ;

Критериями исключения головок бедренной кости из исследования были:

-наличие кистозных образований в головке бедренной кости;

-наличие выраженного остеопороза головки бедренной кости;

-наличие асептического некроза.

Для проведения эффективного лечения, включающего в себя, безусловно, рациональную антибактериальную терапию, необходимо знать эпидемиологическую ситуацию, сложившуюся в конкретном лечебном учреждении. Одинаковые отделения разных стационаров в одном городе, как правило, показывают различие в распределении микробных штаммов.

Учитывая, что костный трансплантат, полученный в результате артропластики, является наиболее биологически близким, а также возможность производства данных биодеградируемых имплантатов на территории Казахстана, применение заготовленного аллогraftа по Марбургской системе и импрегнированного антибиотиком имеет существенные преимущества.

Таким образом, несмотря на достаточное количество работ по проблеме использования различных видов доставки антибиотика в кость при остеомиелите в мировой науке, следует признать неоднозначность приводимых данных разными учеными, а отсутствие в этих работах исследований применения замороженного и импрегнированного антибиотиком аллогraftа определяет актуальность данной темы.

Цель исследования: разработать оригинальный метод импрегнации антибиотиком костного аллогraftа, заготовленного по Марбургской системе костного банка.

После всех этапов очистки, головки бедренной кости подвергались термической обработке на аппарате LOBATOR sd-2.

В ходе исследования были использованы несколько различных методов импрегнации, в качестве вводимого вещества был взят раствор бриллиантовой зелени и метиленового синего. Критериями оценки эффективности пропитывания (импрегнации) костного аллогraftа являлось достаточное пропитывание раствором толщи губчатой кости, после распиливания костного аллогraftа.

Аллогraft №1 - в область круглой связки и шейки головки бедренной кости, введен раствор бриллиантовой зелени 0,005% в количестве 50 мл. при помощи шприца.

Аллогraft №2 подвергли замачиванию в растворе бриллиантовой зелени (100 мл), в разведении с 0,9% раствором натрия хлорида в количестве 400 мл. в течение 60 минут.

В аллогraftе №3 предварительно было проделано 10 каналов, при помощи сверла 3,2 мм, диаметр канала - 1,5 мм. После чего костный аллогraft был замочен в растворе метиленового синего 1% (50 мл), в разведении с 0,9% раствором натрия хлорида в количестве 400 мл. Время экспозиции - 60 минут.

Аллогraft №4 подвергли кипячению (100°C) в растворе метиленового синего 1% (50 мл), в разведении с 0,9% раствором натрия хлорида в количестве 400 мл. Время экспозиции - 60 минут (модель термической обработки костного аллогraftа в аппарате LOBATOR sd-2).

В аллографт №5 предварительно, при помощи разработанного нами устройства для перфорации, равномерно было проделано 12 каналов, при помощи сверла диаметром 3,2 мм. После чего костный аллографт подвергли кипячению в растворе метиленового синего 1% (50мл), в разведении с 0,9% раствором натрия хлорида в количестве 400 мл. Время экспозиции - 60 минут.

В аллографте №6 также, предварительно, при помощи разработанного устройства для перфорации, равномерно было проделано 12 каналов, при помощи сверла диаметром 3,2 мм. После чего костный аллографт был замочен в растворе метиленового синего 1% (50 мл), в разведении с 0,9% раствором натрия хлорида в количестве 400 мл. Время экспозиции - 60 минут.

Аллографт №7 — контрольная группа.

Статистическая обработка данных проводилась

с помощью табличного процессора Microsoft Excel 2016 и программном пакете STATISTICA 8.0 (StatSoft, USA). Описание каждого критерия проводилось с помощью метода описательной статистики. Для каждого количественного показателя рассчитывалась средняя арифметическая (M), медиана (Me), квартили (Q25; Q75).

Статистическая значимость различий антибактериальной эффективности на питательных средах оценивалась по непараметрическому критерию множественного сравнения Краскеля – Уолиса на уровне значимости $p < 0,05$.

Получено одобрение Локальной комиссии по биоэтике Медицинского университета Караганды, номер протокола №4, дата одобрения 25.09.2017 г.

Результаты

В результате проведенных экспериментальных работ по выбору метода импрегнации костного аллогraftа, мы получили следующие результаты: в первом случае, где в костный аллогraft был введен раствор бриллиантовой зелени через область шейки, при распиливании костного трансплантата пополам было отмечено незначительное (до 1 см) локальное пропитывание костного аллогraftа раствором бриллиантовой зелени.

Аллогraft №2 была замочена в раствор бриллиантовой зелени на 60 минут. Оценка насыщенности кости, также, проводилась путем распиливания трансплантата пополам. В данном случае был окрашен только поверхностный слой кости – кортикальный, о чем свидетельствовало окрашивание последнего бриллиантовой зеленью. Внутренняя же часть, губчатая – осталось неизменной (рисунок 1).

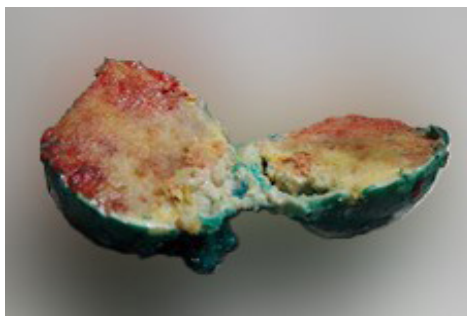


Рисунок 1 - Аллогraft в разрезе

В следующем случае, аллогraft №3, после распиливания костного трансплантата, было отмечено пропитывание раствором метиленового синего губчатого вещества, но неравномерно.

Аллогraft №4, распилив костный аллогraft пополам, мы обнаружили полное отсутствие пропитывания костного аллогraftа.

Аллогraft №5, предварительно был перфорирован по оригинальной методике с помощью

устройства для перфорации. В результате было получено 12 каналов. После чего головка была подвергнута кипячению в растворе метиленового синего в течении 60 минут. На разрезе костного аллогraftа было отмечено более лучшее пропитывание костного аллогraftа, однако оно не было равномерным (рисунок 2).



Рисунок 2 - Аллогraft в разрезе, после кипячения

Последний, №6 костный аллогraft, также был подвергнут перфорации оригинальным методом. После чего костный аллогraft был замочен в растворе метиленового синего (предварительно термически

обработанный). Время экспозиции 60 минут. После распиливания костного трансплантата, было отмечено равномерное пропитывание костного аллогraftа на всех слоях (рисунок 3).



Рисунок 3 - Аллогraft в разрезе, после замачивания

Таким образом, эксперимент показал, что при перфорировании костного аллогraftа, пропитывание последнего исследуемыми растворами в разы лучше, чем при цельном трансплантате. Однако, полноценное и равномерное пропитывание наблюдалась в случае, где была использована оригинальная методика перфорации с помощью устройства для перфорации.

Следующим этапом было проведено импрегнирование костного аллогraftа антибиотиком. В качестве антибактериального препарата был взят гентамицин. С целью определения антибактериальной эффективности костного аллогraftа импрегнированного антибиотиком, были взяты 3 исследуемых группы костных аллогraftов (по 12 аллогraftов в каждой), и контрольная группа.

В рамках исследования был произведен посев подготовленных костных аллогraftов на питательные

среды (в чаши Петри) 3-х основных возбудителей хронического остеомиелита - *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumonia*. Время экспозиции у всех замоченных костных аллогraftов составило 60 мин, а у аллогraftов сваренных с добавлением антибиотика – 94 мин (стандартный цикл обработки).

Для оценки антибактериальной эффективности после засева костного аллогraftа на питательные среды основных возбудителей остеомиелита, каждые 24 часа проводились замеры зоны ингибирования. В качестве контрольной группы был взят костный аллогraft не импрегнированный антибиотиком (аллогraft №7), исследование которого показало отсутствие зоны ингибирования. Замеры проводились при помощи циркуля. После чего были выведены средние значения (таблица 1).

Таблица 1 - Размеры зон ингибирования на питательных средах

Среда	Аллогraft	Среднее	Me	Q25	Q75
<i>Staphylococcus aureus</i>	целая сваренная	6,7	6,6	6,6	6,9
	целая замоченная	9,0	8,9	8,9	9,2
	перфорированная сваренная	14,4	14,8	13,4	15,1
	перфорированная замоченная	17,6	17,6	17,4	17,8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	целая сваренная	6,7	6,8	6,5	6,9
	целая замоченная	11,5	11,5	11,5	11,6
	перфорированная сваренная	13,6	13,6	12,6	14,5
	перфорированная замоченная	18,2	18,3	17,8	18,4
<i>Klebsiella pneumonia</i>	целая сваренная	6,7	6,7	6,6	6,9
	целая замоченная	15,6	15,6	14,9	16,2
	перфорированная сваренная	20,8	20,6	20,5	21,3
	перфорированная замоченная	24,9	24,8	24,6	25,3

Сравнение данных о зоне ингибирования костных аллогraftов на питательных средах (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*) проводилось на основании

результатов замера зоны ингибирования, между собой (рисунок 4). Отмечался большой разброс значений в группе цельных костных аллогraftов и перфорированных.

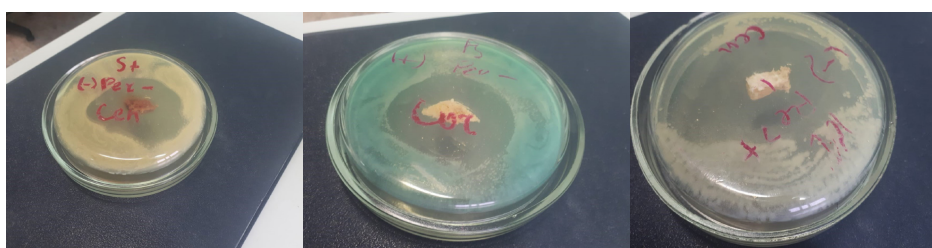


Рисунок 4 - Питательные среды. Зоны ингибирования

Из таблицы 1 следует, что зона ингибирования была больше у костных аллогraftов, предварительно

перфорированных оригинальным методом и замоченных в антибактериальный препарат.

Обсуждение

Эксперимент показал, что при перфорировании костного аллогraftа, пропитывание последнего исследуемыми растворами в разы лучше, чем при цельном трансплантате. Однако полноценное, равномерное пропитывание наблюдалась в случае, где была использована оригинальная методика перфорации с помощью устройства для перфорации.

Перфорированный, термически обработанный, а затем замоченный в антибиотике костный аллогraft показал подавление зоны роста бактерий более чем в 2,5 раза ($p = 0,01$) по сравнению с другими группами.

Самым распространенным штаммом, на сегодняшний день остается *Staphylococcus aureus*. Также в патогенезе хронического остеомиелита возрастает роль микробных ассоциаций, где преобладает грамотрицательная флора. При этом в процентном соотношении происходит постепенное смещение роста в сторону грамотрицательных бактерий, таких как, *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterobacteriaceae* [16,17]. Не исключено, что это связано с увеличением количества ортопедических операций с использованием имплантов, а также ростом числа травм с открытыми переломами. Микробный пейзаж за последнее время претерпел некоторые изменения. По данным казахстанских ученых при раневом остеомиелите преобладают кокки (54,1%), на втором месте стоят неферментирующие грамотрицательные бактерии (25,2%), на третьем – условно патогенные энтеробактерии, при этом преобладала монокультура.

Также отмечается тенденция к увеличению частоты выделения метициллинрезистентных стафилококков (MRSA). Особенностью MRSA является не только их устойчивость к β -лактамам антибиотикам, но и очень высокая частота ассоциированной резистентности к препаратам других классов [18].

При выборе антибактериальной терапии в лечении хронического остеомиелита, нужно придерживаться двух основных правил. Во-первых, применение наиболее подходящего антибактериального препарата, в зависимости от результатов бактериологического исследования и чувствительности к нему выделенного возбудителя, с целью максимально эффективной эрадикации микробного агента из очага инфекции [16]. При этом, антибиотик должен обладать:

- высокой антибактериальной активностью в отношении возбудителя, выделенного у конкретного пациента;
- бактерицидным действием;
- должен создавать высокие концентрации в кости и мягких тканях;
- иметь высокий профиль безопасности;
- обладать возможностью длительной пероральной терапии.

Наиболее оптимальным вариантом считается выбор препарата и/или их комбинаций, который перекрывает весь спектр возможных возбудителей [19].

Вторым моментом рациональной антибактериальной терапии хронического остеомиелита является обеспечение высокой концентрации антибиотика в очаге инфекции, выбор оптимального пути доставки препарата, благодаря которому, возможно создание предельной концентрации его в очаге хронической инфекции [19].

Стоит отметить, тот факт, что производимые за рубежом биодеградируемые имплантаты не зарегистрированы в Государственном Реестре лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники Республики Казахстан, что существенно затрудняет использование вышеописанных биоматериалов при лечении остеомиелита на территории нашей страны. Не решенным остается вопрос: какое первичное сырье лучше использовать для получения биодеградируемых имплантов? Опираясь на данные обстоятельства, в настоящий момент не прекращается поиск высокотехнологичных, биологически «сходных» к организму человека, и при этом недорогих имплантатов, которые можно применить в лечении остеомиелита.

Вопрос разработки улучшенной формы материала для возмещения костных дефектов интересует весь «мир медицины». Одной из таких разработок стала Марбургская система костного банка (Германия) [11,14,15]. В основе Марбургской системы костного банка лежит заготовка «живой» донорской кости, а именно головки бедренной кости, которая удаляется у пациента вовремя артропластических операций (к примеру, эндопротезирование тазобедренного сустава).

Экспериментальные и клинические исследования, описанные в работах зарубежных авторов, относительно заготовки костной ткани показывают, что обработанные температурой $\approx 82^\circ\text{C}$ аллогенные блоки губчатой кости обладают наилучшими биологическими свойствами, по сравнению с другими процессами обработки для надежной дезактивации ВИЧ и дезинфекции от бактерий и вирусов [14,15,20].

Разработанный оригинальный метод перфорации костного аллогraftа, заготовленного по Марбургской системе костного банка и его дальнейшая импрегнация антибиотиком, позволит активно и эффективно применять его не только в лечении хронического остеомиелита, но и других ортопедических операциях по возмещению костного дефекта. Немаловажен и тот факт, что данный метод импрегнации является и экономически выгодным для стационаров травматологического профиля, так как затраты на заготовку костного аллогraftа по Марбургской системе значительно ниже по сравнению с приобретением готовых, коммерческих остеозамещающих материалов. Также, большим преимуществом является и тот факт, что предлагаемый нами костный аллогraft является биодеградируемым и по своим физическим и механическим свойствам приближен к аутокости.

Выводы

Предлагаемый костный аллогraft является биодegradируемым и по своим физическим и механическим свойствам приближен к аутокости. Оптимальным методом импрегнации костного аллогraftа является перфорация костного аллогraftа, разработанная оригинальным методом.

Благодарность.

Авторы выражают благодарность коллективу кафедры микробиологии Медицинского университета Караганды за содействие в проведении экспериментальной работы.

Конфликт интересов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Masters E.A., Trombetta R.P., de Mesy Bentley K.L., Boyce B.F. et al. Evolving concepts in bone infection: redefining "biofilm", "acute vs. chronic osteomyelitis", "the immune proteome" and "local antibiotic therapy". *Bone research*, 2019; 7(1), 1-18. <https://doi.org/10.1038/s41413-019-0061-z>.
2. Cobb L.H., McCabe E.M., Priddy L.B. Therapeutics and delivery vehicles for local treatment of osteomyelitis. *Journal of Orthopaedic Research*, 2020; 38(10): 2091-2103. <https://doi.org/10.1002/jor.24689>.
3. Geurts J., Hohnen A., Vranken T., Moh P. Treatment strategies for chronic osteomyelitis in low-and middle-income countries: systematic review. *Tropical Medicine & International Health*, 2017; 22(9): 1054-1062. <https://doi.org/10.1111/tmi.12921>.
4. Деркачев В.С., Алексеев С.А., Бордаков В.Н., Елин И.А., Деркачев Д.В. К вопросу о комплексном лечении хронического посттравматического остеомиелита // *Травматология және ортопедия*. 2015. - №3(4). – С. 43-44.
5. Derkachev V.S., Alekseev S.A., Bordakov V.N., Elin I.A., Derkachev D.V. К вопросу о комплексном лечении хронического посттравматического остеомиелита (On the complex treatment of chronic post-traumatic osteomyelitis) [in Russian]. *Traumtologiia zhane ortopediia*. 2015; 3(4): 43-44.
6. Живцов О.П. Хирургическое лечение остеомиелитических полостных дефектов длинных трубчатых костей с применением остеопластических материалов (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд.мед. – Н.Новгород, 2015. – 19 с.
7. Zhivtsov O.P. Khirurgicheskoe lechenie osteomieliticheskikh polostnykh defektov dlinnykh trubchatykh kostei s primeneniem osteoplasticheskikh materialov (kliniko-eksperimental'noe issledovanie) (Surgical treatment of osteomyelitis cavity defects of long tubular bones using osteoplastic materials (clinical and experimental study)) [in Russian]: avtoref. dis. ... kand.med. N.Novgorod, 2015:19 p.
8. Карпов И.Н. Использование деминерализованного костного матрикса для восстановления поврежденных длинных трубчатых костей со значительными дефектами: автореф. дис. ... канд.мед.наук – М., 2002. – 85 с.
9. Karpov I.N. Ispol'zovanie demineralizovannogo kostnogo matriksa dlia vosstanovleniia povrezhdennykh dlinnykh trubchatykh kostei so znachitel'nymi defektami (Use of demineralized bone matrix to repair damaged long bones with significant defects) [in Russian]: avtoref. dis. ... kand.med.nauk. M., 2002: 85 p.
10. Hala A. Sheta, Samah E. Ghonaem, Nehal M. Abo El-Fadl. Quality of Life of Patients with Chronic Osteomyelitis, 2017. Electronic resource. [Cited 18 March 2021]. Available from: Hala AbdEl-Salam Mohammed_hala 1 quaity 2017 number (1) final.pdf.
11. Johnson-Kunjukutty S., Delille C. Impact of chronic osteomyelitis on wound healing and the quality of life of the patient with a chronic wound. *World Council of Enterostomal Therapists Journal*, 2019; 39(2): 34-40. <https://doi.org/10.33235/wcet.39.2.34-40>.
12. Yagdiran A., Otto-Lambertz C., Lingscheid K.M., Sircar K. et al. Quality of life and mortality after surgical treatment for vertebral osteomyelitis (VO): a prospective study. *European Spine Journal*, 2020; 1-11. <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06519-z>.
13. Barakat A., Schilling W.H., Sharma S., Guryel E., Freeman R. Chronic osteomyelitis: a review on current concepts and trends in treatment. *Orthopaedics and Trauma*, 2019; 33(3): 181-187. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2019.03.005>.
14. Pruss A., Seibold M., Benedix F., Frommelt L. et al. Validation of the 'Marburg bone bank system' for thermodesinfection of allogenic femoral head transplants using selected bacteria, fungi, and spores. *Biologicals*, 2003; 31(4): 287-294. <https://doi.org/10.1016/j.biologicals.2003.08.002>.
15. Huang C.Y., Hsieh R.W., Yen H.T., Hsu T C. et al. Short-versus long-course antibiotics in osteomyelitis: a systematic review and meta-analysis. *International journal of antimicrobial agents*, 2019; 53(3): 246-260. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2019.01.007>.
16. Dym H., Zeidan J. Microbiology of acute and chronic osteomyelitis and antibiotic treatment. *Dental Clinics*, 2017; 61(2): 271-282. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.12.001>.
17. Tashmetov E., Tuleubaev B., Saginova D., Koshanova A., Rustambek I. The effect of antibiotic on structural allograft healing of bone defect. *The British Editorial Society of Bone & Joint Surgery - In Orthopaedic Proceedings*, 2020; 102-B, supp_11: 4.
18. Tuleubaev B., Saginova D., Saginov A., Tashmetov E., Koshanova A. Heat treated bone allograft as an antibiotic carrier for local application. *Georgian Medical News*, 2020; 306): 142-146. PMID: 33130662.
19. Nasser A., Azimi T., Ostadmohammadi S., Ostadmohammadi S. A comprehensive review of bacterial osteomyelitis with emphasis on *Staphylococcus aureus*. *Microbial Pathogenesis*, 2020; 148: 104431. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104431>.
20. Alamarat Z.I., Babic J., Tran T.T., Wootton S.H. et al. Long-term compassionate use of cefiderocol to treat chronic osteomyelitis caused by extensively drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and extended-spectrum-β-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* in a pediatric patient. *Antimicrob Agents Chemother*, 2020; 64: e01872-19. <https://doi.org/10.1128/aac.01872-19>.
21. Silva V., Miranda C., Antão H.S., Guimarães J., Prada J. et al. Therapeutic potential of dalbavancin in a rat model of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)-osteomyelitis. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 2020; 56(1):106021. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.106021>.

19. Кильметов Т.А., Ахтиямов И.Ф., Гальмутдинов И.Ш., Гатина Э.Б. и др. Локальная антибиотикотерапия при инфекции области эндопротеза сустава // Казанский медицинский журнал. 2014. - №3 (95). - С. 405-411.

Kil'metov T.A., Axtiamov I.F., Gal'mytdinov I.Sh., Gatina E.B. i dr. Lokal'naiia antibiotikotepariia ppi infektsii oblacti endoppoteza suctava (Local antibiotic therapy in case of infection of the endoprothesis area) [in Russian]. Kazanckii meditsinckii zhurnal. 2014; 3(95): 405-411.

20. Handbook of Bioceramics and Biocomposites, 2016. Electronic resource. [Cited 20 March 2021]. Available from: <https://link.springer.com/referencework/10.1007%2F978-3-319-12460-5>.

Марбург жүйесі бойынша дайындалған сүйек аллогraftын антибиотикпен импрегнациялау. Түпнұсқа әдіс

Арутюнян М.Г.¹, Төлеубаев Б.Е.²

¹ Профессор Х.Ж. Мақажанов атындағы көпбейінді аурухананың сүйек банкі менеджері. Қарағанды, Қазақстан.

E-mail: ledi_mari88@list.ru

² Хирургиялық аурулар кафедрасының меңгерушісі, Қарағанды медициналық университеті. Қарағанды, Қазақстан.

E-mail: Tuleubaev@qmu.kz

Түйіндеме

Зерттеудің мақсаты. Марбург жүйесі бойынша дайындалған сүйек аллогraftын антибиотикпен импрегнациялаудың түпнұсқа әдісін құрастыру.

Әдістері. Жұмыс шартты түрде үш кезеңге бөлінді (тәжірибелік зерттеу аясында). Зерттеудің бірінші кезеңінде профессор Х.Ж. Мақажанов атындағы көпбейінді аурухананың базасында сүйек аллогraftын жинақтап, дайындау жүзеге асырылды. Бұл кезеңде артропластика кезінде алынған сан сүйегінің басы сүйек банкінің Марбург жүйесі бойынша термиялық жолмен өңделді. Екінші кезеңде термотұрақтылық қасиетін бағалау әдісі арқылы импрегнация үшін тиімді антибактериалды препарат таңдалды. Термотұрақтылық қасиетін бағалау Қарағанды медициналық университетінің микробиология кафедрасында жүзеге асырылды. Зерттеудің үшінші кезеңінде импрегнация әдісін құрастыруға бағытталған тәжірибелік жұмыспен импрегнацияланған сүйек аллогraftтарының антибактериалды әсерлілігін бағалау жүргізілді.

Нәтижесі. Құрастырылған перфорациялаушы құрылғы арқылы түпнұсқа әдіспен төсілген (бұл әдіс бойынша патент рәсімделген) және термиялық жолмен өңделген, сосын антибиотик сіңдірілген сүйек аллогraftының бактерия өсу зоналарын басқа топтармен салыстырғанда 2,5 есеге дейінгі ($p = 0,01$) жиілікте көрсетті.

Қорытынды. Ұсынылған сүйек аллогraftы биобдырау қасиетіне ие, әрі өзінің физикалық және механикалық сипатына қарай аутосүйекке ұқсас болып табылады. Перфорациялауға арналған арнайы құрылғы арқылы түпнұсқа жолмен сүйек аллогraftын тесу тиімді импрегнациялау әдісі болып табылады.

Түйін сөздер: сүйек аллотрансплантаты, Марбург жүйесі, сүйек банкі, антибиотиктер, остеомиелит, импрегнация, сүйек алмастырғыш материал.

Impregnation of a Bone Marrow Allograft with an Antibiotic Prepared According to the Marburg System, an Original Method

Marietta Arutyunyan¹, Berik Tuleubayev²

¹ Bone bank manager of the Multidisciplinary Hospital named after professor Kh.Zh.Makazhanov, Karaganda, Kazakhstan.

E-mail: ledi_mari88@list.ru

² Head of the Department of Surgical Diseases, Karaganda Medical University, Karaganda, Kazakhstan. E-mail: Tuleubaev@qmu.kz

Abstract

The aim: To develop an original method of antibiotic impregnation of bone allograft prepared according to the Marburg bone bank system.

Methods. The work was divided into three parts (as part of an experimental study). The first part of the study included the collection and preparation of bone allograft, which was carried out on the basis of the Hospital named after professor Makazhanov, where the femoral heads were harvested, removed during arthroplasty and heat-treated according to the Marburg system of the bone bank. The second stage of the study was to select the optimal antibacterial drug for impregnation, by determining their thermal stability. The determination of thermal stability was carried out at the Department of Microbiology of the Karaganda Medical University. The third stage of the study included conducting experimental work on the development of an impregnation method and evaluating the antibacterial effectiveness of impregnated bone allografts.

Results. Heat-treated bone allograft, perforated by the original method using a developed perforation device (the latter received a patent), and then soaked in an antibiotic, showed suppression of the bacterial growth zone by more than 2.5 times ($p=0.01$), in comparison with other groups.

Conclusion. The proposed bone allograft is biodegradable and is close to autologous bone in its physical and mechanical properties. The optimal method of impregnation is bone allograft perforation, developed by an original method using a special perforation device.

Keywords: bone allograft, Marburg system, bone bank, antibiotics, osteomyelitis, impregnation, osteo-replacement material.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-32-37>
UDC: 616-036.22; 617.3; 616-089.23
IRSTI: 76.33.43; 76.29.41

Original article

The Dynamics of Indicators of Industrial Injuries in Karaganda Region

Galina Jaxybekova¹, Gazima Bermagambetova², Berik Tuleubayev³

¹ Associate Professor of the Department of Postgraduate Education, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: g.jaxybekova@mail.ru

² Senior Researcher, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: bgazima@mail.ru

³ Head of Department of Surgical Diseases, Karaganda Medical University, Karaganda, Kazakhstan. E-mail: Tuleubaev@qmu.kz

Abstract

The aim of the study. To conduct a comparative analysis of the indicators of industrial injuries in Karaganda region for 2015-2019.

Methods. The article analyzes the data on industrial injuries in Karaganda region for 2015-2019 years by the method of descriptive statistics, as well as the material consequences of accidents.

Results. In Karaganda region, the number of victims in accidents related to labor activity per 100 thousand adult populations is 2.5 times, and the number of deaths is 2.2 times higher than the national indicator.

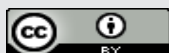
Over the 5-year period, there has been a slight decrease in the number of work-related fatalities from 9.9% in 2015 to 9% for 2019. At the same time, there was a 1.2-fold increase in material costs.

Conclusions. In Karaganda region for 2015-2019, the number of people injured at work decreased. Nevertheless, the level of industrial injuries remains quite high, indicating the need to improve the procedure of certification of production facilities on working conditions, as well as the regulatory framework on compliance with working conditions in the mining industry.

Keywords: occupational injury rate, fatality rate, disability rate, Karaganda region, Kazakhstan.

Corresponding author: Galina Jaxybekova, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan.
Postal code: Z00P5Y4
Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A
Phone: +7 701 522 61 22
E-mail: g.jaxybekova@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 32-37
Received: 07-03-2021
Accepted: 21-03-2021



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

Introduction

Injuries continue to be one of the serious social problems and occupy a significant place among the causes of health decline. It should be noted that the issues of occupational injuries, its analysis and the cost of funds for social protection and insurance of workers have always been acute for the government of any state [1].

Annually in the world about 125 million cases of injuries at work are registered, 220.000 of which are fatal [2,4]. Today, deaths due to work-related injuries rank third after cardiovascular disease and cancer. In addition, about 160 million cases of occupational diseases are recorded annually [3].

Occupational traumatism has traditionally been

singled out as one of the most severe types of injuries, most often, consisting of multiple, combined or combined injuries, requiring the participation of specialists of various specialties in their treatment [2-4].

The leading branches in the economy of the Republic of Kazakhstan in terms of traumatism are the mining and coal industry, which are characterized by harmful and severe working conditions [5,6]. In the Karaganda region the indicators of industrial injuries tend to grow, which served as the main purpose of this study.

The aim of the study: To conduct a comparative analysis of the indicators of industrial injuries in Karaganda region for 2015-2019.

Materials and methods

The article analyzes the following data on occupational traumatism in Karaganda region for 2015-2019 years: the number of victims in accidents related to labor activity, including fatal accidents; the number of deaths in accidents related to labor activity by descriptive statistics, as well as material consequences of accidents.

The main sources of information for this study were the materials of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan and the Bureau of National Statistics of the

Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan [7].

The work also used data from the annual statistical collection of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician N.D. Batpenov "The main indicators of traumatological and orthopaedic care to the population of Republic of Kazakhstan for 2015 - 2019" [8-12].

Results

Over the 5-year period we studied, there was a slight decrease in work-related fatalities from 9.9% in 2015 to 9%

for 2019. However, there was a 1.2-fold increase in material costs (Table 1).

Table 1. The dynamics of indicators of industrial injuries in the Republic of Kazakhstan

Indicator/year	2015	2016	2017	2018	2019
Number of victims of accidents related to labor activities, including fatal accidents, people (abs.)	2 307	2 034	2 045	2 160	2 111
Number of fatalities in accidents related to labor activities (abs.)	229	225	211	215	190
Material consequences of accidents, thousand KZT	1 457 943.8	1 278 543.8	1 503 460.7	1 532 656.2	1 730 202.4

We studied the dynamics of occupational injury rates according to the data of the National Statistics Bureau

of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan (Table 2).

Table 2. The dynamics of occupational injury rates for 2015-2019

Indicators	2015		2016		2017		2018		2019	
	RK	Karaganda Region	RK	Karaganda Region	RK	Karaganda Region	RK	Karaganda Region	RK	Karaganda Region
The number of injured people in accidents related to work activities, including fatal outcome	2 307	593	2 034	395	2 045	444	2 160	430	2 111	433
The number of deaths in work- related accidents	229	33	225	32	211	34	215	37	190	33
Number of casualties by work-related accidents, including fatal outcomes, per 100 thousand adult population	19,0	58,1	16,6	38,8	16,6	43,9	17,4	42,7	16,9	43,3
The number of deaths caused by work- related accidents, per 100 thousand adult population	1,9	3,2	1,8	3,1	1,7	3,4	1,7	3,7	1,5	3,3
The number of casualties work- related accidents, including fatal outcomes, in Karaganda Region / RK	3,07		2,34		2,65		2,46		2,56	
The number of deaths caused by work- related accidents, in Karaganda Region / RK	1,72		1,71		1,96		2,12		2,17	

Analysis of occupational injuries in Republic of Kazakhstan for 2019 showed that the predominance of injuries among the male population (66%), in terms

of localization, injuries to the upper (30%) and lower extremities (31%), head (16%) prevail at work (Figure 1).

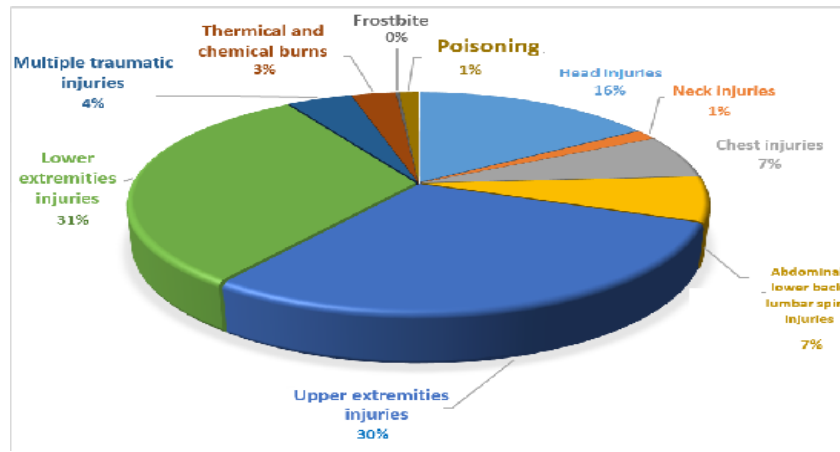


Figure 1 - Structure of occupational injuries by localization in the Republic of Kazakhstan for 2019

In Karaganda region, the number of victims in accidents related to labor activities per 100 thousand adult populations is 2.5 times: republican indicator - 16.9⁰/₀₀₀₀, while for Karaganda region - 43.3⁰/₀₀₀₀ and the number

of deaths is 2.2 times higher than the national indicator: republican indicator - 1.5⁰/₀₀₀₀, while for Karaganda region - 3.3⁰/₀₀₀₀ (Figure 2).

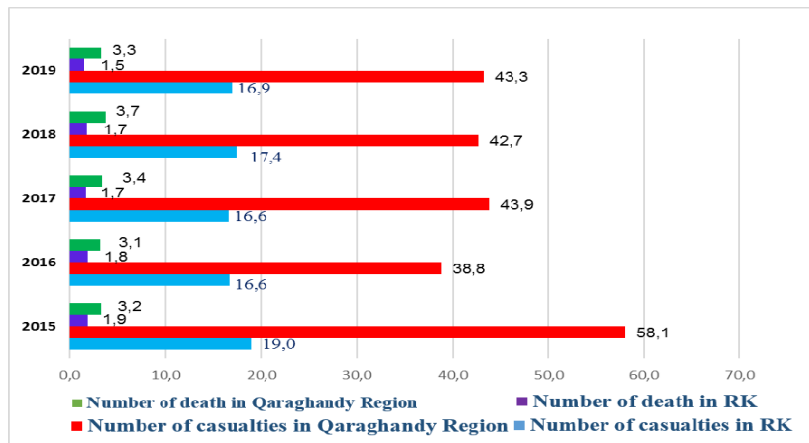


Figure 2. The dynamics of occupational injuries in 2015-2019 (per 100 thousand population)

With a general decrease in deaths from occupational injuries in the republic, the indicator for Karaganda region is 16% of the republican level. By the way, in 2019, the overall injury rate in Karaganda region was 4 793.7⁰/₀₀₀₀.

We also found that the Karaganda region has the highest rate of primary disability from occupational injuries among adults, 1.6 per 10 thousand populations, exceeds the republican level by 3.2 times.

Discussion

In spite of the fact that the indices of occupational traumatism in the territory of the Republic of Kazakhstan are decreasing, the general level of occupational traumatism and occupational morbidity in the country remains high; it requires special attention and implementation of measures based on the results of evaluation of working conditions. In the republic today, about 1.7 million people work in adverse and hazardous conditions [6,15].

In the Karaganda region for a five-year period, the number of victims of industrial accidents decreased by 27%. However, the level of industrial injuries remains quite high and amounts to 21% of the national level.

According to the data of different authors [12-16] such organizational and technical reasons lie at the basis of accidents, occurred at Karaganda region production facilities:

- Unsatisfactory organization of work production,

expressed in the failure of responsible (officials) to implement organizational and technical measures aimed at production safety and labor protection;

- Failure by employers to comply with legal requirements regarding training and briefing of employees;

- Failure to observe the technological, production and labor discipline both by the organizers and by the direct executors of the work;

- Failure by managers and employees to comply with the requirements of regulatory legal acts and standards on occupational health and safety, technical standards on the safe operation of installations, production equipment and mechanisms, etc.;

- Lack of control and supervision over the safe operation of works;

- Use of technically faulty, worn out and obsolete production facilities, etc.

In order to reduce occupational sickness rate and occupational traumatism in the mining industry it is necessary to improve the system of evaluation and accounting of hazardous and harmful factors of the working environment. At present, the procedure for evaluating working conditions is the closest, but it is not always possible to adequately identify and evaluate the factors that affect the personnel [14,16].

At present, the process of assessing working conditions in Republic of Kazakhstan is incomplete, since there is no assessment of the risk factor for occupational diseases and injury hazards. One of the main reasons for the current situation is the decline in the living standards of the

vast majority of the population that has arisen as a result of socio-economic transformations in the country, as well as the result of the weakened attention of state structures to the problems of preventing various kinds of accidents, by creating safe working and living conditions, implementing programs of healthy lifestyles [17].

In order to minimize these factors, it is necessary to develop a methodology that will not only make it possible to evaluate the effectiveness of measures for periodically certifying the working conditions at manufacturing facilities, but will also contain a recommended list of basic measures to bring working conditions in the mining industry of Kazakhstan into line with the regulatory requirements.

Conclusions

The dynamics of the indices of occupational traumatism testifies to its rather high level and the present tendency of growth. Among the adverse social consequences of injuries, the indicators of the permanent loss of the ability to work (disability) are rather high.

It is possible to solve this important and multifaceted medical and social problem of reducing the level of

occupational injuries by improving the system of evaluation and registration of hazardous and harmful factors of the production environment, with attestation of production facilities according to working conditions, as well as by improving the regulatory and legal framework of compliance with working conditions in the mining industry.

References

1. James S.L., Castle C.D., Dingels Z.V., Fox J.T. et al. Estimating global injuries morbidity and mortality: methods and data used in the Global Burden of Disease 2017 study. *Injury Prevention*, 2020; 26(Supp 1): i125-i153. <https://doi.org/10.1002/ajim.23083>.
2. Sorensen G., Nagler E.M., Pawar P., Gupta P.C., et al. Lost in translation: The challenge of adapting integrated approaches for worker health and safety for low - and middle-income countries. *Plos One*, 2017; 12(8): e0182607. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182607>.
3. James S.L., Castle C.D., Dingels Z.V., Fox J.T., Global injury morbidity and mortality from 1990 to 2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *Injury Prevention*, 2020; 26(Supp 1): i96-i114.
4. Matkovicikova N. Financial cost of occupational accident in the EU countries / *The 10th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions (Ostrava, Czech Republic, Sep. 07-08, 2015)*. Ostrava. 2015; 772-776.
5. Жанбасинова Н.М. Состояние производственного травматизма на предприятиях ТОО «Корпорация Казахмыс» // *Гигиена труда и медицинская экология*. - 2017. - № 2 (55). - С. 38-46.
Zhanbasinova N.M. Sostoianie proizvodstvennogo travmatizma na predpriiatiiakh TOO «Korporatsiia Kazakhmys» (The state of industrial injuries at the enterprises of Kazakhmys Corporation LLP) [in Russian]. *Gigiena truda i meditsinskaia ekologiia*, 2017; 2 (55): 38-46.
6. Копылова А.В. Безопасность, травматизм и профессиональные заболевания в горнометаллургической отрасли Республики Казахстан // *Горный информационно-аналитический бюллетень*. - 2016. - № S39. - С. 20-23.
Kopylova A.V. Bezopasnost', travmatizm i professional'nye zabolevaniia v gornometallurgicheskoi otrasli Respubliki Kazakhstan (Safety, injury and occupational diseases in the mining and metallurgical industry of the Republic of Kazakhstan) [in Russian]. *Gornyi informatsionno-analiticheskii biulleten'*, 2016; S39: 20-23.
7. Статистика здравоохранения. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Веб-сайт. Дата обращения: 23.02.2021 год. Режим доступа: <https://stat.gov.kz/official/industry/63/statistic/8>.
Statistika zdravoookhraneniia. Biuro natsional'noi statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniuu i reformam Respubliki Kazakhstan (Health statistics. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan). Veb-sait. Data obrashcheniia: 23.02.2021 god. Rezhim dostupa: <https://stat.gov.kz/official/industry/63/statistic/8>.
8. Основные показатели травматолого-ортопедической помощи населению Республики Казахстан в 2015 году: сборник/сост.: Г.Н. Бермагамбетова, Г.К. Джаксыбекова – Астана: ДАМЕ, - 2016. – 78 с.
Osnovnye pokazateli travmatologo-ortopedicheskoi pomoshchi naseleniiu Respubliki Kazakhstan v 2015 godu (The main indicators of traumatological and orthopedic care to the population of the Republic of Kazakhstan in 2015) [in Russian]: sbornik/sost.: G.N. Bermagambetova, G.K. Dzhaksybekova – Astana: DAME, 2016: 78.
9. Основные показатели травматолого-ортопедической помощи населению Республики Казахстан в 2016 году: сборник/сост.: Г.Н. Бермагамбетова, Г.К. Джаксыбекова – Астана: ДАМЕ, - 2017. – 78 с.
Osnovnye pokazateli travmatologo-ortopedicheskoi pomoshchi naseleniiu Respubliki Kazakhstan v 2016 godu (The main indicators of traumatological and orthopedic care to the population of the Republic of Kazakhstan in 2016) [in Russian]: sbornik/sost.: G.N. Bermagambetova, G.K. Dzhaksybekova – Astana: DAME. – 2017: 78 p.
10. Основные показатели травматолого-ортопедической помощи населению Республики Казахстан в 2017 году: сборник/сост.: Г.Н. Бермагамбетова, Г.К. Джаксыбекова – Астана: ДАМЕ, - 2018. – 82 с.
Osnovnye pokazateli travmatologo-ortopedicheskoi pomoshchi naseleniiu Respubliki Kazakhstan v 2017 godu (The main indicators of traumatological and orthopedic care to the population of the Republic of Kazakhstan in 2017) [in Russian]: sbornik/

sost.: G.N. Bermagambetova, G.K. Dzhaksybekova – Astana: DAME. – 2018: 82 p.

11. Основные показатели травматолого-ортопедической помощи населению Республики Казахстан в 2018 году: сборник/сост.: Г.Н. Бермагамбетова, Г.К. Джаксыбекова – Астана: ДАМЕ. – 2019. – 74 с.

Osnoynye pokazateli travmatologo-ortopedicheskoi pomoshchi naseleniiu Respubliki Kazakhstan v 2018 godu (The main indicators of traumatological and orthopedic care to the population of the Republic of Kazakhstan in 2018) [in Russian]: sbornik/sost.: G.N. Bermagambetova, G.K. Dzhaksybekova – Astana: DAME. – 2018: 74 p.

12. Основные показатели травматолого-ортопедической помощи населению Республики Казахстан в 2019 году: сборник/сост.: Г.Н. Бермагамбетова, Г.К. Джаксыбекова, Е.С. Исаков – Нур-Султан: ДАМЕ. – 2020. – 85 с.

Osnoynye pokazateli travmatologo-ortopedicheskoi pomoshchi naseleniiu Respubliki Kazakhstan v 2019 godu (The main indicators of traumatological and orthopedic care to the population of the Republic of Kazakhstan in 2019) [in Russian]: sbornik/sost.: G.N. Bermagambetova, G.K. Dzhaksybekova, E.S. Isakov – Nur-Sultan: DAME. – 2020: 85 p.

13. Бухтияров И.В., Чеботарёв А.Г., Прохоров В.А. Проблемы оздоровления условий труда, профилактики профессиональных заболеваний работников предприятий горно-металлургического комплекса // Горная промышленность. - 2015. - № 6 (124). - С. 14-20.

Bukhtiarov I.V., Chebotarev A.G., Prokhorov V.A. Problemy ozdorovleniia uslovii truda, profilaktiki professional'nykh zaboolevaniy rabotnikov predpriatii gorno-metallurgicheskogo kompleksa (Problems of improving working conditions, prevention of occupational diseases in workers of mining and metallurgical enterprises) [in Russian]. Gornaiia promyshlennost'. 2015; 6 (124): 14-20.

14. Замигулов Е.А., Родин В.Е., Исаков В.А. Динамика соответствия результатов оценки условий труда на рабочих местах их фактическому состоянию // Известия вузов. Горный журнал. - 2014. - № 7. - С. 33.

Zamigulov E.A., Rodin V.E., Isakov V.A. Dinamika sootvetstviia rezul'tatov otsenki uslovii truda na rabochikh mestakh ikh fakticheskomu sostoiianiiu (Dynamics of compliance of the results of assessment of working conditions at workplaces with their actual state) [in Russian]. Izvestiia vuzov. Gornyi zhurnal. 2014; 7: 33.

15. Носатова Е.А., Семейкин А.Ю. Влияние условий труда работников горной отрасли на формирование производственного травматизма и профзаболеваний // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. - 2018. - №1. - С. 102-112.

Nosatova E.A., Semeikin A.Yu. Vliianie uslovii truda rabotnikov gornoj otrasli na formirovanie proizvodstvennogo travmatizma i profzaboolevaniy (Influence of working conditions of workers in the mining industry on the formation of industrial injuries and occupational diseases) [in Russian]. Izvestiia Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o zemle, 2018; 1: 102-112.

16. Малашкина В.А., Копылова А. Обзор опыта проведения периодической оценки условий труда на горнодобывающих предприятиях Республики Казахстан // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2019. - №5. - С. 209-216. <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2019-05-0-209-216>.

Malashkina V.A., Kopylova A. Obzor opyta provedeniia periodicheskoi otsenki uslovii truda na gornodobyvaiushchikh predpriatiiakh Respubliki Kazakhstan (Review of experience in conducting periodic assessment of working conditions at mining enterprises of the Republic of Kazakhstan) [in Russian]. Gornyi informatsionno-analiticheskii biulleten', 2019; 5: 209-216. <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2019-05-0-209-216>.

Замигулов Е.А. Повышение эффективности управления условиями труда на горных предприятиях // Охрана и экономика труда. - 2015. - №2(19). - С. 23.

Zamigulov E.A. Povyshenie effektivnosti upravleniia usloviiami truda na gornyykh predpriatiiakh (Improving the efficiency of managing working conditions at mining enterprises) [in Russian]. Okhrana i ekonomika truda. 2015; 2(19): 23.

Қарағанды облысындағы өндірістік жарақаттану көрсеткіштерінің динамикасы

Жақсыбекова Г.К.¹, Бермагамбетова Г.Н.², Төлеубаев Б.Е.³

¹ Дипломнан кейінгі білім бөлімінің доценті, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: g.jaksubekova@mail.ru

² Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығының аға ғылыми қызметкері, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: bgazima@mail.ru

³ Хирургиялық аурулар кафедрасының меңгерушісі, Қарағанды медициналық университеті. Қарағанды, Қазақстан. E-mail: Tuleubaev@qmu.kz

Түйіндеме

Зерттеудің мақсаты. Қарағанды облысындағы өндірістік жарақаттану көрсеткіштерінің динамикасын салыстырмалы түрде саралау.

Әдістері. Мақалада сипаттамалы статистика әдісі арқылы Қарағанды облысындағы өндірістік жарақаттану көрсеткіштері бойынша 2015-2019 жылдардағы мәліметтер талданып, жазатайым оқиғалардың салдарынан туындаған материалдық шығындар сараланды.

Нәтижесі. Қарағанды облысында еңбек қызметімен байланысты жазатайым оқиғалардан зардап шегушілердің саны 100 мың тұрғынға есептегенде республикалық көрсеткіштерден 2,5 есе, ал өлім-жітім саны 2,2 есе жоғары.

Өндірістегі өлім-жітімнің жиілігі 5 жылдық мерзім ішінде біршама төмендегені анықталды: 2015 жылы бұл көрсеткіш 9,9% болса, ал 2019 жылы 9,9%-ды құраған. Алайда материалдық шығын 1,2 есеге өскен.

Қорытынды. 2015-2019 жылдар арасында Қарағанды облысында өндірісте зардап шегушілердің саны азайған. Алайда өндірістік жарақаттану деңгейі әлі де жоғары. Бұл өз кезегінде өндіріс орындарын еңбек жағдайы бойынша аттестациялау рәсімін және тау-кен өнеркәсібінде еңбек шарттарын сақтау бойынша нормативті-құқықтық базаны жетілдіру қажет екенін білдіреді.

Түйін сөздер: өндірістік жарақаттану, өлім-жітім, Қарағанды облысы, Қазақстан.

Динамика показателей производственного травматизма в Карагандинской области

Джаксыбекова Г.К.¹, Бермагамбетова Г.Н.², Тулеубаев Б.Е.³

¹ Доцент отдела послевузовского образования Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: g.jaxybekova@mail.ru

² Старший научный сотрудник Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: bgazima@mail.ru

³ Заведующий кафедрой хирургических болезней, Медицинский университет Караганды. Караганда, Казахстан. E-mail: Tuleubaev@qmu.kz

Резюме

Цель исследования. Провести сравнительный анализ показателей производственного травматизма в Карагандинской области за 2015-2019 годы.

Методы. В статье проанализированы данные по производственному травматизму в Карагандинской области за 2015-2019 годы методом описательной статистики, а также материальные последствия несчастных случаев.

Результаты. В Карагандинской области число пострадавших при несчастных случаях, связанных с трудовой деятельностью на 100 тысяч взрослого населения в 2,5 раза, а число умерших в 2,2 раза выше республиканского показателя.

За 5-летний период отмечается некоторое снижение числа погибших на производстве с 9,9% в 2015 году до 9% за 2019 год. При этом в 1,2 раза возросли материальные затраты.

Выводы. В Карагандинской области за 2015-2019 годы число пострадавших на производстве снизилось. Тем не менее, уровень производственного травматизма остается достаточно высоким, что указывает на необходимость усовершенствования процедуры аттестации производственных объектов по условиям труда, а также нормативно-правовой базы о соблюдении условий труда в горнодобывающей промышленности.

Ключевые слова: производственный травматизм, смертность, Карагандинская область, Казахстан.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-38-42>
УДК: 616.728.3-018.38-073.432.19
МРНТИ: 76.29.41

Обзорная статья

Ультрасонография антеролатеральной связки коленного сустава: состояние проблемы и перспективы

Коструб А.А.¹, Котюк В.В.², Лучко Р.В.³, Блонский Р.И.⁴, Смирнов Д.А.⁵

¹ Заведующий отделом спортивной и балетной травмы, Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины, Киев, Украина. E-mail: akostrub@ukr.net.

² Старший научный сотрудник отдела спортивной и балетной травмы, Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины, Киев, Украина. E-mail: kotyuk_v@ukr.net.

³ Научный сотрудник отдела спортивной и балетной травмы, Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины, Киев, Украина. E-mail: uchkorotan@ukr.net.

⁴ Ведущий научный сотрудник отдела спортивной и балетной травмы, Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины, Киев, Украина. E-mail: drblonskiy@ukr.net.

⁵ Врач ортопед-травматолог отдела спортивной и балетной травмы, Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины, Киев, Украина. E-mail: sporttravma@gmail.com.

Резюме

Антеролатеральная связка коленного сустава - важный стабилизатор коленного сустава по отношению к внутренней ротации голени. Ультрасонографическое исследование антеролатеральной связки коленного сустава является простым и доступным методом ее исследования, позволяет оценить бедренную и большеберцовую порции, имеет перспективы по совершенствованию и по улучшению понимания ее функции. Показанием к ее проведению является подозрение или подтвержденное повреждение передней крестообразной связки.

Ультрасонографические исследования антеролатеральной связки не только важны с точки зрения перспективы диагностики ее повреждений, но и уже дополнили наши представления о ее структуре и функции.

Ключевые слова: ультрасонография, антеролатеральная связка, коленный сустав.

Corresponding author: Viktor Kotiuk, Senior Researcher of the Department of sport and ballet traumas, Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Postal code: 01601

Address: Ukraine, Kiev, st. Bulvarno-Kudryavskaya, 27

Phone: +38(068)321 42 87

E-mail: kotyuk_v@ukr.net.

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 38-42

Received: 12-03-2021

Accepted: 29-03-2021



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

Введение

Антеролатеральная связка коленного сустава (АЛС) – важный стабилизатор коленного сустава по отношению к внутренней ротации голени, которая получила свое название в 2007 году благодаря работе Vieira E.L. и др. (2007) [1], но была описана впервые еще Segond [2]. Более чем половину разрывов передней крестообразной связки сопровождают повреждение АЛС [3], при этом они имеют связь с повреждением латерального мениска. Даже само существование антеролатеральной связки (АЛС)

ставится под сомнение единичными анатомическими исследованиями [4]. В литературе нет согласованности относительно анатомии антеролатеральной связки (АЛС), представление о которой менялось со временем и продолжает меняться даже сегодня.

Цель исследования: оценка роли ультразвуковой сонографии в визуализации антеролатеральной связки коленного сустава, выявлении ее повреждений и улучшении понимания ее функциональной анатомии.

Современные взгляды на анатомию и функциональную анатомию антеролатеральной связки

Взгляды ученых о строении антеролатеральной связки расходятся. Некоторые исследователи выделяют порции связки как три пучка: феморальную, тиббиальную, менискальную [5], и в 2014 году – 3 порции по МРТ [6], есть исследование (тех же первых авторов) о том что связка имеет два отдельных пучка поверхностной и глубокой [7], Kosy J.D. и др. (2015) демонстрируют несколько видов прикрепления к латеральному мениску, но, за исключением менискофеморального [8], а Claes S. и соавторы (2013) не менее убедительно и наглядно различают менискофеморальную и менискотибиальную порции [1].

Группе ученых во главе с Fardin P.V.A. (2017) во время препарирования на трупных коленных суставах не удалось выделить антеролатеральной связки как отдельную структуру ни в одном случае [4], в то время как другие исследователи в 100% случаев обнаруживают АЛС или приближаются к 100% [9-12]. Почему же при анатомическом исследовании нет твердой уверенности в строении и даже наличии антеролатеральной связки и в чем же кроется проблема?

Причин может быть несколько. Одна из них – способ сохранения трупа. Так, Fardin P.V.A. и др. (2017) показали плохие результаты выявления антеролатеральной связки при препарировании на коленных суставах вымоченных в 4% растворе формалина, в то время как Vincent J.P. и др. (2013), Helito C.P. и др. (2012) и Kennedy M.I. и др. (2015) проводили

свои исследования на свежемороженых трупах и показали лучшие результаты. Другие причины – это способ препарирования тканей и взгляды на то, что именно считать связкой вообще. Поэтому в исследовании 2019 на 120 свежих трупах корейцев АЛС обнаружили только у 42,5% пациентов (у 50% на правых коленных суставах и в 34,5% на левых) [13].

Ведутся споры о том, АЛС это утолщение капсулы [10,13], или экстракапсулярная структура [14]. Claes S. и др. (2013) выделяют АЛС с одной стороны как отдельную структуру, но не дают окончательного ответа о том, является ли она частью капсулы, вспоминая лишь об очень тесной связи с последней [2]. В пользу того, что АЛС все же является не утолщением капсулы сустава, а отдельной структурой, по крайней мере на определенном ее протяжении, может говорить то, что большинством исследователей расположение АЛС (проксимальное прикрепление) относительно латеральной коллатеральной связки считается поверхностным [7,11].

Для того, чтобы оценивать анатомическую структуру по МРТ или УЗИ изображениями нужно понимать ее нормальную анатомию. Неопределенность даже анатомии АЛС не позволяет однозначно четко представлять все аспекты ее функции и вызывает много вопросов относительно ее визуализации на УЗИ и МРТ. Участники консенсуса по АЛС сравнили ситуацию с ней с подобной ситуацией с медиальной пателофеморальной связкой, когда не все анатомические исследования обнаруживали ее вообще [15].

Современные возможности визуализации антеролатеральной связки

Окончательной точкой в понимании анатомии АЛС не может быть даже консенсус по АЛС [15], ведь вопросы анатомии должны решаться не путем консенсуса, а путем анатомических исследований. Но даже анатомические исследования могут оказываться не такими уж и безопасными, как мы видим. На современных, высококачественных МРТ томографах четко визуализировать АЛС удается далеко не во всех случаях, а визуализировать одновременно все порции АЛС на всем протяжении еще реже. Не всегда можно утверждать, что на изображениях, представленных в ряде публикаций МРТ изображена именно АЛС, а не илиотибиальный тракт или капсула сустава, в результате чего часто возникают вопросы. Ультрасонография, которая к тому же может позволить провести исследование АЛС при движении, оценить степень натяжения и даже помочь в уточнении ее роли, а также дать дополнительные данные о ее анатомии

и функции выглядит перспективным методом исследования, особенно учитывая поверхностное расположение АЛС.

Таким образом, ультрасонографическое исследование даже нормальной АЛС может внести свой вклад в понимание анатомии и функции АЛС. Ведь подвижность тканей относительно друг-друга у живого человека намного лучше чем у трупа, а особенно выдержанного в формалине. Прижизненная подвижность тканей относительно друг-друга может быть больше даже чем у свежемороженых трупах из-за развития у последних трупного окоченения [16], изменений содержания и качества коллагена [17,18] и других веществ. Это лишь предположение, поскольку нам, к сожалению, не удалось найти исследования по анализу влияния изменений, происходящих после смерти, на мобильность, эластичность и другие параметры капсульно-связочного аппарата

человека или хотя бы теплокровных животных. Так же делаются определенные предположения об анатомии на основании МРТ исследований [19], когда оценивается связь АЛС с капсулой сустава в норме и при повреждениях (разрывы АЛС по

данным МРТ часто сопровождаются повреждением и антеролатеральной капсулы сустава). Поэтому иногда дополнительные методы визуализации могут помочь (или поставить дополнительные вопросы и вызовы) даже анатомическим исследованиям.

Техника ультразвукографической визуализации антеролатеральной связки

Техника нахождения антеролатеральной связки состоит в выявлении бугорка Gerdy, затем в визуализации илиотибиального тракта, который начинается от него. Датчик располагается параллельно илиотибиальному тракту и смещается кзади, где находится АЛС. Если сразу визуализировать ее не удастся, то визуализируется латеральная коллатеральная связка, а АЛС ищем кпереди от нее, но кзади от илиотибиального тракта, хотя частично АЛС может и прикрываться последним. Если в полностью разогнутом положении сразу найти АЛС не удастся, то коленный сустав сгибается и поиски продолжаются при различных углах сгибания и ротации. Датчик устанавливают параллельно направлению антеролатеральной связки. Обычно предлагается устанавливать его под углом 20° открытым дистально по отношению к фибулярной коллатеральной связке, хотя учитывая анатомические вариации места начала АЛС это не может быть аксиомой. Большинство исследователей сходятся в том, что легче визуализировать АЛС при согнутом коленном суставе. Так, одни исследователи проводят ультразвукографические исследования АЛС в положении сгибания коленного сустава под углом 90° [20], другие – под углом 30° [21], или 30-60° [22]. Биомеханическое экспериментальное исследование Parsons E.M. и

др. (2015) показало, что АЛС является основным стабилизатором по отношению к внутренней ротации голени при углах сгибания в коленном суставе 60°-75° [23], является основанием для предположения, что АЛС может визуализироваться, лучше всего, при таких углах сгибания и внутренней ротации голени. При этих же углах сгибания стабилизирующее влияние ПХЗ на внутреннюю ротацию голени наоборот же уменьшался. Поэтому мы можем предполагать наибольшее натяжение АЛС при этих углах сгибания, а следовательно и лучшую ее визуализацию. Лучшее натяжение АЛС может происходить в положении, когда она больше перекрывается другими анатомическими структурами. Так, Caro J. и др. (2017) считают, что илиотибиальный тракт в дистальных отделах АЛС перекрывает последнюю и не позволяет отличить ее от волокон илиотибиального тракта [22]. Таким образом, вопрос оптимального положения коленного сустава для лучшей визуализации АЛС остается открытым.

Arteria inferior lateralis genus является важным ориентиром для визуализации АЛС. Вместе с одноименными венами большинством исследователей они описываются глубже АЛС – между ней и мениском [1, 6, 24, 25].

Результаты и достижения ультразвукографии антеролатеральной связки

Большинством исследователей принимается нормальный вид АЛС как фибриллярной анизотропной структуры, эхогенность которой усиливается при травмировании [26]. Впрочем Cavaignac E. и др. (2016) [27] и Argento G. и др. (2018) [21] описывают АЛС как гиперэхогенную структуру, а Faruch Bilfeld M. и др. (2018) [28] отмечают на рисунке нормальную АЛС как гипозэхогенную.

Поскольку более точными и популярными методами в наше время являются МРТ и КТ, ультразвукографических исследований антеролатеральной связки оказалось совсем не много. Faruch Bilfeld и др. [28] обнаружили АЛС во всех обследованных коленных суставах, что превышает даже некоторые анатомические и МРТ исследования. Менискальные пучки волокон исследователям увидеть во время ультразвукографии не удалось, большеберцовую порцию проявляли также в 100%, а прикрепленные к бедренной кости лишь незначительно реже - в 96%. При этом, на МРТ эти же исследователи смогли визуализировать АЛС в 96% пациентов, и в таком же проценте случаев ее

большеберцовую часть (не существенно меньше, но меньше), но прикрепления к бедренной кости на МРТ визуализировалось только в 40%, зато в 93% удалось рассмотреть менискальную часть. Положение при котором проводилось исследование: МРТ - при 10° сгибания в нейтральной ротации, а ультразвукография - при согнутом коленном суставе во внутренней ротации голени. Такую разницу в результатах исследователи связывают именно с положением конечности.

Таким образом, представляется, что МРТ позволяет чаще и лучше визуализировать и оценить менискальную часть АЛС, а УЗИ - тибиаальную и феморальную (менискальную почти не видим).

Ультрасонографические исследования АЛС важны не только с точки зрения перспективы диагностики ее повреждений, но и уже дополнили наши представления о ее структуре и функции. Тем не менее ультразвукографические характеристики нормальной АЛС все еще требуют уточнения, для того чтобы иметь точку отсчета при диагностике ее повреждений, особенно в отдаленном периоде после травмы.

Перспективы ультразвукографических исследований антеролатеральной связки

Перспективным и актуальным является решение вопроса «Рационально ли сравнивать АЛС на поврежденном коленном суставе и здоровом контрлатеральном и ожидать, что они в норме должны выглядеть одинаково при ультразвукографии, если даже в анатомических препаратах частота выявления АЛС в правом и левом коленном суставах отличается?» [13].

Полезным было бы провести ультразвукографические исследования с датчиком высокого разрешения одно или двухслойной анатомии АЛС, исследования о связи ее с суставной капсулой, оценивая возможность независимых движений капсулы и АЛС или листков АЛС относительно друг-друга при движениях в коленном суставе, ведь ни один другой метод не

позволяет оценивать мягкие ткани на живом человеке в динамике. Также перспективным является оценка роли сохраненной АЛС (степень ее натяжения при различных, в том числе комбинированных, движениях и движениях в нагрузке у пациентов с повреждением

передней крестообразной связкой и целой АЛС). Такие исследования могут пролить свет на роль неповрежденной АЛС в обеспечении стабильности после разрывов передней крестообразной.

Выводы

Ультрасонографическое исследование антеролатеральной связки коленного сустава является простым и доступным методом ее исследования, позволяет оценить бедренную и большеберцовую порции, имеет перспективы к совершенствованию и к улучшению понимания ее функции. Показанием к ее

проведению является подозрение или подтвержденное повреждение передней крестообразной связки.

Конфликт интересов. Авторы сообщают об отсутствии финансовых или других взаимоотношений, которые могут привести к конфликту интересов.

Литература

1. Vieira E.L., Vieira E.A., Silva R.T., Berlfein P.A., et al. An anatomic study of the iliotibial tract. *Arthroscopy*. 2007; 23(3): 269-274. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.11.019>.
2. Claes S., Vereecke E., Maes M., Victor J., et al. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. 2013; 223(4): 321-328. <https://doi.org/10.1111/joa.12087>
3. Lee D.W., Lee J.H., Kim J.N., Moon S.G., et al. Evaluation of Anterolateral Ligament Injuries and Concomitant Lesions on Magnetic Resonance Imaging After Acute Anterior Cruciate Ligament Rupture. *Arthroscopy*. 2018; 34(8): 2398-2406. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.02.048>
4. Fardin P.B., Lizardo J.H., Baptista J.S. Study of the Anterolateral Ligament of the Knee in Formalin-Embedded Cadavers. *Acta Ortop Bras*. 2017; 25(2): 89-92. <https://doi.org/10.1590/1413-785220172502162204>.
5. Helito C.P., Demange M.K., Helito P.V., et al. Evaluation of the anterolateral ligament of the knee by means of magnetic resonance examination. *Rev Bras Ortop*. 2015; 50(2): 214-219. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2015.03.009>.
6. Helito C.P., Helito P.V., Costa H.P., Bordalo-Rodrigues M., et al. MRI evaluation of the anterolateral ligament of the knee: assessment in routine 1.5-T scans. *Skeletal Radiol*. 2014; 43(10): 1421-1427. <https://doi.org/10.1007/s00256-014-1966-7>.
7. Helito C.P., do Amaral C., Nakamichi Y.C., Gobbi R.G. et al. Why Do Authors Differ With Regard to the Femoral and Meniscal Anatomic Parameters of the Knee Anterolateral Ligament?: Dissection by Layers and a Description of Its Superficial and Deep Layers. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2016. <https://doi.org/10.1177/2325967116675604>.
8. Kosy J.D., Mandalia V.I., Anaspure R. Characterization of the anatomy of the anterolateral ligament of the knee using magnetic resonance imaging. *Skeletal Radiol*. 2015; 44(11): 1647-1653. <https://doi.org/10.1007/s00256-015-2218-1>.
9. Vincent J.P., Magnussen R.A., Gezmez F., Uguen A., et al. The anterolateral ligament of the human knee: an anatomic and histologic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012; 20(1): 147-152. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1580-3>.
10. Helito C.P., Demange M.K., Bonadio M.B., Tírico L E. et al. Anatomy and Histology of the Knee Anterolateral Ligament. *Orthop J Sports Med*. 2013; 1(7): <https://doi.org/10.1177/2325967113513546>
11. Catherine S., Litchfield R., Johnson M., Chronik B., et al. A cadaveric study of the anterolateral ligament: re-introducing the lateral capsular ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015; 23(11): 3186-3195. DOI:10.1007/s00167-014-3117-z.
12. Kennedy M.I., Claes S., Fuso F.A., Goldsmith M.T. et al. The Anterolateral Ligament: An Anatomic, Radiographic, and Biomechanical Analysis. *Am J Sports Med*. 2015; 43(7): 1606-1615. <https://doi.org/10.1177/0363546515578253>
13. Cho H.J., Kwak D.S. Anatomical Consideration of the Anterolateral Ligament of the Knee. *Biomed Res Int*. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/5740473>.
14. Dodds A.L., Halewood C., Gupte C.M., Williams A. et al. The anterolateral ligament: Anatomy, length changes and association with the Segond fracture. *Bone Joint J*. 2014; 96-B(3): 325-331. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B3.33033>
15. Sonnery-Cottet B., Daggett M., Fayard J.M., Helitoet C.P. et al. Anterolateral Ligament Expert Group consensus paper on the management of internal rotation and instability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *J Orthop Traumatol*. 2017; 18(2): 91-106. <https://doi.org/10.1007/s10195-017-0449-8>.
16. Varetto L., Curto O. Long persistence of rigor mortis at constant low temperature. *Forensic Sci Int*. 2005; 147(1): 31-34. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.03.033>
17. Varghese T., Mathew S. Assessment of the textural variation of iced stored *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) muscle tissue with emphasis on their collagen and myofibrillar protein content. *J Food Sci Technol*. 2017; 54(8): 2512-2518. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2695-4>.
18. Suárez M.D., Abad M., Ruiz-Cara T., Estrada J.D. et al. Changes in muscle collagen content during post mortem storage of farmed sea bream (*Sparus aurata*): influence on textural properties. 2005; 13: 315-325. <https://doi.org/10.1007/s10499-004-3405-6>.
19. Ferretti A., Monaco E., Redler A., Argento G. et al. High Prevalence of Anterolateral Ligament Abnormalities on MRI in Knees With Acute Anterior Cruciate Ligament Injuries. A Case-Control Series From the SANTI Study Group. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2019; 7(6). <https://doi.org/10.1177/2325967119852916>.
20. Cavaignac E., Laumond G., Reina N. et al. How to Test the Anterolateral Ligament With Ultrasound. *Arthrosc Tech*. 2017; 7(1): e29-e31. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2017.08.046>
21. Argento G., Vetrano M., Cristiano L., Suarez T. et al. Ultrasonographic assessment of the anterolateral ligament of the knee in healthy subjects. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2018; 7(3): 485-490. <https://doi.org/10.11138/mltj/2017.7.3.485>.
22. Capo J., Kaplan D.J., Fralinger D.J., Adler R.S. et al. Ultrasonographic visualization and assessment of the anterolateral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017; 25(10): 3134-3139. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4215-x>.
23. Parsons E.M., Gee A.O., Spiekerman C., Cavanagh P.R. The biomechanical function of the anterolateral ligament of the

knee. *Am J Sports Med.* 2015; 43(3): 669-674. <https://doi.org/10.1177/0363546514562751>.

24. Van Dyck P, De Smet E, Lambrecht V, Heusdens C.H. et al. The Anterolateral Ligament of the Knee: What the Radiologist Needs to Know. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2016; 20(1): 26-32. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1579679>.

25. Oshima T, Nakase J, Numata H., Takata Y. et al. Ultrasonography imaging of the anterolateral ligament using real-time virtual sonography. *Knee.* 2016; 23(2): 198-202. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2015.10.002>.

26. Panda S., Sravanthi J., Kejriwal G.S., Madhavi C. et al. Evaluation of Anterolateral Ligament of Knee Using USG and MRI in Cases of Anterior Cruciate Ligament Tear. *International Journal of Anatomy, Radiology and Surgery.* 2020; 9(1): 16-19. <https://doi.org/10.7860/IJARS/2020/42797:2531>.

27. Cavaignac E., Wytrykowski K., Reina N., Pailhé R. et al. Ultrasonographic Identification of the Anterolateral Ligament of the Knee. *Arthroscopy.* 2016; 32(1): 120-126. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2015.07.015>

28. Faruch Bilfeld M., Cavaignac E., Wytrykowski K., Constans O. et al. Anterolateral ligament injuries in knees with an anterior cruciate ligament tear: Contribution of ultrasonography and MRI. *Eur Radiol.* 2018; 28(1): 58-65. <https://doi.org/10.1007/s00330-017-4955-0>.

Тізе буынының антеролатералды сіңірінің ультрасонографиясы: мәселенің жағдайы мен болашағы

Коструб А.А.¹, Котюк В.В.², Лучко Р.В.³, Блонский Р.И.⁴, Смирнов Д.А.⁵

¹ Спорттық және балет травмасы бөлімінің жетекшісі, Украина МҒҰА-сының Травматология және ортопедия институты, Киев, Украина. E-mail: akostrub@ukr.net.

² Спорттық және балет травмасы бөлімінің аға ғылыми қызметкері, Украина МҒҰА-сының Травматология және ортопедия институты, Киев, Украина. E-mail: kotyuk_v@ukr.net.

³ Спорттық және балет травмасы бөлімінің ғылыми қызметкері, Украина МҒҰА-сының Травматология және ортопедия институты, Киев, Украина. E-mail: uchkoroman@ukr.net.

⁴ Спорттық және балет травмасы бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері, Украина МҒҰА-сының Травматология және ортопедия институты, Киев, Украина. E-mail: drblonskiy@ukr.net.

⁵ Спорттық және балет травмасы бөлімінің дәрігер травматолог-ортопеді, Украина МҒҰА-сының Травматология және ортопедия институты, Киев, Украина. E-mail: sporttravma@gmail.com.

Түйіндеме

Тізе буынының антеролатералды сіңірі – тізенің ішкі ротациясына қатысатын әрі тұрақтылықты қамтамасыз ететін тізе буынының маңызды тірегі. Тізе буынының антеролатералды сіңірін ультрасонография арқылы тексеру сан және жлініштің жағдайын бағалауға мүмкіндік беретін қолжетімді әрі қарапайым әдіс болып табылады. Әрі бұл әдістің болашақта кеңінен қолдануы үшін оны жетілдіру мен нәтижесін бағалау маңызды болмақ. Ультрасонография жасауға тікелей көрсеткіш ретінде алдыңғы айқас сіңірдің расталған зақымдануы немесе оған күдік туындауы жағдайы қарастырылады.

Мақалада тізе буынының антеролатералды сіңірін ультрасонографиялық жолмен зерттеу болашақта сіңірдің зақымдалуын диагностикалау үшін бағаланды және оның құрылымы мен қызметі туралы білімді толықтырды.

Түйін сөздер: ультрасонография, антеролатералды сіңір, тізе буыны.

Ultrasonography of the Anterolateral Ligament of the Knee Joint. The State of the Art and the Perspectives

Oleksandr Kostrub¹, Viktor Kotiuk², Roman Luchko³, Roman Blonsky⁴, Dmytro Smirnov⁵

¹ Chief of the Department of Sport and Ballet Traumas, Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine. E-mail: akostrub@ukr.net.

² Senior Researcher of the Department of sport and ballet traumas, Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine. E-mail: kotyuk_v@ukr.net

³ Associate research Researcher of the Department of sport and ballet traumas, Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine. E-mail: uchkoroman@ukr.net.

⁴ Leading Researcher of the Department of sport and ballet traumas, Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine. E-mail: drblonskiy@ukr.net.

⁵ Orthopedic traumatologist of the Department of sport and ballet traumas, Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine. E-mail: sporttravma@gmail.com.

Abstract

The anterolateral ligament of the knee is an important stabilizer of the knee in relation to internal rotation of the lower leg. Ultrasonographic examination of the anterolateral ligament of the knee joint is a simple and affordable method for its study, it allows to evaluate the femoral and tibial portions, has prospects for improving and improving the understanding of its function. The indication for its implementation is suspicion or confirmed damage to the anterior cruciate ligament.

Ultrasonographic studies of the anterolateral ligament are not only important from the perspective of diagnosing its damage, but have already supplemented our understanding of its structure and function.

Key words: ultrasonography, anterolateral ligament, knee joint.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-43-47>
УДК: 617.3; 616-089.23; 616-001; 615.477.2
МРНТИ: 76.29.41

Обзорная статья

Применение имплантов с напылением медью и серебром при перипротезной инфекции коленного сустава

Балгазаров С.С.¹, Рамазанов Ж.К.², Абилов Р.С.³, Морошан А.В.⁴, Атепилева А.М.⁵, Крикливый А.А.⁶

¹ *Заведующий отделения травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: serik.bal@mail.ru*

² *Ординатор отделения травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: 66zhanatay@mail.ru*

³ *Ординатор отделения травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: abilovruslan79@gmail.ru*

⁴ *Ординатор отделения травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: moroshartem92@gmail.com*

⁵ *Ординатор отделения травматологии №4, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: daringdiva@mail.ru*

⁶ *Резидент Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: akrikliivy@list.ru*

Резюме

Современные исследования описывают новые способы нанесения напыления серебра и меди, которые увеличивают биосовместимость материалов и помогают более эффективно бороться или предотвращать перипротезную инфекцию. В данной работе мы собрали варианты использования покрытия имплантов серебром и медью, описанных в различных научных публикациях. Также, в данную работы нами были включены статьи, описывающие новые методики нанесения серебра и меди на импланты. Покрытие имплантов серебром имеет высокую антибактериальную активность и активно используется в современной травматологии и ортопедии.

Ключевые слова: перипротезная инфекция, перипротезная инфекция, напыление серебром, напыление медью, эндопротезирование коленного сустава.

Corresponding author: Alexander Krikliivy, Doctor-resident of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov.

Postal code: Z00P5Y4

Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A

Phone: +7702 372 70 34

E-mail: akrikliivy@list.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 43-47

Received: 02-01-2021

Accepted: 28-02-2021



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

Введение

Периимплантные инфекции являются причиной повторных операций в 25,2% от общего количества эндопротезирования коленного сустава и 14,8% от общего числа эндопротезирования тазобедренного сустава [1,2]. В настоящее время считается, что можно разработать импланты с покрытием предотвращающие образование биопленки [3].

Современные исследования описывают новые способы нанесения напыления серебра и меди, которые увеличивают биосовместимость

Импланты с напылением серебром

В нынешнем десятилетии большой интерес для травматологии и ортопедии представляет собой технология с использованием наночастиц серебра. Наночастицы серебра (Silver nanoparticle, AgNP) обладают антимикробными свойствами и имеют активность против биопленки, образуемой бактериями на поверхности имплантов [3,4]. Модульные мегаэндопротезы с серебряным покрытием используемые после излеченной перипротезной инфекции позволяют отсрочить скорость повторного инфицирования [5].

Определенно, сила и длительность антимикробного эффекта, а также возможные осложнения, зависят от способа нанесения частиц серебра на импланты. Существуют различные методики нанесения серебра на поверхность имплантов. Так, например, гальваническое осаждение частиц серебра на поверхность титан-ванадиевых протезов с толщиной покрытия 15 мкм (± 5 мкм) и слоем золота толщиной 0,2 мкм для обеспечения длительного высвобождения ионов серебра [6]. После использования данной технологии отмечались осложнения, такие как, аргирия - локальное изменение цвета кожи от синего до голубовато-серого, а также повышенные концентрации серебра в организм [6,7]. Альтернативная технология покрытия имплантов (за авторством Khalilpou R. и др.) использует низкое количество серебра, а также позволяет покрывать имплантат, включая его интрамедуллярные части. Технология основана на использовании частиц элементарного серебра, которые внедрены в плазменный полимерный слой SiOxCy [8]. Покрытие продемонстрировало хорошие антимикробные свойства *in vitro*, показало хорошую биосовместимость *in vivo* у кроликов [8]. Volker Alt, Christian Heiss, Markus Rupp докладывают об успешном излечении рецидивирующей перипротезной инфекции коленного сустава пролеченный методом интрамедуллярного артродеза с использованием технологии покрытия серебром предоставленной Khalilpou R. и соавторами. В данном случае не наблюдалось никаких осложнений, связанных с использованием серебра [9].

При использовании наночастиц серебра не исключено влияние системной токсичности на организм с дальнейшими негативными последствиями. Имеется исследование в данной области предполагающее решение данной проблемы использованием наночастиц серебро-медь-бор, которые способны нацеливаться на инфицированные остеообласты, что, в итоге, и позволяет снизить системную токсичность, но данная тема требует дополнительных исследований [10].

материалов и помогают более эффективно бороться или предотвращать периимплантную инфекцию. Использование ортопедических имплантов с покрытием медью является перспективным направлением в травматологии и ортопедии из-за высокой антибактериальной активности и высокой цитосовместимости.

Целью данного обзора литературы является раскрытие темы использования напыления меди, серебра при перипротезной инфекции коленного сустава.

Опираясь на метаанализ, проведенный Michele Fiore, Andrea Sambri, Riccardo Zucchini, Claudio Giannini, Davide Maria Donati, Massimiliano DeP aolis, посвященный оценки эффективности применения покрытия серебром онкологических мегаэндопротезов можно говорить о сильной статистически значимой полезности серебряных покрытий для предотвращения периимплантной инфекций [11].

Николаев Н.С. и соавторы провели исследование с использованием спейсоров покрытых двумерно-упорядоченным линейно-цепочечным легированным серебром углеродом (ДУ ЛЦУ+Ag) и провели сравнение с группой, где были использованы только спейсоры. Результатами являлось статистически значимое уменьшение количества рецидивов в основной группе по сравнению с контрольной группой [12].

Akira Hashimoto и соавторы разработали покрытие из серебросодержащего гидроксипатита (Ag-HA) для предотвращения перипротезной инфекции суставов. В этом исследовании авторы исследовали зависящую от времени эффективность покрытия Ag-HA и VCM на формирование биопленки MRSA на Ti дисках *in vitro* с помощью трехмерного конфокального лазерного сканирующего микроскопического анализа. Использование комбинации покрытия Ag-HA и VCM показало мощный подавляющий эффект на образование биопленок MRSA и может быть полезным противoinфекционным подходом для предотвращения MRSA-ассоциированного с перипротезной инфекцией [13].

В работе Martin Fabritius и соавторы создали модель легкого остеомиелита у кроликов с предварительно установленными имплантатами, покрытыми серебряным многослойным покрытием. Широкая область применения серебряного многослойного покрытия делает его использование привлекательным в ортопедии [14].

В заключении, хотелось бы отметить, что покрытие имплантов серебром имеет высокую антибактериальную активность и активно используется в современной травматологии и ортопедии.

Импланты с напылением медью

Биоактивное покрытие ортопедических имплантов медью может быть эффективным подходом для предотвращения периимплантной инфекции. «Контактное уничтожение» («contact killing») – термин, используемый как процесс уничтожения бактерий на металлических медных поверхностях [15].

В исследовании Norbert Harrasser и соавторов (2016) количественно определяли антимикробную активность на поверхности Diamond-like carbon coated polyethylene (DLC-PE, полиэтилен с алмазоподобным углеродным покрытием) покрытой серебром или медью. При использовании покрытия из серебра или меди противомикробный эффект был значительно сильнее, чем при использовании DLC-PE без покрытия. ($p < 0,05$) Так же, данным исследованием показано, что противомикробный эффект меди был значительно ниже по сравнению с серебром [16].

Stranak V. и соавторы (2011) в своей работе докладывают об антибактериальном эффекте тонких пленок титан-медь (Ti-Cu) сочетающиеся с ростом остеобластических клеток [17].

Целью исследования Simon W.J. (2009) было сравнить использование меди и нержавеющей стали. Результаты этого исследования демонстрируют, что медь обладает сильным антимикробным действием против ряда клинически важных патогенов по сравнению с нержавеющей сталью [18].

Yang Li и соавторы (2016) разработали серию сплавов магний-медь, которые сочетают в себе благоприятные свойства магния с антибактериальными свойствами меди. Эффективность сплава Mg0.25Cu была продемонстрирована его антибактериальными свойствами *in vitro* и *in vivo* и терапевтический эффект на кроличьей модели хронического остеомиелита большеберцовой кости. Также предварительно была установлена биосовместимость сплава Mg0.25Cu; в частности, сплав не вызывал местных или системных побочных эффектов и не депонировал очевидных

комплексов ионов Cu^{2+} или Mg^{2+} в органах или тканях. Эти результаты предполагают потенциальную полезность сплава магний-медь при лечении остеомиелита [19].

Lei Huang и соавторы (2020) получали костный цемент смешиванием сульфата кальция и сульфата меди. После проведенного исследования было установлено, что через 6 недель после имплантации вокруг цемента с высоким содержанием меди образовалось больше кровеносных сосудов, чем вокруг цемента без меди. Сульфат кальция содержащий медь, по-видимому, полезен для применения в регенеративной медицине [20].

В исследовании Monica Thukkaram и соавторов (2021) изучали свойства поверхности, антибактериальную активность и биосовместимость нанокompозитных покрытий на основе аморфной углеводородной (a-C:H) пленки, содержащей наночастицы меди (CuNP), нанесенные на диски титан через источник кластеров газовой агрегации. Покрытия с наибольшим количеством наночастиц меди приводили к высокой антибактериальной активности. Исследование цитотоксичности показало, что даже покрытие с самым высоким содержанием меди показало жизнеспособность клеток $\geq 90\%$. Следовательно, покрытие, сформированное из правильно подобранного количества наночастиц меди и толщины барьера a-C:H, обеспечивает сильный антибактериальный эффект без какого-либо вреда для клеток остеобластов [21].

Для улучшения антибактериальных свойств и биосовместимости клеток сплава титан-медь, Jiali Hu и соавторы (2020) использовали ультразвуковое микродуговое окисление (УМАО). Исследование показало, что данный сплав имеет высокую антибактериальную активность ($\geq 99\%$) против *Staphylococcus aureus*, а также обработка УМАО не вызывает цитотоксичности [22].

Выводы

Импланты с напылением серебром и медью обеспечивают высокую антимикробную активность против широкого спектра возбудителей, что позволяет уменьшить риск рецидива периимплантной инфекции. Цитосовместимость может быть улучшена благодаря использованию современных методов нанесения серебра и меди.

Заявление о финансировании. Никаких выгод в какой-либо форме не было получено и не будет получено от коммерческой стороны, прямо или косвенно связанной с предметом данной статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что конфликта интересов в данной работе нет.

Литература

1. Bozic KJ., Kurtz S.M., Lau E. Ong K. et al. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the united states. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2010; 468(1): 45-51. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-0945-0>.
2. Bozic KJ., Kurtz S.M., Lau E., Ong K. et al. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the united states. *Journal of Bone and Joint Surgery A*. 2009; 91(1): 128-133.
3. Gallo J., Panacek A., Pucek R., Kriegova E. et al. Silver Nanocoating Technology in the Prevention of Prosthetic Joint Infection. 2016; 9(5): 337. <https://doi.org/10.3390/ma9050337>.
4. Saeed K., McLaren A. C., Schwarz E.M., Antoci V. et al. 2018 international consensus meeting on musculoskeletal infection: Summary from the biofilm workgroup and consensus on biofilm related musculoskeletal infections. 2019; 37(5): 1007-1017. <https://doi.org/10.1002/jor.24229>
5. Zajonc D., Birke U., Ghanem M., Prietzel T. et al. Silver-coated modular Megaendoprostheses in salvage revision arthroplasty after periimplant infection with extensive bone loss - A pilot study of 34 patients. 2017; 18(1): 383. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1742-7>.
6. Harges J., Ahrens H., Gebert C., Streitbuenger A. et al. Lack of toxicological side-effects in silver-coated megaprosthesis in humans. *Biomaterials*. 2007; 28: 2869-75. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2007.02.033>.
7. Glehr M., Leithner A., Friesenbichler J., Goessler W. et al. Argyria following the use of silver-coated megaprosthesis: no

association between the development of local argyria and elevated silver levels. *Bone Joint J.* 2013; 95-B (7): 988-92. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B7.31124>.

8. Khalilpour P, Lampe K, Wagener M, Stigler B. et al. Ag/SiOx/Cy plasma polymer coating for antimicrobial protection of fracture fixation devices. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2010; 94: 196-202. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.31641>.

9. Alt V, Heiss C, Rupp M. Treatment of a Recurrent Periprosthetic Joint Infection with an Intramedullary Knee Arthrodesis System with Low-Amount Metallic Silver Coating. 2019; 4(3): 111-114. <https://doi.org/10.7150/jbji.34484>.

10. Abdulrehman T, Qadri S, Skariah S, Sultan A. Boron doped silver-copper alloy nanoparticle targeting intracellular S. 2020; 15(4): e0231276. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231276>.

11. Fiore M, Sambri A, Zucchini R, Giannini C., Silver-coated megaprosthesis in prevention and treatment of periprosthetic infections: a systematic review and meta-analysis about efficacy and toxicity in primary and revision surgery. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2021; 31(2): 201-220. <https://doi.org/10.1007/s00590-020-02779-z>.

12. Николаев Н.С., Любимова Л.В., Пчелова Н.Н., Преображенская Е.В. Использование имплантатов с покрытием на основе двумерно-упорядоченного линейно-цепочечного углерода, легированного серебром, для лечения перипротезной инфекции // Травматология и ортопедия России. 2019. – Т.25. - №4. - С.98-108. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-4-98-108>.

Nikolaev N.S., Lyubimova L.V., Pchelova N.N., Preobrazhenskaya E.V. Ispol'zovanie implantatov s pokrytiem na osnove dvumerno-uporyadochennogo linejno-tsepochechnogo ugleroda, legirovannogo serebrom, dlya lecheniya periproteznoj infektsii (The use of silver-doped 2D-linear-chain carbon-coated implants for the treatment of periprosthetic infection). *Travmatologiya i ortopediya Rossii. [in Russian]* 2019; 25 (4): 98-108. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-4-98-108>.

13. Hashimoto A, Miyamoto H, Kii S, Kobatake T. et al. Time-dependent efficacy of combination of silver-containing hydroxyapatite coating and vancomycin on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* biofilm formation in vitro. 2021; 14 (81): 1-5. <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05499-7>

14. Fabritius M, Al-Munajjed A.A., Freytag C, Jülke H. et al. Antimicrobial Silver Multilayer Coating for Prevention of Bacterial Colonization of Orthopedic Implants. 2020; 13(6): 1415. <https://doi.org/10.3390/ma13061415>.

15. Grass G., Rensing C., Solioz M. Metallic Copper as an Antimicrobial Surface. *American Society for Microbiology Journals.* 2011; 77(5): 1541-1547. <https://doi.org/10.1128/AEM.02766-10>.

16. Harrasser N., Jüssen S., Obermeier A., Kmetz R. Antibacterial potency of different deposition methods of silver and copper containing diamond-like carbon coated polyethylene. 2016; 20(1): 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40824-016-0062-6>.

17. Stranak V, Rebl H, Wulff H, Zietz C. Deposition of thin titanium-copper films with antimicrobial effect by advanced magnetron sputtering methods. 2011; 31(7): 1512-1519. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2011.06.009>.

18. Gould S, Fielder M.D, Kelly A.F, Morgan M., et al. The antimicrobial properties of copper surfaces against a range of important nosocomial pathogens. *Annals of Microbiology.* 2009; 59 (1): <https://doi.org/10.1007/BF03175613>.

19. Li Y, Liu L., Wan P, Zhai Z. Biodegradable Mg-Cu alloy implants with antibacterial activity for the treatment of osteomyelitis: In vitro and in vivo evaluations. *Biomaterials.* 2016; 106: 250-263. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2016.08.031>.

20. Huang L., Heng Y, Xiang H.B., Yu B., et al. Physicochemical properties of copper doped calcium sulfate in vitro and angiogenesis in vivo. *Biotechnic & Histochemistry.* 2020; 96: 117-124. <https://doi.org/10.1080/10520295.2020.1776392>.

21. Thukkaram M., Vaidulych M., Kylián O., Rigole P. et al. Biological activity and antimicrobial property of Cu/a-C:H nanocomposites and nanolayered coatings on titanium substrates. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2021; 119: 111513. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2020.111513>.

22. Hu J., Li H., Wang X., Yang L. et al. Effect of ultrasonic micro-arc oxidation on the antibacterial properties and cell biocompatibility of Ti-Cu alloy for biomedical application. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2020; 115: 110921. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2020.110921>. Epub 2020 Apr 11.

Тізе буыны протезінің айналасында жұқпа дамуы кезінде мыс пен күміс жалатып жасалған импланттарды қолдану

Балғазаров С.С.¹, Рамазанов Ж.К.², Абилов Р.С.³, Морошан А.В.⁴, Атепилева А.М.⁵, Крикливый А.А.⁶

¹ №4 травматология бөлімінің меңгерушісі, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: serik.bal@mail.ru

² №4 травматология бөлімінің ординаторы, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: 66zhanatay@mail.ru

³ №4 травматология бөлімінің ординаторы, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: abilovruslan79@gmail.ru

⁴ №4 травматология бөлімінің ординаторы, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: moroshartem92@gmail.com

⁵ №4 травматология бөлімінің ординаторы, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: daringdiva@mail.ru

⁶ Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығының резиденті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: akrikliuy@list.ru

Түйіндемe

Қолжетімді зерттеу жұмыстары күміс және мыс жалату жолымен жасалған импланттарды биосыйымдылығын және олардың тізе буыны протезінің айналасында жұқпа дамуы кезінде тиімді күресуге және жұқпаның алдын алуға мүмкіндік беретін жаңа әдіс ретінде сипаттайды. Бұл мақалада біз күміс және мыс жалатып жасалған импланттарды қолдану

нұсқаларын жинақтадық. Сондай-ақ, бұл жұмыста импланттарға күміс пен мысты бүркудің жаңа әдістерін сипаттайтын мақалалар енгізілген. Күміс жалату арқылы жасалған импланттардың антибактериалды қасиеті жоғары болғандықтан, олар травматология және ортопедия саласында кеңінен қолданылады.

Түйін сөздер: протездің айналасындағы жұқпа, күміс жалатылған импланттар, мыс жалатылған импланттар, тізе буынын эндопротездеу.

Copper and Silver Plated Implants for Periprosthetic Knee Infection

Serik Balgazarov ¹, Zhanatay Ramazanov ², Ruslan Abilov ³, Artem Moroshan ⁴,
Aliya Atepileva ⁵, Alexander Krikliyiv ⁶

¹ Head of the Department of Traumatology No.4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: serik.bal@mail.ru.

² Doctor-resident of the Department of Traumatology №4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail:66zhanatay@mail.ru

³ Traumatologist-orthopedist of the Department of Traumatology №4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: abilovruslan79@gmail.ru

⁴ Traumatologist-orthopedist of the Department of traumatology №4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: moroshartem92@gmail.com

⁵ Traumatologist-orthopedist of the Department of traumatology №4, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: daringdiva@mail.ru

⁶ Doctor-resident of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: akrikliyiv@list.ru

Abstract

Current research is describing new ways of applying silver and copper sputters that increase the biocompatibility of materials and help fight or prevent peri-implant infection more effectively. In this paper, we have collected options for the use of coating implants with silver and copper, described in various scientific publications. Also, in this work, we included articles describing new techniques for applying silver and copper to implants. Silver coating of implants has a high antibacterial activity and is actively used in modern traumatology and orthopedics.

Keywords: periprosthetic infection, peri-implant infection, silver coating, copper coating, knee replacement.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-48-52>
UDC: 614; 614.2; 614:33
IRSTI: 76.75.75

Review article

Impact of the COVID-19 Pandemic on Injury Rates in the World and in Kazakhstan

Aiman Mussina¹, Amirseitova Farida², Aigul Ismailova³

¹ Head of the Department of Public Health and Epidemiology, Astana Medical University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

E-mail: aiman_m-a@mail.ru

² Assistant for Academic Affairs of the Department of Public Health and Hygiene, Astana Medical University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

E-mail: embieva.f@amu.kz

³ Professor of the Department of Public Health and Epidemiology, Astana Medical University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Email: ism.aigul@mail.ru

Abstract

During the COVID-19 pandemic, there has been an overall decrease in injury rates. The type of injury also changed depending on the period and the strengthening of restrictive measures: the number of street, sports, and school injuries decreased. However, the share of domestic injuries increased.

This information can be useful in planning the work of health authorities and allocating resources in pandemic situations that may arise in the future.

Keywords: injuries, COVID-19, pandemic, quarantine measures, Kazakhstan.

Corresponding author: Aiman Mussina, Head of the Department of Public Health and Epidemiology, Astana Medical University.
Postal code: Z01C1E7
Address: Beybitshilik Str, 49 / A
Phone: +7 701 776 35 57
E-mail: aiman_m-a@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 48-52
Received: 02-02-2021
Accepted: 11-03-2021



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

Introduction

Injuries, along with diseases of the circulatory system and cancer, are one of the main medical and social problems in most countries of the world [1]. Thus, based on the above data, it can be seen that injuries have a complex, multifaceted structure and represent a major medical and social problem.

In the world, more than 5 million deaths due to injuries are registered annually, which is about 10% of the total number of deaths [2-4]. As the analysis of accidents shows, the main causes of fatal injuries are violations of traffic rules, safety regulations, labor and industrial discipline. The situation is aggravated by a large number of deaths and injuries of children [5]. In Kazakhstan, injuries in all its manifestations take the second place in the structure

of morbidity (6.88 percent), as the reason for disability-the third place [7].

The COVID-19 pandemic has significantly affected almost all areas of health care, with the exception of trauma and injuries in all its manifestations. The isolation caused by the COVID-19 pandemic has had a great psychological impact on the population, increasing the number of cases of domestic violence and domestic injuries. However, we believe that the quarantine measures introduced during the COVID-19 pandemic in the form of restrictions on the movement of the world's population could significantly affect the statistics.

The aim of this review is to study the dynamics of injury rates during the COVID-19 pandemic.

Indicators of injuries of various types in the world

Injuries remain one of the main medical and social problems not only in the post-Soviet space, but also in most countries. In 2001-2012, the dynamics of injury rates was characterized by an increase in the level of injuries from 87 to 93 cases per 1000 population. In 2012 and beyond, there is a downward trend in injury rates, but there is not enough data to indicate an unambiguous fracture. Despite the progress in the treatment of the wounded, the reduction in mortality and the development of rehabilitation programs, the significant prevalence of injuries in the countries of the Commonwealth of Independent States is associated with the inadequate effectiveness of preventive efforts of society and the health system to reduce the risks for the population to get injured [3]. The importance of actions to prevent accidents and injuries can be seen from the review of cause of death statistics. Accidents, which led to 146,000 deaths in 2016 (3.2% of all deaths), were one of the most common causes of death in the 27 EU countries [4].

According to WHO data, more than 200,000 people die from injuries caused by falls every year, of which more than 80% of deaths occur in middle-or low-income countries. In all regions, the highest mortality rates due to falls are more often observed among adults over 70 years of age (more than 40% of injuries) and, in particular, among women. About 40% of the total number of lost years of healthy life (DALYs) also occur in children under the age of 15 [5].

Risk factors associated with accidental falls include old age, being female, alcohol consumption, and certain

physical factors associated with aging, disease, or other conditions. These conditions include: impaired vision, delayed reaction, impaired attention due to alcohol use, substance abuse, illness or medication, and impaired motor function [6].

The main risk factors for burn injuries are age, smoking (especially smoking in bed and falling asleep with an unopened cigarette), alcohol consumption, as well as certain physical conditions and diseases, such as epilepsy [7].

Among all types of injuries (domestic, industrial, transport, street and agricultural), sports injuries range from 2 to 7%. The decisive factor in reducing injuries is prevention, which consists of a set of measures that are developed based on the causes of injuries [8].

One of the most common causes of injuries and deaths of the population is road traffic accidents (road accidents). According to WHO, the average global death rate in road accidents, as at the beginning of the century, exceeds 18 people per 100 thousand inhabitants [9], which means that research on the causes and the search for ways to reduce the number of road accidents should continue. The death rate from road accidents is 27.5 deaths per 100.000 populations, the risk is 3 times higher in low-income countries than in high-income countries where the average is 8.3 deaths per 100.000 population (Figure 1).

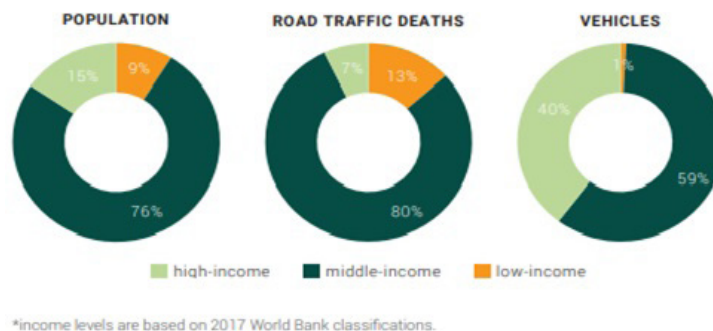


Figure 1 - Proportion of population, road traffic deaths, and registered motor vehicles by country income category*, 2016 [2]

In the Republic of Kazakhstan, which belongs to middle-income countries, according to WHO [10], in the period from 2007 to 2009, there was a pronounced annual

decrease in the level of mortality from road accidents, and in the period 2009-2013, this trend significantly smoothed out, and by 2013, there was already a minimal decrease in

mortality compared to the level of 2009. By 2012, about 4 million vehicles per 16.7 million people were registered in Kazakhstan. At the same time, according to 2009 data. [11], Kazakhstan was the leader in the WHO European Region in terms of the number of road traffic fatalities (30.6 persons per 100.000 population), ahead of the Russian Federation, which ranks 2nd in terms of the number of road traffic fatalities (25.2 persons per 100.000 population). Despite a significant decrease in all indicators of accidents in road transport, Kazakhstan lags significantly behind many developed countries in terms of the overall state of road

safety. Every year in Kazakhstan there are more than 18 thousand registered road accidents, regularly, as noted in statistical reports, about 2.5 thousand Kazakhstani die in them, about 23 thousand people are injured [12].

In general, a successful solution to the problem of reducing injuries and deaths from external causes is possible only if joint actions of state structures at the interdepartmental level, support for ongoing activities (to promote a healthy and safe lifestyle) by public organizations and, very importantly, by the general public.

On the impact of quarantine measures related to the COVID-19 pandemic on the incidence of injuries

The COVID-19 pandemic was characterized by an active and passive response from authorities around the world. Governments, in almost all countries, have made various attempts to impose restrictions at their discretion. The coronavirus infection has made significant changes in people's lives and the work of the health system. Due to self-isolation, the closure of kindergartens and schools, the picture of child injuries has also changed. Theoretically, we can expect a decrease in the frequency of road accidents, sports injuries, and possibly an increase in domestic injuries. This in turn has led to changes in the hospitalization of patients with injuries and their medical care in different countries [13].

According to Kuptsov A.O. et al. (2021), in 2020, the level of injuries decreased by 66% compared to the same period in 2019. A decrease in the number of medical care requests during the COVID-19 pandemic was noted by many authors of publications from different countries, who describe a reduction in injuries in both adult patients and children from 20 to 80% [14].

The isolation caused by the COVID-19 pandemic has had a great psychological impact on the population, increasing the number of cases of domestic violence and domestic injuries. The COVID-19 pandemic could have serious consequences for mental health [13].

Since most sports that require active physical activity have been banned, the number of sports-related injuries has decreased by more than 20% [16].

In the Republic of Kazakhstan, measures have also been taken to prevent infection. In order to ensure the safety of the population of the country, President K. Tokayev issued Decree No. 285 "On the introduction of a state of emergency in the Republic of Kazakhstan" on 15.03.2020, which declared a state of emergency throughout the country for the period from March 16, 2020 to April 15, 2020 [17]. This was the first declaration of a state of emergency on the entire territory of the Republic of Kazakhstan in the

entire history of the country's independence. On the basis of this Decree, since March 19, 2020, quarantine measures have been introduced in major cities of the Republic of Kazakhstan, including Nur-Sultan and Almaty, which consisted in strengthening sanitary and epidemiological measures, closing markets, except for food, closing shopping and entertainment centers, restricting exits and entrances to cities of the country [18].

According to the Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan, in the first 5 months of this year, 4.178 road accidents were registered in Kazakhstan, in which there were more than 6 thousand victims. Compared to the same period in 2019, the accident rate decreased by 26.6%. The obvious reason for such indicators is the COVID-19 pandemic, which led to quarantine measures, the introduction of movement restrictions, including for car drivers [5,6].

Due to the fact that during the quarantine period, all sports events were canceled, training sections temporarily stopped working, sports injuries decreased to zero [19]. Thanks to distance learning, school injuries have also fallen to zero. Due to the restriction of car traffic, despite the increase in daylight hours and the increase in transport units on the roads in the spring and summer period, the accident rate decreased by 44.2% [20]. Quarantine measures have made minor adjustments to occupational injuries: they have decreased by only 9.5%. It should be noted that these changes occurred against the background of an increase in injuries by 22.1% during the study period compared to the comparison period [19].

The analysis of the structure of injuries by injury areas showed a decrease in chest injuries during the study period compared to the comparison period by 43.8%, against the background of an increase in head injuries by 33.3%, upper limb injuries by 14.4%, and lower limb injuries by 35.2% over the same periods [20].

This information can be useful in planning the work of health authorities and the allocation of resources in pandemic situations that may arise in the future.

Conflict of interest. The authors state that there is no conflict of interest in this work.

Conclusions

Thus, during the COVID-19 pandemic, there is an overall decrease in the level of injuries. The type of injuries also changed depending on the period and the strengthening of restrictive measures: the number of street, sports, and school injuries decreased. However, the share of domestic injuries has increased.

References

1. Хабриев Р.У., Черкасов С.Н., Егиазарян К.А., Аттаева Л.Ж. Современное состояние проблемы травматизма. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. - 2017. - №25 (1). - С 4-7. <https://doi.org/10.1016/0869-866X-2017-25-1-4-7>.
- Khabriev R.U., Cherkasov S.N., Egiazarian K.A., Attaeva L.Zh. *Sovremennoe sostoianie problemy travmatizma (The*

- current state of the problem of injuries) [in Russian]. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniia i istorii meditsiny*. 2017; 25 (1): 4-7. <https://doi.org/10.1016/0869-866Kh-2017-25-1-4-7>.
2. Global status report on road safety 2018. World Health Organization. 2017. Online resource. [Cited 28 Feb 2021]. Available from URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>.
3. Zafar S.N., Canner J.K., Nagarajan N., Kushner A.L. et al. Road traffic injuries: cross-sectional cluster randomized countrywide population data from 4 low-income countries. *International Journal of Surgery*, 2018; 52: 237-242. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.02.034>
4. Martin A., Lagarde E., Salmi L.R. Burden of road traffic injuries related to delays in implementing safety belt laws in low-and lower-middle-income countries. *Traffic injury prevention*, 2018; 19(sup1): 1-6. <https://doi.org/10.1080/15389588.2017.1344354>.
5. Булешова А.М., Булешов М.А., Кудрявцев В.А., Куандыкова А.К. и др. Эпидемиология травматизма в г. Шымкент Южно-Казakhstanской области Республики Казахстан: обоснование необходимости создания муниципального регистра травм // Экология человека. - 2016. - №6. - С. 55–61.
- Buleshova A.M., Buleshov M.A., Kudriavtsev V.A., Kuandykova A.K. i dr. *Epidemiologiia travmatizma v g. Shymkent Iuzhno-Kazakhstanskoi oblasti Respubliki Kazakhstan: obosnovanie neobkhdodnosti sozdaniia munitsipal'nogo registra travm (Epidemiology of injuries in Shymkent, South Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan: justification of the need to create a municipal register of injuries) [in Russian].* *Ekologiia cheloveka*. 2016; 6: 55–61.
6. Абдрахманова З.Б., Булешов М.А., Молдалиев И.С., Булешова А.М. и др. Эпидемиология дорожно-транспортного травматизма в Республике Казахстан в 2013-2015 годах // Экология человека. - 2017. - №5. - С. 14-20.
- Abdrakhmanova Z.B., Buleshov M.A., Moldaliev I.S., Buleshova A.M. i dr. *Epidemiologiia dorozhno-transportnogo travmatizma v Respublike Kazakhstan v 2013-2015 godakh (Epidemiology of road traffic injuries in the Republic of Kazakhstan in 2013-2015) [in Russian].* *Ekologiia cheloveka*. 2017; 5: 14-20.
7. Нестик Т.А. Влияние пандемии COVID-19 на общество: социально-психологический анализ // Институт психологии Российской академии наук. Социальная и экономическая психология. – 2020. – Т. 5. – №2. – С. 47-83.
- Nestik T.A. *Vliianie pandemii COVID-19 na obshchestvo: sotsial'no-psikhologicheskii analiz (Impact of the COVID-19 pandemic on society: a socio-psychological analysis) [in Russian].* *Institut psikhologii Rossiiskoi akademii nauk. Sotsial'naia i ekonomicheskaiia psikhologiia*. 2020; 5(2): 47-83.
8. Горшков А.Б., Мухамадеева Р.М., Левкин Г.Г. Аналитическое исследование причин дорожно-транспортных происшествий // Наука, техника и образование. – 2020. - №9. – С 73.
- Gorshkov A.B., Mukhamadeeva R.M., Levkin G.G. *Analiticheskoe issledovanie prichin dorozhno-transportnykh proisshествii (Analytical study of the causes of road traffic accidents) [in Russian].* *Nauka, tekhnika i obrazovanie*. 2020; 9: 73.
9. Купцова О.А., Залетина А.В., Виссарионов С.В., Баиндурашвили А.Г. и др. Показатели травматизма у детей в период ограничительных мероприятий, связанных с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2021. - №9(1). – С 5-16.
- Kuptsova O.A., Zaletina A.V., Vissarionov S.V., Baidurashvili A.G. i dr. *Pokazateli travmatizma u detei v period ogranichitel'nykh meropriiatii, svyazannykh s rasprostraneniem novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19) (Injury rates in children during restrictive measures related to the spread of the new coronavirus infection (COVID-19)) [in Russian].* *Ortopediia, travmatologiia i vosstanovitel'naia khirurgiia detskogo vozrasta*. 2021; 9(1): 5-16.
10. Global status report on road safety: time for action. Geneva, World Health Organization, 2009; 298. Online resource. [Cited 28 Feb 2021]. Available from URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44122/9789241563840_eng.pdf?sequence=1.
11. Chui K., Thakrar A., Shankar S. Evaluating the efficacy of a two-site ('COVID-19' and 'COVID-19-free') trauma and orthopedic service for the management of hip fractures during the COVID-19 pandemic in the UK. *Bone & Joint Open*, 2020; 1(6): 190-197. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.16.BJO-2020-0035.R1>.
12. Dorofeev S.B., Babenko A.I. The actual state of problem of traumatism. *Probl Sotsialnoi Gig Zdravookhraneniia i Istor Med*. Jan-Feb, 2017; 25(1): 4-7. PMID: 29558595.
13. Eddleston M., Gunnell D. Preventing suicide through pesticide regulation. *Lancet Psych*. 2020; 7(1): 9-11. DOI:[https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30478-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30478-X).
14. Sugand K., Park C., Morgan C., Dyke R. et al. Impact of the COVID-19 pandemic on paediatric orthopaedic trauma workload in a London: a multi-centre longitudinal observational study over the "golden weeks". *Acta Orthopaedica*, 2020; 91(6): 633–638. <https://doi.org/10.1080/17453674.2020.1807092>.
15. Elbardey H. Impact of the COVID-19 Pandemic on Trauma and Orthopaedic Service in the Republic of Ireland. *EMJ Microbiol Infect Dis*, 2020; 20-00116. <https://doi.org/10.33590/emjmicrobiolinfectedis/20-00116>.
16. Jordan A. Coronavirus Ireland news: restrictions improve air quality in Dublin and Cork's worst traffic blackspots. Online resource. [Cited 11 Feb 2021]. Available from URL: <https://www.irishmirror.ie/allabout/road-traffic-accidents>.
17. Lv H., Zhang Q., Yin Y. Zhu Y. et al. Epidemiologic characteristics of traumatic fractures during the outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A retrospective & comparative multicenter study. *Injury*, 2020; 51(8): 1698–1704. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.06.022>.
18. Park C., Sugand K., Nathwani D. Bhattacharya R. et al. Impact of the COVID-19 pandemic on orthopedic trauma workload in a London level 1-trauma center: the "golden month". *Acta Orthopaedica*, 2020; 91(5): 556–561. <https://doi.org/10.1080/17453674.2020.1783621>.
19. Омаров М.Р., Тлемисов А.С., Жунусов Е.Т., Фоминых К.В. и др. Анализ травматизма в городе Риддер в период карантина во время пандемии вируса COVID-19 по данным Риддерской городской больницы // Наука и здравоохранение. 2020.-№6.- С.11-17. <https://doi.org/10.34689/SH.2020.22.6.002>.
- Omarov M.R., Tlemisov A.S., Zhunusov E.T., Fominykh K.V. i dr. *Analiz travmatizma v gorode Ridder v period karantina vo vremia pandemii virusa COVID-19 po dannym Ridderskoi gorodskoi bol'nitsy (Ridder City Hospital Injury Analysis During Quarantine During COVID-19 Pandemic According to Ridder City Hospital) [in Russian].* *Nauka i Zdravookhranenie*. 2020; 6: 11-17. <https://doi.org/10.34689/SH.2020.22.6.002>.

20. Mackay N, Shivji F, Langley C, David M. et al. The Provision of Trauma and Orthopaedic Care During COVID-19: The Coventry Approach. *The Transient Journal*. June 2020. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.19.BJO-2020-0108.R1>

COVID-19 пандемиясының әлемдегі және Қазақстандағы жарақаттану көрсеткіштеріне әсері

Мусина А.А.¹, Амирсеитова Ф.Т.², Исмаилова А.А.³

¹ Қоғамдық денсаулық және эпидемиология кафедрасының меңгерушісі, Астана медициналық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: aitan_t-a@mail.ru

² Қоғамдық денсаулық және гигиена кафедрасының меңгерушісінің оқу ісі жөніндегі орынбасары, Астана медициналық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: embieva.f@amu.kz

³ Қоғамдық денсаулық және эпидемиология кафедрасының профессоры, Астана медициналық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: ism.aigul@mail.ru

Түйіндеме

COVID-19 пандемиясы кезеңінде жарақаттану деңгейінің жалпы төмендеуі байқалады. Жарақаттану түрі де кезеңге және шектеу іс-шараларының күшеюіне байланысты өзгерді: көше, спорт, мектеп жарақаттарының саны азайды. Алайда тұрмыстық жарақаттанудың үлесі артты.

Бұл ақпарат денсаулық сақтау органдарының жұмысын жоспарлау және болашақта туындауы мүмкін пандемия жағдайында ресурстарды бөлу кезінде пайдалы болуы мүмкін.

Түйін сөздер: жарақаттану, COVID-19, пандемия, карантиндік шаралар, Қазақстан.

Влияние пандемии COVID-19 на показатели травматизма в мире и в Казахстане

Мусина А.А.¹, Амирсеитова Ф.Т.², Исмаилова А.А.³

¹ Заведующая кафедрой общественного здоровья и эпидемиологии, Медицинский университет Астана, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: aitan_t-a@mail.ru

² Заведующая учебной частью кафедры общественного здоровья и гигиены, Медицинский университет Астана, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: embieva.f@amu.kz

³ Профессор кафедры общественного здоровья и эпидемиологии, Медицинский университет Астана, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: ism.aigul@mail.ru

Резюме

В период пандемии COVID-19 наблюдается общее снижение уровня травматизма. Вид травматизма также изменился в зависимости от периода и усиления ограничительных мероприятий: уменьшилось количество уличной, спортивной и школьной травмы. Однако увеличилась доля бытового травматизма.

Данная информация может быть полезна при планировании работы органов здравоохранения и распределении ресурсов в пандемических ситуациях, которые могут возникнуть в будущем.

Ключевые слова: травматизм, COVID-19, пандемия, карантинные меры, Казахстан.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-53-57>
УДК: 617.3; 616-089.23; 616-001; 615.477.2
МРНТИ: 76.29.41

Описание клинического случая

Эндоскопическая транспозиция сухожилия длинного сгибателя первого пальца стопы при хронических повреждениях ахиллова сухожилия

Раймагамбетов Е.К. ¹, Корганбекова Г.С. ², Ахметов С.Б. ³, Халиуллы М. ⁴, Кутыбаев М. ⁵

¹ *Заведующий отделением ортопедии №5, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: 9992259@mail.ru.*

² *Травматолог-ортопед отделения ортопедии №5, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: Gsk28@mail.ru.*

³ *Травматолог-ортопед отделения ортопедии №5, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: Sanat_akhmetov83@mail.ru*

⁴ *Врач-резидент Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: Medgat-11@mail.ru.*

⁵ *Врач-резидент Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпеннова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: Mako.91@mail.ru.*

Резюме

Повреждения ахиллова сухожилия при отсутствии лечения могут привести к проксимальной ретракции мышечно-сухожильного фрагмента, увеличивая вероятность неудовлетворительных результатов. Использование сухожилия длинного сгибателя первого пальца стопы хорошо зарекомендовавший себя метод лечения данной патологии, традиционно выполняемый открыто, путем рассечения и экспозиции мягких тканей.

Нами представлен клинический случай пациентки с повреждением ахиллова сухожилия. В данной статье мы решили поделиться с возможностью выполнения эндоскопической транспозиции длинного сгибателя первого пальца стопы у пациентов с риском осложнений со стороны кожных покровов.

Ключевые слова: ахиллово сухожилие, длинный сгибатель первого пальца стопы, эндоскопическая транспозиция, описание клинического случая, Казахстан.

Corresponding author: Medgat Khaliulla, Doctor-resident of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan.
Postal code: Z00P5Y4
Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A
Phone: +77774685100
E-mail: Medgat-11@mail.ru.

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 53-57
Received: 12-02-2021
Accepted: 28-03-2021



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

Введение

Хроническая дегенерация ахиллова сухожилия (АС) развивается при запущенных травмах АС, приводя к снижению пригодности использования собственно тканей икроножной мышцы и сухожилия для пластических целей.

Подходы к лечению острых и хронических повреждений АС разные в зависимости от ретракции, атрофических изменений проксимального фрагмента сухожилия и образовавшегося дефекта между концами поврежденных сухожилий. Более того, на результаты лечения хронических повреждений может оказывать влияние время, прошедшее после травмы, состояние кожных покровов, степень сокращения икроножной мышцы, наличие сопутствующей патологии у пациента [1, 2].

Множество способов было предложено для лечения данной патологии, такие как V-Y-образные способы удлинения проксимального

мышечно-сухожильного комплекса, использование выкроенного лоскута проксимальной части [3]. Другие хирургические техники предлагают использование короткой малоберцовой мышцы, длинного сгибателя пальцев стопы или длинного сгибателя первого пальца стопы [3-5]. Все указанные хирургические техники демонстрируют удовлетворительные клинические результаты хотя может и развиваться снижение силы подошвенного сгибания стопы [2-4,6]. Данные техники требуют открытого подхода, который может спровоцировать осложнения со стороны мягких тканей, особенно кожи.

Цель данной статьи ознакомить с малоинвазивным эндоскопическим способом транспозиции сухожилия длинного сгибателя первого пальца стопы при хроническом повреждении ахиллова сухожилия.

Описание клинического случая

Пациентка Ч., 55 лет. поступила в отделение ортопедии №5 с застарелым подкожным разрывом ахиллова сухожилия правой голени.

Жалобы при поступлении: на боль, ограничение подошвенного сгибания правого голеностопного сустава, нарушение опороспособности и функции правой нижней конечности. Из анамнеза заболевания: травма два года назад в результате падения, от оперативного вмешательства отказалась.

Сопутствующая патология: состоит на Д учете

у эндокринолога по поводу сахарного диабета второго типа, кардиолога (артериальная гипертензия средней степени тяжести), онколога (мастэктомия 2012 г., двусторонняя тубэктомия 1998 г.).

При осмотре в области ахиллова сухожилия выявлено характерное для повреждений ахиллова сухожилия западение мягких тканей. Дистрофические изменения кожных покровов (рисунок 1). Отсутствие подошвенного сгибания стопы, положительный симптом Томпсона.

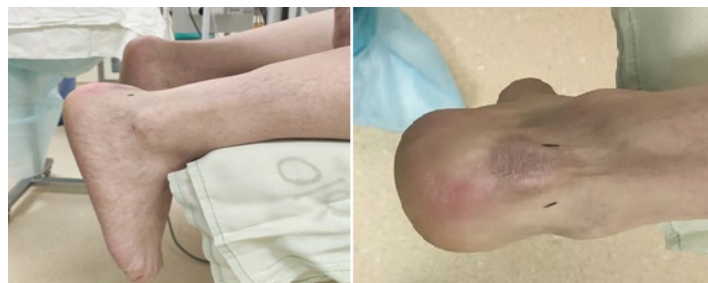


Рисунок 1 - Внешний вид голеностопного сустава до операции

На магнитно-резонансной томограмме голеностопного сустава (МРТ) выявлены признаки хронического повреждения ахиллова сухожилия

правой голени, ретракция проксимального мышечно-сухожильного фрагмента икроножной мышцы, дефект ахиллова сухожилия – диастаз до 7 см (рисунок 2).



Рисунок 2 - МРТ-картина хронического повреждения ахиллова сухожилия

Учитывая наличие дегенеративных изменений в области оперативного вмешательства, сопутствующую патологию, коморбидное состояние, а также низкую физическую активность пациентки принято решение выполнение оперативного вмешательства - транспозиция сухожилия длинного сгибателя первого пальца стопы с тенодезом в области пяточного бугра под эндоскопическим контролем.

Оперативное вмешательство выполнено в условиях спинальной анестезии под артериальным

турникетом. Через задние доступы выполнена ревизия задних отделов сустава, выявлен дефект ахиллова сухожилия. Идентифицировано сухожилий длинного сгибателя первого пальца стопы, сухожилие прошито при помощи проводника, после чего отсечено дистально. Через медиальный доступ сухожилие выведено наружу, прошито по Кракову, диаметр - 5,5 мм (рисунок 3).

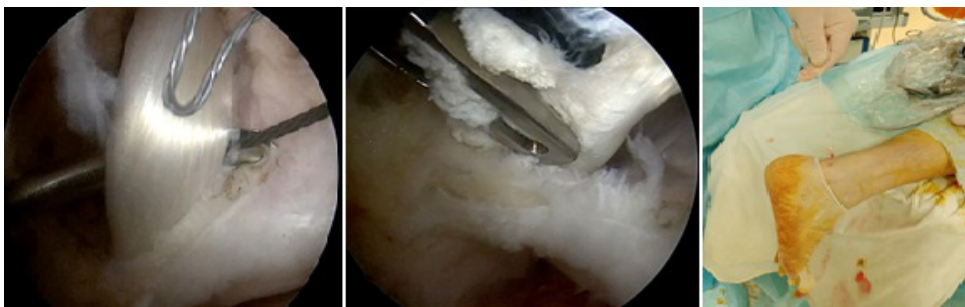


Рисунок 3 - Идентификация сухожилия длинного сгибателя первого пальца стопы, тенотомия, прошитое по Кракову сухожилия

Далее произведено освобождение пяточного бугра от мягких тканей, также через антеромедиальный доступ в пяточном бугре в направлении сверху вниз проведена направляющая спица, выведенная через подошвенную поверхность. По спице канюлированным римером сформирован тоннель диаметром 6 мм и

глубиной 30 мм, в который заведен свободный конец сухожилия.

Фиксация при помощи винта для тенодеза (рисунок 4) выполнена в физиологическом положении стопы (5-10 градусов подошвенного сгибания).

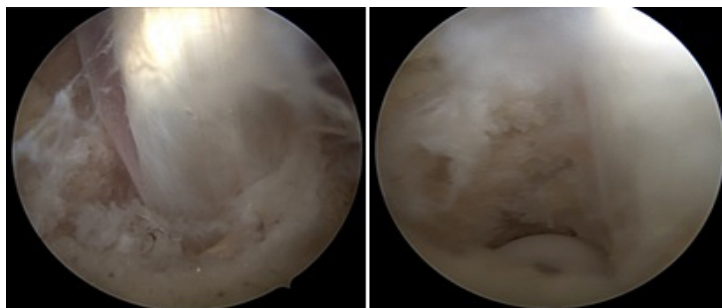


Рисунок 4 - Фиксация свободного конца сухожилия длинного сгибателя первого пальца стопы в пяточном бугре при помощи винта для тенодеза

В операционном зале наложена гипсовая передняя лонгета в положении подошвенного сгибания стопы 10 градусов.

У пациентки было получено информированное согласие на публикацию ее клинических данных.

Обсуждение

Хронические повреждения ахиллова сухожилия могут лечиться различными способами: восстановление, транспозиция сухожилий, реконструкция с использованием ауто-, алло- или синтетических материалов [3,7-10]. Наилучшее решение для лечения хронических повреждений окончательно не определено [4]. Размер дефекта сухожилия после дебримента должен быть принят во внимание до выбора техники вмешательства [7-11]. Сухожилия короткой малоберцовой мышцы и длинного сгибателя первого пальца стопы наиболее часто используемые сухожилия, обладающие схожими биомеханическими свойствами [2,5,12]. Использование

первого может снизить эверсию стопы, но показывает хорошие результаты восстановления до прежнего дотравмированного состояния, возвращение к ежедневной активности с возможностью использования минимально инвазивной техники [13]. Транспозиция длинного сгибателя первого пальца стопы традиционно выполняется через разрез с массивной экспозицией мягких тканей, частота осложнений со стороны операционной раны составляет от 2,5 до 4%. Некоторые авторы докладывают о 36% осложнений после открытых вмешательств и 10% после малоинвазивных [4,6,14]. Использование эндоскопических технологий

позволяет выполнить прямую визуализацию зоны повреждения, тенотомию длинного сгибателя первого пальца стопы, транспозицию и тенodesis длинного сгибателя первого пальца стопы с минимальной

инвазией. Данная технология приобретает особую ценность у пациентов с высоким риском осложнений со стороны кожи, мягких тканей.

Выводы

Таким образом, метод эндоскопической транспозиции длинного сгибателя первого пальца стопы при застарелых повреждениях ахиллова сухожилия является надежным способом лечения,

особенно у лиц низкой двигательной активности, с высоким риском осложнений и наличием коморбидных заболеваний.

Литература

1. Elias I, Besser M, Nazarian L.N., Raikin S.M. Reconstruction for missed or neglected Achilles tendon rupture with V-Y lengthening and flexor hallucis longus tendon transfer through one incision. *Foot Ankle Int.* 2007; 28(12): 1238–1248. <https://doi.org/10.3113/fai.2007.1238>.
2. Hahn F, Meyer P, Maiwald C, Zanetti M. et al. Treatment of chronic achilles tendinopathy and ruptures with flexor hallucis tendon transfer: clinical outcome and MRI findings. *Foot Ankle Int.* 2008; 29(8): 794–802. <https://doi.org/10.3113/fai.2008.0794>.
3. Gabel S, Manoli A. Neglected rupture of the Achilles tendon. *Foot Ankle Int.* 1994; 15(9): 512–517. <https://doi.org/10.1177/107110079401500912>.
4. Khan R.J., Fick D., Brammar T.J., Crawford J. et al. Interventions for treating acute Achilles tendon ruptures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004; (3): Cd003674. DOI: 10.1002/14651858.CD003674.pub2.
5. Wapner K.L., Pavlock G.S., Hecht P.J., Naselli F. et al. Repair of chronic Achilles tendon rupture with flexor hallucis longus tendon transfer. *Foot & ankle.* 1993; 14(8): 443-449. [https://doi.org/10.1016/S1048-6666\(06\)80123-0](https://doi.org/10.1016/S1048-6666(06)80123-0).
6. Dalton G.P., Wapner K.L., Hecht P.J. Complications of achilles and posterior tibial tendon surgeries. *Clinical orthopaedics and related research.* 2001; (391): 133-139.
7. Lui T.H., Chan W.C., Maffulli N. Endoscopic Flexor Hallucis Longus Tendon Transfer for Chronic Achilles Tendon Rupture. *Sports Med Arthrosc.* 2016; 24(1): 38-41. <https://doi.org/10.1097/jsa.000000000000086>.
8. Goncalves S, Caetano R, Corte-Real N. Salvage Flexor Hallucis Longus Transfer for a Failed Achilles Repair: Endoscopic Technique. *Arthroscopy techniques.* 2015; 4(5): e411–416. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2015.03.017>.
9. DeMaio M., Paine R., Drez D.J. Achilles tendonitis. *Orthopedics.* 1995; 18(2):195-204. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-19950201-20>.
10. Myerson M.S. Achilles tendon ruptures. *Instr Course Lect.* 1999; 48: 219-230.
11. Van Dijk C.N. Hindfoot endoscopy. *Foot and ankle clinics.* 2006; 11(2): 391–414. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2006.03.002>.
12. Sebastian H., Datta B., Maffulli N., Neil M., et al. Mechanical properties of reconstructed achilles tendon with transfer of peroneus brevis or flexor hallucis longus tendon. *J Foot Ankle Surg.* 2007; 46: 424-428. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2007.07.003>
13. Maffulli N., Oliva F, Costa V, Del Buono A. The management of chronic rupture of the Achilles tendon: minimally invasive peroneus brevistendon transfer. *Bone Joint J.* 2015; 97-B(3): 353–357. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B3.33732>.
14. Neufeld S.K., Farber D.C. Tendon transfers in the treatment of Achilles' tendon disorders. *Foot and ankle clinics.* 2014;19(1):73-86. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2013.10.005>.

Ахилл сiңiрiнiң созылмалы зақымдануы кезiнде аяқтың бiрiншi саусағының ұзын флексорының эндоскопиялық транспозициясы

Раймағамбетов Е.К. ¹, Қорғанбекова Г.С. ², Ахметов С.Б. ³, Халиулла М. ⁴, Құтыбаев М. ⁵

¹ №5 ортопедия бөлiмiнiң меңгерушiсi, Академик Н.Ж. Батпенoв атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: 9992259@mail.ru.

² №5 ортопедия бөлiмiнiң травматолог-ортопедi, Академик Н.Ж. Батпенoв атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: Gsk28@mail.ru.

³ №5 ортопедия бөлiмiнiң травматолог-ортопедi, Академик Н.Ж. Батпенoв атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: Sanat_akhmetov83@mail.ru

⁴ Академик Н.Ж. Батпенoв атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығының дәрігер-резидентi, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: Medgat-11@mail.ru.

⁵ Академик Н.Ж. Батпенoв атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығының дәрігер-резидентi, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: Mako.91@mail.ru.

Түйiндеме

Ахилл сiңiрiнiң зақымдануы бұлшықет-сiңiр фрагментiнiң проксимальды тартылуына және қанағаттанарлықсыз нәтижелер ықтималдығының жоғарлауына әкелуi мүмкiн. Аяқтың бiрiншi саусағының ұзын флексорын қолдану - әсiресе терi қабынуы арқылы асқыну қаупi жоғары науқастарда аталмыш патологияны емдеудiң тиiмдiлiгi дәлелденген әдiсi. Бұл тәсiл

әдетте ашық түрде, жұмсақ тіндерді бөліп, экспозициялау арқылы жүзеге асырылады.

Мақалада ахилл сіңірінің созылмалы зақымдануы бар науқастың клиникалық жағдайы сипатталды. Клиникалық жағдайды сипаттау арқылы біз аяқ саусақтарының ұзын флексорын эндоскопиялық жолмен транспозициялау мүмкіндігімен таныстыруды көздедік.

Түйін сөздер: Ахилл сіңірі, аяқтың бірінші саусағының ұзын флексоры, эндоскопиялық транспозиция, клиникалық жағдайдың сипаттамасы, Қазақстан.

Endoscopic Flexor Halluces Longus transfer for Chronic Achilles Tendon

Yerik Raimagambetov ¹, Gulzhanat Korganbekova ², Sanat Akhmetov ³, Medgat Khaliulla ⁴, Kutymbayev Maksat ⁵

¹ Head of the Department of Orthopedics №5, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: 9992259@mail.ru.

² Traumatologist-orthopedist of the Department of Orthopedics №5, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: Gsk28@mail.ru.

³ Traumatologist-orthopedist of the Department of Orthopedics №5, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: Sanat_akhmetov83@mail.ru.

⁴ Doctor-resident of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: Medgat-11@mail.ru.

⁵ Doctor-resident of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: Mako.91@mail.ru.

Abstract

Untreated injuries to the Achilles tendon can lead to proximal retraction of the muscle-tendon fragment, increasing the likelihood of unsatisfactory results. The use of the long flexor tendon of the first toe is a well-proven method of treatment of this pathology, traditionally performed openly, by dissecting and exposing the soft tissues.

We presented a clinical case of a patient with an Achilles tendon injury. In this article, we decided to share with the possibility of performing endoscopic transposition of the long flexor of the first toe in patients at risk of skin complications.

Keywords: Achilles tendon, Flexor Halluces Longus, Endoscopic transposition, Case report, Kazakhstan.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-58-61>
УДК: 617.3; 616-089.23; 616-001; 615.477.2; 616-089.28/29
МРНТИ: 76.29.41

Описание клинического случая

Наш опыт реверсивного эндопротезирования плечевого сустава при четырехфрагментарных переломах проксимального отдела плеча

Мурсалов Н.К.¹, Кулчаров А.Л.², Манап Н.³

¹ Заведующий отделением травматологии №5, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: nagmet2007@rambler.ru

² Врач травматолог-ортопед отделения травматологии №5, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: antonyo87@mail.ru

³ Врач-резидент Национального научного центра травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: Nurgeldi.manap@gmail.com

Резюме

Эндопротезирование плечевого сустава является тяжелой и трудной операцией и его должны делать опытные травматологи и в крупных травматологических (отделениях) центрах. Раннее эндопротезирование позволяет получить хорошие результаты. В данной статье представлен наш положительный опыт проведения реверсивного эндопротезирования плечевого сустава при четырехфрагментарных переломах проксимального отдела плеча.

Ключевые слова: проксимальный переломы плечевой кости эндопротезирование плечевого сустава, клинический случай, Казахстан.

Corresponding author: Nagmet Mursalov, Head of the Department of Traumatology No. 5, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan.
Postal code: Z00P5Y4
Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A
Phone: +7 707 855 36 51
E-mail: nagmet2007@rambler.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 58-61
Received: 28-02-2021
Accepted: 12-03-2021



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

Введение

Переломы проксимального отдела плеча встречаются в 4-5% случаях от всех травм скелета. Проксимальные переломы плечевой кости занимают третье место по частоте у пожилых людей, после проксимального отдела бедренной кости и дистального отдела лучевой кости [1]. При смещенных переломах применяется оперативное лечение – открытая репозиция с внутренней фиксацией пластиной PHILOS (proximal humeral internal locking system), которая хорошо себя зарекомендовала [2,3]. Результаты остеосинтеза при переломах Neer 4 остается неудовлетворительным. Эндопротезирование плечевого сустава показано при переломах Neer 4 [4].

С 2019 года нами начато реверсивное эндопротезирование плечевого сустава при переломах Neer 4. По настоящее время проведено три операции. Все были женщины старше 64 лет. Всем пациентам при поступлении произведена рентгенография в двух проекциях: прямая и трансакральная. Обязательным исследованием перед эндопротезированием явилась компьютерная томография, с его помощью уточняли диагноз и определяли угол ретроверсии плеча. Операции были проведены под общей анестезией. Положение на операционном столе у пациента была полулежачее. Поврежденное плечо свисало с края стола, предплечье находилась на подставке-подлокотнике. Антибиотикопрофилактика проводилась цефазолином 1 грамм за 30 минут до операции. Доступ был грудодельтовидный. Длинная головка двуглавой мышцы пересечена и проксимальный конец отсечен в самой проксимальной части, дистальный конец фиксирован в межбугорковой

борозде к мягким тканям. Одному пациенту была установлена цементная ножка эндопротеза, двум – бесцементная. Большой бугорок был фиксирован капроновыми лигатурами к специальным отверстиям на ножке эндопротеза. Продолжительность операции составила от 100 до 125 минут. В послеоперационном периоде дренаж не использовалась. Имобилизация после операции проводилась косыночной повязкой 6 недели с ежедневным периодическим снятием для активно-пассивной разработки плечевого сустава. Контрольный осмотр и рентгенографии проводились на 6 неделе, 3 и 6 месяцах. Оценка результатов лечения проводилась Шкалой оценки плечевого сустава Университета Калифорнии (The University of California Los Angeles (UCLA) Shoulder Scale) [5]. Она включает в себя баллы по оценке боли (от 1 до 10) и функции (от 1 до 10). Дополнительно, переднее активное сгибание оценивается от 0 до 5 баллов, сила активного сгибания 0-5 баллов, удовлетворенность пациента 0-5 баллов. Сила и объем движений оцениваются доктором или физиотерапевтом, остальные параметры оценивает сам пациент. Наивысший балл может достигать 35 баллов, результат выше 27 баллов оценивается, как хороший/отличный (удовлетворительный), ниже 27 – плохой (неудовлетворительный) [6,7].

Осложнения ближайших и отдаленных не было. На контрольной рентгенограмме через 6 недель после операции отмечается сращение перелома бугорков и стабильность элементов эндопротеза. Баллы, набранные на 6 месяце после операции, составили от 30 до 35 баллов. В качестве клинического примера приводим следующее наблюдение.

Описание клинического случая

Больной Д., 64 лет поступила в клинику в 2018 году с диагнозом: Закрытый многооскольчатый

перелом большого бугорка, головки правой плечевой кости со смещением костных отломков (рисунок 1).



Рисунок 1 - Рентгенограмма плечевого сустава больной Д., в момент поступления в стационар

Травма за 1 час до поступления в результате падения на правое плечо. После обсуждения и подготовки произведена операция: тотальное

реверсивное эндопротезирование правого плечевого сустава (рисунок 2).



Рисунок 2 - Рентгенограмма больной Д., на первые сутки после эндопротезирования плечевого сустава

Обезболивание – общий наркоз. После установки реверсивного эндопротеза плеча рана послойно ушита наглухо. Со второго дня начаты активно-пассивные движения в плечевом суставе. Осмотрена через 6 недель: жалоб нет. Движения в плечевом

суставе в полном объеме. При пальпации боли нет. На контрольной рентгенограмме перелом большого бугорка срослось, стояние эндопротеза стабильное (рисунок 3).



Рисунок 3 - Рентгенограмма больной Д., после 6 недель эндопротезирования плечевого сустава

Обсуждение

Эндопротезирование в экстренной травматологии показано при четырехфрагментарных переломах по Neer, переломовывихах, смещенных переломах анатомической шейки и импрессии 40% суставной поверхности головки плеча. Противопоказания: молодые активные люди, остеомиелит плечевой кости и повреждение п. Axillary. Сломанный большой бугорок должен быть

фиксирован не рассасывающими лигатурами. Реверсивное эндопротезирование у пожилых людей позволяет функционально восстановить даже если большой бугорок не срастется. По данным J. Guery [8] выживаемость реверсивного эндопротеза составляет 7 лет. Поэтому реверсивное эндопротезирование необходимо производить людям пожилого (60-74 лет) и старческого (75-90 лет) возраста.

Выводы

Раннее реверсивное эндопротезирование позволяет получить хорошие результаты. Эндопротезирование плечевого сустава является

тяжелой и трудной операцией и его должны делать опытные травматологи и в крупных травматологических (отделениях) центрах.

Литература

1. Sirveaux F, Roche O., Molé D. Shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fracture. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2010; 96(6): 683-694. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.07.001>.
2. Brunner A., Thormann S., Babst R. Minimally invasive percutaneous plating of proximal humeral shaft fractures with the Proximal Humerus Internal Locking System (PHILOS). *Journal of shoulder and elbow surgery.* 2012; 21(8): 1056-1063. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.05.016>
3. Zhao L., Qi Y.M., Yang L., Wang G.R. et al. Comparison of the Effects of Proximal Humeral Internal Locking System (PHILOS) Alone and PHILOS Combined with Fibular Allograft in the Treatment of Neer Three-or Four-part Proximal Humerus Fractures in the Elderly. *Orthopaedic surgery.* 2019;11(6): 1003-1012. <https://doi.org/10.1111/os.12564>.
4. Roddey T.S., Olson S.L., Cook K.F., Gartsman G.M. et al. Comparison of the University of California–Los Angeles shoulder scale and the simple shoulder test with the shoulder pain and disability index: single-administration reliability and validity. *Physical therapy.* 2000; 80(8): 759-768. <https://doi.org/10.1093/ptj/80.8.759>.
5. Ellman H., Hanker G., Bayer M. Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *The Journal of bone and joint surgery. American volume.* 1986; 68(8): 1136-1144.
6. Słęzak M., Lubiowski P., Lubiowski B., Lepski M. et al. Polish cultural adaptation of general shoulder assessment scores in use for painful shoulder: ASES, UCLA, Constant Score, SST (Part I). Preliminary study. *Issue Rehabil. Orthop. Neurophysiol. Sport Promot.* 2016; 17: 7-27.
7. Guery J., Favard L., Sirveaux F., Oudet D. et al. Reverse total shoulder arthroplasty: survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *JBJS.* 2006; 88(8): 1742-1747. <https://doi.org/10.2106/jbjs.e.00851>

Иық буынының проксималды бөлігінің төрт фрагментті сынығы кезінде реверсивті эндопротездеудегі біздің тәжірибеміз

Мурсалов Н.К.¹, Кулчаров А.Л.², Манап Н.³

¹ №5 травматология бөлімінің меңгерушісі, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: nagmet2007@rambler.ru

² №5 травматология бөлімінің дәрігер травматолог-ортопеді, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: antonyo87@mail.ru

³ Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығының дәрігер-резиденті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: Nurgeldi.manap@gmail.com

Түйіндеме

Иық буынын эндопротездеу ірі травматологиялық орталықтарда (бөлімдерде) тәжірибелі травматолог дәрігерлер жүргізуі тиіс ауыр әрі күрделі ота түрі болып табылады. Эндопротездеуді ерте жасау арқылы науқастың оңалуы бойынша жақсы нәтижеге қол жеткізуге болады. Біз бұл мақалада иық буынының проксималды бөлігінің төртке бөлінген сынығын реверсивті жолмен эндопротездеу кезінде оң нәтижеге қол жеткізген өз тәжірибемізбен бөлістік.

Түйін сөздер: иық буынының проксималды сынығы, иық буынын эндопротездеу, клиникалық жағдай, Қазақстан.

Our Experience in Reverse Shoulder Arthroplasty in Four-fragment Fractures of the Proximal Shoulder

Nagmet Mursalov¹, Anuarbek Kulcharov², Nurgeldi Manap³

¹ Head of the Department of Traumatology No. 5, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: nagmet2007@rambler.ru

² Traumatologist-orthopaedist of the Department of Traumatology No. 5, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: antonyo87@mail.ru

³ Doctor-resident of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: Nurgeldi.manap@gmail.com

Abstract

Shoulder arthroplasty is a heavy and difficult operation and must be performed by experienced traumatologists and in large trauma (departments) centers. Early endoprosthesis provide good and excellent results. This article presents the positive experience of reverse shoulder arthroplasty in four-fragment fractures of the proximal shoulder.

Key words: proximal humerus fractures, shoulder arthroplasty, clinical case, Kazakhstan.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-1-56-62-66>
УДК: 617.3; 616-089.23; 616-001; 615.477.2
МРНТИ: 76.29.41

Описание клинического случая

Клинический случай оперативного лечения комбинированной нестабильности коленного сустава, вызванной повреждением трех стабилизирующих связок

Балбосынов Б.Е.¹, Асанов Н.М.², Уразаев М.Н.³, Утешев Е.К.⁴

¹ Заведующий отделением артроскопии и спортивной травмы, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: bagdat-1209@mail.ru

² Врач травматолог-ортопед отделения артроскопии и спортивной травмы, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: Asanov_nurzhan@inbox.ru

³ Врач травматолог-ортопед отделения артроскопии и спортивной травмы, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Н.Д. Батпенова, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: veazaru@gmail.com

⁴ Врач-резидент Медицинского университета Астана, Нур-Султан, Казахстан. E-mail: Erzhan_ukg@bk.ru

Резюме

В данной статье представлен клинический случай комбинированного повреждения трех связок (передняя и задняя крестообразные и медиальная боковая связки) у 46-летней женщины с избыточной массой тела (ИМТ = 38).

Не вовремя диагностированное повреждение связок и отсутствие условий для их нормального восстановления, привело к комбинированной нестабильности коленного сустава и возникновению показаний к их реконструкции.

На данный момент, через 6 недель с момента операции, пациент начал самостоятельно наступать на оперированную конечность, диапазон допустимых движений в коленном суставе – сгибание до 90 градусов. Планируемый срок полного восстановления – 24 недели.

Ключевые слова: комбинированная нестабильность коленного сустава, задняя крестообразная связка, медиальная боковая связка, передняя крестообразная связка, травма коленного сустава, клинический случай.

Corresponding author: Marat Urazayev, Traumatologist-orthopedist of the Department of Arthroscopy and Sports Injury, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Postal code: Z00P5Y4

Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A

Phone: +7 778 644 19 24

E-mail: veazaru@gmail.com

J Trauma Ortho Kaz 2021; 1 (56): 62-66

Received: 04-02-2021

Accepted: 26-03-2021



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

Введение

Комбинированный разрыв передней крестообразной связки (ПКС), задней крестообразной связки (ЗКС) и медиальной боковой связки (МБС) является редким, но с типичной картиной патогенеза, травмой коленного сустава (КС) [1]. В отличие от повреждения задне-наружного угла, медиальная коллатеральная связка обычно имеет более высокий потенциал для восстановления при консервативном лечении, особенно в период своевременной диагностики травмы. Тем не менее, если существует значительная нестабильность в КС, это является прямым показанием к оперативному вмешательству. Ritchie J.R. и др. показали, что полное повреждение поверхностного листка МБС в сочетании

с повреждением ЗКС приводят к избыточной внутренней ротации большеберцовой кости и значительному увеличению задней нестабильности [2].

Частота сочетанных травм связок колена составляет примерно 0,8 на 100 000 человек в год [3]. Полное повреждение медиальной боковой связки (3 степень – согласно традиционной клинической классификации [4]) имеют почти 80% случаев комбинированных повреждений, в 95% случаев происходил разрыв передней крестообразной связки. Задняя нестабильность повреждалась у 53% пациентов, гораздо чаще травма возникла вследствие ДТП (64%) по сравнению со спортивными травмами (46%) [5].

Описание клинического случая

Нами представлен клинический пример: пациент А - женщина 46 лет, получила травму коленного сустава за 11 месяцев до поступления. Первая помощь, оказанная по месту жительства, заключалась в рентгенографии КС, исключения костной патологии, наложения гипсовой иммобилизации КС на 20 дней с

рекомендацией о дозированной нагрузке на нижнюю конечность в течении 1 месяца.

В последующем, после снятия иммобилизации и начала самостоятельной ходьбы, у пациентки развилась хроническая комбинированная нестабильность КС (рисунок 1).

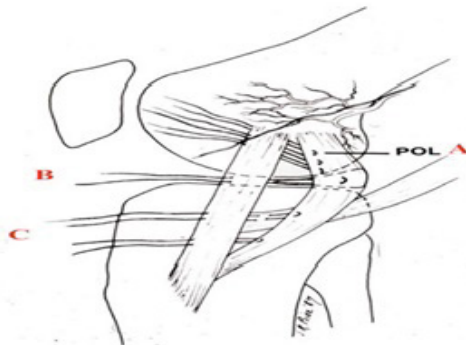


Рисунок 1 - Полные разрывы передней, задней и медиально-боковой связок коленного сустава

Через 5 месяцев с момента травмы, было выполнено МРТ коленного сустава, которое показало

полные разрывы передней, задней и медиально-боковой связок КС (рисунок 2).



Рисунок 2 - МРТ картина разрыва коленного сустава у пациентки А

В условиях нашей клиники, пациентке в одномоментном порядке была проведена операция по пластике разрыва МБС и ЗКС аутотрансплантатами. МБС была замещена сухожилием нежной мышцы, реконструкция ЗКС была проведена с использованием сухожилий полусухожильной и малоберцовой мышц. Данное вмешательство было выполнено по стандартной оперативной методике, утвержденная клиническим протоколом Министерства

здравоохранения Республики Казахстан [6,7].

Учитывая возраст, сниженные функциональные требования для сустава и для профилактики артрофиброза, восстановление передней крестообразной связки не выполнялось.

У пациента получено информированное согласие на публикацию.

Обсуждение

В момент получения травмы коленного сустава, важно выяснить обстоятельства и характер травмы, уточнить жалобы пациента. При адекватном обезболивании и достаточной для исследования релаксации мышц конечности, необходимо провести ряд функциональных тестов на выявление повреждения той или иной структуры: теста Лахмана, переднего или заднего «выдвижного ящиков», вальгус и варус тестов, ротационных тестов, определение функции активного разгибания голени и т.д.

В остром периоде травмы коленного сустава, первичная диагностика представляет значительные трудности из-за общих для повреждений суставов симптомов: боль, отек, рефлекторный гипертонус мышц конечности, ограничение движений в суставе и гемартроз.

В зарубежной литературе хорошо зарекомендовал себя алгоритм «Оттавских правил колена» [9], который позволяет определять с целесообразностью назначения того или иного инструментального обследования.

Исключив на основе вышеуказанного алгоритма костную патологию, определяя на клинических тестах нестабильность КС, рекомендовано в самое ближайшее время выполнять МРТ исследования.

Традиционно, МРТ часто используется только в том случае, если консервативное лечение не приносит положительного эффекта. Также периодически встречается мнение, что при острых травмах МРТ делать нецелесообразно, так как наличие обширного отека и гемартроза не позволяет в полной мере оценить картину повреждения. Разумеется, подобные заблуждения давно опровергнуты многочисленными исследованиями [10-12].

Консервативное лечение заключается в иммобилизации КС сроком на 4-6 недель, исключая осевую нагрузку на конечность. В дальнейшем проводятся клинические тесты, при необходимости повторяется МРТ. У Fanelli GC и др., подобная тактика позволила сохранить как минимум МБС и в отсроченном периоде были восстановлены ПКС и ЗКС [14-17].

Выводы

Вследствие длительной нестабильности коленного сустава и собственного избыточного веса, у пациентки развилась хондромалиция 2 степени. Со временем это может привести к развитию артроза с болевым синдромом и появлению показаний к протезированию. Своевременная диагностика подобного выраженного повреждения, могла позволить избежать оперативного лечения и сохранить

Ritchie JR и др. рекомендовано восстановление МБС при комбинированных повреждениях ЗКС-МБС для восстановления нормальной биомеханики колена. МБС и медиальный капсуло-связочный аппарат колена являются основными медиальными статическими стабилизаторами КС [2]. К динамическим стабилизаторам относятся mm. sartorius, mm. gracilis, mm. semimembranosus и медиальная головка gastrocnemius [8]. Задняя косая связка лежит кзади и глубоко от МБС. Функционально, она снижает ротацию КС. Когда колено полностью выпрямлено, комплекс предотвращает вальгусную деформацию. Уменьшает внешнюю ротацию голени и внутренней ротации бедренной кости.

Tzurbakis M и его коллеги [18] сравнили результаты оперативного лечения пациентов с комбинированными травмами связок коленного сустава. Сорок восемь пациентов были классифицированы на основе конкретных поврежденных анатомических структур: повреждение ПКС / МБС (группа А), разрывы ПКС или ЗКС в сочетании с травмами наружной боковой связки (группа В) и травматические вывихи колена (группа С). Сорок четыре пациента находились под наблюдением в среднем 51,3 месяца. Не были отмечены различия между группами по шкале Лисхольма (Lysholm Knee Score). Баллы Тегнера (Tegner Scoring Scale) при последующем наблюдении по сравнению с первоначальной оценкой были ниже в группах В и С, без ощутимой разницы в группе А. У 77% из числа рассмотренных пациентов коленный сустав вернулся к функциональной норме. Никаких отличий в диапазоне движений, потере разгибания или сгибания в группах отмечены не были.

Через 6 недель с момента операции пациент начала самостоятельно наступать на оперированную конечность, диапазон допустимых движений в КС – сгибание до 90 градусов. Восстановительное лечение проходит согласно протоколу реабилитации [13], планируемый срок полного восстановления – 24 недели.

целостность как минимум одной из поврежденных связок. С этой целью, целесообразна иммобилизация на более долгий срок, исключение нагрузки на конечность и проведение МРТ диагностики в наиболее ранние сроки для подтверждения данных клинического обследования.

Литература

1. Hastings D.E. *Diagnosis and management of acute knee ligament injuries. Can Fam Physician.* 1990; 36:1169-1189. Available from URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2280487>.
2. Ritchie J.R., Bergfeld J.A., Kambic H., Manninget T. *Isolated sectioning of the medial and posteromedial capsular ligaments in the posterior cruciate ligament-deficient knee. Influence on posterior tibial translation. Am J Sports Med.* 1998; 26(3): 389-394. <https://doi.org/10.1177/03635465980260030801>.
3. Halinen J., Lindahl J., Hirvensalo E., Santavirta S. *Operative and nonoperative treatments of medial collateral ligament rupture with early anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study. Am J Sports Med.* 2006; 34: 1134-1140. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505284889>.
4. Корнилова Н.В., Грязнухина Г.Э. *Травматология и ортопедия / Санкт-Петербург.* 2006. – 553 с.

- Kornilova N.V., Gryaznukhina G.E. *Travmatologiya i ortopediya (Traumatology and Orthopedics) [in Russian]. Sankt-Peterburg. 2006; 553 p.*
5. Schulz M.S., Russe K., Weiler A., Eichhorn H.J. et al. *Epidemiology of posterior cruciate ligament injuries. Arch Orthop Trauma Surg. 2003; 123: 186-191. <https://doi.org/10.1007/s00402-002-0471-y>.*
6. Клинический протокол №35 Министерства здравоохранения Республики Казахстан. *Артроскопическая пластика передней крестообразной связки коленного сустава; утв. 14 декабря 2017 года.*
- Klinicheskij protokol №35 Ministerstva zdavoohraneniya Respubliki Kazahstan. Artrioskopicheskaya plastika perednej krestoobraznoj svyazki kolennogo sustava. (Clinical protocol No. 35 of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. Arthroscopic plasty of the anterior cruciate ligament of the knee joint.) [in Russian]: utv. 14 dekabrya 2017 goda.*
7. Клинический протокол №35 Министерства здравоохранения Республики Казахстан. *Восстановление боковых связок коленного сустава; утв. 14 февраля 2019 года*
- Klinicheskij protokol №35 Ministerstva zdavoohraneniya Respubliki Kazahstan. Vosstanovlenie bokovyh svyazok kolennogo sustava. (Clinical protocol No. 35 of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. Reconstruction of the lateral ligaments of the knee) [in Russian]: utv. 14 fevralya 2019 goda.*
8. Warren L.A., Marshall J.L., Girgis F. *The prime static stabilizer of the medial side of the knee. J Bone Joint Surg Am. 1974; 56(4):665-674.*
9. Stiell I.G., Wells G.A., McDowell I. Greenberg G.H. et al. *Use of radiography in acute knee injuries: need for clinical decision rules. University of Ottawa. Ontario, Canada. Acad. Emerg. Med. 1995; 2(11): 966-973. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1995.tb03123.x>*
10. Rayan F, Bhonsle S, Shukla D.D. *Clinical, MRI, and arthroscopic correlation in meniscal and anterior cruciate ligament injuries. Int Orthop. 2009; 33(1): 129-132. <https://doi.org/10.1007/s00264-008-0520-4>*
11. Patel N.K., Bucknill A., Ahearne D., Denning J. et al. *Early magnetic resonance imaging in acute knee injury: a cost analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2012; 20(6): 1152-1158. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-1926-5>.*
12. Oei E.H., Ginai A.Z., Hunink M.G. *MRI for traumatic knee injury: a review. Semin Ultrasound CT MR. 2007; 28(2): 141-57. DOI: 10.1053/j.sult.2007.01.003*
13. Romeyn R.L., Jennings J., Davies G.J. *Surgical treatment and rehabilitation of combined complex ligament injuries. N Am J Sports Phys Ther. 2008; 3(4): 212-225.*
14. Fanelli G.C. *Combined anterior and posterior cruciate ligament injuries: the multiple ligament injured knee. Sports Med Arthrosc Rev 1999; 7(4):289-295.*
15. Bennett C.H., Coates K.E., Wallach C., Hall R.A. *Surgical treatment of the acute and chronic ACL/PCL/medial side/lateral side injuries of the knee. The Multiple Ligament Injured Knee. 2001; 63-94.*
16. Fanelli G.C., Orcutt D.R., Edson C.J. M.S., *The multiple-ligament injured knee: Evaluation, treatment, and results. Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2005; 21: 471-486. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2005.01.001>*
17. Fanelli G.C., Edson C.J. *Combined posterior cruciate ligament-posterolateral reconstructions with Achilles tendon allograft and biceps femoris tendon tenodesis: 2- to 10-year follow-up. Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2002; 18(7): 703-714. <https://doi.org/10.1053/jars.2002.35142>.*
18. Tzurbakis M., Diamantopoulos A., Xenakis T., Georgoulis A. *Surgical treatment of multiple knee ligament injuries in 44 patients: 2-8 years followup results. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2006; 14: 739-749. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-006-0039-4>.*

Тізе буынының тұрақтандырушы үш сіңірінің зақымдауымен болған тұрақсыздығын ота жасау арқылы емдеудің клиникалық жағдайы

Балбосынов Б.Е.¹, Асанов Н.М.², Уразаев М.Н.³, Утешев Е.К.⁴

¹ Артроскопия және спорттық жарақат бөлімінің меңгерушісі, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: bagdat-1209@mail.ru

² Артроскопия және спорттық жарақат бөлімінің дәрігер травматолог-ортопеді, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: Asanov_nurzhan@inbox.ru

³ Артроскопия және спорттық жарақат бөлімінің дәрігер травматолог-ортопеді, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы Ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: veazaru@gmail.com

⁴ Астана медициналық университетінің дәрігер-резиденті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: Erzhan_ukg@bk.ru

Түйіндемe

Мақалада семіздікпен ауыратын (ДСИ = 38) 46 жастағы әйелдің тізе буынының тұрақтандырушы үш сіңірінің (алдыңғы және артқы кресттәріздес және медиалды бүйірлік сіңірлер) зақымдауымен болған тұрақсыздығын ота жасау арқылы емдеудің клиникалық жағдайы сипатталған.

Сіңірлердің зақымдалуын уақытында диагностикаламау мен қалпына келтіру іс-шараларының жүргізілмеуі тізе буынының тұрақсыздығына алып келіп, күрделі реконструкциялық ота жасауға қажеттілік туғызды.

Қазіргі таңда отадан кейін 6 апта мерзім өтті. Науқас ота жасалған аяғын өздігінен баса алады, тізе буынының иілуі - 90 градус. Толық қалпына келу мерзімі 24 апта деп болжанды.

Түйін сөздер: тізе буынының аралас тұрақсыздығы, артқы кресттәрізді сіңір, алдыңғы кресттәрізді сіңір, медиалды бүйірлік сіңір, тізе буынының жарақаты, клиникалық жағдай.

Surgical Treatment of Combined Instability of the Knee Joint Caused by Damage to Three Stabilizing Ligaments (ACL, PCL, MCL). Clinical case

Bagdat Balbosynov ¹, Nurzhan Asanov ², Marat Urazaev ³, Yerzhan Uteshev ⁴

¹ Head of the Department of Arthroscopy and Sports Injury, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: bagdat-1209@mail.ru

² Traumatologist-orthopaedist of the Department of Arthroscopy and Sports Injury, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: Asanov_nurzhan@inbox.ru

³ Traumatologist-orthopaedist of the Department of Arthroscopy and Sports Injury, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: veazaru@gmail.com

⁴ Doctor-resident of the Astana Medical University, Nur-Sultan, Kazakhstan. Email: Erzhan_ukg@bk.ru

Abstract

This article presents a clinical case of combined injury of three ligaments (anterior and posterior cruciate and medial lateral ligaments) in a 46-year-old overweight woman (BMI = 38).

The late diagnosed damage to the ligaments and the lack of conditions for their normal recovery led to combined instability of the knee joint and the appearance of indications for their reconstruction.

At the moment, 6 weeks after the operation, the patient began to step independently on the operated limb, the range of permissible movements in the knee joint was flexion up to 90 degrees. The planned period of full recovery is 24 weeks.

Key words: *combined knee joint instability, posterior cruciate ligament, medial lateral ligament, anterior cruciate ligament, knee injury, clinical case.*



ДЮСУПОВ АХМЕТКАЛИ ЗАЙНОЛДАЕВИЧ

29 января 2021 г. не стало доктора медицинских наук, члена-корреспондента Национальной академии естественных наук, профессора Дюсупова Ахметкали Зайнолдаевича.

Он выполнял высокотехнологичные оперативные вмешательства при множественных и сочетанных переломах костей и суставов конечностей, грудной клетки, костей таза, осложненных переломах и травмах, занимался преподавательской и научно-исследовательской работой.

Он родился 10 июля 1948 года в селе Мужиксу Зайсанского района Восточно-Казахстанской области.

В 1966 году поступил на лечебный факультет Семипалатинского государственного медицинского института. Окончил его в 1972 году и, как один из лучших выпускников, оставлен ассистентом кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией, где работал до 1980 года.

В 1981 году Ахметкали Зайнолдаевич переведен ассистентом кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии.

Был заместителем декана лечебного факультета с 1980 по 1985 годы. В это время совмещал преподавательскую деятельность с научной и организаторской работой, принимал активное участие в организации и работе строительных отрядов, строительстве учебных корпусов, в том числе зданий спортивного лагеря в сосновом бору.

В 1981 году защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Костная ауто- и брфоаллопластика инфицированных дефектов подвздошной кости в эксперименте».

С 1984 года Ахметкали Зайнолдаевич доцент кафедры травматологии-ортопедии, в 1990 году, одним из первых отечественных специалистов защитил докторскую диссертацию на тему: «Диагностика и лечение закрытых повреждений голеностопного сустава» в городе Куйбышев, с 1992 года стал профессором кафедры.

В 1993 году, по инициативе ректора Раисова Толегена Казезовича, в институте открыта новая кафедра медицины катастроф, заведующим которой стал Ахметкали Зайнолдаевич.

С 2002 по 2007 годы работал в должности декана лечебного и медико-профилактического факультетов.

Ахметкали Зайнолдаевич написал 2 монографии, более 350 опубликованных научных работ, в том числе, 20 учебных пособий и методических рекомендаций, автор более 60 изобретений СССР, Республики Казахстан, 14 международных патентов базы данных Web of Science, Thomson Reuter, 4-х патентов Российской Федерации, более 40 инновационных патентов на изобретение Республики Казахстан и 75 рационализаторских предложений.

Ахметкали Зайнолдаевич – автор научного открытия в медицине: «Закономерная связь между развитием полиорганной недостаточности и изменением центрального венозного давления организма человека, находящегося в критическом состоянии», Диплом Международной академии авторов научных открытий и изобретений Российской Академии Естественных Наук от 28 ноября 2013 года.

Коллектив ННЦТО им. академика Батпеннова Н.Д. глубоко скорбит о невозможной потере и выражает искренние соболезнования родным и близким.

Ахметкали Зайнолдаевич навсегда останется в нашей памяти человеком, безгранично любящим своё дело и радеющим за него, яркой личностью казахстанской травматологии.

**МАЗМҰНЫ (қолжазба жарияланған тілде) /
СОДЕРЖАНИЕ (на языке рукописи)**

<i>Бекарисов О.С., Бәтпен А.Н., Оспанов Қ.Т., Оразова Ғ.Ұ.</i> Қазақстан Республикасында травматология және ортопедия саласы бойынша медициналық өнімдерді қолдануда импортты алмастыру мәселері. Саясатты құруға арналған аналитикалық шолу (Policy Brief).....	4
<i>Yasin Koker, Mehmet Yuzugulen, Dogac Karaguvan, Burak Akan, Mahmut Nedim Doral</i> Mid-Term Results of Two-stage Revision Total Knee Arthroplasty for Infected Total Knee Arthroplasty.....	12
<i>Умаров Ф.Х., Матанов З.М.</i> Результаты исследования минеральной плотности костной ткани у детей и подростков с низкоэнергетическими переломами длинных костей.....	19
<i>Арутюнян М.Г., Тулеубаев Б.Е.</i> Импregnация антибиотиком костного аллогraftа, заготовленного по Марбургской системе. Оригинальный метод.....	25
<i>Galina Jaxybekova, Gazima Bermagambetova, Berik Tuleubaev</i> The Dynamics of Indicators of Industrial Injuries in Karaganda Region	32
<i>Коструб А.А., Котюк В.В., Лучко Р.В., Блонский Р.И., Смирнов Д.А.</i> Ультрасонография антеролатеральной связки коленного сустава: состояние проблемы и перспективы.....	38
<i>Балгазаров С.С., Рамазанов Ж.К., Абилов Р.С., Морошан А.В., Атепилева А.М., Крикливый А.А.</i> Применение имплантов с напылением медью и серебром при перипротезной инфекции коленного сустава	43
<i>Aiman Mussina, Amirseitova Farida, Aigul Ismailova</i> Impact of the COVID-19 Pandemic on Injury Rates in the World and in Kazakhstan.....	48
<i>Раймагамбетов Е.К., Крганбекова Г.С., Ахметов С.Б., Халиулла М., Кутыбаев М.</i> Эндоскопическая транспозиция сухожилия длинного сгибателя первого пальца стопы при хронических повреждениях ахиллова сухожилия	53
<i>Мурсалов Н.К., Кулчаров А.Л., Манан Н.</i> Наш опыт реверсивного эндопротезирования плечевого сустава при четырехфрагментарных переломах проксимального отдела плеча.....	58
<i>Балбосынов Б.Е., Асанов Н.М., Уразаев М.Н., Утешев Е.К.</i> Клинический случай оперативного лечения комбинированной нестабильности коленного сустава, вызванной повреждением трех стабилизирующих связок.....	62

CONTENT

<i>Olzhas Bekarisssov, Arman Batpen, Kuanysh Ospanov, Galiya Orazova</i> Issues of Medical Products Import Phase-out Applied in the Field of Traumatology and Orthopaedics of the Republic of Kazakhstan. Policy Brief	4
<i>Yasin Koker, Mehmet Yuzugulen, Dogac Karaguven, Burak Akan, Mahmut Nedim Doral</i> Mid-Term Results of Two-stage Revision Total Knee Arthroplasty for Infected Total Knee Arthroplasty	12
<i>Zamirbek Matanov, Fayzulla Umarov</i> Results of a Study of Bone Mineral Density in Children and Adolescents with Low-energy Fractures of Long Bones	19
<i>Marietta Arutyunyan, Berik Tuleubaev</i> Impregnation of a Bone Marrow Allograft with an Antibiotic Prepared According to the Marburg System, an Original Method	25
<i>Galina Jaxybekova, Gazima Bermagambetova, Berik Tuleubaev</i> The Dynamics of Indicators of Industrial Injuries in Karaganda Region	32
<i>Oleksandr Kostrub, Viktor Kotiuk, Roman Luchko, Roman Blonsky, Dmytro Smirnov</i> Ultrasonography of the Anterolateral Ligament of the Knee Joint. The State of the Art and the Perspectives	38
<i>Serik Balgazarov, Zhanatay Ramazanov, Ruslan Abilov, Artem Moroshan, Aliya Atepileva, Alexander Krikliiviy</i> Copper and Silver Plated Implants for Periprosthetic Knee Infection	43
<i>Aiman Mussina, Amirseitova Farida, Aigul Ismailova</i> Impact of the COVID-19 Pandemic on Injury Rates in the World and in Kazakhstan	48
<i>Yerik Raimagambetov, Gulzhanat Korganbekova, Sanat Akhmetov, Medgat Khaliulla, Kutubayev Maksat</i> Endoscopic Flexor Halluces Longus transfer for Chronic Achilles Tendon	53
<i>Nagmet Mursalov, Anuarbek Kulcharov, Nurgeldi Manap</i> Our Experience in Reverse Shoulder Arthroplasty in Four-fragment Fractures of the Proximal Shoulder	58
<i>Bagdat Balbosynov, Nurzhan Asanov, Marat Urazaev, Yerzhan Uteshev</i> Surgical Treatment of Combined Instability of the Knee Joint Caused by Damage to Three Stabilizing Ligaments (ACL, PCL, MCL). Clinical case	62

