

DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-1-19-24>

УДК 613.62

© Коллектив авторов, 2020

Дружинин В.Н.¹, Суворов В.Г.¹, Черний А.Н.², Тройняков С.Н.³, Тухтаев У.Т.³**Рентгеноденситометрические аспекты диагностики локтевого эпикондилита**¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, Россия, 105275;²ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, ул. Трубецкая, 8/2, Москва, Россия, 119991;³ГБУ «Инфекционная клиническая больница №2 департамента здравоохранения», 8-я ул. Соколиной горы, 15, Москва, Россия, 105275

Введение. Своевременная адекватная диагностика и лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний костно-суставного аппарата, к которым относятся эпикондилиты (эпикондилозы), в том числе профессионально обусловленные, продолжает оставаться сегодня серьезной проблемой здравоохранения, поскольку они наносят значительный экономический ущерб, связанный с временной и стойкой инвалидизацией активной части населения планеты. В связи с этим поиски методов и методических подходов, позволяющих улучшить лучевую диагностику данного заболевания, остается актуальным. Исследование посвящено решению медицинской проблемы в профпатологии — оптимизации рентгенодиагностики локтевого эпикондилита на основе использования новых методических подходов количественного определения плотности патологической перестройки костной структуры, что позволяет существенно объективизировать направленность изменений при мониторинге выраженности изменений в оцениваемых структурах.

Цель исследования — улучшение качества рентгенодиагностики локтевого эпикондилита на основе прецизионной оценки оптической плотности костной и периапикальных тканей с использованием цифровой рентгенографии

Материалы и методы. Выполнен сравнительный анализ результатов комплексного клинико — рентгенологического обследования пациентов — представителей рабочих профессий основной группы (слесари-сборщики и подсобные рабочие машиностроительных заводов) трудоспособного возраста в диапазоне 30–50 лет с клинической картиной подострой фазы локтевого эпикондилита при отсутствии патогномичных результатов УЗИ и рентгеноморфологических признаков заболевания. Рентгенологические исследования выполнялись с помощью цифровых малодозовых рентгенодиагностических аппаратов. Визуализация, обработка, анализ медицинских изображений и сопоставления результатов в динамике исследований осуществляли с использованием программ «Линс махаон рабочая станция врача». Для измерения условной оптической плотности костных и мягких тканей использовался инструмент ROI (зона интереса), позволяющий определение искомой величины на площадях различной размерности. Измерения осуществлялись на цифровых рентгенограммах и на экранах мониторов компьютеров в зонах интереса: латеральных отделах надмыщелков плечевых костей и в смежных с ними околосуставных тканях с вычислением средних значений показателя оптической плотности (ID) и градиентов оптической плотности (IDG) относительно плотности периапикальных мягких тканей.

Результаты. Анализ результатов апостериорной остеоденситометрии дистальных отделов плечевых костей в рамках разработанного алгоритма, включающего использование абсолютных и относительных показателей условной оптической плотности после предварительной цветокоррекции цифрового рентгеновского изображения костных и параоссальных мягкотканых структур позволил расширить наш представления о топографии распределения минеральной насыщенности в надмыщелках у лиц групп риска относительно лиц контрольной группы. Удалось установить, что показатели оптической плотности костных и параоссальных тканей могут быть своеобразным (условным), иногда и единственными индикаторами степени выраженности изменений, положительной или отрицательной динамики патофизиологических процессов. Плотностные различия дистальных отделов правой и левой плечевых костей (костной и мягкотканой параоссальной структур надмыщелков) у лиц контрольной группы (условная норма) по абсолютному показателю оптической плотности и по ее градиенту вне зависимости от площадей оценки оказались незначительными (статистически недостоверными), хотя и разнонаправленными. У пациентов с клиническими признаками эпикондилита на фазах отсутствия рентгеноморфологических структурных изменений выявлено снижение ID и динамику его восстановления на различных этапах наблюдения. Даже при сравнительно равных ID собственно костной структуры IDG у различных людей отличаются, поскольку в значительной степени определяются динамически более лабильными, чем в костях, протекающими в мягких тканях метаболическими процессами и таким образом являются своеобразными индикаторами их интенсивности. С учетом относительной торпидности перестроенных процессов в структурах костной ткани надмыщелков при эпикондилитах более информативным показателем, манифестирующим их динамику, следует считать IDG. Значение показателей оптической плотности в качестве предикторов рассматриваемой патологии особенно наглядно проявляется в процессе анализа результатов ее диагностики в динамике наблюдений не столько на коллективном, сколько на индивидуальном уровне оценки.

Заключение. Применение разработанного методического подхода позволяет значительно расширить наши представления о топографическом распределении плотностей костных и мягкотканых структур дистальных отделов плечевых костей на различных этапах обследования пациентов, в том числе на ранних субклинических фазах развития возможной патологии даже при отсутствии визуально улавливаемых рентгеноморфологических изменений. Использование оригинального алгоритма оценки плотности тканей, позволят снизить негативную роль так называемого «человеческого фактора» и в значительной мере обеспечить объективность интерпретации результатов исследований.

Ключевые слова: эпикондилит; оптическая плотность костной ткани; цифровая остеоденситометрия

Для цитирования: Дружинин В.Н., Суворов В.Г., Черный А.Н., Тройняков С.Н., Тухтаев У.Т. Рентгеноденситометрические аспекты диагностики локтевого эпикондилита. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60 (1). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-1-19-24>

Для корреспонденции: Дружинин Валентин Николаевич, вед. науч. сотр. отделения рентгенологических исследований и томографии ФГБНУ «НИИ Медицины труда», д-р мед. наук. E-mail: druzhinin@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Valentin N. Druzhinin¹, Vadim G. Suvorov², Aleksandr N. Cherny², Sergey N. Troynakov³ Ulugbek T. Tukhtaev³

X-ray densitometric aspects of diagnosis of ulnar epicondylitis

¹Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russia, 105275;

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 8/2, Trubetskaya str., Moscow, Russia, 119991;

³Infectious diseases clinical hospital №2 of the Department of health, 15, 8th str. Sokolinoy Gory, Moscow, Russia, 105275

Introduction. Timely and adequate diagnosis and treatment of degenerative-dystrophic diseases of the bone and joint apparatus, which include epicondylitis (epicondylitis), including professionally caused, continues to be a serious health problem today, since they cause significant economic damage associated with temporary and persistent disability of the active part of the world's population. In this regard, the search for methods and methodological approaches to improve the radiation diagnosis of this disease remains relevant. The study is devoted to solution of important medical problems, including occupational diseases-optimization of X-ray of the ulnar epicondylitis based on the use of new methodological approaches quantifying the density of pathological remodeling of bone structures in the subject area, that allow to objectify the direction of changes in monitoring intensity changes in the estimated structures.

The aim of the study is to improve the quality of x-ray diagnostics of ulnar epicondylitis based on a precision assessment of the optical density of bone and periarticular tissues using digital radiography.

Materials and methods. A comparative analysis of the results of a comprehensive clinical and radiological examination of patients, workers of the main group (fitters and laborers machine-building plants) working age range of 30–50 years with a clinical picture of subacute phase of the ulnar epicondylitis in the absence of a pathognomonic ultrasound findings and x-ray morphological signs of the disease. X-ray studies were performed using digital low-dose x-ray diagnostic devices. Visualization, processing, analysis of medical images and comparison of results in the dynamics of research were carried out using the programs «Lins machaon doctor's workstation». To measure the conditional optical density of bone and soft tissues, we used the ROI tool (zone of interest), which allows us to determine the desired value in areas of different dimensions. Measurements were performed on digital radiographs and computer monitor screens in the areas of interest: the lateral parts of the humerus condyles and adjacent periarticular tissues with the calculation of the average values of the optical density index (ID) and optical density gradients (IDG) relative to the density of periarticular soft tissues.

Results. Analysis of the results of a posteriori osteodensitometry of the distal humerus within the framework of the developed algorithm, which includes the use of absolute and relative indicators of conditional optical density after preliminary color correction of digital x-ray images of bone and paraosseal tissue structures, allowed us to expand our understanding of the topography of the distribution of mineral saturation in the condyles of at-risk individuals relative to those of the control group. It was found that the indicators of optical density of bone and paraosseal tissues can be a kind of (conditional), sometimes the only indicators of the degree of severity of changes, positive or negative dynamics of pathophysiological processes. Density differences in the distal parts of the right and left humerus (bony and soft-tissue paraosseal structures of the condyles) in the control group (conditional norm) in terms of absolute optical density and its gradient, regardless of the assessment area, were insignificant (statistically unreliable), although they were multidirectional. In patients with clinical signs of epicondylitis in the absence of x-ray morphologically detectable structural changes, a decrease in ID and the dynamics of its recovery at various stages of observation were revealed. Even when the ID of the actual bone structure is relatively equal, the IDG differs in different people, since it is largely determined by metabolic processes that are dynamically more labile than in the bones, and thus serve as a kind of indicator of their intensity. Taking into account the relative torpidity of perestroika processes in the structures of the bone tissue of the condyles in epicondylitis, IDG should be considered a more informative indicator of their dynamics. The importance of optical density indicators as predictors of the considered pathology is particularly evident in the process of analyzing the results of its diagnosis and development in the dynamics of observations not so much at the collective as at the individual level of assessment.

Conclusions. The application of the developed methodological approach allows us to significantly expand our understanding of the topographical distribution of the density of bone and soft tissue structures of the distal humerus at various stages of examination of patients, including the early subclinical phases of possible pathology, even in the absence of visually detectable x-ray morphological changes. The use of an original algorithm for evaluating tissue density will reduce the negative role of the so-called «human factor» and thus significantly ensure the objectivity of the interpretation of research results.

Keywords: epicondylitis; optical bone density; digital osteodensitometry

For citation: Druzhinin V.N., Suvorov V.G., Cherny A.N., Troynakov S.N., Tukhtaev U.T. X-ray densitometric aspects of diagnosis of ulnar epicondylitis. *Med. truda i prom. ekol.* 2020; 60 (1). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-1-19-24>

For correspondence: Valentin N. Druzhinin, leading researcher of X-ray department research and tomography of the Izmerov Research Institute of Occupational Health, Dr. of Sci. (Med.). E-mail: druzhinin@mail.ru

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Введение. Актуальность исследования обусловлена высокой распространенностью локтевого эпикондилита в общей популяции и у лиц, работающих в контакте с вредными производственными факторами. Данное заболевание даже в условиях современного промышленного производства, основанного на применении конвейерных, поточных и механизированных линий, часто связано с локальным характером нагрузки на сухожильно-мышечную систему верхних конечностей. Среди заболеваний рук от перенапряжения эпикондилиты локтя составляют 18–23%, являясь достаточно распространенным заболеванием, однако в основном они встречаются среди лиц, занимающихся физическим трудом, и спортсменов. Эпикондилит относится к патологии дегенеративно-дистрофического характера периартикулярных тканей по типу энтезопатий в области внутреннего и наружного надмыщелка, нередко сочетаясь с остеоартрозами локтевого сустава и шейным остеохондрозом [1–4]. Для внутреннего эпикондилита («локоть гольфиста») характерными являются изменения мышц и сухожилий, ответственных за функцию сгибания; и, наоборот, для наружного эпикондилита («локоть теннисиста»), который встречается в десять раз чаще чем внутренний), манифестирующим является поражение сухожильно-мышечного аппарата, участвующего в процессе разгибания кисти. Данное заболевание диагностируется в 90% у лиц, находящихся, как правило, в возрастном диапазоне 40–50 лет, и значительно чаще в правой руке в связи с превалированием в популяции «правшей». Данный патологический процесс может также развиваться не только вследствие профессионального занятия спортом или от длительной работы на компьютере, но и в результате «активного отдыха», например при выполнении садовых работ на даче. Иногда причиной заболевания могут быть однократные интенсивные нагрузки на локтевой сустав или его травмы [5,6].

Диагностика эпикондилита базируется на анализе жалоб, анамнеза, данных санитарно-гигиенических характеристик, результатов ортопедического и неврологического обследований (с учетом преморбидного фона) с использованием инструментальных и лабораторных методов (рентгенография, УЗИ, МРТ). При этом проводится дифференциальная диагностика с заболеваниями локтевого сустава: остеоартриты, асептический некроз, тоннельные синдромы, синдром гипермобильности, хондрокальциноз, гигрома, повреждение нервных волокон, специфические инфекции (туберкулезный, сифилитический и бруцеллезный артрит), диффузный фасциит, рассекающий остеохондрит [7,8].

С учетом первично-хронического характера данного заболевания, высокой тенденции к прогрессированию при относительно низкой эффективности лечебных мероприятий, приводящей в итоге к профинвалидности, раннее его выявление остается актуальной задачей для современной медицины. При наличии болевого синдрома, свойственного эпикондилитам (низкая степень васкуляризации, бедный клеточный состав, большое количество рецепторов растяжения и болевых рецепторов), отсутствие характерных для энтезопатий рентгеноморфологических признаков в виде дегенеративных и воспалительных изменений периартикулярных тканей на этапе рутинных исследований (визуальный анализ рентгеноморфологической картины на конвенционных и цифровых рентгенограммах) не исключает наличия изучаемой патологии на метаболическом уровне. В связи с изложенным, поиски методов и методи-

ческих приемов своевременной диагностики (в том числе и рентгенологической) на «донозологическом» этапе остаются востребованными [9–12]. Дигитальный анализ рентгеновского изображения позволяет значительно повысить качество диагностики, поскольку количественные характеристики по информативности превосходят традиционное рентгенологическое исследование, в том числе и на этапе первичной диагностики. При этом соблюдение принципа сравнительной оценки является приоритетным в процессе интерпретации результатов адекватности терапии на всех ее этапах. Наиболее оптимальные цифровые характеристики могут быть получены благодаря применению магнитно-резонансной (МРТ) и компьютерной томографии (КТ), но в силу высокой стоимости и относительно высокой лучевой нагрузки (при использовании КТ) высокоточная оценка оптической плотности тканей в дистальном отделе плечевой кости (локтевой сустав) с использованием указанных технологий пока еще не получила достаточно широкого распространения не только в амбулаторной практике, но и в стационарах.

Цель исследования — улучшение качества рентгенодиагностики плечевого эпикондилита на основе прецизионной оценки оптической плотности костной и периартикулярных тканей с использованием цифровой рентгенографии.

Материалы и методы. Работа выполнена на основе сравнительного анализа результатов комплексного клинико-рентгенологического обследования пациентов — представителей рабочих профессий основной группы (60 человек мужчин: слесари-сборщики и подсобные рабочие машиностроительных заводов) трудоспособного возраста в диапазоне 30–50 лет с клинической картиной подострой фазы локтевого эпикондилита (с характерной болевой симптоматикой) при отсутствии патогномоничных результатов УЗИ и рентгеноморфологических признаков заболевания относительно 90 человек контрольной группы — представителей рабочих профессий без наличия характерной для эпикондилита клинической симптоматики, сопоставимой по возрасту и преморбидному фону с основной группой. Рентгенологические исследования выполнялись с помощью цифровых малодозовых рентгенодиагностических аппаратов: «DR-F» фирмы GE — на базе отделения рентгенологических исследований и томографии клиники ФГБНУ «НИИ МТ» и «AXIOM Luminis DR-F» фирмы Siemens — на базе рентгенодиагностического отделения ГБУЗ «Инфекционная клиническая больница №2» г. Москвы. Визуализация, обработка, анализ медицинских изображений и сопоставления результатов в динамике исследований осуществляли с использованием программ «ЛИНС Махаон рабочая станция врача». Для измерения условной оптической плотности костных и мягких тканей использовался инструмент ROI (зона интереса), позволяющий определение искомой величины на площадях различной размерности. Измерения осуществлялись на цифровых рентгенограммах и на экранах мониторов компьютеров в зонах интереса: латеральных отделах надмыщелков плечевых костей и в смежных с ними околосуставных тканях с вычислением средних значений показателя оптической плотности (ID) и градиентов оптической плотности (IDG) относительно плотности периартикулярных мягких тканей. Анализировались как нативные показатели оптической плотности структуры надмыщелков, так и, соответственно, их градиенты после предварительной цветокоррекции рентгеновского изображения в зонах интереса с помощью схемы LUT (Look Up Table) и аддитивной модели пара-

Медицина труда и промышленная экология — 2020; 60 (1)

Оригинальные статьи

метра цветов RGB (red, green, blue — красный, зеленый, синий).

Результаты. В выраженных стадиях диагностика патологии костей, суставов и параоссальных структур, проявляющейся дегенеративными изменениями, в част-

ности, остеопенией или остеопорозом (ОП), остеосклерозом, миозитом, тендинитом, тендовагинитом кальцификацией сухожилий, сухожильных влагалищ, мышц и бурс, не является неразрешимой проблемой. Проблематичной является диагностика так называемых доклини-

Таблица 1 / Table 1

Результаты остеоденситометрии дистальных отделов плечевых костей (надмыщелков) у лиц контрольной группы по показателю оптической плотности и ее градиенту ($Sx \pm sx$)

Results of osteodensitometry of the distal humerus (condyles) in the control group in terms of optical density and its gradient ($Sx \pm sx$)

Плечевая кость	Надмыщелок	Площадь оценки *	Оптическая плотность (ID)	Градиент плотности (IDG)
Правая	Медиальный	S1	2708±7,20	627±0,72
		S2	2734±6,30	858±0,94
		S3	2849±6,66	673±0,93
	Латеральный	S1	2709±6,84	687±0,86
		S2	2725±8,14	713±0,75
		S3	2780±7,74	763±0,79
Левая	Медиальный	S1	2770±6,84	621±0,68
		S2	2789±9,09	700±0,81
		S3	2859±7,38	723±0,74
	Латеральный	S1	2557±8,64	670±0,88
		S2	2660±8,89	507±0,81
		S3	2841±0,96	679±0,85

Примечания: * — площади оценки: S1 — 1 мм², S2 — 20 мм², S3 — 30 мм².

Notes: * — area estimates: S1 — 1 mm², S2 — 20 mm², S3 — 30 mm².

Таблица 2 / Table 2

Результаты остеоденситометрии дистальных отделов плечевых костей (надмыщелков) у пациентов с наличием клинических признаков эпикондилита в динамике наблюдений ($Sx \pm sx$)

Results of osteodensitometry of the distal humerus (condyles) in patients with clinical signs of epicondylitis in the dynamics of observations ($Sx \pm sx$)

Фамилия, возраст, диагноз	*Площадь оценки: S1, S2, S3	Оптическая плотность (ID) и градиенты плотности (IDG) костной структуры надмыщелков					
		До лечения		В конце лечения		Через 12 месяцев	
		ID	IDG	ID	IDG	ID	IDG
Г-ан 36 лет, наружный эпикондилит	S1	2559	470	2690	511	2707	580
	S2	2610	475	2715	643	2720	651
	S3	2617	511	2718	661	2727	673
Ме-ов, 38 лет, наружный эпикондилит	S1	2715	417	2712	470	2721	506
	S2	2600	460	2618	580	2624	625
	S3	2588	450	2601	514	2909	621
М-ин, 40 лет, внутренний эпикондилит	S1	2637	405	2644	519	2738	644
	S2	2730	424	2335	548	2729	641
	S3	2711	493	2715	605	2717	602
Не-ев, 39 лет, внутренний эпикондилит	S1	2755	468	2725	530	2730	564
	S2	2658	470	2700	503	2677	552
	S3	2619	479	2677	515	2700	598
Гр-ов, 37 лет, двусторонний эпикондилит**	S1	2790	513	2800	569	2766	630
	S2	2703	485	2736	540	2742	607
	S3	2790	466	2802	500	2787	509
Пр-ин, 44 года, двусторонний эпикондилит**	S1	2670	505	2688	516	2699	530
	S2	2749	488	2768	499	2773	502
	S3	2788	501	2790	512	2784	603

Примечания: * — площади оценки: S1 — 1 мм², S2 — 20 мм², S3 — 30 мм², ** — усредненные показатели ID и IDG внутреннего и наружного надмыщелков

Notes: * — area estimates: S1 — 1 mm², S2 — 20 mm², S3 — 30 mm², ** — average values of ID and IDG of internal and external epicondyles.

ческих форм изучаемой патологии, поэтому перспективными направлениями в современной диагностике остеоартромиопатий, в том числе и локтевого сустава, следует считать объективные чувствительные дигитальные (цифровые) методы исследований. В связи с этим показатели оптической плотности костных и периапикальных тканей могут быть своеобразными (условными), иногда и единственными индикаторами выраженности изменений, положительной или отрицательной динамики патофизиологических процессов. Плотностные характеристики дистальных отделов плеч по показателям ID и IDG в зонах интереса, характеризующие их состояние, изучены у лиц контрольной группы (условная норма) (табл. 1). Манифестация ультраструктурных изменений на основе предварительной цветокоррекции рентгеновского изображения оцениваемых структур открывает возможности адекватно анализировать распределение оптических плотностей и косвенно судить об активности остеобластов и остеокластов в костной ткани фактически еще на метаболическом уровне, что позволяет говорить о действительно доклинической диагностике.

Такой методический подход апостериорной обработки цифрового изображения субстрата исследования позволяет получать достаточную качественно-количественную информацию и, следовательно, переходить от интуитивно-эмпирического уровня оценки изменений к объективному. Используемая тактика позволяет оптимизировать скрининговые исследования в процессе выявления групп риска среди пациентов, имеющих предрасположенность к возникновению эпикондилитов, обусловленных особенностями их профессиональной деятельности. Также она эффективна для динамических наблюдений при оценке качества профилактических и терапевтических мероприятий.

Плотностные различия дистальных отделов правой и левой плечевых костей (костной и мягкотканной параоссальной структур надмыщелков) у лиц контрольной группы (условная норма) по абсолютному показателю оптической плотности и по ее градиенту вне зависимости от площадей оценки оказались незначительными (статистически недостоверными), хотя и разнонаправленными. Этот феномен позволил в дальнейшем использовать показатели ID и IDG в качестве базисных у основной когорты обследованных. У пациентов с клиническими признаками эпикондилита на фазах отсутствия рентгеноморфологически улавливаемых структурных изменений удалось выявить снижение абсолютного и относительного показателей оптической плотности и динамику их восстановления на различных этапах наблюдения (табл. 2). Оценка плотности по IDG существенно расширяет представления о динамике изменений в параоссальных мягкотканых структурах вследствие перенапряжения и микротравматизации мышечно-сухожильных структур, связанных с надмышелками, приводящих их к коллоидному набуханию и асептическому реактивному воспалению с последующими метапластическими изменениями в надкостнице [13]. Даже при сравнительно равных показателях оптической плотности собственно костной структуры показатели IDG у различных людей могут отличаться, поскольку в значительной степени определяются динамически более лабильными, чем в костях, протекающими в мягких тканях метаболическими процессами, являющимися своеобразными индикаторами их интенсивности. С учетом относительной торпидности перестроенных

процессов в структурах костной ткани надмыщелков при эпикондилитах более информативным показателем манифестирующим их динамику следует считать IDG. Значение показателей оптической плотности в качестве предикторов рассматриваемой патологии особенно наглядно проявляется в процессе анализа результатов ее диагностики и развития в динамике наблюдений не столько на коллективном, сколько на индивидуальном уровне оценки.

Заключение. Цифровая рентгеноденситометрия костных и мягкотканых параоссальных структур при наличии клинических признаков эпикондилита позволяет объективизировать перестроенные процессы в них уже на этапах метаболических изменений. Денситометрические показатели ID и IDG могут быть использованы в качестве своеобразных индикаторов как на этапе первичной диагностики, так и в процессе оценки эффективности лечения при динамических наблюдениях. Разработанные методические приемы количественной (цифровой) денситометрической оценки состояния костных и мягкотканых параоссальных структур с использованием малодозовой цифровой рентгенодиагностической аппаратуры и программ «Линс махаон рабочая станция врача» позволяют объективизировать исследования, связанные с решением вопросов ранней диагностики эпикондилитов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грацианская А.Н., Элькин М.А. Профессиональные заболевания конечностей от функционального перенапряжения. Л.: Медицина; 1984: 157–61.
2. McCormack R.R. Jr., Inman R.D., Wells A. et al. Prevalence of tendinitis and related disorders of the upper extremity in a manufacturing workforce. *J. Rheumatol.* 1990; 17(7): 958–64.
3. Shiri R., Viikari-Juntura E., Varonen H., Heliövaara M. Prevalence and Determinants of Lateral and Medial Epicondylitis: A Population Study. *American Journal of Epidemiology.* 2006; 164, (11): 1065–74.
4. Белецкий А.Г. Эпикондилит. *Русский медицинский журнал.* 2006; 25: 1786–98.
5. Артамонова В.Г. Актуальные проблемы диагностики и профилактики профессиональных заболеваний. *Мед. труда и пром. экология.* 1996; 5: 4–6.
6. Waugh E.J. Lateral epicondylalgia or epicondylitis: what's in a name? *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2005; 35 (4): 2000–2.
7. Трухан Д.И. Эпикондилиты: актуальные вопросы диагностики и лечения на этапе оказания первичной медико-санитарной помощи. *Consilium medicum.* 2016; 9: 164–69.
8. Белецкий А.Г. Энтезопатии при серонегативных спондилоартритах. *Consilium medicum.* 2006; 2:11–14.
9. Korthals-de-Bos I.B., Smidt N., van Tulder M.W. et al. Cost effectiveness of interventions for a lateral epicondylitis: results from a randomised controlled trial in primary care. *Pharmacoeconomics.* 2004; 22 (3): 185–95.
10. Saccomanni B. Corticosteroid injection for tennis elbow or lateral epicondylitis: a review of the literature. *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.* 2010; 3 (1–4): 38–40.
11. Годзенко А.А. Лечение периапикальных болевых синдромов. *Рус. мед. журн.* 2012; 7: 382–85.
12. Шутов Ю.М., Шутова М.З., Новиков Н.Д., Храменко Я.В., Котрехова А.С. Оптимальное лечение эпикондилита плеча. *Сибирский медицинский журнал.* 2015;(3):47.
13. Cushing G.M., Lourie D.V., Miller J.A. Heterotopic ossification after lateral epicondylectomy. *J. South. Orthop. Assoc.* 2001; 10 (1): 53–6.

REFERENCES

1. Grazianskaya L. N., Elkin M.A. Occupational diseases of the limbs from functional overstrain L.: Meditsina; 1984: 157–61 (in Russian).
2. McCormack R.R. Jr., Inman R.D., Wells A. et al. Prevalence of tendinitis and related disorders of the upper extremity in a manufacturing workforce. *J. Rheumatol.* 1990; 17(7): 958–64.
3. Shiri R., Viikari-Juntura E., Varonen H., Heliövaara M. Prevalence and Determinants of Lateral and Medial Epicondylitis: A Population Study. *American Journal of Epidemiology.* 2006; 164 (11):1065–74.
4. Belenky A. G. Epicondylitis. Russian medical journal. 2006; 25 :1786–98(in Russian).
5. Artamonova V. G. Actual problems of diagnosis and prevention of occupational diseases. *Med. truda i prom ekol.* 1996; 5: 4–6 (in Russian).
6. Waugh E.J. Lateral epicondylalgia or epicondylitis: what's in a name? *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2005; 35 (4): 2000–2.
7. Trukhan D. I. Epicondylitis: topical issues of diagnosis and treatment at the stage of primary health care. *Consilium medicum.* 2016; 9: 164–9 (in Russian).
8. Pomeranse S. Radiographic analysis of lateral epicondylitis. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2002. 11(2): 156–7.
9. Korthals-de-Bos I.B., Smidt N., van Tulder M.W. et al. Cost effectiveness of interventions for a lateral epicondylitis: results from a randomized controlled trial in primary care. *Pharmacoeconomics.* 2004; 22 (3): 185–95.
10. Saccomanni B. Corticosteroid injection for tennis elbow or lateral epicondylitis: a review of the literature. *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.* 2010; 3 (1–4): 38–40.
11. Godzenko A.A. Treatment of periarticular pain syndromes. *Ros. med. zhurnal.* 2012; 7: 382–85 (in Russian).
12. Shutov Yu. M., Shutova MZ, Novikov ND, Khranchenko Y. V., Kotrekova A.S. Optimal treatment for shoulder epicondylitis. *Sibirsky med. zhurnal.* 2015; (3): 47 (in Russian).
13. Cushing G.M., Lourie D.V., Miller J.A. Heterotopic ossification after lateral epicondylectomy. *J. South. Orthop. Assoc.* 2001; 10 (1): 53–6.

Дата поступления / Received: 20.11.2019

Дата принятия к печати / Accepted: 19.12.2019

Дата публикации / Published: 24.01.2020