

ID: 2014-06-6-A-4022

Оригинальная статья

Юсупов К.С.¹, Анисимова Е.А.², Анисимов Д.И.¹

Показатели минеральной плотности костной ткани и электронейромиографической активности у пациентов с диспластическим коксартрозом различной степени выраженности

¹ ФБГУ «Саратовский НИИТО» Минздрава России² ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава РоссииYusupov K.S.¹, Anisimova E.A.², Anisimov D.I.¹

Indicators of mineral density of bone tissue and electroneuromyographic activity at patients with the displastic coxarthrosis various degree of expressiveness

¹ Saratov Research Institute of Traumatology and Orthopedics² Saratov State Medical University

Резюме

Цель: определить показатели минеральной плотности костной ткани и электронейромиографические показатели при диспластическом коксартрозе различной степени выраженности. **Методы:** Денситометрия, определение электронейромиографических показателей. **Результаты:** Не выявлено прямой зависимости снижения минеральной плотности костной ткани от степени выраженности диспластического коксартроза. Снижение ЭНМГ-показателей периферических нервов нижних конечностей пациентов с ДКА свидетельствуют о поражении нервных стволов не только на уровне бедра и голени, но и на уровне корешков спинномозговых нервов.

Ключевые слова: диспластический коксартроз, минеральная плотность костной ткани, электронейромиографические показатели

Abstract

Aim: to define indicators of mineral density of bone fabric and electroneuromyographic indicators at a displastic coxarthrosis of various degree of expressiveness. **Methods.** Densitometry, definition electroneuromyographic of indicators. **Results:** It isn't revealed direct dependence of decrease in mineral density of bone fabric on degree of expressiveness of a displastic coxarthrosis. Decrease in ENMG-indicators of peripheral nerves of the bottom extremities of patients with DKA testify to defeat of nervous trunks not only at the level of a hip and a shin, but also at the level of backs of spinal nerves.

Key words: displastic coxarthrosis, mineral density of bone tissue, electroneuromyographic indicators

Введение

Диспластический коксартроз – постоянно прогрессирующее заболевание вследствие врожденных дефектов соединительной ткани и недоразвития тазобедренного сустава, при котором выраженная деформация вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости приводит к дисконгруэнтности и биомеханической неполноценности сустава [1-6]. В свою очередь, именно анатомо-биомеханическая несостоятельность суставных поверхностей приводит к развитию вторичного артроза преимущественно у лиц старше 30 лет [7].

Crowe et al. (1979) предложили классификацию [8], которая основывается на оценке уровня краниального смещения головки бедренной кости и включает четыре типа. Авторы исходили из того, что на рентгенограмме нормальных тазобедренных суставов нижняя граница фигуры слезы и место перехода головки бедра в шейку находятся на одном уровне, а высота головки составляет 20% высоты таза. При I типе по Crowe проксимальное смещение головки составляет до 50% высоты головки или до 10% высоты таза, при II типе – 50-75% высоты головки или 10-15% высоты таза, при III типе – 75-100% или 15-20% соответственно.

IV тип Crowe характеризуется проксимальным смещением головки более 100% или больше 20% высоты таза. Благодаря цифровым параметрам, классификация Crowe является понятной и однозначной, однако она не полностью учитывает изменения вертлужной впадины в зависимости от степени дисплазии, что важно для планирования установки вертлужного компонента протеза (рис. 1, 2).

Минеральная плотность костной ткани, определяемая при денситометрии, может иметь нормальные показатели, однако количество больных с остеопенией и остеопорозом увеличивается при более выраженной степени диспластического коксартроза.

В зависимости от степени выраженности диспластического коксартроза изменяются и электронейромиографические показатели.

Цель: определить показатели минеральной плотности костной ткани и электронейромиографические показатели при диспластическом коксартрозе различной степени выраженности.

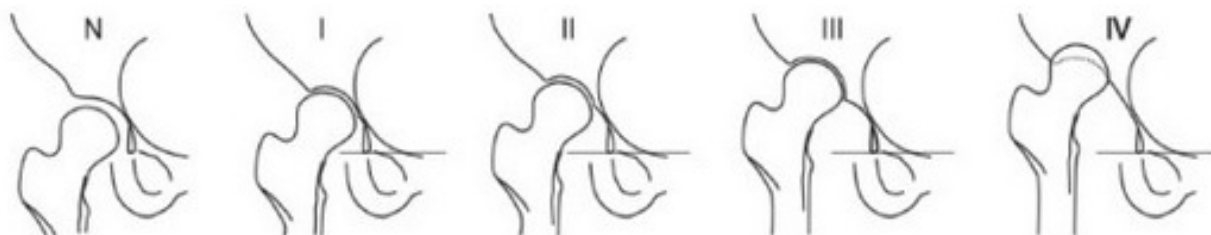


Рис. 1. Схема классификация диспластического коксартроза по Crowe I-IV типов по сравнению с нормальным взаимоотношением костных элементов тазобедренного сустава

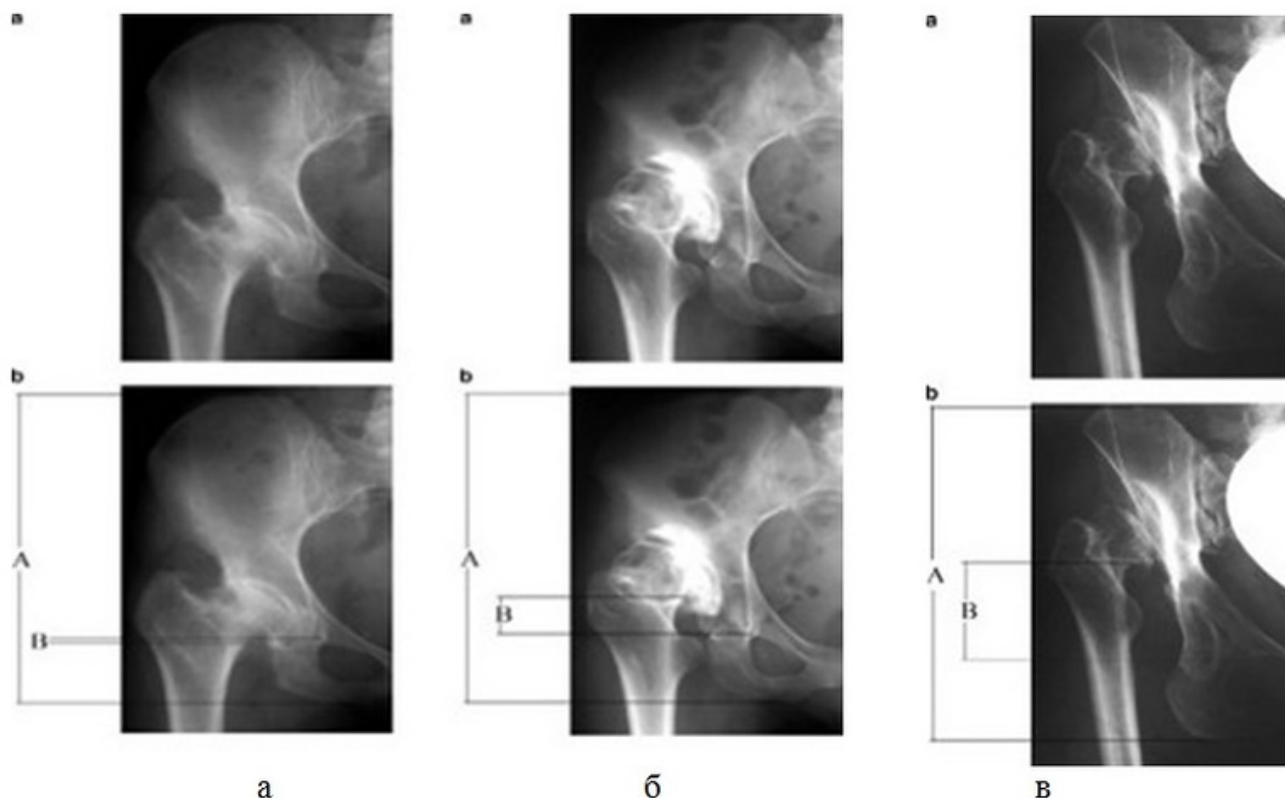


Рис. 2. Классификация диспластического коксартроза по Crowe: а – расстояние от фигуры слезы до места соединения головки бедра с шейкой $V/A < 0,1$ (менее 10% от высоты таза) – Crowe I; б – расстояние от фигуры слезы до места соединения головки бедра с шейкой $0,1-1,5$ (10-15% от высоты таза) – Crowe II; в – расстояние от фигуры слезы до места соединения головки бедра с шейкой $V/A \geq 0,2$ (равно или более 20% от высоты таза) – Crowe III-IV

Материал и методы

Все пациенты были разделены на три группы в соответствии со степенью тяжести диспластического коксартроза (ДКА) согласно классификации Crowe [8] и проводимым методам лечения. В 1-ю группу вошли 35 человек с ДКА I-II типа Crowe (при I типе проксимальное смещение головки составляет до 50% высоты головки или до 10% высоты таза, при II типе – 50-75% высоты головки или 10-15% высоты таза), которым проводилась операция тотального эндопротезирования (ТЭП) по стандартной методике. 2-ю группу составили 29 пациентов с ДКА III типа Crowe (смещение головки составляет 75-100% или 15-20% высоты таза), которым выполняли ТЭП с применением укрепляющих антипротрузионных колец у 16 пациентов и ТЭП в сочетании с артропластикой вертлужной впадины по разработанному в ФГБУ «СарНИИТО» способу (патент № 236918, опублик. 20.08.2010 г.). В 3-ю группу отнесли 42 больных с ДКА IV типа Crowe (характеризуется проксимальным смещением головки более 100% или больше 20% высоты таза), прооперированных комбинированным методом – ТЭП в сочетании с двойной V-образной подвертельной остеотомией, разработанным автором Пат. №2518141, опублик. 10.06.14, заявка № 2013118381, от 19.04.13 Бюл № 16).

Следует отметить, что во всех группах преобладали женщины, что свидетельствует о предрасположенности женского пола к диспластическим изменениям суставов [9].

Для оценки минеральной плотности костной ткани (МПКТ) применяли «золотой стандарт» – двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию (DEXA) на рентгеновском денситометре Prodigy фирмы «GE LUNAR Corporation» производства Великобритании (рег. № 2002/126, действ. до 12.2013 г.) с использованием кадмий-цинк-теллуридовой детекторной матрицы, на специальном столе. Положение пациента при исследовании – на спине с ротацией стоп кнутри на 15° , определение МПКТ проводили в проксимальном отделе бедренной кости, поясничном отделе позвоночника, по программе «Все тело» (рис. 3).

Доза облучения, получаемая пациентом за одно обследование, составляла 0,05 мЗв. Сравнительная оценка полученных результатов производилась по T-критерию от пиковой костной массы у лиц соответствующего пола в стандартных единицах (SD): T-критерий до $-1SD$ – норма; T-критерий от $-1SD$ до $-2,5SD$ – остеопения; T-критерий меньше $-2,5SD$ – остеопороз.

В предоперационном периоде у всех пациентов проводили электронейромиографическое (ЭНМГ) и электромиографическое (ЭМГ) исследования на электромиографе «Keypoint» фирмы «АлпайнБиомедАпС» производства Дания с принадлежностями (рег. удостоверение ФС № 2009/04288 от 13.05.2009 г.)

Полученные данные исследования ЭНМГ-профиля бедренного, малоберцового и большеберцового нервов с двух сторон, F-волн L_3-S_1 уровней спинного мозга позволяли объективно оценить состояние нейромышечного аппарата нижних конечностей и выявить отклонения нейрофизиологических показателей от нормы. Проводили оценку параметров вызванных мышечных ответов, регистрируемых стандартным отводящим электродом, при стимуляции нерва в дистальной и затем в проксимальной точках. Показатели периферических нервов и корешков спинномозговых нервов больного сравнивали с показателями возрастной нормы и по степени отклонения от нее определяли уровень поражения: нерв и/или корешок спинномозгового нерва.

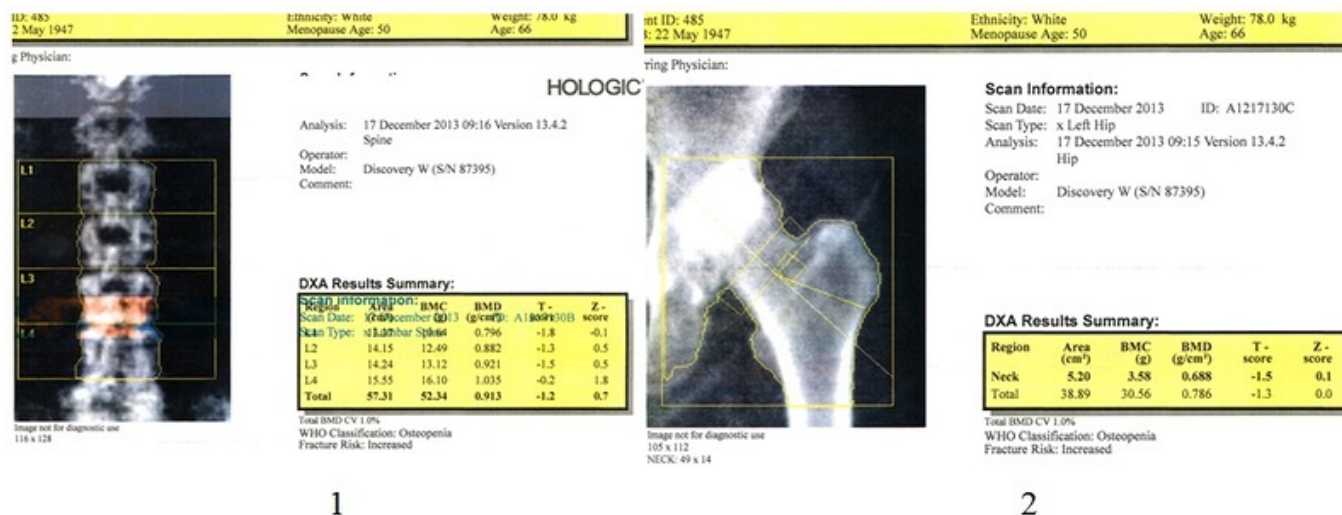


Рис. 3. Определение МПКТ по стандартным зонам (1 – поясничный отдел, 2 – шейка бедренной кости)

Таблица 1. Показатели МПКТ у пациентов с ДКА различных типов

МПКТ	Среднее значение Т-критерия, SD	1-я группа (n=35), чел.	2-я группа (n=29), чел.	3-я группа (n=42), чел.	Количество пациентов	
					абс.	%
Норма	-0,7±0,03	22	14	16	52	49,1%
Остеопения	-1,5±0,02	10	10	12	32	30,2%
Остеопороз	-2,7±0,02	3	5	14	22	20,7%

Таблица 2. ЭНМГ-показатели активности большеберцового, малоберцового и бедренного нервов у пациентов с ДКА различного типа

ЭНМГ-показатели		1-я группа (n=35), чел.		2-я группа (n=29), чел. 3-я группа (n=42), чел.		Норма
		ДКА I-II типа Crowe	Контралатеральная сторона	ДКА III-IV типа Crowe	Контралатеральная сторона	
Большеберцовый нерв	ЛП	4,0±0,58*	4,5±0,7	4,3±0,8**	4,5±0,7	3,4±0,5
	М-ответ	3,7±0,3*	3,1±0,6	5,2±1,2**	6,9±1,6	7,4±0,6
	СПИ эфф.	46,2±4,8*	46,8±1,8	47,4±3,4**	47,2±3,0	49,6±2,1
	СПИ F	41,6±2,7*	45,6±3,5	44,8±2,1**	42,3±2,8	52,6±4,3
Малоберцовый нерв	ЛП	3,1±0,4*	3,3±1,3	3,0±0,4**	3,4±0,7	3,0±0,6
	М-ответ	3,1±0,6*	3,9±0,7	3,1±0,8**	3,2±0,9	6,9±0,5
	СПИ эфф.	46,4±1,6*	52,7±2,7	47,4±4,8**	49,0±2,5	50,9±0,6
	СПИ F	46,7±4,4*	48,2±2,5	42,4±2,7**	46,7±3,8	49,8±3,6
Бедренный нерв	М-ответ	2,2±0,5*	4,1±1,2	3,9±0,9**	5,8±1,2	9,0±2,7
	F-волна	27,7±4,0*	19,8±2,3	19,7±2,1**	16,5±3,3	16,8±1,8

Примечание: все показатели регистрировались с пораженной стороны, * – при значении $p \leq 0,05$; ** – при значении $p \leq 0,001$ (при сравнении с биомеханической нормой), где p – критерий Манна-Уитни для независимых выборок. СПИ – скорость проведения импульса.

Статистический анализ результатов обследования пациентов проведен с помощью программного пакета AtteStat для Microsoft Excel. В статистическом исследовании ставили следующие задачи: 1. Сравнить показатели анализируемых выборок пациентов и здоровых людей. 2. Сравнить показатели выборок пациентов до- и после лечения. 3. Оценить эффективность проводимого лечения. Нормальность распределения показателей определяли с помощью критерия Шапиро-Уилка и графического анализа. Для решения поставленных задач использовали непараметрические критерии, поскольку объем каждой выборки был менее 100 случаев. Различие между независимыми выборками определяли с помощью критерия Манна-Уитни. Сравнение показателей в динамике лечения пациентов и эффективность лечения проводили с помощью Т-критерия Вилкоксона парных сравнений.

Результаты

49,1% пациентов всех групп наблюдения имели нормальные показатели Т-критерия независимо от типа ДКА, даже наличие тяжелых изменений в области такого крупного сустава практически не коррелирует со степенью изменений МПКТ (табл. 1).

В то же время, большее количество пациентов со сниженной МПКТ имеется во 2-й и 3-й группах исследования, причем регистрировали локальное снижение МПКТ в шейках обоих ТБС.

У пациентов с ДКА типа I-II Crowe практически все ЭНМГ-показатели нервов нижних конечностей имели значимые отклонения от возрастной нормы. Так, на стороне диспластического ТБС амплитуда М-ответа прямой мышцы бедра не превышала 2,2±0,5 мВ, что составляло снижение на 75,6% от нормальных показателей, на противоположной стороне соответствовала нижней границе

нормы. Средний показатель времени проведения импульса на уровне проксимального отрезка (латентный период ЛП F-волн) соответствовал $27,7 \pm 4,0$ мс и на $7,9 \pm 1,5$ мс превышали значения контралатеральной стороны (табл. 2).

У большей части пациентов 1-й группы – 27 человек (77,1%) выявлены изменения показателей малоберцового нерва. Существенной разницы в средних значениях амплитуды М-ответа между сторонами не выявлено, однако достоверное снижение от возрастной нормы составило 55,1%. На стороне диспластичного ТБС зарегистрировано снижение показателя СПИ эфф на уровне голени до $46,4 \pm 1,6$ м/с, но признаков демиелинизирующего поражения на уровне проксимальных отрезков и корешков L₅ выявлено не было. Антидромные ответы мотонейронов спинного мозга носили нерегулярный характер.

При исследовании большеберцового нерва, выявлено достоверное отличие от нормы показателя времени проведения импульса на уровне дистальных отрезков ($3,7 \pm 0,3$ мс) с обеих сторон и на уровне проксимальных отрезков, только на стороне поражения. Снижение амплитуд моторных ответов у 22 (62,8%) пациентов отмечено на стороне диспластического ТБС и у 12 (34,2%) больных на контралатеральной стороне. У 7 (20%) пациентов М-ответ составлял всего 0,9-1,6 мВ, что подтверждало снижение амплитуды М-ответа на 50% относительно показателя возрастной нормы. При сравнении амплитуд дистального и проксимального М-ответа, с обеих сторон отмечено снижение величины больше допустимых значений на 20-25%, т.е. на уровне проксимальных отрезков проводимости нерва снижалась практически в 2 раза.

При исследовании афферентной проводимости большеберцового нерва нередко регистрировались дополнительные, фиксированные волны, что расценивалось как признак многоуровневого и/или локального поражения на протяжении седалищного нерва и/или корешка S₁ спинного мозга.

У 12 (34,2%) пациентов с ДКА I-II типа Crowe при исследовании афферентной проводимости нервов между М- и F-волнами регистрировалась А-волна, с латентным периодом от 19,7 до 26,3 мс. Значительные достоверные схожие изменения показателей функции большеберцового, малоберцового и бедренного нервов выявлены и у пациентов 2-й и 3-й групп наблюдений, что позволило интерпретировать их результаты как одно исследование.

Сопоставление значений амплитуды М-ответа бедренного, малоберцового и большеберцового нервов у пациентов всех групп наблюдения приведено на рисунке 4.

При межгрупповом сравнении ЭНМГ-показателей бедренного нерва выявлено, что во 2-й и 3-й группах наблюдения средние значения М-ответа прямой мышцы бедра на стороне диспластичного ТБС были в 2 раза выше, чем в 1-й группе, а снижение относительно показателя возрастной нормы составляло 56,7%. У пациентов 2-й и 3-й групп показатели проводимости на уровне проксимальных отрезков были выше, что свидетельствовало о патологической возбудимости нервных волокон.

Отмечено снижение показателей ЭНМГ малоберцового нерва у больных 2-й и 3-й групп с обеих сторон, однако, они сопоставимы с результатами исследования пациентов 1-й группы, а снижение показателя от возрастной нормы составляло 55,1%. Все это свидетельствует о нарушении компенсаторных механизмов на уровне поясничного отдела позвоночника, а также с контралатеральной стороны.

ЭНМГ-данные большеберцового нерва у пациентов 2-й и 3-й групп в большинстве случаев соответствовали норме и были практически в 2 раза выше аналогичных показателей пациентов 1-й группы, особенно на стороне контралатерального ТБС, характеризуя меньшую вовлеченность в патологический процесс, снижение полученных значений относительно возрастной нормы было до 29,7%.

Достоверно повышенными зарегистрированы ЭНМГ-показатели проводимости на уровне проксимальных отрезков, так ЛП F-волн были на 4-6 мс меньше в сравнении с 1-й группой, что указывало на менее выраженные поражения корешков первого крестцового спинномозгового нерва (S₁).

Большую выраженность изменений данных нейрофизиологического исследования пациентов 2-й и 3-й групп на противоположной диспластичному ТБС стороне можно объяснить наличием сопутствующей патологией пояснично-крестцового отдела позвоночника с корешковыми поражениями и развитием очагов миофиброза в поясничной и ягодичной группе мышц.

Обсуждение

Почти половина пациентов групп наблюдения имели нормальные показатели МПКТ независимо от типа ДКА, что подтверждает теорию об остеопорозе, как системном заболевании. Однако, снижение МПКТ чаще встречается при ДКА III и IV типов [9].

При изучении ЭНМГ-показателей наличие А-волны является признаком локального коллатерального разрастания аксонов в ответ на компрессию проксимальных стволов, что свидетельствует о хронической невропатии седалищного нерва, на фоне поражения корешка спинного мозга [10].

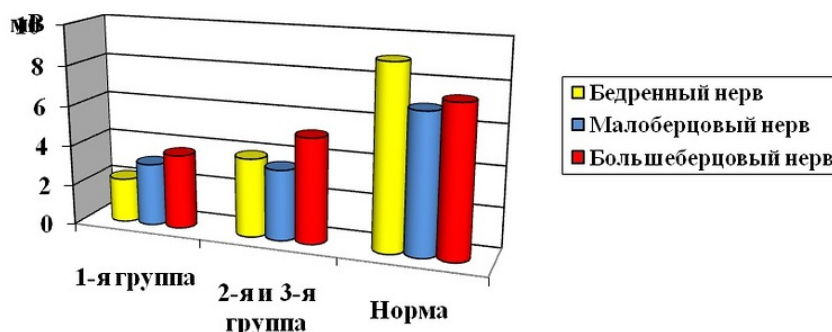


Рис. 4. Сопоставление данных М-ответа бедренного, малоберцового и большеберцового нервов пациентов 1-3-й групп с показателем возрастной нормы

Заключение

Таким образом, исходные ЭНМГ-показатели периферических нервов нижних конечностей пациентов с ДКА свидетельствуют о поражении нервных стволов не только на уровне бедра и голени, но и на уровне корешков спинномозговых нервов. Длительно существующий болевой синдром, ограничение физической нагрузки, укорочение конечности приводили к появлению сложных компенсаторно-приспособительных механизмов с вовлечением поясничного отдела позвоночника и развитию миелорадикулопатий.

При анализе результатов нейрофизиологического мониторинга выявлено, что в большинстве случаев поражение периферических нервов нижних конечностей у пациентов с ДКА носило двусторонний характер и более выражено у пациентов 1-й группы.

В то же время, перераспределение нагрузки на противоположную конечность в течение длительного времени способствует возникновению стойких неврологических нарушений и миофасцикулярных синдромов с формированием триггерных точек, что объективно подтверждалось более значимыми патологическими сдвигами ЭНМГ-показателей контралатеральной стороны у пациентов 2-й и 3-й групп.

Конфликт интересов

Работа выполнена в рамках программы НИР ФБГУ «Саратовский НИИТО» Минздрава России.

Литература

1. Анисимова Е.А., Юсупов К.С., Анисимов Д.И., Бондарева Е.В. Морфология костных структур вертлужной впадины и бедренного компонента тазобедренного сустава. Саратовский научно-медицинский журнал 2014; 10(1): 32-38.
2. Юсупов К.С., Анисимова Е.А., Павленко Н.Н. и др. Рентгеноанатомические и биомеханические особенности пациентов с диспластическим вывихом в тазобедренном суставе. Саратовский научно-медицинский журнал 2014; 10(1): 114-119.
3. Корж А.А., Тихоненков Е.С., Андрианов В.А. и др. Диспластический коксартроз (хирургическая профилактика и лечение). М.: Медицина, 1986; 108 с.
4. Кадурина Т.И., Горбунова В.Н. Дисплазия соединительной ткани: рук-во для врачей, СПб.: Элсби-СПб, 2009; 722 с.
5. Лоскутов А.Е., Зуб Т.А., Лоскутов О.А. О классификации диспластического коксартроза у взрослых. Ортопедия, травматология и протезирование: научно-практический журнал 2010; (2): 83-87.
6. Eskelinen A. Total hip arthroplasty in young patients with special references to patients under 55 years of age and to patients with developmental dysplasia of the hip: academic dissertation. Helsinki, 2006; 128 p.
7. Yang S., Cui Q. Total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip: Review of anatomy, techniques and outcomes. World Journal of orthopedics 2012; 18(3): 42-48.
8. Crowe J.F., Mani V.J., Ranawat C.S., et al. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Amer 1979; 61: 15-23.
9. Казначеева Т.В., Осипова А.А. Современные методы определения минеральной плотности костной ткани. Проблемы репродукции 2007; (6): 57-61.
10. Летов А.С., Барабаш Ю.Н., Марков Д.А. и др. Биомеханическая и нейрофизиологическая оценка эффективности методики тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки 2012; 17(5): 1433-1440.