



ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ САГИТТАЛЬНОГО БАЛАНСА ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ ШЕЙНО-ПЛЕЧЕВОМ СИНДРОМЕ

Б.Б. Дамдинов¹, В.А. Сороковиков^{1,2}, С.Н. Ларионов¹, З.В. Кошкарева¹, О.В. Скляренко¹,
А.П. Животенко¹, А.Н. Кириенко¹

¹Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Иркутск, Россия

²Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, Иркутск, Россия

Цель исследования. Анализ клинических проявлений шейно-плечевого синдрома и выявление их взаимосвязи с нарушениями сагиттального баланса по данным рентгенологических методов исследования и МРТ.

Материал и методы. Исследовали клинические проявления шейно-плечевого синдрома при дегенеративно-дистрофических изменениях позвоночника у 22 пациентов. Проводили клинический осмотр, рентгенографию шейного отдела позвоночника, электронейромиографию верхних конечностей, МРТ. Интенсивность болевого синдрома оценивали по ВАШ, качество жизни — по опроснику NDI. Сагиттальный баланс шейного отдела позвоночника оценивали по следующим характеристикам: углу наклона Th₁ позвонка, атлантоаксиальному углу C₁–C₂, степени смещения центра тяжести C₂–C₇, углу Cobb.

Результаты. Интенсивность боли при шейно-плечевом синдроме коррелирует с изменениями сагиттального баланса по углу Cobb C₂–C₇ ($r = 0,656$; $p < 0,05$), углу наклона Th₁ позвонка ($r = 0,520$; $p < 0,05$) и степени смещения центра тяжести C₂–C₇ ($r = 0,756$; $p < 0,02$). Различия показателей сагиттального баланса, оцененных по МРТ и рентгенографии, незначительны ($p < 0,04$).

Заключение. Изучение сагиттального баланса можно включать в алгоритм диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника. МРТ-исследование, наряду со спондилографией, может быть использовано для оценки состояния сагиттального баланса. Понимание выявленных взаимосвязей может помочь при определении программы этиопатогенетического лечения пациентов с шейно-плечевым синдромом с обязательным включением в программу коррекции сагиттального баланса.

Ключевые слова: остеохондроз, шейный отдел позвоночника, сагиттальный баланс, МРТ.

Для цитирования: Дамдинов Б.Б., Сороковиков В.А., Ларионов С.Н., Кошкарева З.В., Скляренко О.В., Животенко А.П., Кириенко А.Н. Особенности изменения сагиттального баланса шейного отдела позвоночника при шейно-плечевом синдроме // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16. № 2. С. 42–48. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2019.2.42-48>.

PECULIARITIES OF CHANGES IN THE SAGITTAL BALANCE OF THE CERVICAL SPINE IN CERVICOBACHIAL SYNDROME

B.B. Damdinov¹, V.A. Sorokovikov^{1,2}, S.N. Larionov¹, Z.V. Koshkareva¹, O.V. Sklyarenko¹, A.P. Zhivotenko¹, A.N. Kiriyenko¹

¹Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia

²Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia

Objective. To analyze clinical manifestations of cervicobrachial syndrome and identify their relationship with sagittal imbalance using data of MRI and radiological examination.

Material and Methods. Clinical manifestations of cervicobrachial syndrome associated with degenerative changes in the spine were studied in 22 patients. Clinical examination, radiography of the cervical spine, electroneuromyography of the upper extremities, and MRI study were performed. The intensity of the pain syndrome was assessed by VAS, and the quality of life — by the NDI questionnaire. The sagittal balance of the cervical spine was evaluated according to the following characteristics: angle of T1 slope, atlantoaxial (C1–C2) angle, degree of shift of the center of gravity of C2–C7, and Cobb angle.

Results. The pain intensity in cervicobrachial syndrome correlates with sagittal balance changes in the C2–C7 Cobb angle ($r = 0.656$; $p < 0.05$), the angle of T1 vertebra slope ($r = 0.520$; $p < 0.05$), and in the degree of shift of the center of gravity of C2–C7 ($r = 0.756$; $p < 0.02$). Differences between MRI and radiological results of the sagittal balance measurement are not significant ($p < 0.04$).

Conclusion. The study of the sagittal balance can be included in the algorithm for diagnosing osteochondrosis of the cervical spine. The MRI, along with spondylography, can be used to assess the state of sagittal balance. Understanding the identified relationships can help in determining the program of etiopathogenetic treatment of patients with cervicobrachial syndrome with obligatory including the sagittal balance correction in the program.

Key Words: osteochondrosis, cervical spine, sagittal balance, MRI.

Please cite this paper as: Damdinov BB, Sorokovikov VA, Larionov SN, Koshkareva ZV, Sklyarenko OV, Zhivotenko AP, Kiriyenko AN. Peculiarities of changes in the sagittal balance of the cervical spine in cervicobrachial syndrome. Hir. Pozvonoc. 2019;16(2):42–48. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2019.2.42-48>.

Шейно-плечевой синдром является следствием различных заболеваний нервной системы и характеризуется болевыми проявлениями в сочетании с двигательными и чувствительными нарушениями [1]. Основой патогенеза данного синдрома является остеохондроз шейного отдела позвоночника.

Одним из клинических симптомов шейно-плечевого синдрома, играющим важную роль в патогенезе болевых проявлений, является рефлексорный мышечно-тонический спазм паравертебральных мышц и мышц плечевого пояса. Данное патологическое состояние вызывает анталгическое положение позвоночного столба и рентгенологически проявляется в виде нарушений сагиттального баланса [2], характеризующихся частыми обострениями, длительной утратой трудоспособности, что обуславливает актуальность изучения данной проблемы [3].

Результаты немногочисленных исследований свидетельствуют о взаимосвязи степени отклонения головы и шеи, оцененного с помощью спондилографии, с особенностями клинико-неврологических проявлений патологий. Отмечается взаимосвязь нарастания интенсивности боли и увеличения деформации шейного отдела позвоночника [4, 5].

Цель исследования – анализ клинических проявлений шейно-плечевого синдрома и выявление его взаимосвязи с нарушениями сагиттального баланса по данным рентгенологических методов исследования и МРТ.

Материал и методы

В данном пилотном исследовании проанализировали показатели сагиттального баланса 22 пациентов в положении стоя при спондилографии шейного отдела позвоночника и в положении лежа при выполнении МРТ. Исследование одобрено локальным этическим комитетом Иркутского научного центра хирургии и травматологии.

В 2016 г. в нейрохирургическом отделении пролечили 22 пациента с шейно-плечевым синдромом при дегенеративно-дистрофических изменениях позвоночника. Соотношение больных по гендерному признаку одинаковое (определение нозологии по международной классификации болезней – код МКБ-10 M53.1). По клинико-рентгенологическим проявлениям пациентов распределили на две группы в зависимости от периода развития остеохондроза: 8 (36 %) и 14 (64 %) человек соответственно. Катмнез наблюдения за пациентами – 2 года.

Критерии включения: пациенты с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями шейного отдела позвоночника (остеохондроз 2-го, 3-го периодов развития), наличие вертеброгенного болевого синдрома с неврологическим дефицитом в верхних конечностях.

Критерии исключения: травматические повреждения шейного отдела позвоночника, специфические и неспецифические инфекционные заболевания, онкологическая патология, ранее перенесенные хирургические вмешательства на шейном отделе позвоночника, беременность.

Обследование проводили по единому алгоритму, включающему в себя клинико-неврологический статус, рентгенографию шейного отдела позвоночника в прямой и боковой проекциях, электронейромиографию верхних конечностей [6]. Оценку показателей сагиттального баланса проводили по результатам рентгенологического исследования шейного отдела позвоночника в положении пациента стоя и МРТ в положении лежа. Интенсивность болевого синдрома оценивали по ВАШ.

Для оценки сагиттального баланса определяли следующие показатели [7]: угол наклона Th₁ позвонка – угол между линией, проведенной через верхнюю замыкательную пластинку Th₁, и горизонтальной осью (Th₁-slope); степень смещения центра тяжести C₂–C₇, определяемого расстоянием от верхнего заднего края C₇ до вер-



Рис. 1

Рентгенограмма пациента В. в боковой проекции: α – угол наклона Th₁ позвонка; β – атлантоаксиальный угол; d – степень смещения центра тяжести в шейном отделе позвоночника (расстояние обозначено желтым цветом)



Рис. 2

Рентгенограмма пациента Р. в боковой проекции: угол Cobb C₂–C₇

тикальной линии, проходящей через центр C₂ (SVA C₂–C₇, рис. 1); атлантоаксиальный угол в нейтральном положении C₁–C₂ – угол между линией, проведенной через бугорок C₁ и вершину остистого отростка C₁, и линией, проведенной через нижнюю замыкательную пластинку C₂; угол Cobb C₂–C₇ (CL – cervical lordosis; рис. 2).

На спондилограммах в боковой проекции выявлено нарушение сагиттального баланса: у пациента В. (рис. 1), несмотря на то что угол лордоза шейного отдела позвоночника C₂–C₇ равен 16° и отмечается отсут-

ствие смещения центра тяжести ($d = 2,8$ см), при измерении угла лордоза на уровне C_5-C_7 определяется отрицательный угол (-13°), что свидетельствует о кифотической деформации. У пациента Р. (рис. 2) – отрицательный угол лордоза C_2-C_7 (анталгическая поза).

Показатели пространственного расположения головы и шеи (сагиттальный баланс) у анализируемых пациентов представлены в табл.

Статистический анализ проводили с использованием программы Statistica 10.0 и изучением ранговой корреляции Спирмена непараметрическим методом коэффициента по следующим разделам: сравнение данных ВАШ с параметрами сагиттального баланса (углом Cobb шейного отдела позвоночника, углом между C_1-C_2 , параметрами SVA C_2-C_7 , и Th_1 -slope,

полученными при рентгенографическом обследовании). Также выполняли сравнительный анализ параметров сагиттального баланса, полученных при рентгенографии в положении пациента стоя и при МРТ в положении лежа, с использованием указанного статистического метода. Результаты считали достоверными при $p < 0,05$. Расчет интенсивности болевого синдрома выполняли с помощью определения медианы с интерквартильным размахом.

Результаты и их обсуждение

Медиана интенсивности болевого синдрома по ВАШ составила 73 мм с интерквартильным размахом (52; 81): у 13 пациентов отмечены выраженные боли (70–99 мм) – меди-

ана 80 (75; 83), у 9 – умеренные (40–69 мм) – 51 (50; 56).

Анализ клинико-неврологической симптоматики выявил односторонний синдром цервикобрахиалгии у 19 пациентов, сопутствующий симптом краниалгии – у 4 из них, мышечно-тонический синдром – у 15 (умеренный – у 4, выраженный – у 11, преимущественно на стороне болевого синдрома). Радикулопатию спинномозговых корешков зафиксировали у трех пациентов, из них в двух случаях – двустороннее поражение.

По данным рентгенографии выявили костно-хрящевые узлы у 4 пациентов, нарушение шейного лордоза [7] – у 16, у 13 из них интенсивность боли более выражена (ВАШ 71–91 мм), чем у больных без нарушения естественного изгиба шейного отдела позвоночника.

Таблица

Показатели пространственного расположения головы и шеи (сагиттальный баланс) у анализируемых пациентов

Пациент	Рентгенография (положение пациента стоя)				МРТ (положение пациента лежа)			ВАШ, мм
	Th_1 -slope, град.	CL, град.	SVA C_2-C_7 , мм	C_1-C_2 , град.	CL, град.	SVA C_2-C_7 , мм	C_1-C_2 , град.	
1-й	25	14	27,8	39	-4	29,4	32	91
2-й	19	1	23,6	48	3	25,0	31	75
3-й	23	4	35,7	36	0	25,0	35	76
4-й	19	-19	51,5	37	-9	21,9	38	95
5-й	16	-12	16,9	40	-5	30,0	39	88
6-й	19	10	23,1	33	5	23,0	32	56
7-й	14	-9	16,9	39	0	16,0	36	73
8-й	15	12	31,7	35	11	28,1	41	49
9-й	26	27	20,9	20	27	16,9	24	59
10-й	15	-1	27,2	36	4	34,4	39	71
11-й	19	6	20,3	35	7	20,6	29	50
12-й	13	-9	28,1	36	-1	20,0	20	82
13-й	20	0	35,7	37	0	35,0	27	80
14-й	18	5	51,5	40	5	40,0	20	51
15-й	23	10	16,9	33	7	15,0	17	59
16-й	21	6	23,1	39	4	13,0	25	45
17-й	13	-6	16,9	35	-2	17,0	19	83
18-й	15	3	31,7	20	3	21,0	25	73
19-й	17	7	20,9	36	5	15,0	31	50
20-й	17	-1	27,2	35	0	25,0	23	81
21-й	22	2	20,3	24	2	20,0	20	79
22-й	24	8	28,1	33	7	28,0	27	51

Th_1 -slope – угол наклона Th_1 позвонка; CL – угол Cobb C_2-C_7 ; SVA – степень смещения центра тяжести C_2-C_7 ;

C_1-C_2 – атлантоаксиальный угол в нейтральном положении.

По данным МРТ определили изменения со стороны межпозвоночных дисков, при этом протрузии дисков на одном уровне – у 8 пациентов, экстррузии на двух уровнях – у 4, а многоуровневые протрузии – у 10.

За точку центра тяжести шейного отдела позвоночника в качестве клинически значимого параметра взяли центр C_2 [8]. При анализе корреляции болевого синдрома с параметром SVA C_2 – C_7 выявили тесную зависимость ($r = 0,756$; $p < 0,02$), а при анализе угла лордоза с показателями ВАШ – умеренную корреляцию ($r = 0,656$; $p < 0,05$), что свидетельствует об анталгическом изменении пространственных соотношений головы и шеи и подтверждается литературными данными [9]. Анализ статистических параметров взаимозависимости угла наклона Th_1 позвонка и выраженности болевого синдрома также показал умеренную взаимосвязь ($r = 0,52$; $p < 0,05$).

При сравнительном анализе показателей сагиттального баланса шейного отдела позвоночника, выявленных при МРТ и рентгенографии (рис. 3), за константу взяли угол наклона Th_1 . Анализ степени смещения центра тяжести и изменений показателей шейного лордоза выявил незначительные различия данных сагиттального баланса при горизонтальном и вертикальном положениях пациента ($p < 0,04$), что свидетельствует о высокой информативности МРТ шейного отдела при диагностике нарушений сагиттального баланса.

Основываясь на полученных результатах, выполнили поиск взаимосвязи параметров шейного лордоза при рентгенографии и МРТ. Выявлена высокая степень корреляции между указанными показателями ($r = 0,79$; $p = 0,01$), что отражено на графике (рис. 4).

Проведенная корреляция данных спондилограмм и МРТ по показателю степени смещения центра тяжести C_2 – C_7 выявила умеренную взаимосвязь: $r = 0,63$ при $p < 0,05$ (рис. 5).

Клинический пример. Пациентка А., 1976 г.р., поступила в клинику с жалобами на периодически возникающие



Рис. 3

Спондилограмма пациента Р. в боковой проекции (положение стоя) и МРТ (положение лежа)

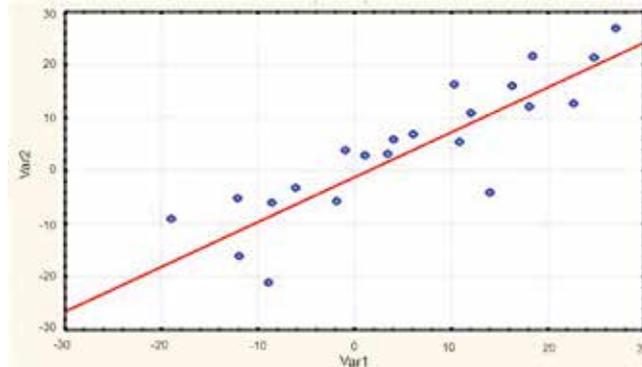


Рис. 4

График линейной корреляции величины шейного лордоза при МРТ и спондилографии

выраженные боли в шейном отделе позвоночника с иррадиацией в правую верхнюю конечность до пальцев кисти. Также ее беспокоило ограничение подвижности в шейном отделе позвоночника, периодически чувство онемения в I–IV пальцах правой кисти, головокружение несистемного характера.

Анамнез заболевания. Боли в шейном отделе позвоночника на протяжении 10 лет связывает с физическими нагрузками на позвоночник. В 2015 г. амбулаторно проходила курс консервативной терапии у невроло-

га с улучшением состояния. Настоящее обострение отмечает в течение последнего месяца, когда боли стали иррадиировать в правую верхнюю конечность, стала отмечать чувство онемения I–IV пальцев правой кисти, что связывает с физическими и эмоциональными нагрузками.

Неврологический статус. Сознание ясное, черепно-мозговые нервы интактны. Сухожильные рефлексы: с *m. biceps* D = S живые; с *m. triceps* D = S живые; карпорадиальный D снижен, S живые; коленные D = S снижены; ахилловы S = D живые; брюш-

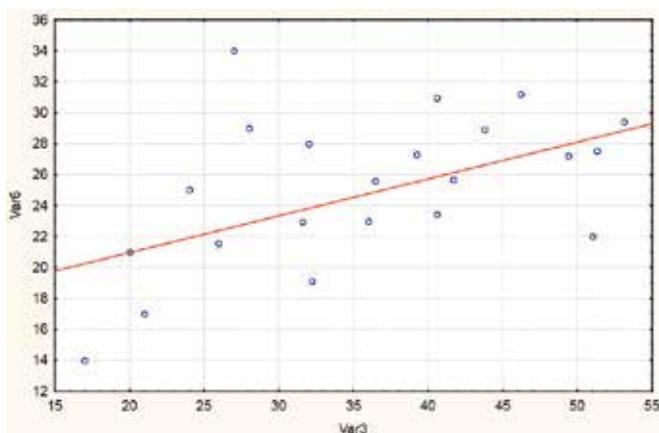


Рис. 5

График линейной корреляции степени смещения центра тяжести при МРТ и спондилографии

ные (верхние, средние, нижние) D = S живые. Защитные рефлексы отсутствуют. Патологические рефлексы отсутствуют. Тонус мышц не изменен. Объем движений в конечностях полный. Амiotрофии нет. Фибрилляции отсутствуют. Координаторно-статическая сфера в позе Ромберга устойчива, пальценосовую пробу выполняет верно. Чувствительная сфера: болевая гипестезия в области иннервации дерматомов C₆, C₇ справа. Мышечно-суставное чувство сохранено. Ригидность мышц затылка отсутствует. Симптомы Кернига и Брудзинского не вызываются. Вегетативная нервная система без патологических изменений. Высшие мозговые функции сохранены. Речевые нарушения отсутствуют.

Локальный статус. Пальпация остистых отростков C₄, C₅, C₆ болезненна, боль иррадирует по наружной поверхности правого плеча, внутренней поверхности предплечья справа. Объем активных и пассивных движений в шейном отделе резко ограничен и болезнен. Пальпаторно определяется дефанс паравертбральных мышц шейного отдела позвоночника и мышц области правого надплечья III ст.

Интенсивность боли по ВАШ в шейном отделе позвоночника 87 мм, в правой верхней конечности 84 мм, NDI – 42 %.

На рентгенограммах в двух проекциях определяются дегенеративные изменения. Нарушения пространственных взаимоотношений позвоночно-двигательных сегментов в сагиттальной проекции представлены на рис. 6.

Результаты МРТ позвоночника: дегенеративно-дистрофические изменения шейного отдела, дорсальные костно-хрящевые разрастания на уровне позвоночно-двигательного сегмента C₅–C₆, дорсальные протрузии межпозвонкового диска C₄–C₅, C₆–C₇, спондилез, спондилоартроз (рис. 7).

При ЭНМГ верхних конечностей выявлено снижение амплитуды М-ответа справа, умеренное снижение скоростных показателей правого лучевого и срединного нервов.

Диагноз: остеохондроз, спондилез, спондилоартроз шейного отдела позвоночника в стадии обострения; костно-хрящевой узел C₅–C₆; протрузии межпозвонковых дисков C₄–C₅, C₆–C₇; радикулоневрит C₆, C₇ справа; выраженный болевой и мышечно-тонический синдромы.



Рис. 6

Рентгенограмма шейного отдела позвоночника пациентки А. в боковой проекции до лечения: нарушение сагиттального баланса в виде кифоза шейного отдела позвоночника до -13°, смещение центра тяжести 27 мм



Рис. 7

МРТ шейного отдела позвоночника пациентки А. в боковой проекции в горизонтальном положении до лечения: смещение центра тяжести 22 мм, угол Cobb 12°

В стационаре проводили следующее лечение: сосудистую и ноотропную терапию, нестероидные противовоспалительные препараты, гастропротективную терапию, миорелаксанты центрального действия, витамины группы В, массаж шейно-воротниковой области и правой верхней конечности, электрофорез



Рис. 8

Рентгенограмма пациентки А. в боковой проекции после лечения

с новокаином на шейный отдел позвоночника, иглорефлексотерапию, разгрузочный ортез на шейный отдел позвоночника, лечебную физкультуру.

В результате лечения отмечали улучшение состояния в виде уменьшения интенсивности болевого синдрома (ВАШ в шейном отделе поз-

воночника – 6 мм, в правой верхней конечности – 6 мм), регресс неврологической симптоматики в виде восстановления чувствительности в области иннервации дерматомов C₆, C₇. Объем движений в шейном отделе позвоночника восстановился. NDI – 10 %.

На спондилограмме в боковой проекции после лечения (рис. 8) определяется улучшение сагиттального баланса: угол Cobb шейного отдела позвоночника (C₂–C₇) – до -8°, SVA – 25 мм.

Заключение

Интенсивность боли при шейно-плечевом синдроме коррелирует с изменениями сагиттального баланса по таким показателям, как угол Cobb C₂–C₇ ($r = 0,680$; $p < 0,05$), угол наклона Th₁ позвонка ($r = 0,520$; $p < 0,05$) и степень смещения центра тяжести C₂–C₇ ($r = 0,726$; $p < 0,02$). Такая взаимосвязь позволяет клиницистам включать в алгоритм диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника изучение сагиттального баланса.

Выявлена коррелятивная зависимость показателей шейного лордоза ($r = 0,79$), полученных при МРТ-исследовании и шейной спондилографии. Такая же значимая зависимость при указанных методах исследования выявлена по показателю смещения центра тяжести шейного отдела позвоночника ($r = 0,63$). Таким образом, МРТ-исследование может быть использовано для оценки состояния сагиттального баланса шейного отдела позвоночника. Понимание выявленных взаимосвязей поможет определить программу этиопатогенетического лечения пациентов с указанной патологией с обязательным включением в программу коррекции сагиттального баланса.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Левин О.Г. Диагностика и лечение боли в шее и верхних конечностях // РМЖ. 2006. № 9. С. 71–73. [Levin OG. Diagnosis and treatment of pain in the neck and upper limbs. Russian Med J. 2006;9:71–73. In Russian].
2. Passias PG, Segreto F, Bortz CA, Horn SR, Frangella NJ, Diebo BG, Hockley A, Wang C, Shepard N, Lafage R, Lafage V. Fatty infiltration of cervical spine extensor musculature: is there a relationship with cervical sagittal balance? Clin Spine Surg. 2018;31(10):428–434. DOI: 10.1097/BSD.0000000000000742.
3. Сороковиков В.А., Кошкарева З.В., Складенко О.В. Остеохондроз: некоторые аспекты состояния вопроса // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2016. Т. 141. № 2. С. 22–28. [Sorokovikov VA, Koshkareva ZV, Sklyarenko OV. Osteochondrosis: some aspects of the problem. Sibirskij Medicinskij Zurnal (Irkutsk). 2016;141(2):22–28. In Russian].
4. Заборовский Н.С., Пташников Д.А., Михайлов Д.А., Сmealенков О.А., Масевнин С.В., Лапаева О.А. Влияние коррекции деформации позвоночника на качество жизни пожилых пациентов // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2016. Т. 80. № 3. С. 58–65. [Zaborovskiy NS, Ptashnikov DA, Mikhaylov DA, Smekalenkov OA, Masevnin SV, Lapaeva OA. The effect of spinal deformity correction on the quality of life of elderly patients. Zh Vopr Neurokhir Im N.N. Burdenko. 2016;80(3):58–65. In Russian]. DOI: 10.17116/neiro201680358-65.
5. Schwab FJ, Smith VA, Biserni M, Gamez L, Farcy JP, Pagala M. Adult scoliosis: a quantitative radiographic and clinical analysis. Spine. 2002;27(4):387–392. DOI: 10.1097/00007632-200202150-00012.
6. Складенко О.В., Животенко А.П., Кошкарева З.В., Ипполитова Е.Г., Верхозина Т.К., Цысляк Е.С. Шейно-плечевой синдром у пациентов с остеохондрозом позвоночника // Acta Biomedica Scientifica. 2018. Т. 3. № 5. С. 66–71. [Sklyarenko OV, Zhivotenko AP, Koshkareva ZV, Ippolitova EG, Verkhovina TK, Tsyslyak ES. Cervicobrachial syndrome in patients with spinal osteochondrosis. Acta Biomedica Scientifica. 2018;3(5):66–71. In Russian]. DOI: 10.29413/ABS.2018-3.5.10.
7. Scheer JK, Tang JA, Smith JS, Acosta FL Jr, Protosaltis TS, Blondel B, Bess S, Shaffrey CI, Deviren V, Lafage V, Schwab F, Ames CP. Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: a review. J Neurosurg Spine. 2013;19(2):141–159. DOI: 10.3171/2013.4.SPINE12838.
8. Ames CP, Smith JS, Eastlack R, Blaskiewicz DJ, Shaffrey CI, Schwab F, Bess S, Kim HJ, Mundis GM Jr, Klineberg E, Gupta M, O'Brien M, Hostin R, Scheer JK, Protosaltis TS, Fu KM, Hart R, Albert TJ, Riew KD, Fehlings MG, Deviren V, Lafage V. Reliability assessment of a novel cervical spine deformity classification system. J Neurosurg Spine. 2015;23(6):673–683. DOI: 10.3171/2014.12.SPINE14780.
9. Tang JA, Scheer JK, Smith JS, Deviren V, Bess RS, Hart RA, Lafage V, Shaffrey CI, Schwab FJ, Ames CP. The impact of standing regional cervical sagittal alignment on outcomes in posterior cervical fusion surgery. Neurosurgery. 2012;71(3):662–669. DOI: 10.1227/NEU.0b013e31826100c9.

Адрес для переписки:

Дамдинов Баир Батыевич
664003, Россия, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1,
Иркутский научный центр хирургии и травматологии,
doc.dbair87@gmail.com

Статья поступила в редакцию 12.02.2019

Рецензирование пройдено 29.03.2019

Подписано в печать 01.04.2019

Address correspondence to:

Damdinov Bair Batyevich,
Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology,
Bortsov Revolyutsii str., 1, Irkutsk, 664003, Russia,
doc.dbair87@gmail.com

Received 12.02.2019

Review completed 29.03.2019

Passed for printing 01.04.2019

Баир Батыевич Дамдинов, аспирант научно-клинического отдела нейрохирургии, Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Россия, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, ORCID: 0000-0001-7957-9243, doc.dbair87@gmail.com;

Владимир Алексеевич Сороковиков, д-р мед. наук, проф., директор, Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Россия, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, Россия, 664049, Иркутск, Юбилейный, 100, ORCID: 0000-0002-9008-6383, vasorokovikov@mail.ru;

Сергей Николаевич Ларионов, д-р мед. наук, проф., ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Россия, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, ORCID: 0000-0001-9189-3323, snlar@mail.ru;

Зинаида Васильевна Кошкарёва, канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Россия, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, ORCID: 0000-0002-4387-5048, zina.kosbkareva1941@mail.ru;

Оксана Васильевна Складенко, канд. мед. наук, старший научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Россия, 664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, ORCID: 0000-0003-1077-7369, oxanasklyarenko@mail.ru;

Александр Петрович Животенко, младший научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Россия, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, ORCID: 0000-0002-4032-8575, sivotenko1976@mail.ru;

Анна Николаевна Кириенко, врач-рентгенолог, Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Россия, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, ORCID: 0000-0001-7188-514X, annakir1972@mail.ru.

Bair Batyevich Damdinov, postgraduate student in the Clinical Research Department of neurosurgery, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Bortsov Revolyutsii str., 1, Irkutsk, 664003, Russia, ORCID: 0000-0001-7957-9243, doc.dbair87@gmail.com;

Vladimir Alekseevich Sorokovikov, DMSc, Prof., Director, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Bortsov Revolyutsii str., 1, Irkutsk, 664003, Russia; Head of the Department of traumatology, orthopedy and neurosurgery, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Yubilejnyj microdistrict, 100, Irkutsk, 664049, Russia, ORCID: 0000-0002-9008-6383, vasorokovikov@mail.ru;

Sergey Nikolayevich Larionov, DMSc, Prof., leading researcher in the Clinical Research Department of neurosurgery, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Bortsov Revolyutsii str., 1, Irkutsk, 664003, Russia, ORCID: 0000-0001-9189-3323, snlar@mail.ru;

Zinaida Vasilyevna Kosbkareva, MD, PhD, leading researcher in the Clinical Research Department of neurosurgery, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Bortsov Revolyutsii str., 1, Irkutsk, 664003, Russia, ORCID: 0000-0002-4387-5048, zina.kosbkareva1941@mail.ru;

Oksana Vasilyevna Sklyarenko, MD, PhD, senior researcher in the Clinical Research Department of neurosurgery, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Bortsov Revolyutsii str., 1, Irkutsk, 664003, Russia, ORCID: 0000-0003-1077-7369, oxanasklyarenko@mail.ru;

Aleksandr Petrovich Zivotenko, researcher in the Clinical Research Department of neurosurgery, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Bortsov Revolyutsii str., 1, Irkutsk, 664003, Russia, ORCID: 0000-0002-4032-8575, sivotenko1976@mail.ru;

Anna Nikolayevna Kiriyenko, radiologist of the Radiology Department, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Bortsov Revolyutsii str., 1, Irkutsk, 664003, Russia, ORCID: 0000-0001-7188-514X, annakir1972@mail.ru.