

Сведения об авторах:

Антофеева Ольга Николаевна, ассистент кафедры госпитальной терапии № 1 Института клинической медицины, врач-гематолог; тел.: 89031212091; e-mail: olgaantyufeeva86@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4268-3076>

Буданова Дарья Александровна, врач-гематолог; тел.: 89165202050; e-mail: dbudanova@yandex.ru

Ильгисонис Ирина Сергеевна, кандидат медицинских наук, профессор кафедры госпитальной терапии № 1 Института клинической медицины; тел.: 8926995172; e-mail: ichekneva@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6817-6270>

Беленков Юрий Никитич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой; тел.: 898521103-3; e-mail: ynbelenkov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3014-6129>

Ершов Владимир Игоревич, доктор медицинских наук, профессор кафедры; тел.: 89161345503; e-mail: ershov-1943@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8641-1489>

Гадаев Игорь Юрьевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры; тел.: 89160382833; e-mail: doctor-gai@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6324-2371>

Бочкарникова Ольга Валентиновна, заведующая гематологическим отделением; тел.: 891635359-54; e-mail: ovbochkarnikova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9316-6920>

Соколова Ирина Яковлевна, врач-гематолог; тел.: 89037624112; e-mail: irinasokol64@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8884-1087>

© Коллектив авторов, 2022

УДК 616.717.1-001-07

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17092>

ISSN – 2073-8137

ДИАГНОСТИКА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ШЕЙНО-ПЛЕЧЕВОМ СИНДРОМЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМ ОБЛАСТИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

Е. Б. Калинин, Л. Ю. Слияков, Ю. Р. Гончарук, Д. В. Ромадин, А. В. Лычагин

**Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова
(Сеченовский Университет), Российская Федерация**

THE DIAGNOSTICS OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES AT THE NECK-SHOULDER SYNDROME IN PATIENTS WITH SHOULDER INJURIES CONSEQUENCES

Kalinsky E. B., Slinyakov L. Yu., Goncharuk Yu. R., Romadin D. V., Lychagin A. V.

**I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
Russian Federation**

Разработан оптимальный способ рентгенологической визуализации нарушений баланса позвоночного столба. В исследование включен 201 пациент в возрасте от 18 до 37 лет с доминирующей правой рукой, клиническими проявлениями шейно-плечевого синдрома после перенесенной травмы области плечевого сустава. Пациенты были распределены на четыре группы: контрольную и три основных в соответствии с локализацией повреждения. Всем больным проведено постуральное рентгенологическое исследование во фронтальной и сагиттальной проекциях. При помощи авторской программы «Spine X-ray Analyze» выполнена обработка рентгенологических исследований контрольной группы пациентов, выделены 4 степени отклонений от нормы, которые подвергались статистической обработке у каждого конкретного пациента.

Наиболее выраженные изменения выявлены в третьей группе больных с повреждениями надплечья. Установлена корреляционная связь между клиническими проявлениями шейно-плечевого синдрома и параметрами отклонений показателей сагиттального баланса позвоночного столба. Программа «Spine X-ray Analyze» может быть рекомендована для диагностики различных структурно-функциональных изменений при шейно-плечевом синдроме.

Ключевые слова: шейно-плечевой синдром, плечевой сустав, сагиттальный баланс, шейный отдел позвоночника, постуральная рентгенография позвоночника

In this study was to create and statistically analyze the most accurate method for radiography imaging of the spinal balance disorders. The study included 201 patients aged 18 to 37 years with a dominant right hand and clinical manifestations of the cervicobrachial syndrome after the shoulder injury. The patients were divided into four groups: a control group and three groups according to the location of the injury. All participants underwent postural A-P and sagittal radiography. All data was processed by original program «Spine X-ray Analyze». Four types of deviations from the norm were identified, which were subjected to statistical processing for each individual patient.

The most pronounced changes were found in the third group of patients with shoulder injuries. A statistical correlation was shown between the clinical signs of the cervicobrachial syndrome and the parameters of deviations in the indices of the sagittal spine balance. The «Spine X-ray Analyze» software can be recommended for the diagnostics of various structural and functional changes in cervical-brachial syndrome.

Keywords: cervicobrachial syndrome, shoulder joint, sagittal balance, cervical spine, postural radiography of the spine

Для цитирования: Калинин Е. Б., Слиняков Л. Ю., Гончарук Ю. Р., Ромадин Д. В., Лычагин А. В. ДИАГНОСТИКА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ШЕЙНО-ПЛЕЧЕВОМ СИНДРОМЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМ ОБЛАСТИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2022;17(4):384-389. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17092>

For citation: Kalinsky E. B., Slinyakov L. Yu., Goncharuk Yu. R., Romadin D. V., Lychagin A. V. THE DIAGNOSTICS OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES AT THE NECK-SHOULDER SYNDROME IN PATIENTS WITH SHOULDER INJURIES CONSEQUENCES. *Medical News of North Caucasus*. 2022;17(4):384-389. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17092> (In Russ.)

МРТ – магнитно-резонансная томография
ТТ – триггерная точка

ШОП – шейный отдел позвоночника
ШПС – шейно-плечевой синдром

Шейно-плечевой синдром (ШПС) – симптомокомплекс функциональных и биомеханических нарушений, включающий болевой синдром, дисбаланс тонуса и силы мышц, нарушение функции суставов шейного отдела позвоночника (ШОП) и пояса верхних конечностей [1–4].

Распространённость ШПС выше в возрастной группе от 35 до 49 лет с преобладанием у женщин [5]. С учетом анатомических и физиологических особенностей краниоцервикального отдела позвоночника причиной болей могут быть различные верхне-шейные болевые синдромы [2, 6, 7].

Верхний плечевой пояс, позвоночный столб, мышцы рук и ног, мышечный каркас спины и таз формируют так называемый сагиттальный баланс, сохраняющий равновесие между пластичностью оси тела и ее устойчивостью [8]. Наличие трех осей движения – сгибания и разгибания, бокового наклона, поворота, компенсирующие друг друга мышцы-сгибатели и разгибатели подразумевают рассмотрение этой системы как единого функционального и биомеханического целого [9–11].

Статико-динамическая модель позвоночника основана на балансе составляющих, которые находятся в трех плоскостях. Для полноценной оценки баланса позвоночного столба его следует изучать трехмерно, без чего невозможно корректно оценить взаиморасположение анатомических ориентиров и образованных ими углов. Изображение позвоночника во фронтальной плоскости позволяет определить сколиотические деформации, нарушения симметрии верхнего плечевого пояса и таза, что в свою очередь также влияет на баланс в целом.

Целью настоящего исследования является создание, изучение и статистический анализ оптимального способа рентгенологической визуализации нарушенного баланса позвоночного столба у пациентов с шейно-плечевым синдромом, перенесших травму области плечевого сустава.

Материал и методы. В исследование были включены пациенты (n=201), проходившие лечение на клинической базе кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф в период с 2014 по 2020 год, с клиническими проявлениями шейно-плечевого синдрома в возрасте от 18 до 37 лет, с доминирующей (ведущей) правой рукой. В анамнезе у больных имели место переломы головки (в т. ч. импрессионный перелом по типу Хилл – Сакса), хирургической и/или анатомической шейки плечевой кости, акромиаль-

ного конца и диафиза ключицы, контрактура или нестабильность плечевого сустава, повреждения сухожилий вращательной манжеты плеча и мягких тканей надплечья, акромиально-ключичного и грудино-ключичного суставов более 1 года до обследования.

Критерии невключения – повреждения, врожденные и приобретенные заболевания позвоночника в анамнезе, переломы средней и нижней трети диафиза плечевой кости.

Пациенты были распределены на группы: контрольную (группа 0) и основную, разделенную на три группы в соответствии с локализацией повреждения (всего 4 группы). В первую основную группу включены больные с внесуставными повреждениями проксимального отдела плеча (сухожилий ротаторной манжеты, переломами анатомической и хирургической шейки плеча), во вторую – с внутрисуставными повреждениями проксимального отдела плеча (нестабильностью и контрактурой плечевого сустава, переломами головки плечевой кости, в том числе импрессионными переломами головки типа Хилл – Сакса), в третью – пациенты с повреждениями надплечья: мягких тканей, акромиально-ключичного сустава, переломами акромиального конца и диафиза ключицы, повреждениями грудино-ключичного сочленения.

Среди обследованных было 105 женщин (52,24 %) и 96 мужчин (47,76 %) в возрасте от 18 до 37 лет (средний возраст $28 \pm 4,6$ года). В контрольную группу (группу 0) включен 41 больной (20,4 %) – 22 женщины и 19 мужчин с доминирующей правой рукой, в анамнезе у которых не было оперативных вмешательств, травм позвоночника, плечевого сустава, проксимальных отделов плеча и надплечья.

Первая основная группа включила 50 пациентов (24,88 %) – 28 женщин и 22 мужчины, вторая – 62 пациента (30,84 %) – 28 женщин и 34 мужчины, третья – 48 пациентов (23,88 %), из которых было 27 женщин и 21 мужчина. Таким образом, в исследовании приняли участие: 41 пациент, не страдающий какой-либо из вышеперечисленных патологий, и 160 пациентов, из которых 56 (35,0 %) получили консервативное лечение и 104 пациента (65,0 %) – оперативное.

Всем участникам было проведено постуральное рентгенологическое исследование в двух проекциях (фронтальной и сагиттальной). Снимки выполнялись на цифровом рентген-аппарате «Italray Clinomat» (Italray, Италия) одним специалистом. При помощи программы для ЭВМ «Spine X-ray Analyze» [12] была выполнена обработка рентгенологических исследований контрольной группы пациентов.

Поскольку исследование и компьютерная программа являются авторскими, за норму были приняты диапазон значений углов и расстояний в контрольной группе. Были выделены 4 степени отклонений от нормы. Определение степеней рассчитывалось следующим образом: отклонения от диапазона нормы в 0–5 % считали статистически незначимыми (0 степень) в рамках статистической погрешности метода, 1 степень – отклонения от диапазона нормы 5–10 %, 2 степень – отклонения от диапазона нормы 10–15 %, 3 степень – отклонения 15–20 %, 4 степень – отклонения от диапазона нормы 20 % и более. Все выявленные отклонения от принятой нормы подвергались статистической обработке у каждого конкретного пациента.

На первом этапе работы в программе «Spine X-ray Analyze» на рентгенограммах автоматически выставлялись запрограммированные заранее ориентировочные точки с учетом выбранной проекции. Это позволяло определить угол наклона между позвонками, изменения во взаиморасположении соседних позвонков и кривую шеи в целом.

На рентгенограммах фронтальной проекции (рис. 1А) маркеры устанавливаются на центр остистого отростка позвонков C5, C6, C7, Th1, Th2, наружные ножки позвонков C5, C6, C7, Th1, Th2 на 2 и на 10 часов по циферблату соответственно, на вершущи правого и левого ключевидных отростков лопаток. Далее программа автоматически высчитывает и создает таблицу с расстоянием и углами между маркерами.

На рентгенограммах сагиттальной проекции (рис. 1Б, 1В) маркеры устанавливаются на вершущи суставных отростков позвонков (C3, C4, C5, C6, C7) и на мыс крестца.

На втором этапе происходит обработка данных – результаты анализа доступны для просмотра и дальнейшей работы в виде CSV-таблицы. Полученные данные позволяют получить информацию об углах отклонения каждого позвонка от вертикальной оси снимка, усредненных значениях отклонений шейного и грудного отделов, о расстояниях от ключевидного отростка до шейных позвонков и степени отклонения крестца от вертикальной оси позвоночника.

В данном исследовании были статистически обработаны три параметра: расстояние между позвонком C5 и ключевидным отростком, расстояние между позвонком C7 и ключевидным отростком, углы между C5–C7 и ключевидным отростком с обеих сторон.

Статистический анализ проводился с использованием компьютерной программы «IBM SPSS Statistics 20» (SPSS, США). Нормальность распределения количественных данных оценивалась с помощью критерия Шапиро – Уилка и анализа гистограмм. Распределение данных было отличным от нормального, поэто-

му они описывались с помощью медианы и интерквартильного размаха. Для анализа категориальных переменных был использован критерий хи-квадрат Пирсона. Выявленные различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Поскольку представленное исследование сообщает о возможности применения новой диагностической оценки, предварительный анализ мощности не проводился.

Результаты и обсуждение. Все изучаемые рентгенологические параметры у пациентов показали статистически значимые различия в зависимости от группы.

В зависимости от локализации повреждения и клинических признаков группы диапазон отклонений от нормы был различным.

При оценке параметра «Расстояние между C5 и ключевидным отростком справа» (рис. 2А) у 67,7 % (136 человек) отклонения от диапазона нормы не были статистически значимы (отклонений нет или они в пре-

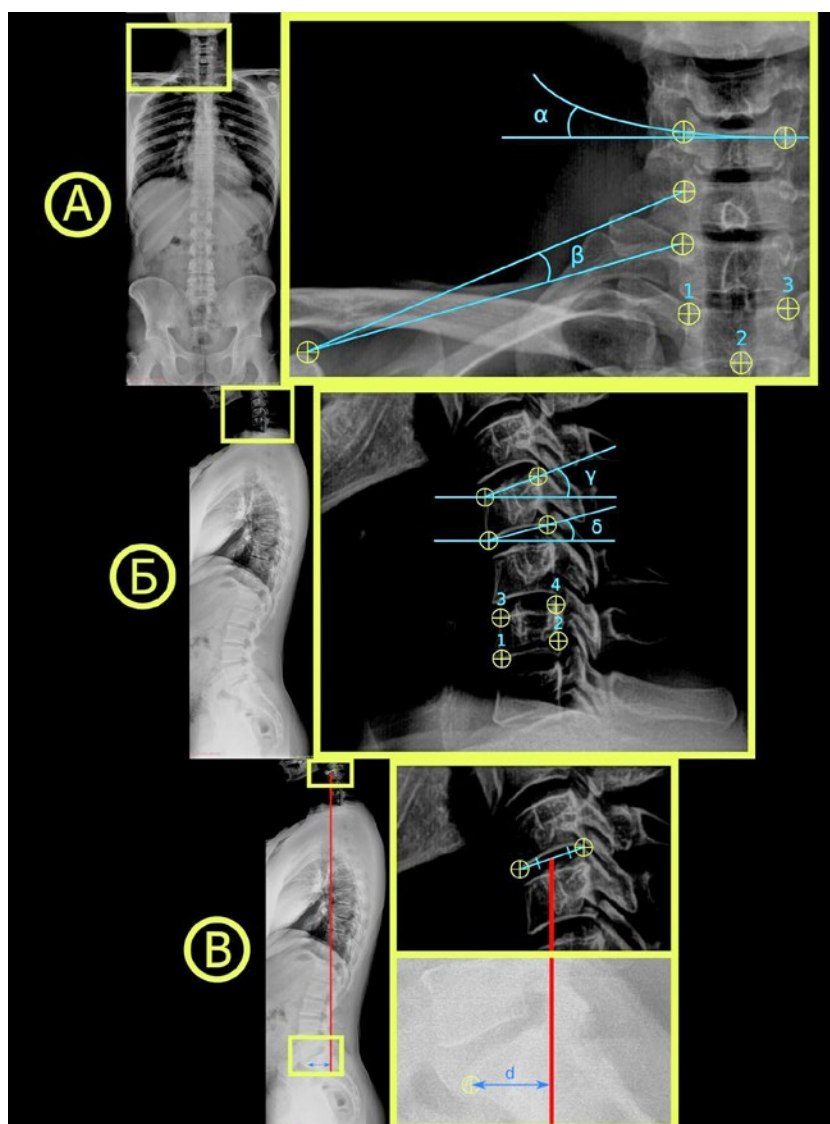


Рис. 1. Рентгенологические маркеры. А: 1 – наружная ножка позвонка на 10 часов по циферблату, 2 – центр остистого отростка позвонка, 3 – наружная ножка позвонка на 2 часа по циферблату, α – угол смещения позвонка во фронтальной проекции относительно позвоночного столба, β – угол между вершущей ключевидного отростка лопатки и наружными ножками позвонков. Б: 1 и 3 – края тела позвонка, 2 и 4 – вершущи суставных отростков, γ и δ – углы смещения позвонков относительно горизонтальной плоскости. В: d – расстояние от мыса крестца до оси позвоночника

делах нормы), отклонения 1 степени наблюдались у 12 больных (6 %), 2 степени – у 3 (1,5 %), 3 степени – у 3 (1,5 %) и 4 степени – у 47 (23,4 %), большая часть из них приходилась на третью группу пациентов.

При оценке параметра «Расстояние между С5 и ключевидным отростком слева» (рис. 2Б) у 78,1 % (157) пациентов отклонения от диапазона нормы не превышали статистически значимые величины (отклонений нет или они в пределах нормы), отклонения 1 степени наблюдались у 5 больных (2,5 %), 2 степени – у 4 (2 %), 3 степени – у 5 (2,5 %) и 4 степени – у 30 (14,9 %) пациентов, большая часть из них приходилась на третью группу.

При оценке параметра «Расстояние между С7 и ключевидным отростком справа» (рис. 2В) у 67,2 % (135) пациентов отклонения от диапазона нормы не превышали статистически значимые величины (отклонений нет или они в пределах нормы), отклонения 1 степени наблюдались у 4 пациентов (2 %), 2 степени – у 6 (3 %), 3 степени – у 2 (1 %) и 4 степени – у 54 пациентов (26,9 %), большая часть из них приходилась на третью группу.

При оценке параметра «Расстояние между С7 и ключевидным отростком слева» (рис. 2Г) у 78,1 % (157) отклонения от диапазона нормы не были статистически значимыми (отклонений нет или они в пределах нормы), отклонения 1 степени наблюдались у 6 пациентов (3 %), 2 степени – у 8 (4 %), 3 степени – у 5 (2,5 %) и 4 степени – у 25 (12,4 %) пациентов, большая часть из них приходилась на третью группу.

При оценке параметра «Углы между С5–С7 и ключевидным отростком справа» (рис. 2Д) у 78,1 % (157) пациентов отклонения от диапазона нормы не превышали статистически значимых величин (отклонений нет или они в пределах нормы), отклонения 1 степени наблюдались у 13 пациентов (6,5 %), 2 степени – у 12 (6 %), 3 степени – у 4 (2 %) и 4 степени – у 15 пациентов (7,5 %), большая часть из них приходилась на третью группу.

При оценке параметра «Углы между С5–С7 и ключевидным отростком слева» (рис. 2Е) у 80,6 % (162) отклонения от диапазона нормы не превышали статистически значимых показателей (отклонений нет или они в пределах нормы), отклонения 1 степени наблюдались у 9 больных (4,5 %), 2 степени – у 5 (2,5 %), 3 степени – у 5 (2,5 %) и 4 степени – у 20 (10 %), большая часть из них приходилась на третью группу пациентов.

Существует теория, что причиной ШПС являются повторяющиеся движения, вызывающие нарушение ноцицепции. S. P. Cohen выдвинул гипотезу о центральном нарушении ноцицепции, вызванном интенсивной стимуляцией афферентных нервных волокон области шеи и верхних конечностей [1]. А. А. Ярошевский установил, что все пациенты с локализацией боли в шейно-плечевой области имеют патобиомеханические нарушения, заключающиеся в смещении центра тяжести и деформации контуров тел позвонков в сагиттальной плоскости при сохранении симметричности длины нижних конечностей. У всех пациентов выявляется рефлекторный постуральный дисбаланс мышц

шеи и плечелопаточной области, в 60,8 % случаев определяется функциональная слабость трапециевидной и грудино-ключично-сосцевидных мышц с одной стороны, что служит косвенным признаком дисфункции п. accessorius [9].

Нарушение биомеханики плечевого сустава происходит при всех типах шейно-плечевого синдрома после травмы надплечья, что подтверждает необходимость распределения пациентов с шейно-плечевым синдромом на различные типы [13].

У 58,5 % пациентов с цервикалгией был выявлен атипичный моторный паттерн «отведение плеча» в виде преждевременного включения в движение верхней порции трапециевидной мышцы с формированием в ней триггерных точек (ТТ). При обследовании больных данной группы определялась функциональная слабость мышц плечевого пояса, приводящая к нарушению биомеханики плечевого сустава и перегрузке трапециевидной мышцы [9].

Боли, возникающие в цервикально-фасеточных суставах С4–С5, С5–С6 и С6–С7, могут иметь клинические признаки, схожие с шейно-плечевым синдромом. Однако, по результатам магнитно-резонансной томографии, у 73 % пациентов отсутствуют структурные причины цервикобрахиальной боли [14]. По мнению L. Manchikanti с соавт., дегенеративные изменения на МРТ шейного отдела не коррелируют с шейно-плечевым синдромом [15], тогда как клиническая картина шейно-плечевого синдрома у пациентов, перенесших травмы надплечья, была взаимосвязана с анатомической локализацией повреждений [16]. Соглас-

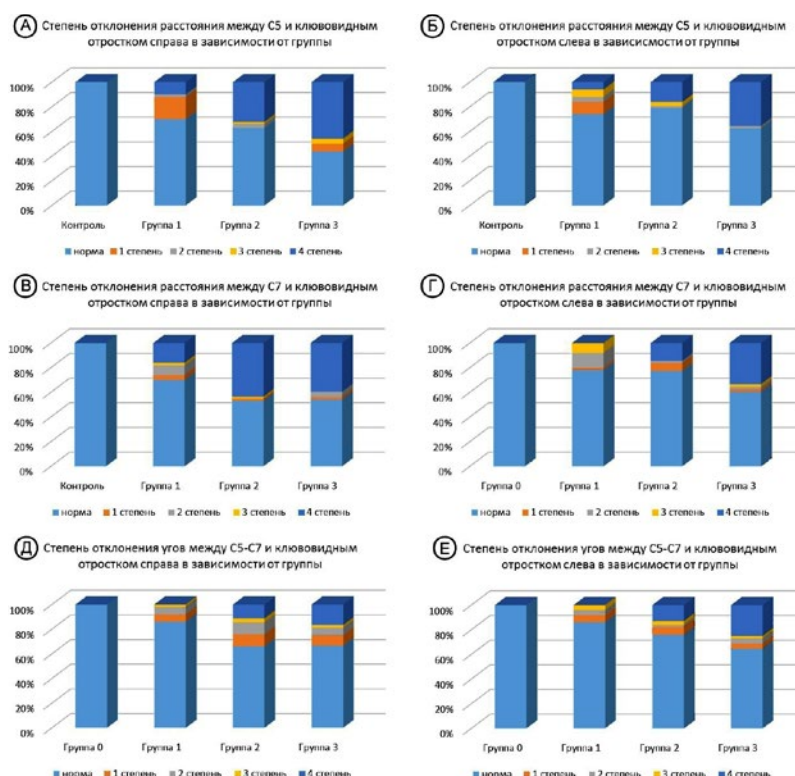


Рис. 2. Зависимость степени отклонения параметров (%) от локализации повреждения (распределение по группам): А – степень отклонения расстояния между С5 и ключевидным отростком справа; Б – степень отклонения расстояния между С5 и ключевидным отростком слева; В – степень отклонения расстояния между С7 и ключевидным отростком справа; Г – степень отклонения расстояния между С7 и ключевидным отростком слева; Д – степень отклонения углов между С5–С7 и ключевидным отростком справа; Е – степень отклонения углов между С5–С7 и ключевидным отростком слева

но данным исследования Б. Б. Дамдинова с соавт. интенсивность боли при шейно-плечевом синдроме коррелирует с изменениями сагиттального баланса. Выявлена взаимосвязь показателей шейного лордоза ($r=0,79$) и смещения центра тяжести шейного отдела позвоночника ($r=0,63$), оцененных при МРТ-исследовании и шейной спондилографии. Изучение данных параметров является необходимым критерием в диагностике и коррекции сагиттального баланса [17].

Проведенное нами исследование отчасти подтверждает данные цитируемых выше авторов. В частности, все пациенты с изменением сагиттального баланса, обследованные при помощи постуральной рентгенографии, демонстрируют отсутствие структурных изменений в шейном отделе позвоночника. При этом отмечается четкое статистическое разделение пациентов по типу шейно-плечевого синдрома. Полученные данные о пространственном взаиморасположении позвонков шейного отдела позвоночника, а также о дистанции между анатомическими ориентирами на шее и поясе верхних конечностей позволили определить нормальное распределение и стандартное отклонение различных параметров сагиттального баланса у здоровых людей и у пациентов с посттравматическим шейно-плечевым синдромом. При помощи оригинальной компьютерной программы обработки постуральных рентгенограмм была установлена корреляционная связь между клиническими проявлениями шейно-плечевого синдрома и параметрами отклонений показателей сагиттального баланса позвоночного столба.

Литература/References

1. Cohen S. P. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin. Proc.* 2015;90(2):284-299. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>
2. Долгова Л. Н., Красивина И. Г. Боль в плече и шее: междисциплинарные аспекты лечения. *Медицинский совет.* 2017;17:50-57. [Dolgova L. N., Krasivina I. G. Bol' v pleche i shee: mezhdisciplinarnye aspekty lecheniya. *Medicinskij sovet. – Medical advice.* 2017;17:50-57. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-17-50-57>
3. Shen X.-L., Tian Y., Zhou X.-H., Ren D., Cao P., Yuan W. A radiographic analysis of cervical sagittal alignment in adolescent idiopathic cervical kyphosis. *Clinical Spine Surgery.* 2017;30(5):560-566. <https://doi.org/10.1097/bsd.0000000000000257>
4. Kalinsky E. B., Chernyaev A. V., Slinyakov L. Yu., Lychagin A. V., Kalinsky B. M., Goncharuk Yu. R. Clinical and radiographic characteristics of patients with cervicgia after previous injury to the pectoral girdle. *Bulletin of Russian State Medical University.* 2018;2:68-72. <https://doi.org/10.24075/brsmu.2018.017>
5. Табеева Г. Цервикалгии, цервикокраниалгии и цервикогенные головные боли. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* 2014;6(2):90-96. [Tabeeva G. Cervikalgii, cervikokranialgii i cervikogennye golovnye boli. *Nevrologiya, neyropsihiatrija, psihosomatika. – Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics.* 2014;6(2):90-96. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2014-2-90-96>
6. Bogduk N. The neck and headaches. *Neurol. Clin.* 2014;32(2):471-487. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2013.11.005>
7. Кулуа Т. К. Боль в шейно-плечевой области: диагностика и лечение. *Современная терапия в психиатрии и неврологии.* 2016;2:21-23. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bol-v-sheyno-plechevoy-oblasti-diagnostika-i-lechenie>. Ссылка активна на 19.03.2021. [Kulua T. K. Pain in the neck-shoulder region: diagnosis and treatment. *Sovremennaja terapija v psichiatrii i nevrologii. – Modern therapy in psychiatry and neurology.* 2016;2:21-23. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/bol-v-sheyno-plechevoy-oblasti-diagnostika-i-lechenie>. Accessed March 19, 2021. (In Russ.)].
8. Капанджи А. И. Позвоночник. Физиология суставов. 7-е издание. Москва: «Эксмо», 2020. [Kapandzhi A. I. Poz-

В ходе настоящего исследования удалось объективизировать клинические проявления шейно-плечевого синдрома после травмы плечевого пояса и выявить клинорентгенологические соответствия между степенью выраженности и показателями сагиттального баланса.

Компьютерная программа «Spine X-ray Analyze» для обработки электронной постуральной рентгенографии показала себя высокоточным, надежным и экономичным не затратным инструментом рентгенологической диагностики структурно-функциональных изменений при шейно-плечевом синдроме у пациентов с последствиями травм области плечевого сустава.

Заключение. На основании данных, объективизирующих структурно-функциональные изменения сагиттального баланса, выявлена статистически достоверная связь между перенесенными травмами области плечевого сустава и клиническими проявлениями шейно-плечевого синдрома.

Наиболее выраженные изменения были выявлены в третьей группе пациентов с повреждениями надплечья.

Учитывая полученные результаты и их соответствие клиническим данным, использование компьютерной программы «Spine X-ray Analyze» может быть рекомендовано для диагностики различных структурно-функциональных изменений при шейно-плечевом синдроме у пациентов с последствиями травм области плечевого сустава.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

- vonochnik. Fiziologiya sustavov. 7-e izdaniye. Moskva: «Eksmo», 2020. (In Russ.)].
9. Ярошевский А. А. Биомеханические аспекты миофасциальных болевых синдромов шейно-плечевого локализации. *Український морфологічний альманах.* 2013;11(3):73-76. [Jaroshevskij A. A. Biomechanicheskie aspekty miofascial'nyh bolevyh sindromov shejno-plechevoj lokalizacii. *Ukrains'kij morfologichnij al'manah.* 2013;11(3):73-76. (In Russ.)].
10. Dubouset J., Challier V., Farcy J. P., Schwab F. J., Lafage V. Spinal alignment versus spinal balance. *Global spinal alignment: principles, pathologies, and procedures.* St. Louis, MO: Quality Medical Publishing, 2015. Available at: <https://www.scienceopen.com/document?vid=b9bfc40f-e7a8-487f-a038-ae8088c80bc4>. Accessed March 19, 2021.
11. Hasegawa K., Okamoto M., Hatsushikano S., Shimoda H., Ono M., Watanabe K. Normative values of spino-pelvic sagittal alignment, balance, age, and health-related quality of life in a cohort of healthy adult subjects. *Eur. Spine J.* 2016;25(11):3675-3686. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4702-2>
12. Калинин Е. Б., Положинцев А. И., Гончарук Ю. Р., Калинин Б. М., Лычагин А. В. [и др.]. Spine X-ray Analyze, государственная регистрация программы для ЭВМ: номер RU 2018617386. Бюллетень «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем» №7 от 22.06.2018. Режим доступа: <https://www1.fips.ru/ofpstorage/BULLETIN/PrEVM/2018/07/20/INDEX.HTM>. Ссылка активна на 19.03.2021. [Kalinskij E. B., Polozhincev A. I., Goncharuk Ju. R., Kalinskij B. M., Lychagin A. V. [et al.]. Spine X-ray Analyze, gosudarstvennaja registracija programmy dlja JeVM: nomer RU 2018617386. Bjulleten' «Programmy dlja JeVM. Bazy danyh. Topologii integral'nyh mikroshe» №7 от 22.06.2018. Available at: <https://www1.fips.ru/ofpstorage/BULLETIN/PrEVM/2018/07/20/INDEX.HTM>. Accessed March 19, 2021. (In Russ.)].
13. Калинин Е. Б., Черняев А. В., Слинников Л. Ю., Богатов В. Б., Гончарук Ю. Р. [и др.]. Оценка биомеханических нарушений плечевого сустава у пациентов с шейно-плечевым синдромом после травм надплечья. *Российский журнал биомеханики.* 2020;24(2):196-202. [Kalinsky E. B., Chernyaev A. V., Slinyakov L. Y., Bogatov V. B., Goncharuk Yu. R. [et al.]. Ocenka biomeha-

- nicheskikh narushenij plechevogo sustava u pacientov s shejno-plechevym sindromom posle travm nadplech'ja. *Rossysky zhurnal biomekhaniki*. – *Russian Journal of Biomechanics*. 2020;24(2):196-202. (In Russ.)).
<https://doi.org/10.15593/RZhBiomeh/2020.2.07>
14. Piraccini E., Byrne H., Maitan S. Cervical facet joint syndrome: a possible cause of chronic cervicobrachial pain. *Minerva Anestesiol.* 2017;83(3):336.
<https://doi.org/10.23736/S0375-9393.16.11671-2>
15. Manchikanti L., Hirsh J. A., Kaye A. D., Boswell M. V. Cervical zygapophysial (facet) joint pain: effectiveness of interventional management strategies. *Postgrad. Med.* 2016;128:54-68.
<https://doi.org/10.1080/00325481.2016.1105092>
16. Калинин Е. Б., Слияков Л. Ю., Черняев А. В., Гончарук Ю. Р., Лычагин А. В. Полиморфизм проявлений шейно-плечевого синдрома у пациентов с последствиями травм плечевого сустава и надплечья. Клинико-статистическое обоснование. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019;14(4):590-595. [Kalinsky E. B., Slinyakov L. Yu., Chernyaev A. V., Goncharuk Yu. R., Ly-chagin A. V. Polymorphism of manifestations of the cervical-shoulder syndrome in patients with results of injuries of the shoulder joint and shoulder girdle. Clinical and statistical substantiation. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(4):590-595. (In Russ.)].
<https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14147>
17. Дамдинов Б. Б., Сороковиков В. А., Ларионов С. Н., Кошарева З. В., Скляренко О. В. [и др.]. Особенности изменения сагиттального баланса шейного отдела позвоночника при шейно-плечевом синдроме. *Хирургия позвоночника*. 2019;16(2):42-48. [Damdinov B. B., Sorokovikov V. A., Larionov S. N., Koshkareva Z. V., Skljarenko O. V. [et al.]. Osobennosti izmenenija sagittal'nogo balansa shejnogo otdela pozvonochnika pri shejno-plechevom sindrome. *Hirurgija pozvonochnika*. – *Spine surgery*. 2019;16(2):42-48. (In Russ.)].
<https://doi.org/10.14531/ss2019.2.42-48>

Поступила 17.05.2021

Сведения об авторах:

Калинский Евгений Борисович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф; тел.: 89164227337; e-mail: eugene_kalinsky@mail.ru

Слияков Леонид Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры; тел.: 89166575436; e-mail: slinyakovleonid@mail.ru

Гончарук Юлия Романовна, ординатор кафедры; тел.: 892663757-9; e-mail: julia.goncharuk@mail.ru

Ромадин Дмитрий Владимирович, ординатор кафедры; тел.: 89153493544; e-mail: romadinmd@yandex.ru

Лычагин Алексей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой; тел.: 89166389545; e-mail: lychagin@travma.moscow

© Коллектив авторов, 2022

УДК 616.1–053.31–001.8–00

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17093>

ISSN – 2073-8137

ПРЕДИКТОРЫ ПОРАЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ С АСФИКСИЕЙ

М. С. Панова, А. С. Панченко, В. А. Мудров

Читинская государственная медицинская академия, Российская Федерация

THE PREDICTORS OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM DAMAGE IN NEWBORNS WITH ASPHYXIA

Panova M. S., Panchenko A. S., Mudrov V. A.

Chita State Medical Academy, Russian Federation

Проведено клинико-биохимическое исследование 50 доношенных новорожденных, которые перенесли асфиксию в родах. Группу контроля составил 91 новорожденный без асфиксии. У детей с симптомами гипоксического поражения головного мозга и асфиксией были установлены высокие концентрации интерлейкинов (ИЛ): ИЛ-1 β , ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8, фактора некроза опухоли- α (ФНО- α) в пуповинной крови. С учетом полученных результатов сформирована диагностическая модель гипоксического поражения головного мозга, основанная на значимости цитокинов, включенных в уравнение бинарной логистической регрессии. Чувствительность модели составляет 0,68, специфичность – 0,84. Полученные результаты могут быть использованы для диагностики гипоксического поражения головного мозга у доношенных новорожденных с целью профилактики развития неврологических расстройств.

Ключевые слова: гипоксическое повреждение, головной мозг, доношенные новорожденные, гипоксия, асфиксия, цитокины, интерлейкины

The clinical and biochemical study of 50 full-term newborns who had suffered asphyxia during labor was carried out. The control group consisted of 91 newborns without asphyxia. It was determined that the children with symptoms of hypoxic brain damage with the history of asphyxia had high concentrations of interleukins (IL): IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-8, tumor necrosis factor- α (TNF- α). Taking into account the results obtained, the diagnostic model of the development of hypoxic brain damage was formed, based on the significance of cytokines included in the equation of binary logistic regression. The sensitivity of