



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья

УДК 616.8-07

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-6-10-21>

Диагностические аспекты рентгенологического обследования шейного отдела позвоночника у детей при головных болях

И. О. Еренков*, Р. О. Зорина, В. А. Воронин

МЧУ «Отраслевой клинко-диагностический центр ПАО «Газпром»»
(ОКДЦ ПАО «Газпром»), поликлиника № 2, Москва

Реферат

Целью исследования было определение диагностической значимости рентгенологического обследования шейного отдела позвоночника при головных болях у детей.

Проведено ретроспективное сравнительное исследование. Были изучены электронные истории болезней 159 детей от 5 до 17 лет включительно, обращавшихся с жалобами на головные боли, которым было назначено и проведено стандартное и функциональное рентгенологическое исследование шейного отдела позвоночника. Также были изучены 59 историй болезней детей, которым дополнительно было проведено доплерографическое исследование кровотока в позвоночных артериях, из них 38 историй болезни с результатами проведенного исследования кровотока при среднем положении головы и при повороте в стороны.

Все истории болезни детей были распределены на 3 группы в зависимости от изгиба шейного отдела позвоночника ($p \leq 0,01$). Оценки значений показателей подвижности в позвоночно-двигательных сегментах во всех трех группах, определенных по критерию Колмогорова — Смирнова, выявили нормальные распределения. При сравнительном анализе показателей мобильности в субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах между тремя группами статически значимых различий не обнаружено ($p > 0,05$). Значимая корреляционная связь между показателями кровотока в позвоночных артериях при среднем положении и при поворотах головы и уровнями мобильности в позвоночно-двигательных сегментах шейного отдела позвоночника не выявлена.

* **Еренков Илья Олегович**, кандидат медицинских наук, врач-травматолог-ортопед поликлиники № 2 ОКДЦ ПАО «Газпром», г. Москва.

Адрес: 119192, г. Москва, Мичуринский проспект, д. 19, к. 5.

Тел.: +7 (495) 631-50-04. Электронная почта: erenkov_i@mail.ru

ORCID.org/0000-0002-4911-6624

Erenkov Il'ya Olegovich, Ph. D. Med., Paediatric Orthopaedist Medical private institution Branch clinic and diagnostic center of Public Joint Stock Company Gazprom, child out-patient clinic, Moscow, Russia.

Address: 19/5, Michurinskiy prospekt, Moscow, 119192, Russia.

Phone: +7 (495) 631-50-04. E-mail: erenkov_i@mail.ru

ORCID.org/0000-0002-4911-6624

© И. О. Еренков, Р. О. Зорина, В. А. Воронин.

Рентгенологическое обследование шейного отдела позвоночника не является приоритетным методом исследования при жалобах на головные боли у детей. Выявленные случаи превышения мобильности в субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах, а также позиционные взаимоотношения в сегменте С1–С2 не продемонстрировали достоверное влияние на изменение гемодинамических показателей кровотока в позвоночных артериях, в том числе и при выполнении сонографических функциональных проб. При жалобах на головные боли назначение рентгенологического обследования шейного отдела позвоночника в педиатрической практике должно иметь строго обоснованный характер и коррелировать с общепринятыми анамнестическими критериями и результатами клинического осмотра.

Ключевые слова: рентгенография, шейный отдел позвоночника, дети, подростки, головная боль.

Финансирование исследования и конфликт интересов

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ORIGINAL RESEARCH

Original research

Diagnostic Aspects of X-ray Examination of the Cervical Spine of Children with Complaints on Headache

I. O. Erenkov*, R. O. Zorina, V. A. Voronin

Branch Clinic and Diagnostic Center of Public Joint Stock Company Gazprom, Child out-patient clinic, Moscow

Abstract

Purpose — to define of diagnostic significance of x-ray examination of the cervical spine of children with complaints on headache.

Retrospective comparative study was conducted. During the research, 159 medical histories of children from 5 to 17 years were analyzed: patients had complaints on headache and standard and functional x-ray examination of the cervical spine was prescribed and performed. 59 of those patients also had sonography examination of the vertebral arteries, and in 38 medical histories contained results of functional sonography test (examination of vertebral arteries in the middle and rotation positions of the head)

All medical histories of children were divided in 3 groups based on the curvature of the cervical spine ($p \leq 0,01$). Assessment of values of mobility indicators in the cervical spine, based on Kolmogorov-Smirnov criteria, revealed normal distributions in all three groups. Comparative analysis of values of the segmental mobility in the cervical spine in all 3 groups didn't reveal statistically significant differences ($p > 0,05$). The significant correlation between values of sonography examination of the vertebral arteries, values of functional sonography tests and values of the segmental mobility in the cervical spine was not revealed.

The x-ray examination of the cervical spine is not prioritized method of diagnostics in children with headache. Found cases of increasing segmental mobility in the cervical spine had not demonstrated significant change in blood flow in vertebral arteries in children.

Prescription of X-ray of the cervical spine must be strictly justified recommendation if patients are children with complaints on headaches.

Key words: Headache, Child, Adolescent, Radiography, Cervical Vertebrae.

Research funding and conflict of interest

The study was not funded by any sources. The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

Клинические проявления и лечение головных болей являются одними из приоритетных направлений в педиатрии [4, 11]. Несмотря на изученные механизмы возникновения, общепринятые диагностические критерии [12], остаются дискуссионными вопросы относительно объема и необходимости проведения диагностических обследований при головных болях у детей [6]. В качестве значимого исследования, вне зависимости от анамнестических данных, рассматривается функциональное рентгенологическое исследование шейного отдела позвоночника, включающее в себя выполнение снимков в положении сгибания, разгибания и трансорально, по результатам которых избыточная подвижность в одном или нескольких позвоночно-двигательных сегментах рассматривается как одна из существенных причин возникновения головных болей у пациентов детского возраста [1]. Оценку показателей мобильности позвоночно-двигательных сегментов на уровне C1–C2 и субаксиальном уровне выполняют, преимущественно изучая рентгенограммы шейного отдела позвоночника в прямой, боковой и трансоральной проекциях [10]. Превышения референсных значений подвижности в позвоночно-двигательном сегменте в сочетании с гемодинамическими нарушениями, выявленными по результатам дуплексного сканирования позвоночной артерии

на экстракраниальном уровне, а также в сочетании с результатами функциональных проб, служат поводом для формирования заключения о «вертеброгенности» головных болей у детей [2]. При этом не всегда берется во внимание тот факт, что для детского возраста характерно наличие индивидуальных вариаций и взаимоотношений анатомических структур в области шейного отдела позвоночника и допустимые гемодинамические отклонения кровотока в позвоночных артериях [7, 9]. Примечательно, что предположение о необходимости проведения рентгенологического обследования шейного отдела позвоночника детям с позиции одной из ведущих причин головных болей не находит своего подтверждения в зарубежных источниках, при этом абсолютным приоритетом являются анамнестические критерии [13, 14]. Существующие диагностические различия создают предпосылки для критической оценки при принятии решения о значимости и объемах рентгенологического обследования шейного отдела позвоночника пациентам детского возраста с головными болями. Поэтому цель нашего исследования — определить диагностическую значимость рентгенологического обследования шейного отдела позвоночника при головных болях у детей.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное сравнительное исследование. Исследова-

ние проводилось на базе поликлиники № 2 ОКДЦ ПАО «ГАЗПРОМ», Москва. На первом этапе были изучены электронные истории болезни и рентгеновские снимки 159 детей от 5 до 17 лет включительно, обращавшихся к врачу-неврологу с жалобами на головные боли в период с января 2017 г. по август 2021 г., которым было назначено и проведено функциональное рентгенологическое исследование шейного отдела позвоночника, включающее в себя снимки в прямой и боковой проекциях, снимок «через открытый рот» и снимки в боковой проекции в положении сгибания и разгибания. Из исследования были исключены истории болезни детей, по результатам рентгенобследования шейного отдела позвоночника которых были обнаружены аномалии развития и взаимоотношений позвонков. Выполнение рентгенологических снимков (прямая, боковая проекции, боковая проекция в положении флексии и экстензии) проводилось в положении стоя, в проекции «через открытый рот» — в положении лежа на спине. Исследования проводились на рентгенологической установке Toshiba «Zexira», выполнение снимков осуществлялось на расстоянии 110 см, без специальной предварительной подготовки пациента. При анализе рентгенологических снимков проводилась оценка изгиба шейного отдела позвоночника, на прямой и боковой рентгенограммах оценивались форма и структура позвонков, измерение атлантодентального и ретродентального расстояний, значение линии Свисчука (Swischuk). На функциональных рентгенограммах в положении сгибания и разгибания изучали особенности расположения позвонков по отношению к нижележащему позвонку. Показатели, полученные при оценке рентгенограмм, выполненных в трансальной проекции, в последующем анализе не использовались ввиду дискуссионности

выявляемых отклонений [15]. При обнаружении сомнительных или неоднозначных результатов при оценке изгиба шейного отдела позвоночника и мобильности позвоночно-двигательного сегмента история болезни из дальнейшего исследования исключалась.

На втором этапе были изучены 59 историй болезни детей, которым наряду с рентгенологическим обследованием шейного отдела было проведено доплерографическое исследование кровотока в позвоночных артериях. Были проанализированы гемодинамические показатели: пиковая систолическая скорость кровотока (V_{ps}), максимальная конечная диастолическая скорость кровотока (V_{ed}), индекс резистентности (RI), индекс пульсации (PI) с левой и правой стороны. Учитывая, что RI зависит от показателей V_{ps} и V_{ed} , в дальнейшем степень гемодинамических нарушений позвоночной артерии определяли по уровню его отклонения от нормальных значений. При этом в 38 историях болезни обнаружены результаты проведенной так называемой поворотной пробы — измерение разницы показателей пиковой систолической скорости кровотока (V_{ps}) в левой и правой позвоночных артериях в пределах интракраниального отдела (сегмент V4), измеренной в положении лежа, при среднем положении головы и при максимальном повороте влево и вправо соответственно. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием статистических пакетов Windows Excel и Statistica 10 for Windows. Сравнительный анализ проводили с помощью критериев Краскала — Уоллиса (h-критерий), Колмогорова — Смирнова и Манна — Уитни. Корреляционную связь рассчитывали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена, значимым принимали значения коэффициента выше 0,7. Различия по используемым критериям

и коэффициенту считали достоверными при $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

Результаты и их обсуждение

По результатам анализов рентгенологических снимков все пациенты были распределены на три группы в зависимости от изгиба шейного отдела позвоночника (h-критерий $p \leq 0,01$). Первую группу составили 47 (30 %) детей, у которых по данным рентгенографического обследования выявлен кифоз шейного отдела позвоночника, вторую группу — 45 (28 %) детей, у которых угловое значение изгиба шейного отдела позвоночника находилось в диапазоне от 0 до 10° . Третья группа была представлена 67 (42 %) детьми, у которых угол лордоза шейного отдела позвоночника составил более 10° (рис. 1, а — в).

В каждой группе наряду с фиксацией значений подвижности позвонков относительно нижележащего позвонка при сгибании и разгибании, по отдельности, была также определена суммар-

ная подвижность путем сложения двух отдельных показателей (рис. 2, а — б).

Во всех 3 группах зафиксированы единичные случаи мобильности в позвоночно-двигательном сегменте С6–С7, в связи с чем в дальнейшем анализ показателей на данном уровне не проводился. Подвижность в остальных субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах представлена в табл. 1.

При сравнительном анализе показателей мобильности в субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах между тремя группами статически значимых различий не обнаружено (h-критерий $p > 0,05$).

Оценки значений показателей подвижности всех трех групп по критерию Колмогорова — Смирнова выявили нормальные распределения, что позволило определить единые средние значения и стандартные отклонения показателей для всех групп, представленные в табл. 1 и 2.

По результатам полученных данных были обнаружены 29 детей, у кото-

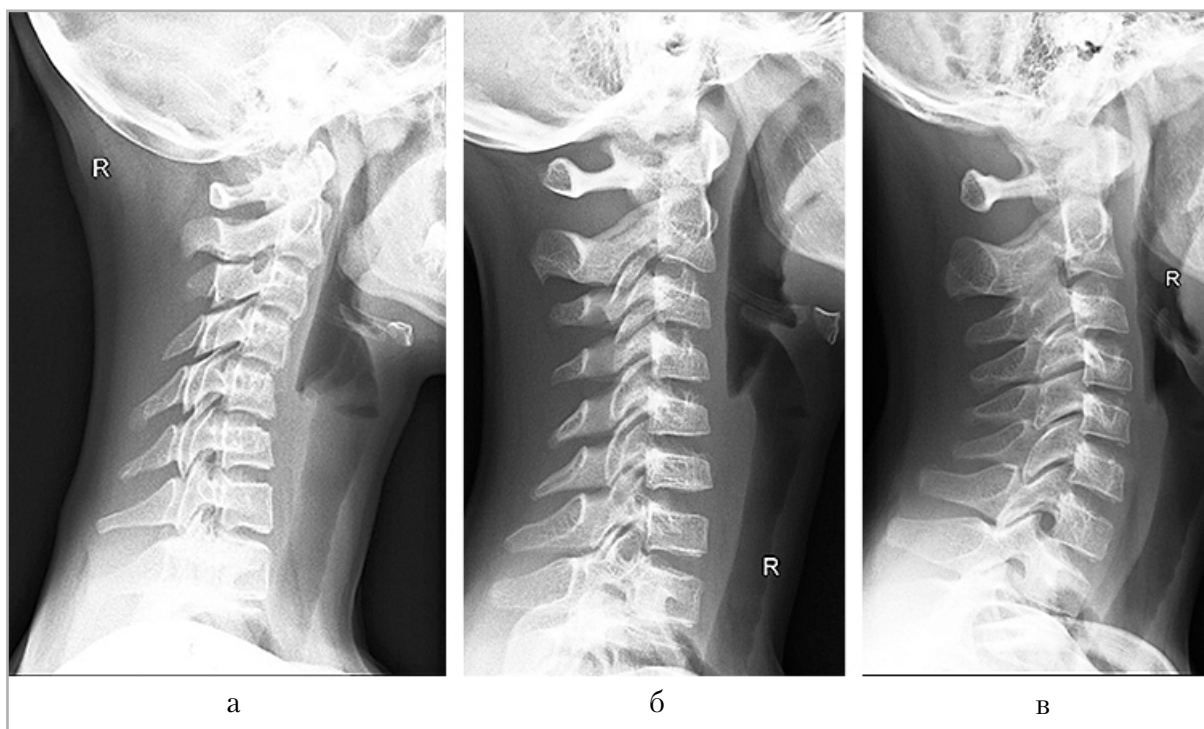


Рис. 1. Варианты изгибов шейного отдела позвоночника у детей в исследуемых группах: а — кифоз шейного отдела позвоночника; б — изгиб шейного отдела позвоночника от 0 до 10° ; в — угол лордоза более 10°

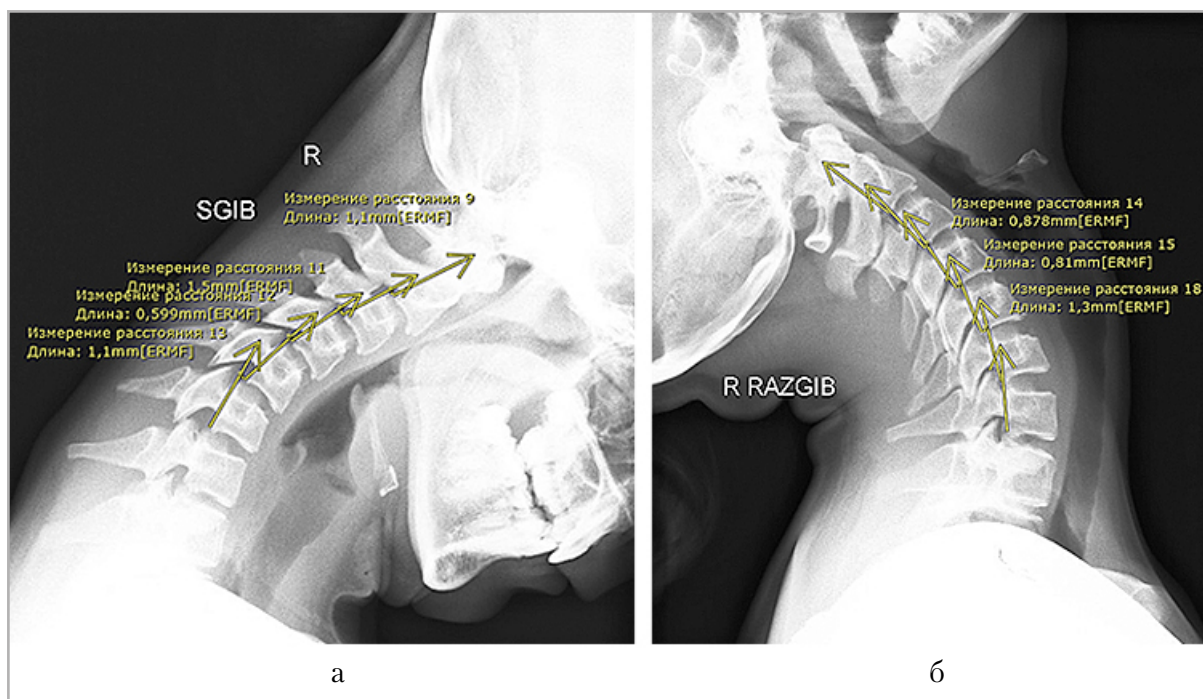


Рис. 2. Методика определения подвижности позвонка относительно нижележащего позвонка: *а* — при сгибании; *б* — при разгибании

Таблица 1

Показатели мобильности в субаксиальных двигательных сегментах

Значения	Уровни субаксиальных позвоночно-двигательных сегментов / Количество случаев подвижности							
	сгибание, мм				разгибание, мм			
	C2–C3 n = 138	C3–C4 n = 141	C4–C5 n = 122	C5–C6 n = 75	C2–C3 n = 143	C3–C4 n = 134	C4–C5 n = 96	C5–C6 n = 42
Среднее	1,4	1,3	1,1	0,6	1,6	1,3	1,0	0,3
+1σ	2,2	2,0	1,9	1,3	2,4	2,0	1,6	0,9
+2 σ	3,1	2,7	2,6	2,1	3,2	2,8	2,4	1,4

Таблица 2

Показатели суммарной мобильности в субаксиальных двигательных сегментах

Значения	Уровни субаксиальных позвоночно-двигательных сегментов, суммарное значение, мм			
	C2–C3	C3–C4	C4–C5	C5–C6
Среднее	3,0	2,5	1,9	0,9
+1σ	4,1	3,5	3,0	1,9
+2 σ	5,2	4,5	4,1	2,8

рых уровни подвижности (только при флексии, только при экстензии либо их суммарное значение) в одном или

нескольких субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах превышали значение +2σ для данных уровней.

В первой группе выявлено 11 детей, во второй и третьей группах — по 9 детей. Проведенный сравнительный анализ в каждой группе между детьми с нормальной и увеличенной подвижностью в субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах с использованием критерия Манна — Уитни определил, что в 1-й группе различия подвижности при флексии в С2–С3 позвоночно-двигательном сегменте находятся в зоне значимости. В этой же группе при анализе выявленных показателей 11 детей с превышением допустимого уровня подвижности в субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах была обнаружена значимая корреляционная связь (0,8, $p < 0,05$) между кифозом шейного отдела позвоночника и суммарной мобильностью в С2–С3 позвоночно-двигательном сегменте.

Исследование гемодинамических показателей позвоночных артерий, по данным 59 историй болезни, было выполнено у 18 детей из первой группы, у 13 детей из второй группы и у 28 детей из третьей группы. При сравнительном анализе показателей RI кровотока левой и правой позвоночных артерий у детей из всех трех групп с использованием критерия Краскела — Уоллиса статистически значимых различий не обнаружено. Значимая корреляционная связь между RI кровотока левых и правых позвоночных артерий и уровнями мобильности в субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах шейного отдела позвоночника (по отдельности и суммарно), определенная по суммарным значениям показателей из историй болезни детей из всех трех групп, не выявлена. Отсутствие значимой корреляции отмечено также при сравнении RI кровотока левых и правых позвоночных артерий со значениями атлантодентальных и ретродентальных расстояний.

Анализ показателей проведенных поворотных проб по данным историй болезни 38 детей проводился отдельно

для правой и левой позвоночных артерий. Вначале была определена разница в процентном соотношении в значениях Vps кровотока при среднем положении головы и в момент поворота головы влево и вправо соответственно. Далее были сформированы две подгруппы в зависимости от уровня различий показателя Vps кровотока до и более 20 % соответственно. Отклонения до 20 % были обнаружены у 15 детей в правой позвоночной артерии и у 17 детей в левой, отклонения более 20 % — у 23 детей и у 21 ребенка в правой и левой позвоночных артериях соответственно. При сравнительном анализе в подгруппах с использованием критерия Краскела — Уоллиса статистически значимые различия ($p \leq 0,01$) были обнаружены в подгруппе, в которой разница в показателях Vps кровотока составила более 20 % как для левой, так и для правой позвоночных артерий. При этом значимая корреляционная связь между значениями Vps кровотока, как при среднем положении головы, так и в момент поворота влево или вправо, и уровнями атлантодентального и ретродентального расстояний не была обнаружена ни в одной из подгрупп обеих позвоночных артерий. Значение линии Свищука находилось в пределах референсных значений у всех детей.

Проведенный анализ историй болезни детей с жалобами на головные боли подтвердил имеющиеся в литературе сведения [7, 9] о вариабельности изгиба позвоночника у детей с преобладанием как лордоза, так и кифоза, которые, по нашим данным, составили 42 и 30 % соответственно. Также были выявлены нормативные значения мобильности в позвоночно-двигательных сегментах шейного отдела позвоночника. При этом распределение детей на подгруппы в зависимости от уровня изгиба шейного отдела позволило выявить у 11 детей (7 %) значимую корреляционную связь между кифозом шейного отдела позвоночника и избыточной подвиж-

ностью, преимущественно флексии, в С2–С3 позвоночно-двигательном сегменте. Формат проведенного исследования не позволяет оценить характер данных изменений, поскольку не учитывались особенности позиционирования, анамнестические данные и результаты клинического осмотра. При этом избыточная подвижность более 4 мм, у детей преимущественно младше 8 лет, в качестве варианта нормы может быть отмечена в С2–С3 и С3–С4 позвоночно-двигательных сегментах в 40 % случаев [11]. Тем не менее последующий анализ гемодинамических показателей позвоночных артерий во всех представленных историях болезни детей не выявил значимой корреляционной связи ни с уровнем изгиба шейного отдела позвоночника, ни с уровнем подвижности в позвоночно-двигательных сегментах шейного отдела позвоночника. Попытки оценить полученные результаты в сравнительном аспекте не увенчались успехом, поскольку при анализе литературы позиционирование понятия «нестабильность шейного отдела позвоночника» при проведении рентгенологических исследований в детском возрасте либо носило обобщенный характер, без указания конкретных цифровых данных, либо интерпретировалось в контексте каких-либо диспластических отклонений, или было обусловлено другими причинами, такими как опухоли, аномалии развития и травмы с указанием на дополнительно проведенные томографические обследования. В одном исследовании все же были представлены результаты обследования шейного отдела позвоночника, выполненного в положении сгибания и разгибания с оценкой мобильности в позвоночно-двигательных сегментах у 35 пациентов старше 18 лет по данным функциональной мультиспиральной компьютерной томографии [8]. Однако различия в возрастном аспекте не позволяют в достаточной мере провести сравнительный анализ.

Изучение гемодинамических показателей при проведении функциональной поворотной пробы по данным историй болезни детей выявило преобладание отклонения кровотока более 20 %: в 60 % случаев для правой и в 55 % случаев для левой позвоночных артерий. При этом анализ корреляционной связи изменяемых гемодинамических показателей позвоночных артерий и значений атлантодентальных и ретродентальных расстояний не выявил значимых уровней, что ставит под сомнение доминирование «вертеброгенности» как ведущего фактора в изменениях гемодинамики в позвоночных артериях, как причину возникновения головных болей у детей. При обзоре научной литературы обнаружены обособленные данные о вариантах расположений и протяженности позвоночной артерии при «нестабильности шейного отдела позвоночника» у пациентов детского возраста, наличии ее распространенных изгибов и скручиваний, взаимоотношениях с другими прилегающими анатомическими структурами и их возможными конфликтами и, как следствие, снижения гемодинамических показателей кровотока [3]. Какие-либо сведения о характере корреляционной связи между позиционированием шейных позвонков и их воздействием на позвоночные артерии в подобных работах не представлены [5].

Заключение

В ходе проведенного исследования нами были определены показатели мобильности в субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах у детей при выполнении рентгенологических исследований в положении флексии и экстензии, что позволяет проводить оценку позиционирования позвонков при различных вариантах изгиба шейного отдела позвоночника. С учетом полученных сведений о степени мобильности в позвоночно-двигательных сегментах на уровне шейного отдела

была изучена корреляционная связь с гемодинамическими показателями кровотока в позвоночных артериях пациентов детского возраста с жалобами на головные боли, по результатам которых значимых результатов получено не было. Даже выявленные случаи превышения мобильности в субаксиальных позвоночно-двигательных сегментах, а также позиционные взаимоотношения в сегменте С1–С2 не продемонстрировали достоверного влияния на изменение гемодинамических показателей кровотока в позвоночных артериях у детей, в том числе и при выполнении сонографических функциональных проб. Как результат — наше исследование опровергает диагностическую значимость обязательного проведения рентгенологического обследования шейного отдела позвоночника у детей с жалобами на головные боли и акцентирует внимание на необходимости анализа анамнестических данных и клинических проявлений как приоритетных направлений диагностики.

Список литературы

1. Виндерлих М. Е., Щеколова Н. Б. Влияние диспластической нестабильности шейного отдела позвоночника на формирование нейроортопедической патологии у детей // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2022. Т. 19. № 1 (81). С. 73–78. DOI: 10.19163/1994-9480-2022-19-1-73-78
2. Гусева М. В., Шуткова А. Ю. Клинико-инструментальная характеристика головных болей у детей школьного возраста. VolgaMedScience. 2020. С. 480–483.
3. Долгих Г. Б., Казакова С. А., Мубаракшина А. Р. Методы диагностики вертеброгенных головных болей у детей и подростков // Клиническая неврология. 2017. № 1. С. 17–22.
4. Ермакова П. А., Котов А. С. Головные боли у детей: клиническая лекция // Неврологический журнал имени Л. О. Бадаляна. 2020. Т. 1. № 3. С. 177–187.
5. Кравченко А. И., Дубовая А. В., Агарков А. В., Жилищин Е. В. Церебрально-циркуляторная дисфункция у детей при диспластической нестабильности шейного отдела позвоночника // Курортная медицина. 2018. № 2. С. 74–80.
6. Нажмудинова О. М., Гончарова Л. А., Удочкина Л. А., Куркин А. М., Жидовинов А. А., Проватар Н. П. Современные методы лучевой и инструментальной диагностики патологии шейного отдела позвоночника у детей // Астраханский медицинский журнал. 2020. Т. 15. № 3. С. 23–32. DOI: 10.17021/2020.15.3.23.32
7. Орел А. М. Какова в действительности форма шейного отдела позвоночника у детей // Bulletin of the International Scientific Surgical Association. 2018. Т. 7. № 1. С. 27–29.
8. Терновой С. К., Лычагин А. В., Серова Н. С., Абрамов А. С., Черепанов В. Г. Применение функциональной мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике нестабильности позвоночно-двигательных сегментов шейного отдела позвоночника // Кафедра травматологии и ортопедии. 2019. № 1 (35). С. 41–47.
9. Чаплыгина Е. В., Кучиева М. Б., Калашов Б. М. Анатомическая изменчивость шейного отдела позвоночного столба в возрастном, половом и типовом аспектах. Возможности и перспективы изучения // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. DOI: 10.17513/spno.30791
10. Шарков С. М., Табе Е. Э. Эффективность лечения патологии шейного отдела позвоночника, ассоциированной с недифференцированной дисплазией соединительной ткани у детей // Детская хирургия. Журнал им. Ю. Ф. Исакова. 2020. Т. 24. № 5. С. 312–316. DOI: 10.18821/1560-9510-2020-24-5-312-316
11. Dao J. M., Qubty W. Headache Diagnosis in Children and Adolescents. Curr. Pain

- Headache Rep. 2018. V. 22 (3). P. 17. DOI:10.1007/s11916-018-0675-7
12. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS). The international classification of headache disorders, 3rd edition. Cephalalgia. 2018; 38(1):1 Curr Pain Headache Rep. 211. DOI: 10.1177/0333102417738202
 13. *Raucci U., Della Vecchia N., Ossella C., Paolino M. C., Villa M. P., Reale A.* Management of Childhood Headache in the Emergency Department. Review of the Literature. Front Neurol. 2019;10:886. DOI: 10.3389/fneur.2019.00886
 14. *Whitehouse W. P., Agrawal S.* Management of children and young people with headache. Arch Dis Child Educ. Pract Ed. 2017;102(2):58 Curr Pain Headache Rep. 65. DOI: 10.1136/archdischild-2016-311803
 15. *Wu L., Jin Y., Wang X. Y., Fang B. D., Wu A. M., Wang S., Xie C. L., Lin Z. K.* Two novel parameters to evaluate the influence of the age and gender on the anatomic relationship of the atlas and axis in children no more than 8 years old: imaging study. Neuroradiology. 2019 Dec;61(12):1407–1414. DOI: 10.1007/s00234-019-02284-z
 1. *Vinderlih M. E., Shchekolova N. B.* Influence of dysplastic instability of the cervical spine on the formation of neuroorthopedic pathology in children. Bulletin of the Volgograd State Medical University. 2022. V. 19. No. 1 (81). P. 73–78 (in Russian). DOI: 10.19163/1994-9480-2022-19-1-73-78
 2. *Guseva M. V., Shutkova A. Yu.* Clinical and instrumental characteristics of headaches in school-age children. VolgaMedScience. 2020 P. 480–483 (in Russian).
 3. *Dolgikh G. B., Kazakova S. A., Mubarakshina A. R.* Diagnostic methods of vertebrogenic headaches in children and adolescents. Clinical neurology. 2017. No. 1. P. 17–22 (in Russian).
 4. *Ermakova P. A., Kotov A. S.* Headaches in children: a clinical lecture. L.O. Badalyan Neurological Journal. 2020. V. 1. No. 3. P. 177–187 (in Russian). DOI: 10.17816/2686-8997-2020-1-3-177-187
 5. *Kravchenko A. I., Dubovaya A. V., Agarkov A. V., Zhilitzin E. V.* Cerebral circulatory dysfunction with children suffering from dysplastic instability of the cervical spine. Resort Medicine. 2018. No. 2. P. 74–80 (in Russian).
 6. *Nazhmudinova O. M., Goncharova L. A., Udochkina L. A., Kurkin A. M., Zhidovinov A. A., Provatar N. P.* Modern methods of radiation and instrumental diagnostics of cervical spine pathology in children. Astrakhan Medical Journal. 2020. V. 15. No. 3. P. 23–32 (in Russian).
 7. *Orel A. M.* What is the actual shape of the cervical spine in children. Bulletin of the International Scientific Surgical Association. 2018. V. 7. No. 1. P. 27–29 (in Russian).
 8. *Ternovoy S. K., Lychagin A. V., Serova N. S., Abramov A. S., Cherepanov V. G.* Application of the functional multipyraral computer tomography in the diagnostic diagnostics and the retail motor segments of the neck division of the spine. Department of Traumatology and Orthopedics. 2019. No. 1 (35). P. 41–47 (in Russian).
 9. *Chaplygina E. V., Kuchieva M. B., Kalashov B. M.* Anatomical variability of the cervical spine in age, sex and type aspects. Opportunities and prospects for studying. Modern problems of science and education. 2021. No. 3 (in Russian). DOI: 10.17513/spno.30791
 10. *Sharkov S. M., Tabe E. E.* The effectiveness of treatment of cervical spine pathologies associated with undifferentiated connective tissue dysplasia in children. Russian Journal of Pediatric Surgery. 2020. V. 24. No. 5. P. 312–316 (in Russian). DOI: 10.18821/1560-9510-2020-24-5-312-316
 11. *Dao J. M., Qubty W.* Headache Diagnosis in Children and Adolescents. Curr Pain Headache Rep. 2018;22(3):17. DOI: 10.1007/s11916-018-0675-7

References

12. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS). The international classification of headache disorders, 3rd edition. Cephalalgia. 2018; 38(1):1–211. DOI: 10.1177/0333102417738202
13. *Raucci U., Della Vecchia N., Ossella C., Paolino M. C., Villa M. P., Reale A.* Management of Childhood Headache in the Emergency Department. Review of the Literature. Front Neurol. 2019; 10:886. DOI: 10.3389/fneur.2019.00886
14. *Whitehouse W. P., Agrawal S.* Management of children and young people with headache. Arch Dis Child Educ. Pract. Ed. 2017;102(2):58–65. DOI: 10.1136/archdischild-2016-311803
15. *Wu L., Jin .Y., Wang X. Y., Fang B. D., Wu A. M., Wang S., Xie C. L., Lin Z. K.* Two novel parameters to evaluate the influence of the age and gender on the anatomic relationship of the atlas and axis in children no more than 8 years old: imaging study. Neuroradiology. 2019 Dec;61(12):1407–1414. DOI: 10.1007/s00234-019-02284-z

Сведения об авторах / Information about authors

Еренков Илья Олегович, кандидат медицинских наук, врач-травматолог-ортопед поликлиники № 2 ОКДЦ ПАО «Газпром», г. Москва.

Адрес: 119192, г. Москва, Мичуринский проспект, д. 19, к. 5.

Тел.: +7 (495) 631-50-04. Электронная почта: erenkov_i@mail.ru

ORCID.org/0000-0002-4911-6624

Вклад автора: анализ литературы, написание текста, участие в сборе материала, одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации.

Erenkov Il'ya Olegovich, Ph. D. Med., Paediatric Orthopaedist Medical private institution Branch clinic and diagnostic center of Public Joint Stock Company Gazprom, child out-patient clinic, Moscow, Russia.

Address: 19/5, Michurinskiy prospekt, Moscow, 119192, Russia.

Phone number: +7 (495) 631-50-04. E-mail: erenkov_i@mail.ru

ORCID.org/0000-0002-4911-6624

Author's contribution: literature analysis, text writing; participation in the collection of material; approval of the final version of the article before submitting it for publication.

Зорина Роза Олеговна, врач-рентгенолог поликлиники № 2 ОКДЦ ПАО «Газпром», г. Москва.

Адрес: 119192, г. Москва, Мичуринский проспект, д. 19, к. 5.

Тел.: +7 (495) 631-50-04. Электронная почта: zorirozo@medgaz.gazprom.ru

ORCID.org/0000-0001-6423-6459

Вклад автора: поиск публикаций по теме; анализ литературы, написание текста; участие в сборе материала; участие в обработке материала.

Zorina Roza Olegovna, Radiologist, Medical private institution Branch clinic and diagnostic center of Public Joint Stock Company Gazprom, child out-patient clinic, Moscow, Russia.

Address: 19/5, Michurinskiy prospekt, Moscow, 119192, Russia.

Phone: +7 (495) 631-50-04. E-mail: zorirozo@medgaz.gazprom.ru

ORCID.org/0000-0001-6423-6459

Author's contribution: search for publications on the topic; literature analysis, text writing; participation in the collection of material; participation in the processing of the material.

Воронин Вадим Андреевич, врач-рентгенолог поликлиники № 2 ОКДЦ ПАО «Газпром», г. Москва.

Адрес: 119192, г. Москва, Мичуринский проспект, д. 19, к. 5.

Тел.: +7 (495) 631-50-04. Электронная почта: vorovada@medgaz.gazprom.ru

ORCID.org/0000-0002-0570-9524

Вклад автора: участие в сборе материала; поиск публикаций по теме; работа с таблицами, вклад в концепцию и дизайн исследования, получение данных и их анализ и интерпретацию; участие в сборе материала.

Voronin Vadim Andreevich, Radiologist, Medical private institution Branch clinic and diagnostic center of Public Joint Stock Company Gazprom, child out-patient clinic, Moscow, Russia.

Address: 19/5, Michurinskiy prospekt, Moscow, 119192, Russia.

Phone: +7 (495) 631-50-04. E-mail: vorovada@medgaz.gazprom.ru

ORCID.org/0000-0002-0570-9524

Author's contribution: participation in the collection of material; search for publications on the topic; work with tables; contribution to the concept and design of the study, data acquisition, analysis and interpretation.

Дата поступления статьи в редакцию издания: 12.10.2022 г.

Дата одобрения после рецензирования: 27.10.2022 г.

Дата принятия статьи к публикации: 28.10.2022 г.