

14. Ferre S., Casado V., Devi L.A., Filizola M., Jockers R., Lohse M. J., Milligan G., Pin J. P., Guitart X. G protein-coupled receptor oligomerization revisited: functional and pharmacological perspectives. *Pharmacological reviews*, 2014, vol. 66, pp. 413–434.
15. Fossepre M., Leherste L., Laaksonen A., Vercauteren D. P. On the Modularity of the Intrinsic Flexibility of the micro Opioid Receptor: A Computational Study. *PLoS one*, 2014, vol. 9, pp. 115–121.
16. Kliewer A., Reinscheid R. K., Schulz S. Emerging paradigms of G protein-coupled receptor dephosphorylation. *Trends Pharmacol. Sci.*, 2017, vol. 38, pp. 621–636.
17. Madariaga-Mazón A., Marmolejo-Valencia A. F., Li Y., Toll L., Houghten R. A., Martinez-Mayorga K. Mu-Opioid receptor biased ligands: a safer and painless discovery of analgesics? *Drug. Discov. Today*, 2017, vol. 22, pp. 1719–1729.
18. Mahringer A., Ott M., Fricker G. The blood – brain barrier : An Introduction to its structure and function. In: *The blood brain barrier (BBB)*. Ed .G. Fricker, M. Ott, A. Mahringer. Heidelberg: Springer, Topics in Medicinal Chemistry, 10, 2014, pp. 1–20.
19. Manglik A., Lin H., Shoichet B. K. Structure-based discovery of opioid analgesics with reduced side effects. *Nature*, 2016, vol. 537, pp. 185–190.
20. Martinez-Mayorga K., Byler K. G., Yongye A. B., Giulianotti M. A., Dooley C. T., Houghten R. A. Ligand/kappa-opioid receptor interactions: insights from the X-ray crystal structure. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 2013, vol. 66, pp. 114–121.
21. Pasternak G. W., Snyder S. H. Identification of novel high affinity opiate receptor binding in rat brain. *Nature*, 1975, vol. 253, pp. 563–565.
22. Schinkel A. H., Smit J. J. M., van Tellingen O., Beijnen J. H., Wagenaar E., Deemter L., Borst P. Disruption of the mouse mdr1a P-glycoprotein gene leads to a deficiency in the blood–brain barrier and to increased sensitivity to drugs. *Cell*, 1994, vol. 77, pp. 491–502.
23. Soergel D. G., Subach R. A., Burnham N., Lark M. W., James I. E., Sadler B. M., Skobieranda F., Violin J. D., Webster L. R. Biased agonism of the μ -opioid receptor by TRV130 increases analgesia and reduces on-target adverse effects versus morphine: A randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Pain*, 2014, vol. 155, no. 9, pp. 1829–1835.
24. Srivastava A., Yano J., Hirozane Y., Kefala G., Gruswitz F., Snell G., Lane W., Ivetac A., Aertgeerts K., Nguyen J., Jennings A., Okada K. High-resolution structure of the human GPR40 receptor bound to allosteric agonist TAK-875. *Nature*, 2014, vol. 513, pp. 124–127.
25. Thompson G. L., Kelly E., Christopoulos A., Canals M. Novel GPCR paradigms at the mu-opioid receptor. *British Journal of Pharmacology*, 2015, vol. 172, pp. 287–296.
26. Violin J. D., Crombie A. L., Soergel D. G., Lark M. W. Biased ligands at G-protein-coupled receptors: promise and progress. *Trends in pharmacological sciences*, 2014, vol. 35, no. 7, pp. 308–316.
27. Viscusi E., Minkowitz H., Webster L., Soergel D., Burt D., Subach R., Skobieranda F. Rapid reduction in pain intensity with oliceridine (TRV130), a novel μ receptor G protein pathway selective modulator (μ -GPS), vs. morphine: an analysis of two phase 2 randomized clinical trials. *Pain*, 2016, vol. 17, no. 4, pp. 582–583.
28. White K. L., Scopton A. P., Rives M. L., Bikbulatov R. V., Polepally P. R., Brown P. J., Kenakin T., Javitch J. A., Zjawiony J. K., Roth B. L. Identification of novel functionally selective kappa-opioid receptor scaffolds. *Molecular pharmacology*, 2014, vol. 85, pp. 83–90.

14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика
(медицинские науки)

УДК 616.711.1-53.2-072.7-073.75

DOI 10.17021/2020.15.3.23.32

© О.М. Нажмудинова, Л.А. Гончарова, Л.А. Удочкина,
А.М. Куркин, А.А. Жидовинов, Н.П. Проватар, 2020

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛУЧЕВОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ

Нажмудинова Оксана Магомедшакировна, врач-рентгенолог, ГБУЗ АО «Областная детская клиническая больница им. Н.Н. Силищевой», Россия, 414011, г. Астрахань, ул. Медиков, д. 6; аспирант кафедры нормальной и патологической анатомии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел: 8-903-347-63-92, e-mail: Nazhmudinova-80@mail.ru.

Гончарова Людмила Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-906-178-42-62, e-mail: sanomed@rambler.ru.

Удочкина Лариса Альбертовна, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой нормальной и патологической анатомии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-903-347-12-12; e-mail: udochkin-lk@mail.ru.

Куркин Андрей Михайлович, заведующий отделением травматологии и ортопедии, ГБУЗ АО «Областная детская клиническая больница им. Н.Н. Силищевой», Россия, 414011, г. Астрахань, ул. Медиков, д. 6, тел.: 8-908-620-88-05, e-mail: kurkin_odkb@mail.ru.

Жидовинов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-961-812-26-62, e-mail: zhidovinov.alexey2014@yandex.ru.

Проватар Наталья Петровна, врач-педиатр отделения катamnестического наблюдения, ГБУЗ АО «Областная детская клиническая больница им. Н.Н. Силищевой», Россия, 414011, г. Астрахань, ул. ул. Медиков, д. 6, тел.: 8-927-077-81-21, e-mail: provatarnatalia@gmail.com.

Частота и распространенность синдрома острой кривошеи у детей побуждают проводить исследование в области этиологии и профилактики этой патологии. Возникает необходимость приобретения уточненных рентгеноанатомических данных и более полной интерпретации данных лучевой диагностики шейного отдела позвоночного столба. Это позволит улучшить диагностику и прогнозировать возникновение рецидивов ротационных смещений в сегменте С1-С2 позвонков. Лучевая диагностика сегодня является ведущей в оценке причин патологии скелета у детей, а наиболее важную информацию позволяет получить КТ-исследование в формате 3D. Благодаря этому можно изучить возможности и результаты лучевых исследований диспластических процессов в шейном отделе позвоночного столба у детей с патологией в сегменте С1-С2.

Ключевые слова: дети, шейный отдел позвоночника, диагностика, диспластические изменения.

MODERN METHODS OF RADIATION AND INSTRUMENTAL DIAGNOSTICS OF CERVICAL SPINE PATHOLOGY IN CHILDREN

Nazhmudinova Oksana M., radiologist, Regional Children's Clinical Hospital named after N. N. Silischeva, 6 Medikov St., Astrakhan, 414011, Russia; postgraduate student, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: 8-903-347-63-92, e-mail: Nazhmudinova-80@mail.ru.

Goncharova Lyudmila A., Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: 8-906-178-42-62, e-mail: sanomed@rambler.ru.

Udochkina Larisa A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: 8-903-347-12-12, e-mail: udochkin-lk@mail.ru.

Kurkin Andrey M., Head of Department, Regional Children's Clinical Hospital named after N. N. Silischeva, 6 Medikov St., Astrakhan, 414011, Russia, tel.: 8-908-620-88-05, e-mail: kurkin_odkb@mail.ru.

Zhidovinov Aleksey A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: 8-961-812-26-62, e-mail: zhidovinov.alexey2014@yandex.ru.

Provatar Natal'ya P., pediatrician, Regional Children's Clinical Hospital named after N. N. Silischeva, 6 Medikov St., Astrakhan, 414011, Russia, tel.: 8-927-077- 81-21, e-mail: provatarnatalia@gmail.com.

Childrien's torticollis is the most widespread disease, that is why it is necessary to make a research about its etiology and prevention. There is a need to acquire refined x-ray anatomical data and a more complete interpretation of the data of radiation diagnosis of the cervical spine. This will improve the diagnosis and predict the occurrence of recurrence of rotational displacements in the segment C1-C2 vertebrae. Today radiation diagnostics is the leading one in assessing the causes of skeletal pathology in children, and the most important information can be obtained by CT-3D

examination, thanks to which the possibilities and results of radiation studies of dysplastic processes in the cervical spine in children with pathology in the C1-C2 segment can be studied.

Key words: *children, cervical spine, diagnosis, dysplastic changes.*

В повседневной педиатрической практике довольно часто приходится сталкиваться с трудностями диагностики патологии шейного отдела позвоночника (ШОП). Это связано с несколькими факторами: достаточно сложно выполнить правильную укладку у детей младшего возраста; интерпретация рентгенограмм сложна и не всегда эффективна; высокотехнологичные методы – компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) – не всегда доступны по объективным причинам. В то же время потребность в достоверной диагностике заболеваний и повреждений шейного отдела позвоночника у детей очень велика в связи с ростом заболеваемости [9, 35].

Значение лучевых методов исследования в изучении отдельных структур и сегментов позвоночного столба высоко оценивалось ранее, не менее важно оно и в наши дни [34, 46]. Еще существеннее грамотно спланированное применение современных корректных информативных методов в диагностике различных аномалий развития, травм и заболеваний непосредственно поврежденного шейного отдела позвоночника и его связочного аппарата у детей [1, 22]. Для более объективной оценки и стандартизации результатов в настоящее время ученые стремятся проводить исследования и измерения на большом количестве краниограмм, что позволяет обосновать возрастные стандарты для отдельных суставов ШОП; при этом высоко оцениваются возможности функциональной рентгенографии, КТ и МРТ. Ранее высоко оценивались возможности КТ для диагностики патологии позвоночника в сообщении А.Е. Дмитриева с соавторами (1992) [11].

На протяжении последних двух десятилетий значительно менялся взгляд на необходимость, целесообразность, виды и методы лучевой диагностики ШОП у детей. Более ранние публикации [13, 14] говорят о том, что рентгенографию прежде выполняли только части детей с заболеваниями и повреждениями шейного отдела позвоночного столба. Диагностику в основном проводили по клиническим признакам, детализацию патологических процессов не осуществляли. За последние 20 лет резко возросло число детей с различными клиническими синдромами, проявляющимися краниовертебральной манифестацией, поэтому клиницисты и ученые разрабатывают и внедряют новые пути диагностики и профилактики [12]. В настоящее время рентгенографию применяют у всех лиц с травмой ШОП, при этом полную информацию она дает только в 4–5 % случаев [37]. Однако рентгенодиагностика диспластических изменений позвоночника у детей требует особенно взвешенного подхода и учета как рентгеноанатомических особенностей в различные периоды его формирования, так и всего комплекса сопутствующих клинических проявлений [36].

Можно утверждать, что традиционный рентгенологический метод исследования ШОП не утратил своей значимости по сей день, но был усовершенствован с внедрением цифровых технологий [33]. Рентгенологическое обследование ШОП остается сегодня основным как в крупных клиниках, так и в небольших центрах [4]. Этому способствует высокая информативность, доступность метода, а также совершенствование рентгенологической аппаратуры.

Однако с развитием новых методов лучевой диагностики в практической деятельности стали чаще использовать КТ и МРТ, а также ультразвуковое сканирование [42]. Эти исследования способствовали выявлению не только повреждений и структурных изменений костной ткани, но и разрывов связок, мышц позвоночника, кольцевого разрыва межпозвонковых дисков, а также непосредственно повреждения спинного мозга [16].

Среди патологии шейного отдела у детей и подростков наиболее распространен синдром острой кривошеи, который довольно часто возникает и рецидивирует при незначительных травмах у детей, а нередко и при ее отсутствии [15, 41]. Появились основания предполагать диспластическую природу данного процесса [5]. Для изучения вариантов соотношения шейных позвонков, а также их стабильности предлагалась рентгенометрия [23]. Автором разработаны критерии нестабильности, полученные на функциональных рентгенограммах у взрослых, при этом установлены гендерные особенности. На основании некоторых известных ранее стандартных подходов предлагается схема рентгенометрического анализа изображения шейного отдела позвоночника для взрослых пациентов, при этом подчеркивается ожидаемое увеличение показателей для детей.

Появились исследования и разработки по различным методам визуализации структур шейных позвонков [27, 44]. В работе В.И. Бекетовой и соавторов (2006) [2] приведены результаты подробного изучения ШОП у 123 новорожденных с использованием рентгенологического, ультразвукового,

КТ- и МРТ-исследований. Существуют рекомендации для выполнения обзорных и прицельных рентгенограмм в различных положениях, стоя и лежа, с боковыми наклонами и компьютерно-томографических исследований [32].

Описаны ультразвуковые признаки шейных позвонков, а также рентгеноанатомические варианты формы зубовидного отростка [10]. Т.А. Литовченко, М.А. Григоруку (2010) высоко оценивают диагностические возможности ультразвуковой диагностики ШОП у новорожденных и определяют не только нарушения вертебро-базиллярного кровообращения, но и предпосылки ротационных смещений атланта [18]. Современные методы лучевого исследования – денситометрия, МРТ, особенно КТ в формате 3D позволяют точнее определить особенности строения и варианты возможных диспластических манифестаций [4, 40]. Также высоко оценивается информативность и малоинвазивность КТ- и МРТ-методов [24].

Однако наиболее целесообразным и информативным в настоящее время признается комплексный метод обследования, куда рекомендуется включать стандартную рентгенографию ШОП в двух проекциях, в трансаксиальной проекции, функциональные пробы со сгибанием и разгибанием в шейном отделе позвоночника, дуплексное сканирование сосудов головного мозга и шеи с проведением определенных проб, КТ и МРТ [31]. Особую роль в диагностике повреждений и заболеваний верхнешейного отдела позвоночника и особенно состоянию связочного аппарата отводят функциональной КТ [5]. Данный метод позволил выявить три вида повреждений связок краниовертебрального двигательного сегмента, что, по мнению авторов, является ведущим звеном атланта-осевого смещения. КТ сегодня считают «золотым стандартом» лучевой диагностики повреждений ШОП, поскольку именно с помощью этого метода можно получить максимально объективную информацию о состоянии поврежденных тканей без дополнительных перемещений пострадавшего [19, 45]. Показаниями к комплексному обследованию обычно являются трудно диагностируемые неясные клинические состояния или сложные травмы, а именно – патология ШОП у детей, которая имеет разнообразные клинические формы и вариативность изображений [20]. В исследованиях последнего времени предлагается дополнить КТ-исследование морфометрическим анализом для более объективного определения стабильности ШОП [25].

Описанные выше особенности анатомического строения ШОП обуславливают биомеханику движений головы, субаксиальной области и верхнешейного отдела позвоночника в целом.

Биомеханика скелета и позвоночника в частности – это область медицинских знаний, которая позволит вывести на новый уровень диагностику скрытых повреждений и изменений опорно-двигательного аппарата. Кроме того, закономерности и показатели локомоций в различных суставах могут быть использованы в дальнейшем для построения экзоскелетов и в робототехнике. В настоящее время исследования по биомеханике позвоночного столба, именно шейного отдела, немногочисленны и не могут служить основой для дальнейших разработок. Отдельными исследователями выявлены изменения походки, объема и цикла движений в голеностопных, коленных и плечевых суставах [30], а также описано смещение центра тяжести при некоторых травмах и заболеваниях скелета [29, 43].

Е.А. Давыдовым (2013) и Д.В. Скворцовым (2014) показано, что нарушения статики и биомеханики растущего организма могут способствовать формированию дисгармоничного, патологического и нестабильного позвоночника в различных сегментах, а также скелета ребенка в целом [10, 29].

Биомеханика как метод доказательной медицины имеет давнюю историю – в 1970–1980-х гг. в Риге неоднократно проводились Всесоюзные конференции. Здесь ученые заслушивали и обобщали результаты первоначальных, довольно просто организованных биомеханических исследований процессов репаративной регенерации при использовании различного рода фиксаторов для остеосинтеза, при эндопротезировании, а также в процессе лечения сколиотической болезни [8, 17, 38]. Также производили подробный экспериментальный математический анализ биомеханики движений в ШОП в норме и при измененных дегенеративным процессом межпозвонковых дисках [21]. Исследование, проведенное на серии рентгенограмм, предусматривало сравнение построенных графиков, что создает дополнительную лучевую и рабочую нагрузку. Известны отечественные и зарубежные биомеханические, фотометрические, подометрические и другие методики, которые позволяют на практике повышать эффективность обследования детей с заболеваниями и повреждениями опорно-двигательного аппарата [28]. К сожалению, уровень указанных работ не дает возможности всесторонне оценить кинезиометрические показатели и объем движений в суставах конечностей и позвоночника у детей в норме и патологии. Такая возможность сегодня обеспечивается внедрением в клиническую практику технологии трехмерного видеонализа Vicon Life Science. Методика позволяет исследовать параметры двигательной функции отдельных суставов конечностей, а также в целом изучить баланс

тела во время ходьбы с высокой степенью точности.

Исследования в данной области известны с 1970-х гг. Методику «оптического захвата» с последующим анализом применяли в основном с экспериментальными целями, позже она была использована в спортивной медицине [26]. И только на протяжении последних двух десятилетий кинезиометрия постепенно внедряется в клиническую практику с целью диагностики и мониторинга заболеваний скелета [39]. Активное внедрение видеоанализа движений («motioncapture») позволяет получить абсолютные цифровые характеристики линейной и угловой кинематики изучаемых суставов конечностей и скелета в целом, а также особенностей походки. Анализ полученных показателей может не только указать на особенности строения скелета, но и выявить диагностические и прогностические критерии при различных заболеваниях опорно-двигательного аппарата. В текущем десятилетии получены и обобщены первоначальные результаты кинезиометрических исследований в норме и патологии [6, 7]. В обзоре публикаций по применению данного способа диагностики в различных областях клинической медицины и спорта [3] сделан вывод о том, что видеоанализ дает возможность клиницистам и теоретикам получать важную информацию, позволяющую уточнять объем и особенности моторики движений при различных патологических состояниях скелета у детей.

Таким образом, лучевые методы диагностики сегодня не являются обоснованно стандартизированными при заболеваниях и повреждениях шейного отдела позвоночника у детей. Кроме того, отсутствует единая классификация и терминология, не изучены структурные особенности шейного отдела позвоночника и соединительнотканного фиксирующего аппарата у детей с указанной патологией. Сведений об особенностях кинематики в указанных группах пациентов нет. Представленный обзор литературы позволяет признать необходимость дальнейшего совершенствования лучевых и инструментальных методов исследования.

Список литературы

1. Ахадов, Т. А. Магнитно-резонансная томография при острой травме шейного отдела позвоночника / Т. А. Ахадов // Радиология-практика. – 2005. – № 2. – С. 8–14.
2. Бекетова, В. И. Лучевая анатомия шейного отдела позвоночника новорожденных / В. И. Бекетова, Е. Ю. Хомутова, Ю. Т. Игнатъев // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 7. – С. 98–99.
3. Борзиков, В. В. Видеоанализ в клинической практике / В. В. Борзиков, Н. Н. Рукина, О. В. Воробьева, А. Н. Кузнецов, А. Н. Белова // Современные технологии в медицине. – 2015. – № 4. – С. 201–210.
4. Бурцев, А. Б. Диагностические возможности двухпроекционной рентгенографии как метода визуализации повреждений заднего опорного комплекса шейного отдела позвоночника / А. Б. Бурцев, А. В. Губин / Современные технологии хирургического лечения деформаций и заболеваний позвоночника : мат-лы III съезда хирургов-вертебрологов России с международным участием (Санкт-Петербург, 11–12 мая 2012 г.) / под ред. А. Г. Баиндурашвили. – СПб. : Альфа Астра, 2012. – С. 122–123.
5. Ветрилэ, С. Т. Функциональная компьютерная томография в диагностике повреждений связочного аппарата верхнешейного отдела позвоночника у детей и подростков / С. Т. Ветрилэ, С. В. Колесов, Р. М. Черняков, Т. К. Болотникова // Вестник рентгенологии и радиологии. – 1991. – № 4. – С. 65–68.
6. Воронцова, О. И. Кинематический инструментальный анализ состояния плечевого и лучевого суставов в норме и при синдроме гипермобильности суставов / О. И. Воронцова, Л. А. Удочкина, М. А. Баранец, М. В. Гречитаева, Л. А. Гончарова // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2019. – Т. 7, № 1. – С. 35–42.
7. Гончарова, Л. А. Кинезиометрические исследования в детской вертебрологии / Л. А. Гончарова, О. И. Воронцова, В. В. Шмелев // Естественные науки : журнал фундаментальных и прикладных исследований. – 2015. – № 3. – С. 44–48.
8. Гончаров, П. Н. Изучение прочностных свойств костных трансплантатов, стерилизованных раствором надмуравьиной кислоты / П. Н. Гончаров, А. А. Арапов / Сборник тезисов докладов международной конференции по медицинской биомеханике / под ред. В. К. Калнберз. – Рига : Изд-во РНИИТО, 1986, Т. 4. – С. 493–496.
9. Губин, А. В. Острая кривошея у детей : пособие для врачей / А. В. Губин. – СПб. : Изд-во Н-Л, 2010. – 72 с.
10. Давыдов, Е. А. Хронические вертеброгенные болевые синдромы (клиника, диагностика, лечение) / Е. А. Давыдов. – СПб. : Российский нейрохирургический институт им. проф. А. Л. Поленова, 2013. – 344 с.
11. Дмитриев, А. Е. Возможности компьютерной томографии в диагностике повреждений позвоночника / А. Е. Дмитриев, Н. В. Нуднов, Е. Я. Лагута // Вестник рентгенологии и радиологии. – 1992. – № 1. – С. 44.
12. Ионова, Т. А. Оптимизация диагностики патологии шейного отдела позвоночника у детей с цервикальным болевым синдромом : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т. А. Ионова. – Саратов, 2011. – 27 с.

13. Кемкин, В. В. К вопросу о диагностике и лечению травматического подвывиха второго шейного позвонка у детей школьного возраста / В. В. Кемкин, О. А. Собкович // Актуальные проблемы внутренней медицины и стоматологии. – СПб., 1997. – С. 56–57.
14. Кондрина, В. В. Рентгенологические изменения в шейном отделе позвоночника при некоторых наследственных заболеваниях у детей / В. В. Кондрина, В. Ю. Босин, А. И. Вербицкая // Возможности современной лучевой диагностики в медицине : мат-лы научно-практической конференции к 100-летию открытия рентгеновских лучей / под ред. А. Ю. Васильева, Е. Г. Пинхосевича. – М., 1995. – С. 234–235.
15. Куркин, А. М. Диспластические процессы в шейном отделе позвоночника при рецидивах кривошеи у детей / А. М. Куркин, О. М. Нажмудинова, Л. А. Гончарова // Вертебрология – проблемы, поиски, решения : мат-лы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию профессора С. Т. Ветрилэ и конференции молодых ученых (Москва, 8–9 декабря 2016 г.) / под ред. А. А. Очкуренко. – М. : Эко-Пресс, 2017. – С. 126–128.
16. Лаптева, Н. В. Лучевая диагностика при травме шейного отдела позвоночника : дис. ... канд. мед. наук / Н. В. Лаптева – М., 2008. – 163 с.
17. Леин, Г. А. Комплексное биомеханическое обследование детей с начальными степенями идиопатического сколиоза / Г. А. Леин, М. Г. Гусев // Хирургия позвоночника. – 2007. – № 4. – С. 53–57.
18. Литовченко, Т. А. Ультразвуковая диагностика родовой травмы шейного отдела позвоночника и нарушений вертебробазилярного кровообращения у новорожденных / Т. А. Литовченко, М. А. Григорук // Международный неврологический журнал. – 2010. – № 7. – С. 21–24.
19. Марьям, Т. Возможности лучевых методов диагностики травматических повреждений шейного отдела позвоночника / Т. Марьям // Международный медицинский журнал. – 2009. – Т. 15, № 2. – С. 133–136.
20. Митрохин, А. Н. Комплексная лучевая диагностика детей, страдающих головными болями при нестабильности и остеохондрозе шейного отдела позвоночника / А. Н. Митрохин, И. Р. Кузина // Новые горизонты : Невский радиологический форум (7–10 апреля 2007 г.). – СПб. : Элби-СПб, 2007. – С. 621–622.
21. Михайлов, А. Н. Биомеханика шейного отдела позвоночника в норме и при остеохондрозе / А. Н. Михайлов, А. М. Жарнов, О. А. Жарнова // Радиология-Практика. – 2010. – № 2. – С. 18–28.
22. Михайлов, М. К. Значение лучевых методов исследования в диагностике заболеваний, аномалий развития, поврежденного шейного отдела позвоночника и его связочного аппарата у детей / М. К. Михайлов, Р. Ф. Акберов // Вертеброневрология. – 1992. – № 1. – С. 19–20.
23. Мицкевич, В. А. Патология шейного отдела позвоночника. Нестабильность шейного отдела позвоночника / В. А. Мицкевич // Международный неврологический журнал. – 2005. – Т. 2, № 2. – С. 3–17.
24. Плотникова, Н. Н. Роль магнитно-резонансной томографии в диагностике краниовертебральных повреждений : дис. ... канд. мед. наук / Н. Н. Плотникова. – Новосибирск, 2008. – 108 с.
25. Припорова, Ю. Н. Компьютерная томография с морфометрией в диагностике и мониторинге лечения при травме шейного отдела позвоночника : дис. ... канд. мед. наук / Ю. Н. Припорова. – СПб., 2014. – 109 с.
26. Романов, Д. А. Управление технической подготовленностью спортсменов на основе компьютерного видеонализа движений : дис. ... канд. пед. наук. / Д. А. Романов. – Краснодар, 2004. – 152 с.
27. Савелло, А. В. Особенности методики спиральной компьютерно-томографической ангиографии при исследовании сосудов головы и шеи / А. В. Савелло, Д. В. Кандыба // Спиральная компьютерная томография – XXI век : сборник. – СПб., 2001. – С. 231–233.
28. Сарнадский, В. Н. Распространенность структурального сколиоза среди школьников Новосибирска по данным компьютерной оптической топографии / В. Н. Сарнадский, М. В. Михайловский, Т. Н. Садовая, Т. Н. Орлова, С. Б. Кузнецов // Бюллетень сибирской медицины. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 80–91.
29. Скворцов, Д. В. Биомеханика опорно-двигательной системы – базовый ресурс реабилитации в травматологии и ортопедии / Д. В. Скворцов // X юбилейный всероссийский съезд травматологов-ортопедов (Москва, 16–19 сентября 2014 г.) / под ред. С. П. Миронова. – М. : Изд-во Центрального института травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова, 2014. – С. 63–64.
30. Скоблин, А. А. Результаты комплексного консервативного лечения больных идиопатическим сколиозом II и III степени / А. А. Скоблин, А. С. Витензон, И. Г. Алексенко // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2007. – № 4. – С. 18–24.
31. Табе, Е. Э. Оптимальные методы диагностики нестабильности шейного отдела позвоночника у детей и подростков / Е. Э. Табе, О. А. Малахов, О. Б. Челпаченко, К. В. Жердев, Н. И. Тайбулатов, В. В. Васильченко // Российский педиатрический журнал. – 2013. – Т. 1. – С. 45.
32. Терновой, С. К. Методика функциональной мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике нестабильности позвоночно-двигательных сегментов шейного отдела позвоночника / С. К. Терновой, Н. С. Серова, А. С. Абрамов, К. С. Терновой // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2016. – Т. 6, № 4. – С. 38–43.
33. Терновой, С. К. Развитие компьютерной томографии и прогресс лучевой диагностики / С. К. Терновой, В. Е. Сеницын // Терапевтический архив. – 2006. – № 1. – С. 10–13.
34. Тиссен, Б. Д. Лучевая диагностика травм различных отделов позвоночника и спинного мозга : дис. ... канд. мед. наук / Б. Д. Тиссен. – М., 2009. – 115 с.

35. Ульрих, Э. В. Признаки патологии шеи в клинических синдромах / Э. В. Ульрих, А. В. Губин. – СПб. : Синтез Бук, 2011. – 80 с.
36. Юрковский, А. М. Некоторые аспекты рентгенодиагностики диспластических изменений элементов позвоночного столба у детей (обзор литературы) / А. М. Юрковский, Л. П. Галкин // Проблемы здоровья и экологии. – 2004. – № 2. – С. 48–55.
37. Яриков, А. В. Травма субаксиального уровня шейного отдела позвоночника: клиническая картина, диагностика, тактика лечения / А. В. Яриков, А. П. Фраерман, О. А. Перльмуттер, А. Е. Симонов, И. И. Смирнов // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2018. – Т. 75, № 3. – С. 89–97.
38. Andriacchi, T. P. Walking speed as a basis for normal and abnormal gait measurements / T. P. Andriacchi, J. A. Ogle, J. O. Galante // J. Biomech. – 1977. – Vol. 10, № 4. – P. 261–268.
39. Baker, R. The history of gait analysis before the advent of modern computers / R. Baker // Gait and Posture. – 2007. – Vol. 26, № 3. – P. 331–342.
40. Cila, A. Reliability and necessity of dynamic computerized tomography in diagnosis of atlantoaxial rotator subluxation / A. Cila, N. Akalan, A. Surat // Spine. – 2002. – Vol. 22, № 6. – P. 763–765.
41. Gencpinara, P. Non-traumatic atlanto-axial rotatory subluxation: A rare cause of neck stiffness / P. Gencpinara, M. Erkanb // Turkish Journal of Emergency Medicine. – 2015. – Vol. 15, № 3. – P. 145–146.
42. Radcliff, K. CT and MRI-based diagnosis of craniocervical dislocations: the role of the occipitoatlantal ligament / K. Radcliff, C. Kepler, C. Reitman, J. Harrop, A. Vaccaro // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2012. – Vol. 470, № 6. – P. 1602–1613.
43. Susic, A. Ergonomic evaluation of task execution : Surface electromyography in muscular activity screening / A. Susic, T. J. Lulic, F. Veljovic // Periodicum Biologorum. – 2010. – Vol. 112, № 1. – P. 33–38.
44. Swichuk, L. E. Imaging of the cervical spine in children / L. E. Swichuk. – N. Y. : Springer. – 2002. – 141 p.
45. Tins, B. J. Imaging of acute cervical spine injuries : review and outlook / B. J. Tins, V. N. Cassar-Pullicino // Clinical radiology. – 2004. – Vol. 59, № 10. – P. 865–880.
46. Wackenheim, A. Roentgen diagnosis of the craniovertebral region / A. Wackenheim // New York, Berlin, Heidelberg : Springer-Verlang, 1974. – 601 p.

References

1. Akhadov T. A. Magnitno-rezonansnaya tomografiya pri ostroy travme sheynogo otdela pozvonochnika [Magnetic resonance imaging in acute trauma of the cervical spine]. Radiologiya-praktika [Radiology-Practice], 2005, no. 2, pp. 8–14.
2. Beketova V. I., Khomutova E. Yu., Ignat'ev Yu. T. Luchevaya anatomiya sheynogo otdela pozvonochnika novorozhdennykh [Radiation anatomy of the cervical spine of newborns]. Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental research], 2006, no. 7, pp. 98–99.
3. Borzikov V. V., Rukina N. N., Vorob'eva O. V., Kuznetsov A. N., Belova A. N. Videoanaliz v klinicheskoy praktike [Video Analysis in clinical practice]. Sovremennye tekhnologii v meditsine [Modern technologies in medicine], 2015, no.4, pp. 201–210.
4. Burtsev A. B., Gubin A. V. Diagnosticheskie vozmozhnosti dvukhproektsionnoy rentgenografii kak metoda vizualizatsii povrezhdeniy zadnego opornogo kompleksa sheynogo otdela pozvonochnika [Diagnostic possibilities of two-projection radiography as a method of visualization of injuries of the posterior support complex of the cervical spine]. Materialy III s"ezda khirurgov-vertebrologov Rossii s mezhdunarodnym uchastiem "Sovremennye tekhnologii khirurgicheskogo lecheniya deformatsiy i zabolovaniy pozvonochnika" [Materials of III Congress of surgeons-vertebrologists of Russia with international participation "Modern technologies of surgical treatment of deformities and diseases of the spine". 11–12 May 2012]. Saint Petersburg, Al'ta Astra, 2012, pp. 122–123.
5. Vetrile S. T., Kolesov S. V., Chernyakov R. M., Bolotnikova T. K. Funktsional'naya komp'yuternaya tomografiya v diagnostike povrezhdeniy svyazochnogo apparata verkhnesheynogo otdela pozvonochnika u detey i podrostkov [Functional computer tomography in the diagnosis of injuries of the ligamentous apparatus of the upper cervical spine in children and adolescents]. Vestnik rentgenologii i radiologii [Bulletin of radiology and radiology], 1991. no. 4, pp. 65–68.
6. Vorontsova O. I., Udochkina L. A., Baranets M. A., Grechitaeva M. V., Goncharova L. A. Kinematicheskiy instrumental'nyy analiz sostoyaniya plechevogo i lucheвого sustavov v norme i pri sindrome gipermobil'nosti sustavov [Kinematic instrumental analysis of the state of the shoulder and radial joints in normal and hypermobility syndrome of joints]. Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta. [Pediatric Traumatology, Orthopaedics And Reconstructive Surgery], 2019, vol. 7, no. 1, pp. 35–42.
7. Goncharova L. A., Vorontsova O. I., Shmelev V. V. Kineziometricheskie issledovaniya v detskoй verteбrologii [Kinesiatrics research in children's verteбrology. Natural science]. Estestvennye nauki. Zhurnal fundamental'nykh i prikladnykh issledovaniy [Journal of fundamental and applied research], 2015, no. 3, pp. 44–48.
8. Goncharov P. N., Arapov A. A. Izuchenie prochnostnykh svoystv kostnykh transplantatov, sterilizovannykh rastvorom nadmurav'inoй kisloty [Study of the strength properties of bone grafts sterilized with a solution of nadmurav'inoй acid]. Sbornik tezisov dokladov mezhdunarodnoy konferentsii po meditsinskoй biomekhanike [Collection of abstracts of the international conference on medical biomechanics]. Riga, Riga Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, 1986, vol. 4, pp. 493–496.

9. Gubin A. V. Ostraya krivosheya u detey : posobie dlya vrachev [Acute torticollis in children: a manual for doctors]. Saint Petersburg, N-L, 2010, 72 p.
10. Davydov E. A. Khronicheskie vertebrogennye boleвыe sindromы (klinika, diagnostika, lechenie) [Chronic vertebrogenic pain syndromes (clinic, diagnosis, treatment)]. Saint Petersburg, Rossiyskiy neyrokhirurgicheskiy inctitut im. prof. A. L. Polenova [Russian Neurosurgical Institute named after prof. A. L. Polenova], 2013, 344 p.
11. Dmitriev A. E., Nudnov N. V., Laguta E. Ya. Vozmozhnosti komp'yuternoy tomografii v diagnostike povrezhdeniy pozvonochnika [Possibilities of computer tomography in the diagnosis of lesions of the spine]. Vestnik rentgenologii i radiologii [Bulletin of radiology and radiology], 1992, no. 1, p. 44.
12. Ionova T. A. Optimizatsiya diagnostiki patologii sheynogo otdela pozvonochnika u detey s tservikal'nym boleвым sindromom. Avtoreferat dissertatsii kandidata meditsinskikh nauk [Optimization of diagnostics of cervical spine pathology in children with cervical pain syndrome. Abstract of thesis of Candidate of Medical Sciences], Saratov, 2011, 27 p.
13. Kemkin V. V., Sobkovich O. A. K voprosu o diagnostike i lecheniyu travmaticheskogo podvyivkha vtorogo sheynogo pozvonka u detey shkol'nogo vozrasta [To the question about the diagnosis and treatment of traumatic subluxation of the second cervical vertebra in children of school age] Sbornik nauchnykh trudov Aktual'nye problemy vnutrenney meditsiny i stomatologii [Actual problems of internal medicine and dentistry]. Saint Petersburg, 1997, pp. 56–57.
14. Kondrina V. V., Bosin V. Yu., Verbickaya A. I. Rentgenologicheskie izmeneniya v sheynom otdele pozvonochnika pri nekotorykh nasledstvennykh zabolevaniyakh u detey [Radiological changes in the cervical spine in some hereditary diseases in children.]. Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii k 100-letiyu otkrytiya rentgenovskikh luchey “Vozmozhnosti sovremennoy luchevoy diagnostiki v meditsine” [Materials of Scientific and practical conference on the 100th anniversary of the discovery of x-rays.]. Moscow, 1995, pp. 234–235.
15. Kurkin A. M., Nazhmudinova O. M., Goncharova L. A. Displasticheskie protsessы v sheynom otdele pozvonochnika pri retsidivakh krivoshei u detey [Dysplastic processes in the cervical spine with recurrences of the torticollis in children]. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu professora S. T. Vetrile i konferentsii molodykh uchenykh [Materials of all-Russian scientific and practical conference “Vertebrology-problems, searches, solutions dedicated to the 75th anniversary of Professor S. T. Vetrile and the conference of young scientists”. Moscow, 8–9 December 2016]. Moscow, 2016, pp. 126–128.
16. Lapteva N. V. Luchevaya diagnostika pri travme sheynogo otdela pozvonochnika. Dissertatsiya kandidata meditsinskikh nauk [Radiation diagnosis in trauma of the cervical spine. Thesis of Candidate of Medical Sciences]. Moscow, 2008, 163 p.
17. Lein G. A., Gusev M. G. Kompleksnoe biomekhanicheskoe obsledovanie detey s nachal'nymi stepenyami idiopatcheskogo skolioza [Comprehensive biomechanical examination of children with initial degrees of idiopathic scoliosis]. Khirurgiya pozvonochnika [Journal of spine Surgery], 2007, no. 4, pp. 53–57.
18. Litovchenko T. A., Grigoruk M. A. Ul'trazvukovaya diagnostika rodovoy travmy sheynogo otdela pozvonochnika i narusheniy vertebrobazilyarnogo krovoobrashcheniya u novorozhdennykh [Kharkiv medical Academy of postgraduate education ultrasound diagnosis of birth trauma of the cervical spine and disorders of vertebrobasilar blood circulation in newborns]. Mezhdunarodnyy nevrologicheskiy zhurnal [International journal of neurology], 2010, no. 7, pp. 21–24.
19. Mar'yam T. Vozmozhnosti luchevykh metodov diagnostiki travmaticheskikh povrezhdeniy sheynogo otdela pozvonochnika [Possibilities of radiation methods of diagnostics of traumatic injuries of the cervical spine]. Mezhdunarodnyy meditsinskiy zhurnal [International Medical Journal], 2009, vol. 15, no. 2, pp. 133–136.
20. Mitrokhin A. N., Kuzina I. R. Kompleksnaya luchevaya diagnostika detey, stradayushchikh golovnyimi bolyami pri nestabil'nosti i osteokhondroze sheynogo otdela pozvonochnika. [Complex radiation diagnosis of children suffering from headaches with instability and osteochondrosis of the cervical spine]. Nevskiy radiologicheskiy forum “Novye gorizontы” [Nevsky radiological forum “New Horizons”. 7–10 April 2007]. Saint Petersburg, Elbi-SPb, 2007, pp. 621–622.
21. Mikhaylov A. N., Zharnov A. M., Zharnova O. A. Biomekhanika sheynogo otdela pozvonochnika v norme i pri osteokhondroze [Biomechanics of the cervical spine in normal and osteochondrosis]. Radiologiya-Praktika [Radiology-Practice], 2010, no. 2, pp. 18–28.
22. Mikhaylov M. K., Akberov R. F. Znachenie luchevykh metodov issledovaniya v diagnostike zabolevaniy, anomalii razvitiya, povrezhdennoy sheynogo otdela pozvonochnika i ego svyazochnogo apparata u detey [The Importance of radiation research methods in the diagnosis of diseases, developmental anomalies, damaged cervical spine and its ligamentous apparatus in children]. Vertebronevrologiya [Vertebroneurology], 1992, no. 1, pp. 19–20.
23. Mickevich V. A. Patologiya sheynogo otdela pozvonochnika. Nestabil'nost' sheynogo otdela pozvonochnika [Pathology of the cervical spine. Instability of the cervical spine]. Mezhdunarodnyy nevrologicheskiy zhurnal [International journal of neurology], 2005, vol. 2, no. 2, pp. 3–17.
24. Plotnikova N. N. Rol' magnitno-rezonansnoy tomografii v diagnostike kraniovertebral'nykh povrezhdeniy. Dissertatsiya kandidata meditsinskikh nauk [Role of magnetic resonance imaging in the diagnosis of craniovertebral lesions. Radiation diagnosis in trauma of the cervical spine. Thesis of Candidate of Medical Sciences]. Novosibiosk, 2008, 108 p.

25. Priporova Yu. N. Komp'yuternaya tomografiya s morfometriy v diagnostike i monitoringe lecheniya pri travme sheynogo otdela pozvonochnika. Dissertatsiya kandidata meditsinskikh nauk [Computer tomography with morphometry in the diagnosis and monitoring of treatment of cervical spine injury. Thesis of Candidate of Medical Sciences]. Saint Petersburg, 2014, 109 p.
26. Romanov D. A. Upravlenie tekhnicheskoy podgotovlennost'yu sportsmenov na osnove komp'yuternogo videoanaliza dvizheniy. Dissertatsiya kandidata pedagogicheskikh nauk [Management of technical preparedness of athletes on the basis of computer video analysis of movements. Thesis of Candidate of Pedagogical Sciences]. Krasnodar, 2004, 152 p.
27. Savello A. B., Kandyba D. V. Osobennosti metodiki spiral'noy komp'yuterno-tomograficheskoy angiografii pri issledovanii sudov golovy i shei [Features of the technique of spiral computed tomographic angiography in the study of vessels of the head and neck]. Spiral'naya komp'yuternaya tomografiya – XXI vek [Spiral computed tomography-XXI century]. Saint Petersburg, 2001, pp. 231–233.
28. Sarnadskiy V. N., Mikhaylovskiy M. V., Sadovaya T. N., Orlova T. N., Kuznetsov S. B. Rasprostranennost' struktural'nogo skolioza sredi shkol'nikov Novosibirsk po dannym komp'yuternoy opticheskoy topografii [Prevalence of structural scoliosis among Novosibirsk schoolchildren according to computer optical topography]. Byulleten' sibirskoy meditsiny [Bulletin of Siberian medicine], 2017, vol. 16, no. 1, pp. 80–91.
29. Skvortsov D. V. Biomekhanika oporno-dvigatel'noy sistemy – bazovyy resurs reabilitatsii v travmatologii i ortopedii [Biomechanics of the musculoskeletal system-a basic resource of rehabilitation in traumatology and orthopedics]. V sbornike: X yubileynny vserossiyskiy s"ezd travmatologov-ortopedov [Collection “Materials of the X anniversary all-Russian Congress of traumatologists-orthopedists”. 16–19 September 2014]. Moscow, Central Institute of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorova, 2014, pp. 63–64.
30. Skoblin A. A., Vitenzon A. S., Aleksenko I. G. Rezul'taty kompleksnogo konservativnogo lecheniya bol'nykh idiopaticheskim skoliozom II i III stepeni [Results of complex conservative treatment of patients with II-III degree idiopathic scoliosis]. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N. N. Priorova [Bulletin of traumatology and orthopedics. N. N. Priorova], 2007, no. 4, pp. 18–24.
31. Tabe E. E., Malakhov O. A., Chelpachenko O. B., Zherdev K. V., Taybulatov N. I., Vasil'chenko V. V. Optimal'nye metody diagnostiki nestabil'nosti sheynogo otdela pozvonochnika u detey i podrostkov [Optimal methods of diagnostics of instability of the cervical spine in children and adolescents]. Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal [Russian pediatric journal], 2013, vol. 1, p. 45.
32. Ternovoy S. K., Serova N. S., Abramov A. S., Ternovoy K. S. Metodika funktsional'noy mul'tispiral'noy komp'yuternoy tomografii v diagnostike nestabil'nosti pozvonочно-dvigatel'nykh segmentov sheynogo otdela pozvonochnika [Functional multislice computed tomography in the diagnosis of cervical spine vertebral-motor segment instability]. Rossiyskiy elektronnyy zhurnal luchevoy diagnostiki [Russian Electronic Journal of Radiology], 2016, vol. 6, № 4, pp. 38–43.
33. Ternovoy S. K., Sinitsyn V. E. Razvitie komp'yuternoy tomografii i progress luchevoy diagnostiki [Development of computed tomography and progress of radiation diagnostics]. Terapevticheskiy arkhiv [Therapeutic archive], 2006, no. 1, pp. 10–13.
34. Tissen B. D. Luchevaya diagnostika travm razlichnykh otdelov pozvonochnika i spinnogo mozga. Dissertatsiya kandidata meditsinskikh nauk [Radiation diagnosis of injuries of various parts of the spine and spinal cord. Thesis of Candidate of Pedagogical Sciences]. Moscow, 2009, 115 p.
35. Ul'rikh E. V., Gubin A. V. Priznaki patologii shei v klinicheskikh sindromakh [Signs of neck pathology in clinical syndromes]. Saint Petersburg, Sintez Buk, 2011, 80 p.
36. Yurkovskiy A. M., Galkin L. P. Nekotorye aspekty rentgenodiagnostiki displasticheskikh izmeneniy elementov pozvonochnogo stolba u detey (obzor literatury) [Some aspects of x-ray diagnostics of dysplastic changes in the elements of the vertebral column in children (literature review)]. Problemy zdorov'ya i ekologii [Problems of health and ecology], 2004, no. 2. pp. 48–55.
37. Yarikov A. V., Fraerman A. P., Perl'mutter O. A., Simonov A. E., Smirnov I. I. Travma subaksial'nogo urovnya sheynogo otdela pozvonochnika: klinicheskaya kartina, diagnostika, taktika lecheniya [Trauma of the subaxial level of the cervical spine: clinical picture, diagnosis, treatment tactics]. Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya. Nauka [Medical ecology. The science], 2018, vol. 75, no. 3, pp. 89–97.
38. Andriacchi T. P., Ogle J. A., Galante J. O. Walking speed as a basis for normal and abnormal gait measurements. [Walking speed as a basis for normal and abnormal gait measurements]. Journal of Biomechanics, 1977, vol. 10, no. 4, pp. 261–268.
39. Baker R. The history of gait analysis before the advent of modern computers [The history of gait analysis before the advent of modern computers]. Gfit Posture, 2007, vol. 26, no. 3, pp. 331–342.
40. Cila A., Akalan N., Surat A. Reliability and necessity of dynamic computerized tomography in diagnosis of atlantoaxial rotator subluxation [Reliability and necessity of dynamic computerized tomography in diagnosis of atlantoaxial rotator subluxation]. Spine, 2002, vol. 22, no. 6, pp. 763–765.
41. Genepinar P., Erkanb M. Non-traumatic atlanto-axial rotatory subluxation: A rare cause of neck stiffness [Non-traumatic atlanto-axial rotatory subluxation: A rare cause of neck stiffness]. Turkish Journal of Emergency Medicine, 2015, vol. 15, no. 3, pp. 145–146.

42. Radcliff K., Kepler C., Reitman C., Harrop J., Vaccaro A. CT and MRI-based diagnosis of craniocervical dislocations: the role of the occipitoatlantal ligament. Clin. Orthop. Relat. Res., 2012, vol. 470, no. 6, pp. 1602–1613.
43. Susic A., Lulic T. J., Veljovic F. Ergonomic evaluation of task execution: Surface electromyography in muscular activity screening [Ergonomic evaluation of task execution: Surface electromyography in muscular activity screening]. Periodicum Biologorum, 2010, vol. 112, no. 1, pp. 33–38.
44. Swichuk L. Imaging of the cervical Spine in Children [Imaging of the cervical Spine in Children]. New York, Springer, 2002, 141 p.
45. Tins B. J., Cassar-Pullicino V. N. Imaging of acute cervical spine injuries: review and outlook [Imaging of acute cervical spine injuries: review and outlook]. Clinical radiology, 2004. vol. 59, no. 10, pp. 865–880.
46. Wackenheim A. Rontgen diagnosis of the craniovertebral region [Rontgen diagnosis of the craniovertebral region]. New York, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlang, 1974, 601 p.

14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика
(медицинские науки)

УДК 616.34-007.43-089.85-089.48

DOI 10.17021/2020.15.3.32.47

© А.А. Серебряков, А.В. Коханов, А.А. Николаев, 2020

УРОПРОТЕИНЫ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ: КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Серебряков Александр Александрович, аспирант кафедры химии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121; врач-уролог, ГБУЗ АО «Городская клиническая больница № 3 им. С.М. Кирова», Россия, 414038, г. Астрахань, ул. Хибинская, д. 2, тел.: 8-917-099-45-12, e-mail: serebryakov30@mail.ru.

Коханов Александр Владимирович, доктор медицинских наук, профессор кафедры биологической химии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-927-557-95-50, e-mail: kokhanov@mail.ru

Николаев Александр Аркадьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой химии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-927-555-51-44, e-mail: chimnik@mail.ru.

Описаны физико-химические и биологические свойства лизоцима, лактоферрина, липокалина, белка Тамма-Хорсфалла и других пептидов мочи с антимикробной активностью. Показано, что белки и пептиды не только проявляют антибактериальные, антифунгицидные и даже противовирусные свойства, но и непосредственно воздействуют на различные звенья иммунной системы. На биохимическом и клеточном уровнях у этих протеинов и пептидов реализуется множество специфических механизмов влияния на конкретных возбудителей, как по принципу модуляции специфических факторов иммунитета, так и по механизму воздействия на неспецифическую резистентность. Установленные факты создают перспективу для использования препаратов на основе антибактериальных уропротеинов в качестве диагностических инструментов и лекарственных средств для лечения инфекций мочевых путей.

Ключевые слова: уропротеины, лизоцим, лактоферрин, липокалин-2, белок Тамма-Хорсфалла, физико-химические свойства, биологическая роль, диагностическое значение, применение.

UROPROTEINS WITH ANTIBACTERIAL PROPRIETIES: VALUE FOR CLINIC AND DIAGNOSTIC

Serebryakov Aleksandr A., post graduate student, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia; urologist, City Clinical Hospital № 3 named after S.M. Kirov, 2 Khibinskaya St., Astrakhan, 414038, Russia, tel: 8-927-560-23-53, e-mail: zakaev.kamil@mail.ru.

Kokhanov Aleksandr V., Dr. Sci. (Med.), Professor of Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel: 8-927-557-95-50, e-mail: kokhanov@mail.ru.

Nikolaev Aleksandr A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel: 8-927-555-51-44, e-mail: chimnik@mail.ru.