ВОЗМОЖНОСТИ РЕНТГЕНОВСКИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ В ОЦЕНКЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПОЗВОНОЧНО-ДВИГАТЕЛЬНЫХ СЕГМЕНТОВ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Абрамов A.С.¹, Терновой С.К.¹, Серова Н.С.¹

¹Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, e-mail: 79032324456@ya.ru

Получение правильного представления об анатомии шейного отдела позвоночника первоочередное значение у подлежащих оперативному лечению пациентов, поскольку нередки случаи, когда истинная картина заболевания уточняется уже непосредственно во время вмешательства. В результате существенно увеличивается продолжительность операции, и может возникнуть рецидив нестабильности, требующий выполнения повторной хирургической коррекции. Диагностика нестабильности шейного отдела позвоночника является весьма актуальной проблемой, затрагивающей несколько специальностей: рентгенологию, травматологию и ортопедию, поскольку имеющийся на сегодняшний день «золотой стандарт» - функциональная рентгенография - имеет невысокие показатели чувствительности и специфичности. Одним из основных методов лечения описываемой патологии является хирургическая коррекция, поэтому правильная постановка диагноза имеет первостепенное значение, т.к. ошибочная диагностика может серьезно изменить ход операции, а при негативном варианте развития событий может стать причиной необходимости проведения повторной операции в дальнейшем. Постоянно ведется поиск различных диагностических методик с высокой валидностью. В приведенном обзоре представлено всё многообразие используемых методов лучевой диагностики нестабильности шейного отдела позвоночника, отмечены особенности их применения. Результаты проведенного анализа показали, что, несмотря на большое количество диагностических методов, трудно выделить наиболее предпочтительный для оценки нарушений биомеханики шейного отдела позвоночника.

Ключевые слова: нестабильность позвоночно-двигательных сегментов, вертеброгенные боли, функциональная мультиспиральная компьютерная томография (фМСКТ).

POSSIBILITIES OF THE METHODS OF RADIATION DIAGNOSTICS IN THE ESTIMATION OF CERVICAL SPINE VERTEBRAL-MOTOR SEGMENT INSTABILITY

Abramov A.S.¹, Ternovoy S.K.¹, Serova N.S.¹

¹First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, e-mail: 79032324456@ya.ru

Obtaining a correct understanding of the anatomy of the cervical spine is of paramount importance for patients undergoing surgical treatment, since there are cases when the true picture of the disease is already specified directly during the intervention. As a result, the duration of the operation significantly increases, and a relapse of instability may occur, requiring repeated surgical correction. Diagnosis of instability of the cervical spine is a very topical issue affecting several specialties: radiology, traumatology and orthopedics, since the current "gold standard" - functional radiography - has low sensitivity and specificity. One of the main methods of treatment of the described pathology is surgical correction, therefore correct diagnosis is of paramount importance, since erroneous diagnostics can seriously change the course of the operation, and in case of a negative scenario, it may cause the need for a further operation in the future. Constantly searching for various diagnostic methods with high validity. This review presents all the variety of methods used for radiological diagnosis of instability of the cervical spine, the features of their application. The results of the analysis showed that, despite the large number of diagnostic methods, it is difficult to identify the most preferable to assess violations of the biomechanics of the cervical spine.

Keywords: instability of the vertebral motor segments, vertebral pain, functional multispiral computed tomography (fMSCT).

Нестабильность шейного отдела позвоночника (ШОП) заключается в появлении патологической подвижности позвоночно-двигательного сегмента, в основе которой лежит повреждение основных структурных элементов, из-за чего происходит увеличение

амплитуды нормальных движений либо расширение степеней свободы движений вплоть до несвойственных ранее.

Согласно биомеханическим концепциям, выделяющим колонны, большая часть опорной нагрузки приходится на задние структуры - ножки, дужки и боковые массы. Большое внимание следует уделять связочному аппарату. Связочный аппарат обеспечивает статическую стабильность, тогда как мышцы отвечают за динамическую стабильность.

Причиной нестабильности ШОП нередко становятся дегенеративные изменения, возникающие в процессе старения и как ответ на тяжелые профессиональные условия труда. Кроме того, появление патологической подвижности в шейном отделе позвоночника может быть связано с травмами, воспалительными процессами, опухолями, последствиями хирургических операций на позвоночнике, врожденными пороками и аномалиями развития, генетическими заболеваниями и др. [1-3].

Согласно имеющимся данным, в 90% случаев основной причиной появления болевого синдрома в области позвоночника и шеи служит остеохондроз [4]. Данное заболевание весьма распространено как во всем мире, так и в нашей стране, поражая ежегодно до 1 млн человек, в дальнейшем почти 5-й части из них устанавливается инвалидность, при этом чем старше пациент, тем выше уровень инвалидизации: к 40-49 годам данный показатель достигает 97%, а старше 60 лет – 100% [3; 5].

Поражение лиц молодого возраста приводит к частичной или полной потере трудоспособности, что обуславливает высокую медико-социальную значимость данной проблемы.

При появлении жалоб со стороны позвоночника на болевой синдром в области шеи дифференциальная диагностика остается недостаточно исследованной из-за многообразия неврологической симптоматики.

Диагностика проявлений нестабильности ШОП, вызванной иными причинами помимо остеохондроза, на доклиническом уровне также непроста, поскольку имеющиеся симптомы нередко ошибочно принимаются специалистами за проявления вегетососудистой дистонии. Например, согласно Е.А. Гриненко, при минимальном взаимном смещении позвонков в шейном отделе (на 1-2 мм) возможно развитие цефалгии и целого ряда симптомов, клинически напоминающих головные боли напряжения или мигрень.

В исследовании Е.Т. Хоревой показано, что даже такие безобидные, на первый взгляд, факторы, как положение головы во время сна и длительное пребывание в привычных позах, весьма важны, поскольку могут стать причиной развития вертебро-базилярной недостаточности (ВБН), при которой происходит ослабление кровотока в позвоночных и базилярных артериях из-за механического сдавления, в результате чего нарушается

кровоснабжение головного мозга. Если данную патологию своевременно не диагностировать и вовремя не оказать медицинскую помощь, патологические нарушения из функционального разряда перейдут в стойкие, кроме того, при ВБН существенно повышается риск развития инсульта [6].

Клиника и диагностика нестабильности ШОП

На данный момент многие аспекты нестабильности ШОП изучены достаточно хорошо, и в литературе можно найти немало публикаций на эту тему, однако в плане диагностики данной патологии специалистом ещё не удалось прийти к консенсусу, и вопрос верификации диагноза стоит весьма остро [7].

Существует разница между двумя понятиями — «смещение позвонков» и «нестабильность шейного отдела позвоночника». Первое — это то, что мы видим на рентгеновских снимках, отметим, что предсказать клиническую картину в зависимости от величины сдвига не всегда возможно, поскольку даже при минимальных смещениях позвонков иногда наблюдается развернутая клиническая картина.

Нестабильность шейного отдела позвоночника — это клиническое понятие, подразумевающее под собой развитие целого ряда синдромов: корешкового синдрома, шейной дискалгии, синдрома позвоночной артерии и прогрессирующую миелопатию [8; 9].

Вопрос оценки стабильности повреждения является ключевым при установлении показаний к оперативному вмешательству.

В качестве клинических симптомов, при которых наличие нестабильности позвонков в шейном отделе позвоночника весьма вероятно и подразумевает направление пациента на дополнительное обследование, выделяют следующие: избыточная подвижность головы кзади, ограничение наклона головы вперед, одновременное движение шейных позвонков в нескольких плоскостях, гиперлордоз шейного отдела позвоночника, локальный болевой синдром при пальпации в проекции остистых отростков [10].

В клинической практике головная боль, боли в шее как с ограничением подвижности шейного отдела позвоночника, так и без нее являются самыми распространенными причинами обращения пациентов к мануальной и физиотерапии.

При подозрении на наличие цервикальной нестабильности данную группу пациентов, из-за сохраняющегося высокого риска осложнений, следует направлять обратно к клиницисту. В соответствии с рекомендациями по обследованию, для того чтобы свести к минимуму риск осложнений, рекомендовано проводить функциональные тесты на выявление нестабильности ШОП.

Для постановки диагноза нестабильности ШОП существует несколько функциональных тестов, целью которых является выявление гипермобильности

позвоночника и нестабильности связочного аппарата шеи [11]. Среди них наиболее распространены следующие: тест Sharp-Purser (SPT), тест на изгиб, пассивный тест на верхнее шейное сгибание и тест на латеральную стабильность. Самым популярным среди них является тест SPT, который фигурировал в 5 крупных исследованиях. Однако, несмотря на широкое применение методики, научные работы, в которых она использовалась, продемонстрировали её недостаточную валидность. Специфичность теста была хорошей, соответственно, вероятность направления на лечение пациентов с отсутствием заболевания достаточно низкая. Однако для терапевтических целей большее значение имеет чувствительность, отражающая вероятность наличия ложноотрицательных вариантов. При таком раскладе пациенты, нуждающиеся в лечении, его не получат. Согласно анализу, чувствительность метода оказалась недостаточной, что значительно ухудшает дальнейший прогноз у данной группы пациентов [12].

Спондилография является помощником в определении характера дегенеративнодистрофических нарушений. Последовательное использование различных методик визуализации помогает выяснить причины полисиндромности и их роль по мере нарастания морфолого-функциональных изменений в позвоночнике [4].

До наступления эры компьютерной и магнитно-резонансной томографии рентгенография была основным методом выявления нестабильности ШОП.

Стандартная рентгенография проводится в положении пациента стоя в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, а также в двух косых проекциях. В некоторых случаях проведение рентгенограммы дополняют выполнением функциональных проб.

Функциональная рентгенография позволяет визуализировать весь шейный отдел позвоночника, включая соединение С7/Т1, и демонстрирует >30° сгибания и разгибания [13]. К преимуществам данной методики можно отнести тот факт, что она позволяет оценить состояние каждого позвоночно-двигательного сегмента (ПДС) в отдельности [14; 15].

При выполнении функциональной пробы от пациента требуется приложить определенные усилия, т.к. необходимо принять положение максимального сгибания и разгибания стоя или сидя, во-первых, их выполнение ограниченно, а, во-вторых, рентгенограммы хорошего качества не часто удается произвести, особенно в условиях невозможности изменения положения головы, на них не визуализируются изменения мягких тканей и нередко пропускаются повреждения костных структур.

Получение информативных изображений верхней части краниовертебрального перехода и верхней части грудного отдела позвоночника часто затруднено. Некоторые повреждения не могут быть распознаны даже ретроспективно, так как они не видны на начальных рентгенограммах.

У пациентов с признаками нестабильности ШОП выявляются следующие рентгенологические признаки: выпрямление физиологического лордоза, деформирующий ункоартроз, снижение высоты межпозвонковых дисков, склерозирование замыкательных пластинок, субхондральный склероз, краевые костные разрастания, спондилоартроз, сужение межпозвонковых отверстий и сужение позвоночного канала. Однако на рентгенографии изменения костной ткани, связанные со снижением её плотности, можно наблюдать только когда значение показателя снижается на 30-40%, соответственно, при данном методе выявить минимальные нарушения не представляется возможным [16].

Использование функциональной рентгенографии до сих пор вызывает много споров у исследователей. Так, многие из них указывают на неадекватность результатов диагностического метода в 30-95% случаев [17-21]. Даже когда результаты адекватны, большая часть оказывается ложноположительной и вынуждает пациентов проходить ненужное им лечение [22; 23].

На современном мультисрезе сканер компьютерной томографии (КТ) надежно исключает повреждение связок, соответственно, рентгенография не добавляет дополнительной диагностической достоверности современным методам.

Длительное использование шейных воротников в ожидании проведения функциональной рентгенографии для внесения окончательной ясности в диагноз вызывает побочные эффекты, такие как пролежни, аспирационная пневмония и тромбоэмболия [24].

Нередко для выявления нестабильности на рентгенограммах используется тест ADI (atlantodental interval – атлантодентальный интервал), однако и он имеет определенные ограничения в использовании. По данным Американской ассоциации радиологов, эталонное значение ADI для диагностики нестабильности составляет > 2,5-3 мм для взрослых и ADI> 4,5-5 мм для детей. Около 95% здоровых людей имеют ADI от 0,3 до 1,8 мм в сгибании, от 0,4 до 0,2 мм в нейтральном положении и от 0,3 до 2,2 мм при удлинении. При таком небольшом значении индекса сложно провести точные и объективные измерения, поэтому вероятность ошибок при использовании методики весьма высока [25].

В исследовании, проведенном в Китае, у детей с атлантоаксиальным вращательным подвывихом помимо индекса ADI использовался еще LADS (lateral atlantodental spaces – латеральное атлантодентальное пространство). Индекс LADS существенно не отличается от первого параметра и потому не так распространён. Авторы модифицировали параметр, предложив измерение VBLADS (variance of bilateral lateral atlantodental spaces – вариабельность билатерального латерального атлантодентального пространства). В результате они пришли к выводу, что VBLADS> 2,2 мм являются значимым показателем в диагностике атлантоаксиального вращательного подвывиха у детей младше 14 лет и

расширение его применения позволит повысить точность диагностики патологии [26].

Сейчас всё большее количество исследователей говорят о необходимости проведения компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) пациентам с подозрением на нестабильность ШОП, однако вопрос о том, какая из методик предпочтительнее в ее диагностике, до сих пор остается дискутабельным.

До сих пор MPT рассматривалась как лучший инструмент для визуализации целостности коллагеновой структуры мягких тканей и считается «золотым стандартом». Однако метод является сверхчувствительным и иногда показывает ненормальный сигнал в связках, которые всего лишь напряжены, а не разорваны [27].

В систематическом обзоре, включившем в себя 855 пациентов, были проанализированы результаты выполнения МРТ у пациентов после нормальной КТ. Из 115 аномальных результатов МРТ только три пациента требовали оперативного вмешательства, что подтверждает, что обнаруженные на МРТ изменения не всегда свидетельствуют о нестабильности ШОП [27].

С помощью мультиспиральной компьютерной томографии стало возможным провести количественную и качественную оценку состояния костной ткани, что существенно расширяет возможности применения методики.

Компьютерная томография дает возможность определить характер и распространенность дегенеративно-дистрофических изменений, а также позволяет дать объективную оценку состояния трабекулярной и кортикальной костной ткани [28].

Таким образом, несмотря на большое число диагностических методов, применяемых для верификации диагноза нестабильности шейного отдела позвоночника, четкого стандарта обследования таких пациентов до сих пор не существует.

К сожалению, даже качественные изображения шейного отдела позвоночника, полученные при использовании МСКТ и МРТ, не всегда позволяют судить непосредственно о степени нарушения биомеханики движений в шейном отделе позвоночника. Часто отмечаются случаи, когда истинная картина заболевания уточняется уже интраоперационно, что ведет к значительному увеличению продолжительности операции, а в худшем случае, когда ни хирург, ни оснащение не подготовлены к изменению операционного плана – к рецидиву нестабильности и необходимости выполнения повторного вмешательства в дальнейшем.

Нами отмечено, что многие из приведенных диагностических методов имеют свои достоинства и недостатки, поэтому оправданным считается дифференциальный подход к применению того или иного исследования. Соответственно, существует острая необходимость в разработке диагностического алгоритма обследования больных с

подозрением на нестабильность ШОП. Верификация подобных повреждений имеет первостепенное значение, т.к. в дальнейшем большинству пациентов показано хирургическое вмешательство, а неправильно поставленный диагноз может существенно осложнить его ход.

Заключение

Нестабильные шейные повреждения подвергаются оперативной стабилизации, в то время как стабильные могут вестись неоперативными способами. Трудность возникает при определении стабильности, базирующейся на клинических и лучевых параметрах.

Методы лучевой диагностики нестабильности шейного отдела позвоночника должны соответствовать следующим требованиям: безопасность, информативность, неинвазивность, возможность использования в скрининговых обследованиях, диагностическая эффективность, прогностичность.

На сегодняшний день в диагностике нестабильности шейного отдела позвоночника представляется актуальным уточнение особенностей использования имеющихся методик и создание диагностического алгоритма для верификации диагноза, что позволит изначально выставлять правильный диагноз и улучшит качество жизни и прогноз пациентов.

Список литературы

- 1. Аксенов В.В. Эндоскопическая микродискэктомия при нейрокомпрессионных синдромах шейного отдела позвоночника: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Киев, 2010. 20 с.
- 2. Боков А.Е. Минимально инвазивные методы в дифференцированном лечении болевых синдромов, обусловленных дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2010. 22 с.
- 3. Федотова Е.П. Основные принципы профилактики развития остеохондроза // Центральный научный вестник. 2016. С. 38-41.
- 4. Черноротов В.А., Крадинов А.И., Крадинов Е.А. Мультиспиральная компьютерная томография в определении перспективы восстановления функций (реабилитационного потенциала) у больных остеохондрозом шейного отдела позвоночника // Таврический медико-биологический вестник. 2016. № 4. Т. 19. С. 106-112.
- 5. Демьянова Л.М., Гуркина О.В. Остеохондроз шейного отдела позвоночника: основы профилактики и лечения // Аллея науки. 2018. № 5 (21). С. 334-338.
- 6. Хорева Т.А. Влияние привычного положения головы во время сна на показатели церебральной гемодинамики у больных с вертебрально-базилярной недостаточностью: дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2006. 123 с.

- 7. Кравченко А.И., Климовицкий Ф.В. Клинико-рентгенологическая верификация цервикальной нестабильности позвоночника у детей подросткового возраста // Травма. 2015. Т. 16. № 5. С. 95-98.
- 8. Гринь А.А., Некрасов М.А., Кайков А.К., Ощепков С.К., Львов И.С., Иоффе Ю.С., Крылов В.В. Алгоритмы диагностики и лечения пациентов с сочетанной позвоночно-спинномозговой травмой // Хирургия позвоночника. 2012. № 1. С. 8-8.
- 9. Давыдов Е.А. Хронические вертеброгенные болевые синдромы (клиника, диагностика, лечение). СПб.: Человек и его здоровье, 2013. 344 с.
- 10. Кириенко А.Н., Сороковиков В.А., Поздеева Н.А. Дегенеративно-дистрофические поражения шейного отдела позвоночника // Сибирский медицинский журнал. 2015. С. 21-26.
- 11. Aspinall W. Clinical testing for the craniovertebral hypermobility syndrome. J Orthop Sports Phys Ther . 1990. Vol. 12. P. 47-54.
- 12. Hutting N., Verhagen A.P., Vijverman V., Keesenberg M.D., Dixon G., Scholten-Peeters G.G. Diagnostic accuracy of premanipulative vertebrobasilar insufficiency tests: a systematic review. Man Ther . 2013. Vol. 18. P. 177-182.
- 13. Oh J.J., Asha S.E. Utility of flexionextension radiography for the detection of ligamentous cervical spine injury and its current role in the clearance of the cervical spine. Emerg. Med. Australas. 2016. Vol. 28. P. 216-223.
- 14. Михайлов А.Н. Лучевая визуализация дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника и суставов. Минск: БелМАПО, 2015. 177 с.
- 15. Михайлов А.Н., Абельская И.С., Лукьяненко Т.Н. Современные проблемы лучевой диагностики шейного остеохондроза // Мед. новости. 2015. № 7. С. 4-11.
- 16. Абельская И.С., Михайлов О.А, Смычек В.Б. / Под ред. А.Н. Михайлов. Шейный остеохондроз: диагностика и медицинская реабилитация. Минск: БелМАПО, 2007. 347 с.
- 17. Insko E.K., Gracias V.H., Gupta R., Goettler C.E., Gaieski D.F., Dalinka M.K. Utility of flexion and extension radiographs of the cervical spine in the acute evaluation of blunt trauma. J. Trauma. 2002. Vol. 53. P. 426-429.
- 18. Khan S.N., Erickson G., Sena M.J., Gupta M.C. Use of flexion and extension radiographs of the cervical spine to rule out acute instability in patients with negative computed tomography scans. J. Orthop. Trauma. 2011. Vol. 25. P. 51-56.
- 19. McCracken B., Klineberg E., Pickard B., Wisner D.H. Flexion and extension radiographic evaluation for the clearance of potential cervical spine injures in trauma patients. Eur. Spine J. 2013. Vol. 22. P. 1467-1473.
- 20. Nasir S., Hussain M., Mahmud R. Flexion/extension cervical spine views in blunt cervical trauma. Chin. J. Traumatol. 2012. Vol. 15. P. 166-169.

- 21. Sim V., Bernstein M.P., Frangos S.G. et al. The (f)utility of flexion-extension Cspine films in the setting of trauma. Am. J. Surg. 2013. Vol. 206. P. 929-933.
- 22. Duane T.M., Scarcella N., Cross J. et al. Do flexion extension plain films facilitate treatment after trauma? Am. Surg. 2010. Vol. 76. P. 1351-1354.
- 23. Tran B., Saxe J.M., Ekeh A.P. Are flexion extension films necessary for cervical spine clearance in patients with neck pain after negative cervical CT scan? J. Surg. Res. 2013. Vol. 184. P. 411-413.
- 24. Ajani A.E., Cooper D.J., Scheinkestel C.D., Laidlaw J., Tuxen D.V. Optimal assessment of cervical spine trauma in critically ill patients: a prospective evaluation. Anaesth. Intensive Care. 1998. Vol. 26. P. 487-491.
- 25. Cattrysse E., Swinkels R., Oostendorp R., Duquet W. Upper cervical instability: are clinical tests reliable? Man Ther. 1997. Vol. 2. P. 91-97.
- 26. Zhang X.B., Luo C., Li M., Zhang X., Hui H., Zeng Q., Li T.Y., Zhang D.W., Zhang Y.Y., Wang C., Liu C.K., Liu X., Qu X.Y., Cao Y.J., Zhou H., Weng L.Q. Clinical significance of imaging findings for atlantoaxial rotatory subluxation in children. Turk J Med Sci. 2018. Vol. 48 (2). P. 332-338.
- 27. Russin J.J., Attenello F.J., Amar A.P., Liu C.Y., Apuzzo M.L.J., Hsieh P.C. Computed tomography for clearance of cervical spine injury in the unevaluable patient. World Neurosurg. 2013. Vool. 80. P. 405-413.
- 28. Михайлов А.Н., Лукьяненко Т.Н. КТ-визуализация костных структур позвоночных сегментов при шейном остеохондрозе. В кн.: Актуальные проблемы медицины: сборник научных статей. Гомель, 2014. Т. 3. С. 78-79.