

## Некоторые аспекты патогенеза и диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника (обзор литературы)

Скляренко О.В.<sup>1</sup>, Сороковиков В.А.<sup>1,2</sup>, Кошкарёва З.В.<sup>1</sup>, Животенко А.П.<sup>1</sup>, Дамдинов Б.Б.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, Россия);

<sup>2</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664049, г. Иркутск, Юбилейный, 100, Россия)

Автор, ответственный за переписку: Скляренко Оксана Васильевна, e-mail: oxanasklyarenko@mail.ru

### Резюме

Целью настоящего исследования явилось изучение наиболее важных проблем диагностики социально значимой проблемы – остеохондроза шейного отдела позвоночника. По данным ряда авторов, в структуре нетрудоспособности и инвалидизации, связанной с патологией позвоночника, заболевания шейного отдела позвоночника занимают одну из лидирующих позиций.

В работе проанализированы данные 41 литературного источника по проблеме патогенеза и диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника. В связи со сложностью и неоднозначностью подходов к вопросу диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника, в настоящей работе приведён анализ наиболее значимых в диагностике данной патологии методов исследования. Акцентируется внимание на основных патогенетических предпосылках возникновения болевого синдрома.

Основное внимание при диагностике остеохондроза шейного отдела позвоночника, по данным литературы, уделяется базовым методам исследования указанной патологии: клинико-неврологическому осмотру, где степень тяжести нарушений определяется с помощью шкал, включающих не только оценку интенсивности болевого синдрома, но и определение ряда неврологических нарушений. Авторами предлагается использование опросника DN4, шкалы LANSS, шкалы неврологических нарушений NIS; лучевые методы исследования, таких как обзорная спондилография шейного отдела позвоночника в прямой и боковой проекциях, функциональной спондилографии шейного отдела позвоночника в положении максимального сгибания и разгибания, мультиспиральной компьютерной томографии, данным магнитно-резонансной томографии, показателям нейрофизиологических исследований. Лучевые методы исследования позволяют определить патологические изменения в самой костной ткани. Показатели магнитно-резонансной томографии дают возможность оценить степень патологических изменений в мягкотканых анатомических структурах позвоночного канала и межпозвоночных дисков. По данным литературы, большое внимание уделяется функциональным методам исследования, в частности, электронейромиографии, позволяющей оценить уровень и степень повреждения нервного волокна, динамику патологического процесса. Уделяется внимание выделению маркерных показателей. Все методы являются значимыми, доказательными, объективными и современными и не исключают возможности использования данных других методов исследования.

Анализ представленной литературы ещё раз убеждает клиницистов в неоднозначности и неоднородности подходов к вопросам патогенеза и диагностики шейного отдела позвоночника, что требует дальнейшего совершенствования предлагаемых методов для уточнения и объективизации патологического процесса. Важным и обоснованным является патогенетически обоснованный подход к их изучению.

**Ключевые слова:** остеохондроз, шейный отдел позвоночника, клиническая картина, ноцицептивная боль, нейропатическая боль, радикулопатия, диагностика, лучевые методы исследования, электронейромиография, магнитно-резонансная томография, компьютерная томография

**Для цитирования:** Скляренко О.В., Сороковиков В.А., Кошкарёва З.В., Животенко А.П., Дамдинов Б.Б. Некоторые аспекты патогенеза и диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника (обзор литературы). *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(6): 47-53. doi: 10.29413/ABS.2019-4.6.7.

## Some Aspects of the Pathogenesis and Diagnosis of Osteochondrosis of the Cervical Spine (Literature Review)

Sklyarenko O.V.<sup>1</sup>, Sorokovikov V.A.<sup>1,2</sup>, Koshkareva Z.V.<sup>1</sup>, Zhivotenko A.P.<sup>1</sup>, Damdinov B.B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk Scientific Center for Surgery and Traumatology (Bortsov Revolyutsii str. 1, Irkutsk 664003, Russian Federation); <sup>2</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (Yubileyniy 100, Irkutsk 664049, Russian Federation)

Corresponding author: Oksana V. Sklyarenko, e-mail: oxanasklyarenko@mail.ru

### Abstract

The aim of this research was to study the most important problems in diagnosing a socially significant problem – osteochondrosis of the cervical spine. According to some authors, in the structure of disability and disability associated with pathology of the spine, diseases of the cervical spine occupy one of the leading positions.

The paper analyzes data from 41 sources of literature on the pathogenesis and diagnosis of osteochondrosis of the cervical spine. Due to the complexity and ambiguity of the approaches to the diagnosis of osteochondrosis of the cervical spine, this paper analyzes the most important research methods in the diagnosis of this pathology. Attention is focused on the main pathogenetic prerequisites for the occurrence of pain.

According to literature data, the main attention in the diagnosis of osteochondrosis of the cervical spine is given to the basic methods: clinical and neurological examination, where the severity of the disorders is determined using scales that include not only an assessment of the intensity of the pain syndrome, but also the determination of a number of neurological disorders. The authors propose the use of a DN4 questionnaire, LANSS scales, neurological impairment scales (NIS); radiation research methods, such as survey spondylography of the cervical spine in direct and lateral projections, functional spondylography of the cervical spine in the position of maximum flexion and extension, multispiral computed tomography, magnetic resonance imaging data, and neurophysiological studies. Radiation research methods can determine pathological changes in the bone tissue itself. Magnetic resonance imaging indices make it possible to assess the degree of pathological changes in the soft tissue anatomical structures of the spinal canal and intervertebral discs. According to the literature, much attention is paid to functional research methods, in particular, electroneuro-myography, which allows to assess the level and degree of damage to nerve fiber, the dynamics of the pathological process. Attention is paid to the allocation of marker indicators. All methods are significant, evidence-based, objective and modern and do not exclude the possibility of using data from other research methods.

The analysis of the presented literature once again convinces clinicians of the ambiguity and heterogeneity of approaches to the issues of pathogenesis and diagnosis of the cervical spine, which requires further improvement of the proposed methods for clarifying and objectifying the pathological process. An important and justified is a pathogenetically grounded approach to their study.

**Key words:** osteochondrosis, cervical spine, clinical picture, nociceptive pain, neuropathic pain, radiculopathy, diagnosis, radiation methods of research, electroneuro-myography, magnetic resonance imaging, computed tomography

**For citation:** Sklyarenko O.V., Sorokovikov V.A., Koshkareva Z.V., Zhivotenko A.P., Damdinov B.B. Some Aspects of the Pathogenesis and Diagnosis of Osteochondrosis of the Cervical Spine (literature review). *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(6): 47-53. doi: 10.29413/ABS.2019-4.6.7.

## ВВЕДЕНИЕ

Дегенеративные заболевания позвоночного столба на протяжении многих лет занимают одну из главных позиций в структуре заболеваний нервной системы и относятся к актуальным проблемам медицины в целом в связи с высокими экономическими затратами, распространённостью среди трудоспособных лиц [1, 2]. Патология шейного отдела позвоночника является четвёртой по значимости причиной инвалидности с годовым показателем распространённости, превышающим 30 % [3]. Fejer R. отмечает, что около 10 % популяции беспокоили боли в области шейного отдела позвоночника 3–4 раза в течение прошлого года, а у 35 % взрослого населения встречался хотя бы один эпизод боли в течение года [4]. При ретроспективном анализе, проведённом в США, отмечено, что в среднем, заболеваемость остеохондрозом шейного отдела позвоночника составляет 83,2 случая на 100 тыс. населения в год. Распространённость хронического болевого синдрома, связанного с патологией позвоночника, составляет 26–32 % на 1000 взрослого населения [5, 6]. В России в структуре заболеваемости взрослого населения, связанной с утратой трудоспособности, заболевания периферической нервной системы составляют более 50 %. Наибольшая частота встречаемости данной патологии отмечается на четвёртом и пятом десятилетии жизни человека [7]. Несмотря на то, что частота всех вариантов боли в области шейного отдела позвоночника в 1,5–2 раза выше у женщин, заболеваемость у мужчин выше [8]. Актуальность данной проблемы подтверждаются низким качеством жизни пациентов с остеохондрозом шейного отдела позвоночника.

К наиболее частым причинам появления болевых синдромов в области шейного отдела позвоночника относятся спондилогенные, миофасциальные, висцеральные и психогенные факторы, которые можно разделить на две большие группы: спондилогенные и неспондилогенные [9]. По данным Попелянского Я.Ю. (2017), дегенеративно-дистрофические изменения в шейном отделе позвоночника можно отнести к полифакторному, но монопатогенетическому процессу с участием как врождённых, наследственных, так и приобретённых факторов. Основу дегенеративно-дистрофического поражения позвоноч-

ника представляет дегенерация межпозвоночного диска и дугоотростчатых суставов с последующим вовлечением в процесс тел смежных позвонков, связочного аппарата позвоночника, мышечной и нервной системы [10]. Формированию дистрофических изменений в межпозвоночном диске и дугоотростчатых суставах способствуют различные приобретённые и врождённые факторы, к которым можно отнести дисплазии, травмы, воспалительные процессы, хирургические вмешательства. Сопутствующие обменные нарушения в тканях развиваются вследствие механической нагрузки на межпозвоночный диск из-за повышенной массы тела, длительной микротравматизации и чрезмерной функциональной нагрузки при длительном нахождении в вынужденном положении тела, в частности, при работе за компьютером. Определённый вклад в развитие патологического процесса вносят вредные привычки, гиподинамия и стрессы. К спондилогенным факторам можно отнести повышенную подвижность и нестабильность в шейном отделе позвоночника, сужение позвоночного канала, как врождённое, так и формирующееся из-за гипертрофии и выбухания в позвоночный канал суставных отростков, остеофитов, гипертрофии жёлтых связок, костно-хрящевых узлов, грыж межпозвоночных дисков [11]. Грыжи межпозвоночных дисков чаще отмечаются у более молодых пациентов. В межпозвоночном диске, состоящем из фиброзного кольца и пульпозного ядра отмечается разволокнение, истончение, разрыхление, вызывающее снижение его плотности. Дегенеративный процесс в межпозвоночном диске протекает стадийно. Наблюдается протрузия (выпячивание фиброзного кольца с сохранением его целостности, ядро диска находится в центре), при пролапсе ядро смещено и проникает в трещины фиброзного кольца. При грыже диска секвестрированный фрагмент через заднюю продольную связку проникает в позвоночный канал. Клинически грыжа диска проявляется болевым синдромом в области шеи, радикулярной симптоматикой в зависимости от уровня повреждения. В качестве причины болевого синдрома в области шеи у пожилых пациентов чаще отмечается спондилоартроз. По данным И.Г. Подымовой и соавт., поражение межпозвоночных суставов (фасеточный синдром) относится к одной из основных причин боли в области шеи [12]. Морфологическую основу

фасеточного синдрома составляет деформирующий спондилоартроз. По мнению большинства авторов, термины «фасеточный синдром» и «спондилоартроз» являются синонимами. Хотя, по данным некоторых авторов, термин «спондилоартроз» имеет более общее значение в связи с тем, что дегенеративный процесс захватывает не только фасетки суставов, но и капсулу суставов, жёлтую связку, смежные параартикулярные ткани [13, 14]. По данным Manchikanti L. et al., ввиду особенностей анатомии фасеточных суставов отмечается наиболее частое их поражение в шейном (55 %) и поясничном отделах позвоночника (31 %) [15]. Фасеточные суставы хорошо иннервированы, в связи с чем их поражение почти всегда вызывает боль. Боль при фасеточном синдроме возникает в паравертебральных областях, не вызывает радикулярную симптоматику, провоцируется разгибанием и вращением в шейном отделе позвоночника. Деформация позвонков за счёт разрастания костной ткани в виде «шипов», сужающих позвоночный канал и межпозвонковые отверстия, встречается при спондилёзе. Остеофиты раздражают элементы передней продольной связки позвоночника, вызывая болевой синдром, ограничение подвижности в позвоночном столбе. Также одной из причин возникновения болей в шейном отделе позвоночника рассматривается миофасциальный синдром, который характеризуется дисфункцией мышц с образованием локальных болезненных уплотнений в поражённых мышцах [16].

В связи с тем, что шейный отдел позвоночника имеет сложную анатомо-функциональную организацию, где на ограниченном участке позвоночного столба сосредоточены жизненно важные образования (спинной мозг и его корешки, артерии и венозные коллекторы), диагностика и последующее лечение являются трудной задачей [17].

Основной жалобой пациента с проявлениями остеохондроза шейного отдела позвоночника является боль. В литературе описано много способов классифицировать боль в шее, включая продолжительность (острая, < 6 недель; подострая, ≤ 3 мес.; хроническая, > 3 мес.); тяжесть, структуру и её тип (ноцицептивная и невропатическая) [18]. По данным Cohen S.P., среди различных систем классификации продолжительность болевого синдрома является одним из лучших предикторов результата. Было установлено, что более короткая продолжительность болевого синдрома связана с лучшим прогнозом, чем длительная боль. Связь между более длительной болью в области шейного отдела позвоночника и худшим прогнозом согласуется с данными, полученными в когортных исследованиях, свидетельствующих о том, что более высокие исходные показатели продолжительности боли и инвалидность предопределяют худшие результаты лечения [19].

Ноцицептивный механизм развития боли связан с раздражением ноцицепторов в наружных слоях повреждённого межпозвонкового диска и тканях, окружающих его, а также в твёрдой мозговой оболочке, спазмированных мышцах. Повреждением и раздражением волокон нервных корешков вследствие компрессии, воспаления, отёка с последующим развитием ишемии с аксональной дегенерацией проявляется невропатический компонент развития болевого синдрома.

Пациенты с невропатической болью обычно жалуются на боль стреляющего характера, похожую на «электрические разряды», колющего или жгучего характера, тогда как боль, вызываемая механическими раз-

дражителями, чаще описывается как пульсирующая или ноющая. Невропатическая боль (например, вследствие стеноза или грыжи межпозвонкового диска) почти всегда характеризуется иррадиацией в одну или обе верхние конечности, как правило, в виде распределения по одному или нескольким дерматомам. Поскольку корешки C<sub>7</sub> и C<sub>6</sub> являются наиболее часто поражаемыми, корешковые симптомы обычно распространяются на третий или 1–2-й пальцы кисти. Ноцицептивная боль, возникающая из-за поражения фасеточных суставов среднешейного отдела позвоночника, также может иногда распространяться в проксимальный отдел верхней конечности, но проявления, как правило, не носят дерматомный характер, являясь более вариабельными. При боли, возникающей по причине поражения атлантоаксиальных, атланто-окципитальных или верхних фасеточных суставов или дисков, иррадиация часто распространяется на затылок. Невропатическая боль часто сопровождается онемением, парестезиями или дизестезией. Сенсорные симптомы являются необычными у пациентов с ноцицептивной болью в области шеи. Наличие подтверждённых неврологических симптомов у пациента с нормальными результатами визуализации оправдывает поиск других источников невропатической боли, таких как плечевая плексопатия или синдром запястного или локтевого туннеля.

Дифференцирование невропатической боли от боли, связанной с механическим воздействием на невральные структуры, является наиболее важным клиническим отличием, поскольку оно влияет на выбор метода лечения на каждом этапе развития патологического процесса (медикаментозная терапия, использование лечебных блокад, хирургическое вмешательство). В литературе имеются шкалы, позволяющие отличить невропатическую от ноцицептивной или механической боли, из которых наиболее распространёнными являются опросник DN4, болевая шкала LANSS, шкала неврологических нарушений NIS.

Факторы, которые могут быть связаны с неблагоприятным прогнозом лечения, включают женский пол, пожилой возраст, сосуществующую психосоциальную патологию и корешковые симптомы.

Частой жалобой пациентов при патологии шейного отдела позвоночника является головная боль. По данным Матхаликова Р.А., в патогенезе развития цервикогенной головной боли отмечается ведущая роль связи ядра тройничного нерва с сегментами шейного отдела позвоночника. В работах многих авторов описывается «тригемино-цервикальный комплекс», в котором происходит переключение через вставочные нейроны температурной и болевой импульсации от первых трёх шейных сегментов на ядро спинномозгового пути тройничного нерва, в связи с чем патологические изменения в структурах, иннервируемых верхними шейными спинальными нервами могут служить источниками головной боли [20]. Вертеброгенный корешковый синдром проявляется иррадиацией болевых ощущений по ходу дерматома, иннервируемого поражённым нервным корешком. Выявляются чувствительные нарушения в соответствующем дерматоме, ослабление или выпадение сухожильных рефлексов, наблюдается слабость мышц. Болевой синдром в области шейного отдела позвоночника может развиваться остро или подостро, чаще всего в утренние часы и сопровождается ограничением движений вследствие болезненного мышечного спазма. При локализации патологического

процесса в области верхнешейного отдела позвоночника болевые ощущения локализируются в области затылка. Изолированное поражение  $C_1$  корешка встречается редко. При поражении корешка  $C_2$  боли, нарушение чувствительности отмечаются в теменно-височной и подчелюстной областях; при поражении корешка  $C_3$  – в области затылка и передней поверхности шеи; корешка  $C_4$  – боли в области надплечья и ключицы, болевой синдром может сопровождаться гипотрофией трапецевидной мышцы, длинной мышцы головы и шеи. Поражение корешка  $C_5$  сопровождаются боли в области шеи и надплечья, распространяющиеся на наружную поверхность плеча, может отмечаться гипотрофия, слабость дельтовидной мышцы. При нарушении со стороны корешка  $C_6$  боли из области надплечья распространяются по наружной поверхности плеча и предплечья до 1-го и 2-го пальца кисти со снижением или выпадением сухожильного рефлекса с бицепса. При поражении корешка  $C_7$  боли распространяются по наружной и задней поверхности плеча и предплечья до 3-го пальца кисти со снижением или выпадением сухожильного рефлекса с трицепса. При поражении корешка  $C_8$  боли локализируются на внутренней поверхности плеча и предплечья, иррадируя до 4-го и 5-го пальцев кисти. Наблюдается гипотрофия межкостных мышц с ослаблением или выпадением карпорадиального рефлекса.

В связи с тем, что в позвоночном столбе на уровне шейного отдела позвоночника прослеживается уменьшение размеров межпозвоночных отверстий сверху вниз, чаще компрессии подвергаются корешки, расположенные на средне- и нижнешейном уровнях. По данным Кальбус А.И., более часто наблюдается компрессия  $C_7$  корешка (46,3–69%), корешок  $C_6$  страдает в 17,6–10% случаев, реже встречается компрессия  $C_5$  корешка (2–6,6%), компрессия корешка  $C_8$  отмечена в 6,2–10% наблюдений [21]. При патологических изменениях одного спинномозгового корешка, как правило, не наблюдается нарушения болевой чувствительности в связи с тем, что имеется частичная иннервация от выше и ниже расположенных дерматомов.

Крайним проявлением остеохондроза шейного отдела позвоночника является развитие миелорадикулопатии, которая связана со сдавлением сосудисто-нервных структур. В основе патогенеза миелорадикулопатии на шейном уровне лежит ишемия корешков и спинного мозга вследствие компримирующего влияния дегенеративно изменёнными структурами шейного отдела позвоночника. Миелорадикулопатия в области шейного отдела позвоночника имеет прогрессивное хроническое течение и при несвоевременной диагностике, неадекватном лечении часто приводит к инвалидизации пациентов [22, 23]. Жалобы пациентов на ранних стадиях патологического процесса не всегда патогномичны, а в некоторых случаях интерпретируются как компрессионные синдромы нейропатии (синдром кубитального канала, синдром карпального канала). Степень неврологического дефицита не всегда соответствует данным дополнительных методов исследований, что отдаляет и затрудняет своевременную диагностику [24, 25, 26].

Для дифференциальной диагностики поражения спинномозгового нервного корешка и поражения периферического нерва, определения распространённости процесса, исключения сопутствующей нейропатии используют электромиографию [27, 28]. В тех мышцах, которые иннервируются повреждённым корешком,

можно обнаружить признаки денервации, реиннервации. При денервации наблюдается спонтанная активность мышечных волокон, в которых отмечаются потенциалы фибрилляций, а далее за ними следуют положительные острые волны. Потенциалы фибрилляций отражают нестабильность мембран денервированных мышечных волокон. Чем дистальнее поражён нерв, тем раньше появляются фибрилляции в заинтересованной мышце. У пациентов, у которых предполагается компрессия спинномозгового корешка, более целесообразно проводить электронейромиографию через 2 недели после возникновения клинических проявлений [29]. Длительность сохранения потенциалов фибрилляций при радикулопатии составляет от 18 до 24 месяцев, а в некоторых случаях дольше. Это связано с завершением реиннервации. Появление положительных острых волн в этот период является прогностически неблагоприятным признаком, свидетельствующим о более давнем и тяжёлом процессе. По данным Гехт Б.Е., наиболее типичными при вертеброгенных радикулярных синдромах являются IIIA и IIIB стадия денервационно-реиннервационного процесса [30]. Игольчатая ЭМГ используется для топической диагностики поражения нервных структур и патогномичных признаков не имеет. Дополнительные электрофизиологические методы исследования используются в случаях полинейропатий или изолированного повреждения нерва. С целью оценки двигательной и чувствительной функции волокон нерва исследуют проводимость нерва. Проводится электрическая стимуляция нерва в нескольких точках, ответы регистрируются с иннервируемой мышцей. Оценивается амплитуда М-ответа, а также скорость распространения возбуждения по нерву. Блоки проведения при определении скорости распространения возбуждения свидетельствуют о локальном поражении нерва. При поражении чувствительных аксонов спинномозговых узлов отмечается снижение амплитуд сенсорных ответов. Демиелинизацию спинномозгового корешка возможно оценить при помощи исследования поздних ответов (F-волн), основными характеристиками которых являются процент регистрации, латентность и хронодисперсия. По данным Ипполитовой Е.Г. и соавт., у пациентов с остеохондрозом шейного отдела позвоночника при стимуляции нервов с верхних конечностей в 67% случаев регистрируется повышенное количество блоков F-волн, в 24% случаев – повторные волны. Причиной «рассыпных» F-волн считается наличие по ходу нерва множественных очагов демиелинизации, а наличие указанного феномена «рассыпных» волн можно считать маркером невритического уровня поражения нервной системы [31]. Интересным является тот факт, что нормальные параметры стимуляционной электромиографии не исключают наличия радикулопатии [32, 33].

Качественно, современно, своевременно и эффективно диагностировать остеохондроз шейного отдела позвоночника помогают лучевые методы исследования.

Базовым методом лучевого обследования является стандартная спондилография, позволяющая оценить анатомию позвоночно-двигательных сегментов шейного отдела позвоночника, определить период заболевания, дальнейшую тактику обследования и лечения [34]. Рентгенологическое исследование проводят в прямой, боковой и косых проекциях с использованием функциональных проб. По данным Осны А.И., при I стадии

остеохондроза пульпозное ядро теряет центральное положение, вызывает раздражение нервных окончаний, которые могут сопровождаться дискалгией. Рентгенологических изменений в I стадии не определяется. Во II стадии остеохондроза происходит нарушение опорной функции позвоночника, связанной с дегенеративным процессом в пульпозном ядре, сопровождающимся появлением трещин в фиброзном кольце. При анализе спондилограмм выявляется сглаженность шейного лордоза, нарушается параллелизм суставных поверхностей, могут выявляться подвывихи позвонков друг относительно друга. На функциональных рентгенограммах, проведённых в положении сгибания и разгибания выявляется нестабильность в позвоночно-двигательных сегментах шейного отдела позвоночника. При III стадии остеохондроза отмечается деформация крючковидных отростков, сужение суставной щели в области сустава Люшка. Замыкательные пластинки позвонков, в связи с повышенной нагрузкой на них, уплотняются и склерозируются. На боковых спондилограммах можно увидеть уменьшение высоты межпозвонкового диска, вентральные и дорзальные краевые костные разрастания. При IV стадии остеохондроза дегенеративный процесс распространяется на унко-verteбральные сочленения, сужаются межпозвонковые отверстия с последующим развитием компрессии спинномозговых нервов [35].

Компьютерная томография – один из высокоинформативных методов диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника, который позволяет получать качественную и количественную информацию о состоянии костной ткани позвонков, межпозвонковых дисков, изменениях связочного аппарата позвоночника. При помощи компьютерной томографии повышаются возможности диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника на более ранних этапах развития патологии, определении характера и распространённости патологического процесса. Ведущая роль в диагностике дегенеративно-дистрофических изменений дугоотростчатых суставов и полунных отростков отводится спиральной компьютерной томографии, которая в 74 % случаев имеет преимущество перед данными магнитно-резонансной томографии при определении артроза [36, 37, 38].

На протяжении многих лет для диагностики остеохондроза используется магнитно-резонансная томография (МРТ). К основным достоинствам данного метода исследования относятся неинвазивность, отсутствие лучевой нагрузки, возможность получения изображения в сагиттальной, аксиальной и коронарной проекции. МРТ является наиболее чувствительным методом для выявления аномалий мягких тканей, межпозвонковых дисков. При оценке результатов исследования важно учитывать высокую частоту патологических изменений у лиц, не имеющих клинических проявлений остеохондроза [39]. Частота патологических отклонений у людей без симптомов остеохондроза варьируется от 60 % у лиц в возрасте до 40 лет и более 80 % – у лиц старше 60 лет. При этом наиболее часто выявляются снижение интенсивности сигнала и выпячивание диска. Также МРТ-исследование проводится для исключения «красных флагов» у пациентов с выраженным или прогрессирующим неврологическим дефицитом, используется при определении показаний к оперативному вмешательству, для уточнения диагноза у пациентов с отсутствием поло-

жительного эффекта от проводимой консервативной терапии. По данным Anderberg L. et al., данные, полученные при магнитно-резонансной томографии, в 24 % случаев имели преимущество перед данными компьютерной томографии за счёт хорошей визуализации спинальных корешков во всех интересующих проекциях [40].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на большое количество исследований, посвящённых диагностике остеохондроза шейного отдела позвоночника, актуальность данной проблемы по-прежнему высока. Дальнейшее изучение диагностических возможностей поможет в наиболее ранние сроки установить правильный диагноз и подобрать эффективные подходы к лечению.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Луцки А.А., Фомичев Н.Г., Зайдман А.М., Бондаренко Г.Ю., Крутько А.В., Окладников Г.И. Дискуссионные и бесспорные аспекты остеохондроза позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2012; (2): 63-69.
2. Шостак Н.А., Правдюк Н.Г. Боль в шее – мультидисциплинарная проблема: диагностика, подходы к терапии. *Consilium medicum*. 2012; (2): 75-78.
3. Guess M, Hildingsson C, Nilsson M. et al. The prevalence of neck pain. *Acta Orthop Scand*. 2002; 73: 455-459. <https://doi.org/10.1080/00016470216329>
4. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J*. 2006; 15: 834-848. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0864-4>
5. Alexander EP. History, physical examination, and differential diagnosis of neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2011; 22(3): 383-393. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.02.00>
6. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinger R. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010; 24(6):783-792. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2011.01.019>
7. Шестель Е.А. Эпидемиологические особенности болей в шее у лиц пожилого возраста. *Российский журнал боли*. 2016; 2(50): 73-74.
8. Орёл А.М. Возрастные аспекты эпидемиологии дегенеративно-дистрофических заболеваний межпозвонковых дисков по данным системного анализа рентгенограмм позвоночника. *Медицинская визуализация*. 2010; (5): 113-121.
9. Yoon SN. Cervical radiculopathy. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2011; 22(3): 439-446. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.02.013>
10. Попелянский Я.Ю. *Ортопедическая неврология (Вертеброневрология): Руководство для врачей. 6-е издание*. М.: МЕДпресс-информ, 2017.
11. Абельская И.С., Михайлов А.Н. Актуальные аспекты рентгенологической диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника на этапах медицинской реабилитации. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2006; (6): 22-28.
12. Подымова И.Г., Данилов А.Б. Фасет-синдром. *Русский медицинский журнал*. 2014; Спецвыпуск: 47-50.
13. Gellhorn AC. Cervical facet-mediated pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2011; 22(3): 447-458. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.02.006>
14. Ohtori S, Takahashi K, Chiba T, Yamagata M, Sameda H, Moriya H. Sensory innervation of the cervical facet joints in rats. *Spine*. 2001; 26: 147-150.
15. Manchikanti L, Kaye AD, Boswell MV, Bakshi S, Gharibo CG, Grami V, Grider JS, Gupta S. et al. A systematic review and best evidence synthesis of effectiveness of therapeutic facet joint interventions in managing chronic spinal pain. *Pain Physician*. 2015; (18): 535-540.
16. Тюриков В.М. Дегенеративно-дистрофические поражения позвоночника: диагностика, клиника и лечение. *Русский медицинский журнал*. 2008; 16(26): 1739-1744.

17. Фирсов А.А., Кусайкин А.Ю., Никонов А.А. Вертеброгенная цервикальная радикулопатия: клинические аспекты диагностики и лечения. *Архивъ внутренней медицины*. 2012; 34-39. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2012-0-5-34-39>

18. Scheer JK, Tang JA, Smith JS, Acosta FL, Protopsaltis TS, Blondel B, Bess S, Shaffrey CI, Deviren V, Lafage V, Schwab F, Ames CP. International Spine Study Group (2013): Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: a review. *J Neurosurg Spine*. 2013; 19: 141-159. <http://thejns.org/doi/abs/10.3171/2013.4>

19. Скулович С.З., Чехонацкий А.А., Колесов В.Н., Чехонацкий И.А. Прогнозирование течения остеохондроза шейного отдела позвоночника. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2012; 8(2): 527-533.

20. Матхаликов Р.А., Тедорадзе Р.В. Цервикогенная головная боль. *Земский врач*. 2011; (4): 19-22.

21. Кальбус А.И. Шейные радикулопатии: возможности диагностики и лечения. *Международный неврологический журнал*. 2014; 7(69): 26-30.

22. Бехтерева Е.В., Широков В.А., Потатурко А.В., Образцова Р.Г., Лейдерман Е.Л. Трудности диагностики миелорадикулопатии шейного уровня. *Уральский медицинский журнал*. 2014; 9(123): 13-17.

23. Andaluz N, Zuccarello M, Kuntz C. Long-term follow-up of cervical radiographic sagittal spinal alignment after 1- and 2-level cervical corpectomy for the treatment of spondylosis of the subaxial cervical spine causing radiculomyelopathy or myelopathy: a retrospective study. Clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2012; 16: 2-7. <https://doi.org/10.3171/2011.9>

24. Anekstein Y, Blecher R, Smorgic Y, Mirovsky Y. What is the best way to apply the Spurling test for cervical radiculopathy? *Clin Orthop Relat Res*. 2012; 470(9): 2566-2572. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2492-3>

25. Baron R, Binder A. A how neuropathic is sciatica? The mixed pain concept. *Orthopade*. 2004; 33: 568-575. <https://doi.org/10.1007/s00132-004-0645-0>

26. Gangavelli R, Sreekumar N, Bhat AK, Solomon JM. Cervicobrachial pain – How often is it neurogenic? *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016; 10(3): 14-16. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16456.7492>

27. Рогожин А.А., Девликамова Ф.И. Электромиографическая диагностика радикулопатий. *Практическая медицина*. 2012; 2(57): 47-50.

28. Albeck MJ, Taher G, Lauritzen M, Trojaborg W. Diagnostic value of electrodiagnostic tests in patients with sciatica. *Acta Neurol Scand*. 2000; 101: 249-254.

29. American Association of Electrodiagnostic Medicine. Practice parameter for needle electromyographic evaluation of patients with suspected cervical radiculopathy: summary statement. *Muscle Nerve*. 1999; 22: S209-S221.

30. Гехт Б.М., Касаткина Л.Ф., Самойлов М.И., Санадзе А.Г. *Электромиография в диагностике нервно-мышечных заболеваний*. Таганрог: Изд-во ТРТУ; 1997.

31. Ипполитова Е.Г., Верхозина Т.К., Кошкарева З.В., Складенко О.В. Маркерные показатели электронейромиографии в диагностике остеохондроза позвоночника. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2018; (1): 13-17.

32. Fisher MA. H-reflexes and F-waves. Fundamentals, normal and abnormal patterns. *Neurologic Clinics*. 2002; 20(2): 145-151.

33. Hurtevent JF. The place of electroneuromyography in the exploration of radiculopathy. *Rev Neurol (Paris)*. 2002; 158: 1232-1235.

34. Иваничев Г.А. *Рентгенологическое исследование позвоночника*. М.: Медицина, 2001.

35. Осна А.И. Патогенетические основы клинических проявлений остеохондроза позвоночника. *Остеохондроз позвоночника*. 1973; 1: 7-15.

36. Михайлов А.Н., Абельская А.С., Лукьяненко Т.Н. Сравнительный анализ значимости методов лучевой диагностики при характеристике костных структур позвоночных сегментов при шейном остеохондрозе. *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье*. 2015; 44(16): 5-24.

37. Черноротов В.А., Крадинов А.И., Крадинова Е.А., Прокопенко О.П., Баркетова Д.А., Черноротова Е.В., Машихина Л.А. Мультиспиральная компьютерная томография в определении перспективы восстановления функций (реабилитационного потенциала) у больных остеохондрозом шейного отдела позвоночника. *Таврический медико-биологический вестник*. 2016; 19(4): 106-112.

38. Raniga SB, Menon V, Al Muzahmi KS, Butt S. MDCT of acute subaxial cervical spine trauma: a mechanism-based approach. *Insights Imaging*. 2014; (5): 321-338.

39. Scheer JK, Tang JA, Smith JS, Acosta FL, Protopsaltis TS, Blondel B, Bess S, Shaffrey CI, Deviren V, Lafage V, Schwab F, Ames CP. International Spine Study Group (2013): Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: a review. *J Neurosurg Spine*. 2013; 19: 141-159. <http://thejns.org/doi/abs/10.3171/2013.4>

40. Anderberg L, Annertz M, Brandt L, Säveland H. Selective diagnostic cervical nerve root block – correlation with clinical symptoms and MRI-pathology. *Acta Neurochir (Wien)*. 2004; 146: 559-565. <https://doi.org/10.1007/s00701-004-0241-4>

## REFERENCES

1. Lutsik AA, Fomichev NG, Zaydman AM, Bondarenko GYu, Krutko AV, Okladnikov GI. Discussion and indisputable aspects of spinal osteochondrosis. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2012; (2): 63-69. (In Russ.)

2. Shostak NA, Pravdyuk NG. Neck pain – a multidisciplinary problem: diagnosis, treatment approaches. *Consilium medicum*. 2012; (2): 75-78. (In Russ.)

3. Guess M, Hildingsson C, Nilsson M. et al. The prevalence of neck pain. *Acta Orthop Scand*. 2002; 73: 455-459. <https://doi.org/10.1080/00016470216329>

4. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J*. 2006; 15: 834-848. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0864-4>

5. Alexander EP. History, physical examination, and differential diagnosis of neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2011; 22(3): 383-393. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.02.00>

6. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinger R. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010; 24(6):783-792. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2011.01.019>

7. Shestel EA. Epidemiological features of neck pain in the elderly. *Rossiyskiy zhurnal boli*. 2016; 2(50): 73-74. (In Russ.)

8. Orel AM. Age-related aspects of the epidemiology of degenerative-dystrophic diseases of the intervertebral discs according to the system analysis of spinal radiographs. *Meditinskaya vizualizatsiya*. 2010; (5): 113-121. (In Russ.)

9. Yoon SN. Cervical radiculopathy. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2011; 22(3): 439-446. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.02.013>

10. Popelyanskiy YaYu. *Orthopedic Neurology (Vertebroneurology): A Guide for Physicians. 6th edition*. Moscow: MEDpress-inform, 2017. (In Russ.)

11. Abelskaya IS, Mikhaylov AN. Actual aspects of the radiological diagnosis of osteochondrosis of the cervical spine at the stages of medical rehabilitation. *Vestnik rentgenologii i radiologii*. 2006; (6): 22-28. (In Russ.)

12. Podymova IG, Danilov AB. Facet syndrome. *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2014; Special issue: 47-50. (In Russ.)

13. Gellhorn AC. Cervical facet-mediated pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2011; 22(3): 447-458. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.02.006>

14. Ohtori S, Takahashi K, Chiba T, Yamagata M, Sameda H, Moriya H. Sensory innervation of the cervical facet joints in rats. *Spine*. 2001; 26: 147-150.

15. Manchikanti L, Kaye AD, Boswell MV, Bakshi S, Ghari-bo CG, Grami V, Grider JS, Gupta S. et al. A systematic review and best evidence synthesis of effectiveness of therapeutic facet joint interventions in managing chronic spinal pain. *Pain Physician*. 2015; (18): 535-540.

16. Turnikov VM. Degenerative-dystrophic lesions of the spine: diagnosis, clinic and treatment. *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2008; 16(26): 1739-1744. (In Russ.)
17. Firsov AA, Kusaykin AYU, Nikonov AA. Vertebrogenic cervical radiculopathy: clinical aspects of diagnosis and treatment. *Arkhiv vnutrenney meditsiny*. 2012; 34-39. (In Russ.) <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2012-0-5-34-39>
18. Scheer JK, Tang JA, Smith JS, Acosta FL, Protopsaltis TS, Blondel B, Bess S, Shaffrey CI, Deviren V, Lafage V, Schwab F, Ames CP. International Spine Study Group (2013): Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: a review. *J Neurosurg Spine*. 2013; 19: 141-159. <http://thejns.org/doi/abs/10.3171/2013.4>
19. Skulovich SZ, Chekhonatskiy AA, Kolesov VN, Chekhonatskiy IA. Prediction of the course of osteochondrosis of the cervical spine. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal*. 2012; 8(2): 527-533. (In Russ.)
20. Matkhalikov RA, Tedoradze RV. Cervicogenic headache. *Zemskiy vrach*. 2011; (4): 19-22. (In Russ.)
21. Kalbus AI. Cervical radiculopathies: diagnostic and treatment options. *Mezhdunarodnyy neurologicheskiy zhurnal*. 2014; 7(69): 26-30. (In Russ.)
22. Bekhtereva EV, Shirokov VA, Potaturko AV, Obratsova RG, Leyderman EL. Difficulties in diagnosing cervical myeloradiculopathy. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2014; 9(123): 13-17. (In Russ.)
23. Andaluz N, Zuccarello M, Kuntz C. Long-term follow-up of cervical radiographic sagittal spinal alignment after 1- and 2-level cervical corpectomy for the treatment of spondylosis of the subaxial cervical spine causing radiculomyelopathy or myelopathy: a retrospective study. Clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2012; 16: 2-7. <https://doi.org/10.3171/2011.9>
24. Anekstein Y, Blecher R, Smorgic Y, Mirovsky Y. What is the best way to apply the Spurling test for cervical radiculopathy? *Clin Orthop Relat Res*. 2012; 470(9): 2566-2572. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2492-3>
25. Baron R, Binder A. A how neuropathic is sciatica? The mixed pain concept. *Orthopade*. 2004; 33: 568-575. <https://doi.org/10.1007/s00132-004-0645-0>
26. Gangavelli R, Sreekumaran N, Bhat AK, Solomon JM. Cervicobrachial pain – How often is it neurogenic? *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016; 10(3): 14-16. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16456.7492>
27. Rogozhin AA, Devlikamova FI. Electromyographic diagnosis of radiculopathy. *Prakticheskaya meditsina*. 2012; 2(57): 47-50. (In Russ.)
28. Albeck MJ, Taher G, Lauritzen M, Trojaborg W. Diagnostic value of electrodiagnostic tests in patients with sciatica. *Acta Neurol Scand*. 2000; 101: 249-254.
29. American Association of Electrodiagnostic Medicine. Practice parameter for needle electromyographic evaluation of patients with suspected cervical radiculopathy: summary statement. *Muscle Nerve*. 1999; 22: S209-S221.
30. Gekht BM, Kasatkina LF, Samoylov MI, Sanadze AG. *Electromyography in the diagnosis of neuromuscular diseases*. Taganrog, 1997. (In Russ.)
31. Ippolitova EG, Verkhovina TK, Koshkareva ZV, Sklyarenko OV. Marker indicators of electroneuromyography in the diagnosis of osteochondrosis. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk)*. 2018; (1): 13-17. (In Russ.)
32. Fisher MA. H-reflexes and F-waves. Fundamentals, normal and abnormal patterns. *Neurologic Clinics*. 2002; 20(2): 145-151.
33. Hurtevent JF. The place of electroneuromyography in the exploration of radiculopathy. *Rev Neurol (Paris)*. 2002; 158: 1232-1235.
34. Ivanichev GA. *X-ray examination of the spine*. Moscow: Meditsina, 2001. (In Russ.)
35. Osna AI. Pathogenetic basis of the clinical manifestations of osteochondrosis of the spine. *Osteokhondroz pozvonochnika*. 1973; 1: 7-15. (In Russ.)
36. Mikhaylov AN, Abel'skaya AS, Luk'yanenko TN. Comparative analysis of the significance of radiation diagnostic methods in characterizing the bone structures of vertebral segments in cervical osteochondrosis. *Mezhdunarodnye obzory: klinicheskaya praktika i zdorov'e*. 2015; 44(16): 5-24. (In Russ.)
37. Chernorotov VA, Kradinov AI, Kradinova EA, Prokopenko OP, Barketova DA, Chernorotova EV, Mashikhina LA. Multispiral computed tomography in determining the prospects for the restoration of functions (rehabilitation potential) in patients with osteochondrosis of the cervical spine. *Tavricheskiy mediko-biologicheskiy vestnik*. 2016; 19(4): 106-112. (In Russ.)
38. Raniga SB, Menon V, Al Muzahmi KS, Butt S. MDCT of acute subaxial cervical spine trauma: a mechanism-based approach. *Insights Imaging*. 2014; (5): 321-338.
39. Scheer JK, Tang JA, Smith JS, Acosta FL, Protopsaltis TS, Blondel B, Bess S, Shaffrey CI, Deviren V, Lafage V, Schwab F, Ames CP. International Spine Study Group (2013): Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: a review. *J Neurosurg Spine*. 2013; 19: 141-159. <http://thejns.org/doi/abs/10.3171/2013.4>
40. Anderberg L, Annertz M, Brandt L, Säveland H. Selective diagnostic cervical nerve root block – correlation with clinical symptoms and MRI-pathology. *Acta Neurochir (Wien)*. 2004; 146: 559-565. <https://doi.org/10.1007/s00701-004-0241-4>

#### Сведения об авторах

**Склярёнок Оксана Васильевна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», e-mail: [oxanasklyarenko@mail.ru](mailto:oxanasklyarenko@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0003-1077-7369>

**Кошкарёва Зинаида Васильевна** – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», <http://orcid.org/0000-0002-4387-5048>

**Животенко Александр Петрович** – младший научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», e-mail: [sivotenko1976@mail.ru](mailto:sivotenko1976@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-4032-8575>

**Сороковиков Владимир Алексеевич** – доктор медицинских наук, профессор, директор, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, <http://orcid.org/0000-0002-9008-6383>

**Дамдинов Баир Батыевич** – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», <http://orcid.org/0000-0001-9189-3323>

#### Information about the authors

**Oksana V. Sklyarenko** – Cand. Sc. (Med.), Senior Research Officer at the Research Clinical Department of Neurosurgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, e-mail: [oxanasklyarenko@mail.ru](mailto:oxanasklyarenko@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0003-1077-7369>

**Zinaida V. Koshkareva** – Cand. Sc. (Med.), Leading Research Officer at the Research Clinical Department of Neurosurgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, <http://orcid.org/0000-0002-4387-5048>

**Aleksandr P. Zivotenko** – Research Officer at the Research Clinical Department of Neurosurgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, e-mail: [sivotenko1976@mail.ru](mailto:sivotenko1976@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-4032-8575>

**Vladimir A. Sorokovikov** – Dr. Sc. (Med.), Professor, Director, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, Head of the Department of Traumatology, Orthopedy and Neurosurgery, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, <http://orcid.org/0000-0002-9008-6383>

**Bair B. Damdinov** – Neurosurgeon of Neurosurgical Unit, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, <http://orcid.org/0000-0001-9189-3323>

Статья получена: 16.05.2019. Статья принята: 14.10.2019. Статья опубликована: 26.12.2019.

Received: 16.05.2019. Accepted: 14.10.2019. Published: 26.12.2019.