

ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫЕ НАРУШЕНИЯ СРЕДИ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Олейник Е.А.¹, Олейник А.А.¹, Назаров А.С.¹, Беляков Ю.В.¹, Воеводкина А.Ю.¹, Орлов А.Ю.¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: ek_oleynik@mail.ru

Клинические проявления дегенеративно-дистрофических заболеваний шейного отдела позвоночника зависят от вовлеченности в патологический процесс анатомических структур шейного отдела позвоночника, что заставляет изучать и разрабатывать новейшие методики диагностики данной патологии шейного отдела позвоночника. Цель исследования: выявить различные клинико-патогенетические формы клинического течения дегенеративно-дистрофических заболеваний шейного отдела позвоночника с присутствием цереброваскулярных нарушений на основе изучения клинической симптоматики и данных МРТ–картины шейного отдела позвоночника. Работа основана на изучении в предоперационном периоде данных клинического проявления и МРТ шейного отдела позвоночника у 457 пациентов в возрасте от 22 до 64 лет. Преобладали женщины - 59,3% (271 пациент). Мужчины составили 40,7% (186 пациентов). Обследование включало общеклиническое, неврологическое и нейровизуализационное исследования методом МРТ шейного отдела позвоночника. Поражение одной из анатомических структур шейного отдела позвоночника имело место в 48,4% случаев (221 пациент). Одномоментное вовлечение в процесс двух и более из этих структур диагностируется в 51,6% (236 пациентов). Сопоставление неврологической симптоматики болезни с данными МРТ шейного отдела позвоночника дает возможность диагностировать пять форм дегенеративно–дистрофических заболеваний шейного отдела позвоночника: в 46,8% случаев - радикулярную, в 1,5% - миелическую, в 38,1% - сочетанную миело-радикулярную, в 7,5% - сочетанную радикуло–ангиоцеребральную, в 6,1% - сочетанную миело–радикуло–ангиоцеребральную. Цереброваскулярные нарушения отмечаются в 13,6% случаев (62 больных). Происходит это при сочетанной миело-радикуло-ангиоцеребральной и сочетанной радикуло-ангиоцеребральной форме. Выявленные клинико-лучевые критерии сочетанной миело-радикуло-ангиоцеребральной и сочетанной радикуло-ангиоцеребральной форм данной патологии шейного отдела позвоночника являются решающими при дифференциальной диагностике с другими сосудистыми патологиями головного мозга и для определения целесообразности индивидуальных медицинских реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: дегенеративно–дистрофические заболевания шейного отдела позвоночника, цереброваскулярные нарушения, дегенеративно–дистрофические заболевания позвоночника.

CEREBROVASCULAR DISORDERS AMONG NEUROLOGICAL COMPLICATIONS OF DEGENERATIVE-DYSTROPHIC DISEASES OF THE CERVICAL SPINE

Oleynik E.A.¹, Oleynik A.A.¹, Nazarov A.S.¹, Belyakov Yu.V.¹, Voevodkina A.Yu.¹, Orlov A.Yu.¹

¹«National Medical Research Center named after V.A. Almazov» of the Ministry of Health of Russia, St. Petersburg, e-mail: ek_oleynik@mail.ru

Clinical manifestations of degenerative-dystrophic diseases of the cervical spine depend on the involvement of the anatomical structures of the cervical spine in the pathological process, which forces us to study and develop the latest methods for diagnosing this pathology of the cervical spine. Purpose of the study: to identify various clinical and pathogenetic forms of the clinical course of degenerative-dystrophic diseases of the cervical spine with the presence of cerebrovascular disorders based on the study of clinical symptoms and MRI data - pictures of the cervical spine. The work is based on the study of preoperative clinical manifestations and MRI of the cervical spine in 457 patients aged 22 to 64 years. Women predominated: 271 patients (59.3%). Men made up 40.7% (186 patients). The examination included general clinical, neurological and neuroimaging studies using MRI of the cervical spine. Damage to one of the anatomical structures of the cervical spine occurred in 48.4% (221 patients). Simultaneous involvement of two or more of these structures in the process is diagnosed in 51.6% (236 patients). Comparison of the neurological symptoms of the disease with MRI data of the cervical spine makes it possible to diagnose five forms of degenerative-dystrophic diseases of the cervical spine: 46.8% - radicular, 1.5% - myelic, 38.1% - combined myelodicular, 7.5% - combined radiculo-angiocerebral, 6.1% - combined myelo-radiculo-

angiocerebral. Cerebrovascular disorders were observed in 13.6% (62 patients). This occurs with combined myelo-radiculo-angiocerebral and combined radiculo-angiocerebral forms. The identified clinical and radiological criteria for combined myelo-radiculo-angiocerebral and combined radiculo-angiocerebral forms of this pathology of the cervical spine are decisive in the differential diagnosis with other vascular pathologies of the brain and for determining the feasibility of individual medical rehabilitation measures.

Keywords: degenerative-dystrophic diseases of the cervical spine, cerebrovascular disorders, degenerative-dystrophic diseases of the spine.

Клинические проявления дегенеративно–дистрофических заболеваний шейного отдела позвоночника (ДДЗШОП) зависят от степени вовлеченности в патологический процесс таких анатомических структур, как спинной мозг, корешки спинного мозга, позвоночная артерия, расположенных на шейном уровне позвоночника [1-3]. Эта особенность вызывает не только различные изолированные или совместные синдромы ирритации, компрессии нервно–сосудистых образований, расположенных в области дегенеративных изменений на уровне всех пораженных позвоночно-двигательных сегментов (ПДС), но и создает условия для стабильности определенных синдромов при различных сочетаниях поражения этих образований [4; 5].

При этом определяются некоторые закономерности в виде определенных симптоматических ситуаций, развившихся за счет патологических дегенеративных процессов на уровне пораженных ПДС с вовлечением одного или нескольких анатомических образований шейного отдела позвоночника [6; 7].

Одной из наиболее актуальных проблем ДДЗШОП являются цереброваскулярные нарушения, которые очень многообразны и могут проявляться эпизодами или на протяжении длительного времени [8; 9].

Трудности, возникающие в диагностике цереброваскулярных нарушений при ДДЗШОП, обусловлены несвоевременным выявлением образовавшихся дегенеративно-дистрофических изменений в шейных межпозвонковых дисках и окружающих их вторично реактивно измененных тканях [10; 11].

Компрессия и ирритация невральных и сосудистых образований в области шейного отдела позвоночника вызывают развитие компрессионных и ишемических синдромов. Данные синдромы проявляются в виде радикулопатии, радикуломиелопатии, миелопатии и в виде ишемических нарушений в вертебробазиллярной системе (ВБС) [12; 13].

Постоянная работа с пациентами, которые лечатся и наблюдаются по поводу ДДЗШОП, позволяет утверждать, что используемые диагностические и лечебные методики не всегда позволяют достичь положительного результата. Данный факт требует систематически изучать и разрабатывать новейшие методики диагностики и лечения, которые

могли бы привести к улучшению диагностики и лечения неврологических осложнений данной патологии шейного отдела позвоночника на различных этапах течения ДДЗШОП.

Цель исследования

Выявить различные клинико-патогенетические формы клинического течения дегенеративно-дистрофических заболеваний шейного отдела позвоночника с присутствием цереброваскулярных нарушений на основе изучения клинической симптоматики и данных нейровизуализации шейного отдела позвоночника (МРТ).

Материалы и методы исследования

В предоперационном периоде изучены данные клинического проявления и магнитно-резонансные томограммы шейного отдела позвоночника у 457 пациентов, страдающих ДДЗШОП, в возрасте от 22 до 64 лет. Среди пациентов преобладали женщины - 59,3% (271 пациент). Мужчины составили 40,7% (186 пациентов). Минимальный срок длительности болезни до поступления в стационар для оперативного вмешательства составил 2 года, максимальный - 11 лет. В большинстве же случаев (296 наблюдений, 64,8%) длительность заболевания до поступления в стационар составила от 3 до 5 лет после появления первых симптомов заболевания.

Патология в виде грыжи межпозвонкового диска была выявлена на уровне $C_v - C_{VI}$ в 192 наблюдениях (42,0%), $C_{VI} - C_{VII}$ в 179 наблюдениях (39,2%), $C_{IV} - C_v$ - 45 наблюдений (9,8%), $C_{VII} - Th_I$ - 41 наблюдение (9,0%). Одновременно грыжи диска на двух уровнях были диагностированы в 6,7% случаев (31 наблюдение).

Комплекс обследования пациентов включал общеклиническое, неврологическое и нейровизуализационное исследования методом МРТ шейного отдела позвоночника.

Интенсивность болевого синдрома оценивалась способом «Количественного локационного отражения интенсивности болевого синдрома при ДДЗШОП» [14].

Результаты исследования и их обсуждение

При различных клинических проявлениях ДДЗШОП проведена комплексная оценка функции спинного мозга, его корешков, позвоночных артерий. Выявленные неврологические проявления болезни были интерпретированы с точки зрения нарушения функции одной или нескольких функционально значимых анатомических структур шейного отдела позвоночника, вовлеченных в очаг остеохондроза.

При этом изолированная вовлеченность одного из функционально значимых анатомических образований шейного отдела позвоночника отмечена в 48,4% случаев (221 пациент). Одновременное вовлечение двух и более структур выявлено в 51,6% (236 пациентов).

Среди пациентов с изолированной вовлеченностью в патологический процесс одного из функционально значимых анатомических образований шейного отдела позвоночника лица с клиническими проявлениями поражения только корешков спинного мозга занимают доминирующее положение - 214 пациентов (96,8%). От общего числа исследуемых пациентов данная группа составляет примерно половину, причем изолированное вовлечение в патологический процесс позвоночной артерии выявлено не было.

При этом выявлено, что при данной патологии шейного отдела позвоночника преобладали лица с клиническими проявлениями вовлеченности в патологический процесс нескольких невралгических или нервно-сосудистых образований шейного отдела позвоночника - 236 пациентов (51,6%). В данной категории больных наиболее распространенным является вариант одновременной вовлеченности в патологический процесс корешка спинного мозга и спинного мозга - 174 пациента (73,7%). Клинические проявления патологии позвоночной артерии были отмечены при варианте комплексного нарушения функции (спинной мозг, корешки спинного мозга, позвоночная артерия), который выявлен в 11,9% случаев (28 пациентов), и при варианте комплексного нарушения функции (корешки спинного мозга, позвоночная артерия), который выявлен в 14,4% (34 пациента), общий процент больных с сосудистой патологией составляет более четверти от общего числа пациентов – 62 пациента (26,3%) с поражением нескольких невралгических или нервно-сосудистых образований шейного отдела позвоночника.

Проведенное комплексное исследование позволило выявить нарушения функции спинного мозга, его корешков, позвоночных артерий и выявить специфическую неврологическую симптоматику для поражения одной определенной невралгической структуры, вовлеченной в патологический процесс, и для одновременного различного их сочетания.

При этом по клиническому течению болезни пациенты разделились на пять групп, которые обозначены как пять различных форм течения ДДЗШОП.

На основе комплексного изучения различных стойких клинических проявлений ДДЗШОП и данных МРТ шейного отдела позвоночника разработан «Способ выявления разновидности формы остеохондроза шейного отдела позвоночника» [15].

Сущность способа сводится к тому, что проявления болезни (неврологические и нейровизуализационные) зависят от изменений в межпозвонковых дисках и окружающих его вторично реактивно измененных тканях и их воздействия на нервно-сосудистые структуры шейного отдела позвоночника на всех уровнях пораженных ПДС. Оценивается данный выявленный факт, как единый взаимно зависящий патологический процесс. При этом выявляются специфические различия в течении и проявлении болезни. При диагностике ДДЗШОП по данной технологии выявляются критерии пяти форм их течения

(радикулярная, миелическая, сочетанная миело-радикулярная, сочетанная радикуло-ангиоцеребральная и сочетанная миело-радикуло-ангиоцеребральная).

При этом цереброваскулярная симптоматика выявлена при сочетанной миело-радикуло-ангиоцеребральной и сочетанной радикуло-ангиоцеребральной форме.

Сочетанная миело-радикуло-ангиоцеребральная форма ДДЗШОП диагностируется в 6,1% случаев (28 больных) и характеризуется сочетанием неврологических симптомов в виде раздражения или компрессии от одного до нескольких корешков спинного мозга, симптомами нарушения проводимости спинного мозга и симптомами недостаточности кровообращения в бассейне позвоночной артерии на фоне нейровизуализационной картины в виде одновременной компрессии или ирритации корешка спинного мозга, компрессии спинного мозга и ирритации или любой степени компрессии позвоночной артерии измененным межпозвоночным диском и окружающими его реактивно измененными тканями в области пораженных ПДС.

При изучении клинических проявлений сочетанной миело-радикуло-ангиоцеребральной формы выявлено, что всех пациентов беспокоили ограничение движений и боль в шейном отделе позвоночника, головные боли, частые головокружения, болезненность остистых отростков и паравертебральных точек, положительный симптом осевой нагрузки на шейный отдел позвоночника, различные виды нарушения чувствительности.

Оценка болевого синдрома указала, что при данной форме течения болезни болевой синдром всегда носит многокомпонентный характер в виде сочетания цервикалгии и цервикобрахиалгии. Уровень интенсивности составляющих компонентов по «Пятикомпонентной кривой интенсивности болевого синдрома» отмечен в пределах от 40 до 60 единиц у 19 пациентов (67,9%) и в пределах от 60 до 80 единиц у 9 пациентов (32,1%), и больные всегда давали неудовлетворительную оценку проведенному до поступления в стационар консервативному лечению.

Наиболее постоянными симптомами среди данной группы пациентов являются: атаксия - 19 пациентов (67,9%), спастическая походка - 14 пациентов (50,0%), нарушения сна - 22 пациента (78,6%), психоневрологические расстройства - 19 пациентов (67,9%), двигательный дефицит - 20 пациентов (71,4%), что указывает на одновременное воздействие дегенеративно измененными тканями ПДС на все функционально значимые образования шейного отдела позвоночника, с чем и связано такое многообразие клинических проявлений. При этом одновременное присутствие двигательного дефицита, атаксии, психоневрологических расстройств указывает на значительную тяжесть течения данной формы болезни более чем в половине случаев. Причем это течение болезни в 10,7% еще более утяжеляется присутствием стволовых альтернирующих синдромов.

Отличительной особенностью данной формы ДДЗШОП является одновременное сочетание симптомов радикулопатии, миелопатии с симптомами нарушения кровообращения в бассейне позвоночных артерий. Причем нарушения гемодинамики в ВБС в дистонической стадии выявлены у 25 пациентов (89,3%), а в ишемической стадии в 10,7% (3 пациента), что говорит о подавляющем преимуществе среди миело-радикуло-ангиоцеребральной формы больных с компрессией корешков спинного мозга, спинного мозга и нарушениями гемодинамики в бассейне позвоночной артерии в дистонической стадии.

Количество пораженных ПДС при данной форме ДДЗШОП (по данным МРТ) колеблется от 1 до 5 сегментов. Среди этого контингента больных преобладают пациенты с полисегментарными поражениями. Поражение 4 ПДС выявлено в 39,3% случаев (11 пациентов), поражение 3 сегментов выявлено в 28,6% (8 пациентов) при моносегментарном поражении в 10,7%, что указывает на преобладание полисегментарности поражения ПДС при данной форме патологии шейного отдела позвоночника. При этом наиболее часто встречающимся вариантом поражения при миело-радикуло-ангиоцеребральной форме является вариант с поражением 4 ПДС.

При изучении уровня поражения ПДС выявлено, что наиболее типичным вариантом при миело-радикуло-ангиоцеребральной форме является вариант с поражением 4 ПДС на уровне C_{IV} - Th_I - 7 пациентов (23,5%) и с поражением 3 ПДС, также с поражением в нижнешейном отделе позвоночника на уровне C_{IV} - C_{VII} - 5 пациентов (17,6%), т.е. на уровне с наибольшей нагрузкой в данном отделе позвоночника.

Совместная, одномоментная компрессия структур корешков спинного мозга, спинного мозга и позвоночной артерии выявлена в 10,7% случаев (3 пациента). В 57,1% (16 пациентов) выявлена симптоматика и МРТ-картина компрессии структур спинномозговых корешков при раздражительном воздействии измененных структур ПДС на спинной мозг и позвоночную артерию. Симптоматика и МРТ-картина компрессии структур спинномозговых корешков и спинного мозга при раздражительном воздействии измененных структур ПДС на позвоночную артерию выявлена в 32,1% случаев (9 пациентов).

При изучении уровня одновременной компрессии структур корешков спинного мозга, спинного мозга и позвоночной артерии при миело-радикуло-ангиоцеребральной форме выявлены следующие варианты.

Оказалось, что одновременная компрессия структур корешков спинного мозга, спинного мозга и позвоночной артерии отмечается только в двух вариантах в 66,7% случаев (2 пациента) на уровне C_{IV}- C_V и в 33,3% (1 пациент) на уровне C_V- C_{VI}, что также указывает на развитие выраженных дегенеративных процессов во всех образованиях ПДС, преимущественно в нижнешейных ПДС на уровне C_{IV} - C_{VI}.

Сочетанная радикуло-ангиоцеребральная форма ДДЗШОП диагностируется в 7,5% случаев (34 больных) и характеризуется сочетанием неврологических симптомов в виде раздражения или компрессии от одного до нескольких корешков спинного мозга, и симптомами недостаточности кровообращения в бассейне позвоночной артерии на фоне МРТ-картины в виде одновременной компрессии или ирритации корешка спинного мозга, ирритации или любой степени компрессии позвоночной артерии измененным межпозвонковым диском и окружающими его реактивно измененными тканями в области пораженных ПДС.

При изучении клинических проявлений радикуло-ангиоцеребральной формы ДДХШОП выявлено, что боли и ограничение движений в шейном отделе позвоночника, головные боли, головокружения беспокоили всех пациентов. Также у всех этих больных выявлена болезненность остистых отростков и паравертебральных точек, а также положительный симптом осевой нагрузки на шейный отдел позвоночника, нарушение чувствительности в области верхней конечности, снижение или выпадение сухожильных рефлексов с верхних конечностей.

Оценка болевого синдрома указала, что при данной форме течения болезни болевой синдром всегда носит также многокомпонентный характер в виде сочетания цервикалгии и цервикобрахиалгии. Уровень интенсивности составляющих компонентов по «Пятикомпонентной кривой интенсивности болевого синдрома» отмечен в пределах от 40 до 60 единиц у 23 пациентов (67,6%) и в пределах от 60 до 80 единиц у 11 пациентов (32,4%), и больные всегда давали неудовлетворительную оценку проведенному до поступления в стационар консервативному лечению.

Наиболее частыми симптомами среди данной группы пациентов являются: ограничение движений верхней конечности в 58,8% случаев (20 пациентов), гипотрофия мышц верхней конечности 55,9% (19 пациентов), снижение силы мышц верхних конечностей в 47,1% (16 пациентов), нарушения сна в 73,5% (25 пациентов), что указывает на доминирование симптомов радикулопатии над симптомами нарушения кровообращения в бассейне позвоночных артерий.

Отличительной особенностью данной формы ДДЗШОП является одновременное сочетание симптомов радикулопатии с симптомами нарушения кровообращения в бассейне позвоночных артерий. Причем нарушения гемодинамики в ВБС в дистонической стадии выявлены у 32 пациентов (94,1%), а в ишемической стадии у 2 пациентов (5,9%), что говорит о подавляющем преимуществе среди радикуло-ангиоцеребральной формы больных с компрессией корешков спинного мозга и нарушениями гемодинамики в бассейне позвоночной артерии в дистонической стадии.

Количество пораженных ПДС при данной форме (по данным МРТ) колеблется от 1 до 6 сегментов. Среди данного контингента больных преобладают пациенты с полисегментарными поражениями - 22 пациента (64,7%), что указывает на значительное преобладание полисегментарного поражения шейного отдела позвоночника над моносегментарным при радикуло-ангиоцеребральной форме ДДХШОП.

При изучении уровня поражения ПДС выявлено, что наиболее типичным вариантом при радикуло-ангиоцеребральной форме является вариант с поражением 2 ПДС на уровне $C_{IV}-C_{VI}$ - 8 пациентов (23,5%) на уровне C_V-C_{VII} - 7 пациентов (20,6%) и с поражением 1 ПДС в 14,7% (по 5 пациентов) на уровне C_V-C_{VI} , и $C_{VI}-C_{VII}$. Уровень данных ПДС соответствует нижнешейному отделу позвоночника, где наибольшая нагрузка на шейный отдел позвоночника. При этом явления компрессии корешка спинного мозга с воздействием измененных вторичных реактивных образований ПДС на позвоночную артерию с изменением гемодинамики в бассейне позвоночной артерии в ишемической стадии отмечены только на уровне C_V-C_{VI} .

Заключение

ДДЗШОП может протекать с клиническими проявлениями изолированного поражения одной из функционально значимых анатомических структур шейного отдела позвоночника или с одновременным поражением нескольких этих структур.

Частота изолированного поражения одной из функционально значимых анатомических структур шейного отдела позвоночника имела место в 48,4% случаев (221 пациент), причем при этом изолированное вовлечение в патологический процесс позвоночной артерии выявлено не было. Одномоментное вовлечение в патологический процесс двух и более из этих структур диагностируется в 51,6% случаев (236 пациентов).

Сопоставление неврологической симптоматики болезни с данными МРТ-картины шейного отдела позвоночника дает возможность диагностировать пять форм ДДЗШОП: в 46,8% случаев - радикулярную, в 1,5% - миелическую, в 38,1% - сочетанную миело-радикулярную, в 7,5% - сочетанную радикуло-ангиоцеребральную и в 6,1% - сочетанную миело-радикуло-ангиоцеребральную.

Цереброваскулярная симптоматика выявлена при сочетанной миело-радикуло-ангиоцеребральной и сочетанной радикуло-ангиоцеребральной форме.

Сочетанная миело-радикуло-ангиоцеребральная форма ДДЗШОП диагностируется в 6,1% случаев (28 больных) и характеризуется сочетанием неврологических симптомов в виде раздражения или компрессии от одного до нескольких корешков спинного мозга, симптомами нарушения проводимости спинного мозга и симптомами недостаточности кровообращения в бассейне позвоночной артерии на фоне МРТ-картины в виде

одновременной компрессии или ирритации корешка спинного мозга, компрессии спинного мозга и ирритации или любой степени компрессии позвоночной артерии измененным межпозвонковым диском и окружающими его реактивно измененными тканями в области пораженных ПДС.

Сочетанная радикуло-ангиоцеребральная форма ДДЗШОП диагностируется в 7,5% случаев (34 больных) и характеризуется сочетанием неврологических симптомов в виде раздражения или компрессии от одного до нескольких корешков спинного мозга, и симптомами недостаточности кровообращения в бассейне позвоночной артерии на фоне МРТ-картины в виде одновременной компрессии или ирритации корешка спинного мозга и ирритации или любой степени компрессии позвоночной артерии измененным межпозвонковым диском и окружающими его реактивно измененными тканями в области пораженных ПДС.

Выявление клиничко-лучевых критериев сочетанной миело-радикуло-ангиоцеребральной и сочетанной радикуло-ангиоцеребральной форм ДДЗШОП является решающим при дифференциальной диагностике с другими сосудистыми патологиями головного мозга и для определения целесообразности индивидуальных медицинских реабилитационных мероприятий.

Список литературы

1. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (Вертеброневрология): Руководство для врачей. 7-е изд. М., «МЕДпресс-информ», 2020. 672 с.
2. Брётц Д., Веллер М. Диагностика и лечение поражений межпозвонковых дисков / Перевод с нем. под ред. проф. О.С.Левина. М., «МЕДпресс-информ», 2021. 288 с.
3. Михайлов А.Н. Дегенеративно-дистрофические заболевания шейного отдела позвоночника. Минск, изд-во «БЕЛМАПО», 2020. 373 с.
4. Кремер Ю. Заболевания межпозвонковых дисков / Под общей ред. В. А. Широкова. 2-е изд. М., «МЕДпресс-информ», 2015. 472 с.
5. Гуща А.О., Коновалов Н.А., Гринь А.А. Хирургия дегенеративных поражений позвоночника. Национальное руководство. М., ГЭОТАР-Медиа, 2019. 480 с.
6. Жулёв Н.М. Кандыба Д.В., Яковлев Н.А. Шейный остеохондроз. Синдром позвоночной артерии. Бертебро-базелярная недостаточность. СПб., Издательство «Лань», 2001. 592 с.
7. Холин А.В. Магнитно-резонансная томография при заболеваниях и травмах центральной нервной системы. «МЕДпресс-информ», 2019. 256 с.
8. Хелимский А.М. Хронические дискогенные болевые синдромы шейного и поясничного

остеохондроза. Хабаровск, «РИОТИП», 2000. 256 с.

9. Arts M., Torensma B., Wolfs J. Porous titanium cervical interbody fusion device in the treatment of degenerative cervical radiculopathy; 1-year results of a prospective controlled trial // *The Spine Journal*. 2020. Vol. 20 (7). P. 1065–1072. DOI: 10.1016/j.spinee.2020.03.008.
10. Bobunov D.N., Ovasapyan E.D., Matveeva D.V., Iordanishvili A.K., Senyukov A.V., Shagalin D.V. Physical rehabilitation for osteochondrosis of the cervical and thoracic spine in elderly and senile people (Stage 2) // *Adv Gerontol*. 2022. Vol. 35. No. 1. P. 126-133.
11. Abramoff B., Caldera F.E. Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options // *Med Clin North Am*. 2020. Vol. 104. No. 2. P. 293-311. DOI: 10.1016/j.mcna.2019.10.007.
12. MacDowall A., Skeppholm M., Robinson Y., Olerud C. Validation of the visual analog scale in the cervical spine // *Journal of neurosurgery Spine*. 2018. Vol. 28 (3). P. 227–235. DOI: 10.3171/2017.5.SPINE1732.
13. Ohara Y. Ossification of the ligaments in the cervical spine, including ossification of the anterior longitudinal ligament, ossification of the posterior longitudinal ligament, and ossification of the ligamentum flavum // *Neurosurg Clin N Am*. 2018. Vol. 29. P. 63–68. DOI: 10.1016/j.nec.2017.09.018.
14. Олейник Е.А., Олейник А.А., Беляков Ю.В., Олейник А.Д., Орлов А.Ю., Иванова Н.Е. Количественное локационное отражение интенсивности болевого синдрома при шейном остеохондрозе // *Российский нейрохирургический журнал имени профессора АЛ. Поленова*. 2022. Т. 14. № 2. С. 105-107.
15. Олейник Е.А. Способ выявления разновидности формы остеохондроза шейного отдела позвоночника // Патент РФ № 2774259. МПК А61В5/055; заявлено 13.08.2021; опубл. 16.06.2022.