

<https://doi.org/10.34883/PI.2024.27.4.009>



Каримходжаева С.А.¹✉, Якубова М.М.²

¹ Военно-медицинская академия Вооруженных сил Министерства обороны Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

² Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан

Особенности нейрореабилитации компрессионно-ишемических невропатий плечевого пояса и верхних конечностей среди сотрудников силовых структур

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в подготовку статьи.

Подана: 12.07.2024

Принята: 16.08.2024

Контакты: medreab@bsmu.by

Резюме

Цель. Изучение клинико-неврологических особенностей и патогенетических механизмов компрессионно-ишемических невропатий плечевого пояса и верхних конечностей среди сотрудников силовых структур, усовершенствование методов реабилитации и консервативной терапии.

Материалы и методы. В исследование включено 23 пациента мужского пола, работающих в силовых структурах, с компрессионно-ишемическими невропатиями плечевого пояса и верхних конечностей. Средний возраст пациентов составил $35,4 \pm 2$ года. Всем были проведены стимуляционная электронейромиография, ультразвуковая доплерография магистральных артерий верхних конечностей, ультразвуковое исследование периферических нервов, магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника, а также использованы оценочные шкалы – визуальная аналоговая шкала боли, опросник DN4, шкала невропатических нарушений NIS, госпитальная шкала тревоги и депрессии. Определяли уровень содержания в крови инсулиноподобного фактора роста 1. Базовая комплексная терапия была дополнена применением препарата трикортин.

Результаты. В 78,3% случаев причиной компрессии явилось длительное пребывание в вынужденном положении либо выполнение однообразных движений на фоне избыточной физической нагрузки. Из них у 10 пациентов туннельные невропатии развились на фоне шейного остеохондроза, у 8 пациентов наблюдалось изолированное поражение нервных стволов. В 21,7% случаев имело место травматическое повреждение. На фоне проведенной терапии отмечался значительный регресс клинических проявлений, улучшение электрофизиологических и гемодинамических показателей по данным стимуляционной электронейромиографии и ультразвуковой доплерографии.

Заключение. Особенности службы в силовых структурах предрасполагает к частому развитию компрессионно-ишемических невропатий плечевого пояса и верхних конечностей. В связи с чем являются актуальными усовершенствование методов

ранней диагностики, оптимизация патогенетической терапии, разработка профилактических и реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: компрессионно-ишемические невропатии плечевого пояса и верхних конечностей, шейная радикулопатия, нейрореабилитация, трикортин, ИФР-1

Karimkhodjaeva S.¹, Yakubova M.²

¹ Military Medical Academy of the Armed Forces of the Ministry of Defense
of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

² Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan

Features of Neurorehabilitation of Compression-Ischemic Neuropathies of the Shoulder Girdle and Upper Extremities Among Law Enforcement Officers

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: all authors contributed equally to the article.

Submitted: 12.07.2024

Accepted: 16.08.2024

Contacts: medreab@bsmu.by

Abstract

Purpose. Study of clinical and neurological features and pathogenetic mechanisms of compression-ischemic neuropathies of the shoulder girdle and upper extremities among law enforcement officers, improvement of methods of rehabilitation and conservative therapy.

Materials and methods. The study included 23 male patients working in law enforcement agencies with compression-ischemic neuropathies of the shoulder girdle and upper extremities. The average age of the patients was 35.4 ± 2 years. All patients underwent Nerve conduction study, Doppler ultrasound of the main arteries of the upper extremities, ultrasound examination of peripheral nerves, magnetic resonance imaging of the cervical spine, and rating scales were used – Visual Analog Scale, DN4 questionnaire, Neuropathy Impairment Score, Hospital Anxiety and Depression Scale. The level of insulin-like growth factor 1 in the blood was determined. Basic complex therapy was supplemented with the use of the Tricortin.

Results. In 78.3% of cases, the cause of compression was a long stay in a forced position or performing monotonous movements against the background of excessive physical activity. Of these, in 10 patients, tunnel neuropathies developed against the background of cervical osteochondrosis, in 8 patients there was isolated damage to the nerve trunks. In 21.7% of cases there was a traumatic injury. During the therapy, there was a significant regression of clinical manifestations and an improvement in electrophysiological and hemodynamic parameters according to Nerve conduction study and Doppler ultrasound.

Conclusion. Features of service in law enforcement agencies predispose to the frequent development of compression-ischemic neuropathies of the shoulder girdle and upper extremities. In this connection, it is relevant to improve early diagnostic methods, optimize pathogenetic therapy, and develop preventive and rehabilitation measures.

Keywords: compression-ischemic neuropathies of the shoulder girdle and upper extremities, cervical radiculopathy, neurorehabilitation, tricortin, IGF-1

■ ВВЕДЕНИЕ

Компрессионно-ишемические невропатии занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваний периферической нервной системы, поражающих лиц преимущественно молодого и среднего, наиболее трудоспособного возраста. В литературе описано более 30 форм туннельных невропатий, большая часть из них (80%) связана с поражением верхних конечностей [1, с. 1].

Компрессионно-ишемические невропатии, или туннельные синдромы, – это клинические симптомокомплексы, обусловленные сдавлением нервных стволов в естественных костно-фиброзно-мышечных каналах либо воздействием внешнего давления (травмы, разрастание соединительной ткани, объемные образования и т. д.). При этом сдавлению подвергаются не только нервы, но и сосуды, идущие параллельно нервным стволам, поэтому некоторые туннельные синдромы являются нейроваскулярными. Часто возникают у лиц с определенным видом деятельности, связаны с длительным однообразным перенапряжением мышечно-связочного аппарата, а также высоким риском травматизации [2, с. 1].

Туннельные невропатии являются полиэтиологической патологией, связаны с большим спектром как общих, так и местных причинных факторов, приводящих к возникновению объемного несоответствия между внутренним пространством туннеля и его содержимым. В основе патогенеза компрессионного поражения лежат три составляющие: наличие туннеля, компрессия и ишемия нерва. Компрессия нервных стволов приводит к развитию фокальной или сегментарной демиелинизации, клинически проявляющейся нарушением функции поврежденных волокон – двигательными, чувствительными и вегетативно-трофическими расстройствами. Между тем туннельные невропатии легче возникают в случаях, когда аксональные транспортные системы уже скомпрометированы: сочетанное поражение нервных стволов, помимо дистального еще и на проксимальном уровне, вследствие диско-радикулярного конфликта, обозначаемое в литературе как синдром множественного аксоплазматического сдавления (МАС-синдром). На фоне дефицита аксоплазматического тока и нейротрофических факторов, требующихся для регенерации аксона, компенсаторные возможности нерва снижаются, и повышается восприимчивость к развитию компрессии [3, с. 1]. Таким образом, при проксимальном вертеброгенном поражении нервного корешка дистальный его участок в виде периферического нерва становится более уязвимым для различного рода воздействий. По данным литературы, сочетание компрессионно-ишемических невропатий с признаками поражения спинномозговых корешков встречается в 30–70% случаев туннельных синдромов [4, с. 1]. Наиболее часто туннельные невропатии развиваются на верхних конечностях, что связано с большой профессиональной и бытовой нагрузкой на мышцы плечевого пояса и верхних конечностей. Особенно это актуально среди сотрудников силовых структур, деятельность которых сопряжена с воздействием различного рода физических и психологических факторов. Особенности несения службы в силовых структурах predispose к раннему

развитию дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике, а также сдавлению верхних конечностей вследствие выполнения однообразных движений, транспортировки тяжестей, при проведении стрельб, тренировок, работ в условиях колебания температуры окружающей среды. Длительная, монотонная нагрузка во время выполнения служебных обязанностей, а также различного рода травмы способствуют микротравматизации и микрокровоизлияниям с последующим рубцеванием мышц, сухожилий, связок, фасций и, как следствие, сужению естественных анатомических туннелей. По данным литературы, компрессионные невропатии приводят к временной, а в ряде случаев к стойкой утрате трудоспособности, являются одной из частых причин увольнения, а также изменения категории годности к военной службе [5, с. 2].

Среди туннельных синдромов верхней конечности различают следующие варианты: сдавление плечевого сплетения, синдром сдавления лучевого нерва (на уровне плеча и предплечья), локтевого нерва (на уровне кубитального канала и канала Гийона), срединного нерва (на уровне локтевого сустава и в карпальном канале).

Для туннельных невропатий характерен достаточно длительный начальный период с преобладанием симптомов раздражения в виде парестезий и боли. Типичным симптомом туннельного поражения нервного ствола является возникновение спонтанных болей. Диапазон характера и интенсивности спонтанных болевых ощущений весьма широк – от слабо выраженных до сильных, мешающих пациентам спать ночью и не позволяющих производить даже небольшой объем движений в суставах, смежных с туннелем. У большей части пациентов обнаруживаются участки снижения чувствительности и болевой реакции в зоне иннервации соответствующего нерва, гипералгезии и гипалгезии в сочетании с участками гипералгезии и гиперпатии. При одних формах туннельного поражения (синдромы запястного и кубитального каналов) расстройства чувствительности возникают относительно поздно, а при других – на ранней стадии заболевания (туннельное поражение лучевого нерва в локтевой области и локтевого нерва в области кисти). Первые признаки заболевания – это парестезии, которые провоцируются длительным покоем и горизонтальным положением тела. Обычно они локализуются в зоне дистальной кожной иннервации: при компрессии срединного нерва – в I–III пальцах, при компрессии локтевого нерва – в IV–V пальцах. В дальнейшем присоединяются боли, отличающиеся от тех, которые обусловлены патологией суставно-связочного аппарата: они усиливаются при активных движениях и уменьшаются в покое. Двигательные нарушения иногда появляются раньше изменения чувствительности и встречаются чаще при туннельных невропатиях, сопровождающихся выраженным болями. Раннее возникновение двигательных нарушений может быть обусловлено избирательным туннельным поражением двигательных ветвей нервов.

Диагностика компрессионно-ишемических невропатий основывается на комплексном применении клинико-неврологических и инструментальных методов исследования. Традиционный неврологический осмотр должен быть дополнен проведением провокационных тестов, направленных на поиск места компрессии. Для объективной оценки степени и характера поражения нервов, уточнения природы патологического процесса и его локализации, более детальной нейровизуализации применяются электронейромиография, ультразвуковая диагностика, рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография. Особенно

актуальна на ранних стадиях заболевания стимуляционная электронейромиография, когда жалобы пациента ограничены сенсорными субъективными ощущениями и отсутствуют мышечная слабость и гипотрофии. Наиболее ранними проявлениями компрессионно-ишемических невропатий являются минимальные субъективные чувствительные расстройства в виде парестезий и онемения в зоне иннервации пораженного нерва и ухудшение электронейромиографических показателей со стороны сенсорных волокон. Выраженные клинические проявления (болевого синдрома, двигательные нарушения, атрофии) и изменения электронейромиографических показателей со стороны двигательных волокон отмечаются в более поздние сроки заболевания. Метод основан на регистрации и качественно-количественном анализе электрической активности нервов и мышц, позволяет оценить функциональное состояние как двигательных, так и чувствительных волокон, проследить динамику восстановительных процессов.

В последние годы в диагностике туннельных синдромов все чаще применяется ультразвуковое исследование периферических нервов, так как метод позволяет оценить состояние нервных стволов и окружающих тканей, визуализировать зоны отека, гиперваскуляризации, наличие объемных образований и последствий травматических повреждений. Ультразвуковое исследование позволяет неинвазивно сканировать периферические нервы с получением количественных и качественных характеристик. При поперечном сканировании нерв представляет собой овальное или округлое образование с четким гиперэхогенным контуром и внутренней гетерогенной упорядоченной структурой (по типу медовых сот). При продольном сканировании нерв лоцируется в виде линейной структуры с четким гиперэхогенным контуром, в составе которой правильно чередуются гипо- и гиперэхогенные полосы (по типу электрического кабеля). Это позволяет отличать нерв от любых расположенных рядом образований, например, сухожилий и сосудов.

Магнитно-резонансная томография является «золотым стандартом» в диагностике дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника, позволяет определить патологические изменения в межпозвонковых дисках, степень сдавления спинномозговых корешков, а также в T2-ВИ-режиме точно определить локализацию повреждения нерва.

Терапия компрессионно-ишемических невропатий может быть как консервативной, так и хирургической. Консервативная терапия, помимо профилактических мероприятий, включает целый ряд лекарственных препаратов и физиотерапевтических процедур, направленных на восстановление регенеративных процессов, улучшение аксоплазматического тока, купирование болевого синдрома, устранение отека и ишемии в зоне поражения, улучшение микроциркуляции. В целях купирования болевого синдрома используются анальгетики, транквилизаторы, новокаиновые блокады и нефармакологические методы (иглорефлексотерапия, физиотерапия, электростимуляция и т. д.). После уменьшения болевого синдрома назначают патогенетическую терапию, включающую стероидные и нестероидные противовоспалительные средства, диуретики, вазоактивные и антихолинэстеразные препараты, витамины группы В, антиагреганты.

Необходимо обучить пациентов избегать положений, выполнения определенных действий, способствующих сдавлению нервных стволов, при необходимости ношению ортезов, а также рекомендовать вести активный образ жизни, избегать

гиподинамией, регулярно заниматься лечебной физкультурой. Хирургический метод лечения становится актуальным при неэффективности консервативной терапии в течение трех месяцев или при обращении пациентов с тяжелыми формами невропатии.

Понимание патогенетических механизмов развития туннельных невропатий обуславливает подбор комплексной этиотропной, патогенетической и симптоматической терапии, способной облегчить состояние пациента, а также предотвратить появление повторных компрессий периферических нервов. В последние годы проводятся активные исследования по поводу оценки роли нейротрофических факторов в процессе регенерации поврежденных периферических нервов. Инсулиноподобный фактор роста-1 (ИФР-1) – полипептид с плеiotропным эффектом, является одним из важнейших регуляторов клеточной пролиферации, в том числе нейрональной, имеет инсулиноподобный метаболический эффект [6, с. 5]. Имеются доказательства в пользу того, что уровень ИФР-1 значительно повышается в процессе регенерации после пересечения седалищного нерва. Многочисленные исследования как *in vitro*, так и *in vivo* показали, что ИФР-1 принимает участие в развитии и поддержании функционирования нейронов, способствует выживанию двигательных нейронов и отростков аксонов [7, с. 5]. Таким образом, одним из потенциально возможных маркеров в диагностике метаболических расстройств при компрессионно-ишемических невропатиях может рассматриваться система инсулиноподобных факторов роста. Важной задачей на данном этапе является поиск препаратов, воздействующих на активацию регенеративных процессов в периферических нервах.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проводилась на базе Центрального госпиталя Министерства внутренних дел Республики Узбекистан. В исследование были включены сотрудники силовых структур с клиническими проявлениями компрессионно-ишемических невропатий плечевого пояса и верхних конечностей. Всего обследовано 23 пациента мужского пола, средний возраст которых составил $35,4 \pm 2$ года (с разбросом от 28 до 48 лет). Диагноз был установлен на основании анамнеза (наличия факторов, приводящих к компрессии нервных стволов), жалоб, клинико-неврологического осмотра, применения специальных тестов, а также результатов инструментальных методов исследований.

Для уточнения места компрессии нервных стволов применялись следующие клинические тесты: тест Тинеля, тест пальцевой компрессии Гольдберга, турникетный и элевационные тесты, а также тест форсированных максимальных по объему пассивных движений.

Всем пациентам были проведены:

1. Стимуляционная электронейромиография (ЭНМГ) – в целях выявления степени нарушения проводящей функции нервов. Оценивались амплитуда М-ответа, скорость распространения возбуждения (СРВ), терминальная латентность (ТЛ) и др. При оценке показателей придерживались следующих нормативных значений:
 - амплитуда М-ответа для срединного нерва $\geq 4,0$ мВ, для локтевого нерва $\geq 6,0$ мВ, для лучевого нерва $\geq 2,0$ мВ;
 - скорость распространения возбуждения по моторным волокнам срединного, локтевого и лучевого нервов $\geq 50,0$ м/с;

- показатели латентности для срединного нерва $\leq 4,3$ мс, для локтевого нерва $\leq 3,3$ мс, для лучевого нерва $\leq 2,9$ мс.
- 2. Ультразвуковая доплерография (УЗДГ) магистральных артерий верхних конечностей – для исключения сосудистой патологии, а также оценки состояния периферической гемодинамики. Проводилась качественная и количественная оценка кровотока с исследованием линейной скорости (ЛСК), индексов циркуляторного сопротивления (RI), пульсации (PI), спектрального расширения (SBI). Допплерография сосудов проводилась по классической методике с использованием стандартных точек локации [8, с. 6].

Подключичная артерия исследовалась над ключицей, медиальнее ножки грудино-ключично-сосцевидной мышцы; плечевая артерия – на середине плеча, медиальнее двуглавой мышцы плеча; лучевая артерия – в области лучезапястного сустава, на 1 см латеральнее средней линии; локтевая артерия – в области лучезапястного сустава, на 1 см медиальнее средней линии.

- 3. Ультразвуковое исследование (УЗИ) периферических нервов – для оценки состояния нервных стволов и окружающих тканей. В процессе сканирования оценивали анатомическую целостность нервного ствола, его структуру, измеряли площадь поперечного сечения (ППС).
- 4. Магнитно-резонансная томография (МРТ) шейного отдела позвоночника – для диагностики степени дегенеративных процессов.

Клинико-инструментальное обследование было дополнено результатами оценочных шкал. Для оценки интенсивности болевых ощущений была применена визуальная аналоговая шкала боли (ВАШ), наличие невропатического компонента выявляли с помощью опросника DN4. В целях объективной оценки двигательных нарушений была использована шкала невропатических нарушений NIS. Состояние психоэмоциональной сферы оценивалось с помощью Госпитальной шкалы тревоги и депрессии (The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), Zigmond A.S., Snaith R.P.).

В крови определяли уровень содержания ИФР-1 методом иммунохемилюминесцентного анализа (ИХЛА 2) в лаборатории ООО «IMED LAB MEDICINE». Интерпретация результатов проводилась согласно референсным значениям в зависимости от возраста, установленным данной лабораторией, единицу измерения выражали в нанogramмах на миллилитр (нг/мл), что указано в табл. 1. Перед исследованием рекомендовали не принимать пищу в течение 8 часов до сдачи крови, исключить физическое и эмоциональное перенапряжение, курение за 30 минут до анализа.

Таблица 1
Референсные значения ИФР-1 у пациентов мужского пола в зависимости от возраста
Table 1
Reference values for IGF-1 in male patients depending on age

Наименование анализа	Нормативные значения
Инсулиноподобный фактор роста 1, нг/мл	Мужчины: 2–25 лет – 231,1–406,7 26–50 лет – 105,4–400,1 51–90 лет – 68,0–325,0

С пациентами проводилась разъяснительная работа по поводу правильной организации режима работы и отдыха. Были разработаны рекомендации по поводу мероприятий, направленных на снижение избыточной массы тела, укрепления мышечно-связочного аппарата, профилактики травматизации в рабочее время. Пациентов обучали избегать провоцирующих положений, приводящих к компрессии нервных стволов, длительного пребывания в неудобной позе. Так как одним из главных моментов при терапии туннельных невропатий является иммобилизация, с целью фиксации конечности в функционально-выгодном положении рекомендовали ношение ортезов на время сна и при физической работе по мере необходимости. К примеру, при компрессионной невропатии локтевого нерва пациентов обучали избегать длительного сгибания руки в локте, больше чем на 90 градусов, а также носить ортез, ограничивающий сгибание руки в локте больше чем на 60 градусов.

Пациентам были назначены следующие физиотерапевтические мероприятия:

- лечебная физкультура в целях укрепления суставно-мышечно-связочного аппарата;
- массаж дистальнее и проксимальнее места компрессии;
- на область компрессии применяли лекарственный электрофорез с лидазой, лидокаином или новокаином с помощью аппарата «ПоТок»; ультрафонофорез с глюкокортикоидами, нестероидными противовоспалительными кремами и гелями;
- использование терапевтических возможностей аппарата низкочастотной физиотерапии Интердин, МИЛТА (магнито-инфракрасный лазерный терапевтический аппарат).

Пациентам была назначена комплексная медикаментозная терапия, которая была дополнена применением препарата трикортин в целях улучшения аксонального транспорта и репаративных процессов. Препарат вводился по 2,0 мл внутримышечно один раз в сутки в течение 10 дней. В своем составе содержит активные вещества в виде фосфолипидов коры головного мозга свиньи 12,0 мг и цианокобаламин 1000,0 мкг. Фосфолипиды являются основными компонентами миелиновой оболочки и клеточных мембран, способны активизировать обмен веществ для нормальной деятельности мембранных ферментов нейрона, увеличить оборот нейротрансмиттеров, метаболизм глюкозы и эндогенных фосфолипидов. Цианокобаламин выступает в качестве специального сомножителя в метаболизме нервных клеток. Как известно, витамин В12 обладает нейропротекторными и нейротрофическими эффектами, участвует в строительстве белковых и жировых структур миелиновой оболочки, ускоряет процессы регенерации аксонов, уменьшает невропатическую боль.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате исследования были выявлены основные причинные факторы развития компрессионно-ишемических невропатий плечевого пояса и верхних конечностей среди сотрудников силовых структур. Согласно проведенному анализу в 78,3% случаев причиной компрессии явилось длительное пребывание в вынужденном положении либо выполнение однообразных движений на фоне избыточной физической нагрузки, что связано с особенностями несения службы сотрудников силовых структур. Из них в 55,5% случаев туннельные невропатии развились на фоне шейного остеохондроза (МАС-синдром). У 5 пациентов в анамнезе была травма верхних

конечностей, которая в последующем осложнилась мононевропатиями верхних конечностей в трех случаях, поражением плечевого сплетения в одном случае и сочетанным поражением локтевого и срединного нервов в одном случае.

При анализе клинической картины до начала терапии основными жалобами пациентов были онемение (95% случаев) и снижение чувствительности (85% случаев) в областях конечностей, соответствующих зоне иннервации компримированных нервов, которые в 75% случаев сопровождались болевыми ощущениями различной степени выраженности. 80% пациентов предъявляли жалобы на мышечную слабость и утомляемость. При этом клинически выявленные гипотрофии определены у 10 пациентов, у которых была выявлена и мышечная слабость (от 1 до 4 баллов), прямо коррелирующая со степенью отмеченной гипотрофии. Интенсивность болевых ощущений по шкале ВАШ в среднем составила 5,5 балла, что соответствовало сильной боли. Средние показатели по опроснику DN4 составили 4,85 балла, что указывало на наличие невропатического компонента боли. Средние показатели по шкале невропатических нарушений составили 4,75 балла. Согласно шкале HADS, в 61% случаев имела место субклинически выраженная тревога и депрессия (8–10 баллов).

На ЭНМГ отмечалось снижение амплитуды и СРВ по двигательным волокнам и увеличение терминальной латентности в месте компрессии нерва и дистальнее. Анализ гемодинамических параметров по данным УЗДГ сосудов верхних конечностей во всех случаях выявил снижение линейной скорости кровотока, увеличение показателей индекса циркуляторного сопротивления, пульсации и спектрального расширения. При УЗИ оценивалась динамика значений площади поперечного сечения исследуемых нервов. По данным МРТ шейного отдела позвоночника у 65,2% пациентов выявлены признаки дегенеративно-дистрофических изменений различной степени с наличием протрузий или грыж межпозвонковых дисков со сдавлением спинномозговых корешков, что могло способствовать увеличению восприимчивости нервных волокон к дополнительной компрессии в дистальной области вследствие нарушения аксонального транспорта.

Динамика состояния пациентов оценивалась после завершения курса стационарного лечения и спустя три месяца от начала терапии. На фоне проведенной терапии по данным клинико-неврологического обследования и результатов оценочных шкал отмечалось уменьшение интенсивности болевого синдрома, выраженности чувствительных и двигательных расстройств (табл. 2).

При ЭНМГ регистрировали увеличение СРВ, амплитуды М-ответа, уменьшение значений терминальной латентности; на УЗДГ – увеличение ЛСК, а также снижение показателей RI, PI, SBI (табл. 3 и 4). По завершении курса терапии при ультразвуковом

Таблица 2
Динамика показателей боли и невропатических расстройств у пациентов в процессе лечения
Table 2
Dynamics of pain indicators and neuropathic disorders in patients during treatment

Метод оценки	До лечения	После лечения	
ВАШ, баллы	5,5±0,2	1,7±0,2	0,5±0,2
Опросник DN4, баллы	4,85±0,2	1,15±0,1	0,7±0,1
NIS, баллы	4,75±0,2	3,25±0,1	2,74±0,1

Таблица 3
Динамика показателей исследования нервной проводимости
Table 3
Dynamics of nerve conduction study parameters

Показа- тели	Исследуемый нерв								
	n. Medianus			n. Ulnaris			n. Radialis		
	до тера- пии	после терапии		до тера- пии	после терапии		до те- рапии	после терапии	
Амплитуда М-ответа, мВ	3,8±0,2	4,0±0,2	6,0±0,1	5,3±0,2	5,78±0,1	7,2±0,2	0,9±0,2	1,1±0,2	1,5±0,3
СРВ, м/с	34,7±0,3	45,8±0,2	52,4±0,2	36,2±0,2	40,7±0,3	48,1±0,2	29,9±0,2	37,8±0,3	46,3±0,2
ТЛ, мс	6,9±0,2	5,8±0,2	4,2±0,3	5,7±0,1	5,12±0,2	3,2±0,2	4,6±0,1	4,2±0,2	2,9±0,2

Таблица 4
Динамика гемодинамических параметров по данным доплерографии магистральных артерий верхних конечностей
Table 4
Dynamics of hemodynamic parameters according to Doppler ultrasound of the main arteries of the upper extremities

Показатели	Подключичная артерия			Плечевая артерия			Лучевая артерия			Локтевая артерия		
	до	после терапии		до	после терапии		до	после терапии		до	после терапии	
ЛСК, см/с	51,7	58,2	62,5	40,2	45,6	50,0	16,3	18,2	20,1	13,9	15,9	18,7
RI	1,21	1,1	0,9	0,98	0,90	0,86	1,12	1,0	0,91	1,79	1,5	1,1
PI	8,2	7,81	6,5	7,68	6,9	5,97	7,1	6,88	5,21	6,4	5,62	4,97
SBI	89,1	88,2	86,5	81,7	79,6	77,4	68,5	67,1	66,7	79,3	78,1	77,2

исследовании диагностировали признаки уменьшения площади поперечного сечения нерва в сравнении с исходными показателями. Уровень ИФР-1 в крови обследованных пациентов был близок к верхней границе нормы или выше нормальных возрастных значений, что может быть признаком усиления метаболических и репаративных процессов.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности службы в силовых структурах подразумевают дополнительные физические и психологические нагрузки, частые травматизации, которые повышают риск поражения нервных стволов как на проксимальном, так и на дистальном уровне. Раннее развитие дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике способствует сдавлению нервных волокон на уровне спинномозговых корешков, вызывая в них частичную дегенерацию нейрофиламентов, обеспечивающих аксональный транспорт веществ, тем самым предрасполагая к возникновению туннельных невропатий. Спектр причинных факторов, способствующих развитию компрессионно-ишемических невропатий плечевого пояса и верхних конечностей среди сотрудников силовых структур весьма широк. В первую очередь это связано с особенностями профессиональной деятельности различных подразделений данной структуры, условиями труда, воздействием различного рода неблагоприятных

факторов. У сотрудников силовых структур это может проявляться во время чрезмерно длительного сдавления верхних конечностей при проведении стрельб, спортивных тренировок, транспортировке тяжестей, длительного пребывания в вынужденном положении. Старший офицерский состав чаще всего находится на штабной работе, где при высоких психоэмоциональных нагрузках преобладает сидячий, малоподвижный образ жизни. В связи с широким внедрением в рабочий процесс современных компьютерных технологий увеличилась частота возникновения туннельных невропатий, так как длительная работа за компьютером создает дополнительные условия для сдавления нервов в естественных анатомических туннелях.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с разнообразием патогенетических механизмов развития компрессионно-ишемических невропатий среди сотрудников силовых структур является актуальной разработка и внедрение в клиническую практику рекомендаций по усовершенствованию профилактических и реабилитационных мероприятий, направленных на предупреждение и раннее восстановление данной патологии. Оптимизация комплексной консервативной терапии, а также поиск специфических маркеров крови являются приоритетными направлениями. Включение препарата трикортин в комплексную терапию может способствовать улучшению регенеративных процессов и, как следствие, раннему восстановлению. Одним из потенциально возможных маркеров в диагностике процессов регенерации периферических нервов может рассматриваться ИФР-1, что требует дальнейшего изучения.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Moskvitin A.V. et al. *Tunnel syndromes: aspects of pathogenesis, manual and drug therapy: a textbook for doctors*. State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education IGMU of the Ministry of Health of Russia, Department of Nervous Diseases. Irkutsk: IGMU, 2013. 28 p. (In Russian)
2. Akimov G.A., Odinak M.M. *Differential diagnosis of nervous diseases*. Gippokrat. 2004. (In Russian)
3. Barinov A.N., Merkulov Yu.A., Merkulova D.M. Multiple axoplasmic compression syndrome: features of diagnosis and treatment of compression-ischemic neuropathies in pathology of the cervical spine. *Farmateka*. 2013;20(273):31–41. (In Russian)
4. Skoromets A.A., German D.G., Iretskaya M.V. *Tunnel compression-ischemic mono- and multilineuropathy*. 3rd ed., revised and expanded. M.: GEOTAR-Media, 2015;376. DOI: 10.17116/jnevro201611631104. (In Russian)
5. Litvinenko I.V., Zhivolupov C.A., Bulatov A.R. Multilevel lesions of the peripheral nervous systems in military and naval clinical practice medicine. *Marine medicine*. 2018;4(3):26–35. <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2018-4-3-26-35>. (In Russian)
6. Gennadinik A.G., Nelaeva A.A. The role of insulin-like growth factor-I in metabolism, regulation of cellular renewal and aging processes. *Ozhireniye i metabolism*. 2010;7(2):10–15. <https://doi.org/10.14341/2071-8713-5203>. (In Russian)
7. Pico Caroni, Pedro Grandes. Nerve Sprouting in Innervated Adult Skeletal Muscle Induced by Exposure to Elevated Levels of Insulin-like Growth Factors. *The Journal of Cell Biology*, 1990;110:1307–1317. [https://doi.org/10.1016/0896-6273\(95\)90247-3](https://doi.org/10.1016/0896-6273(95)90247-3)
8. Kuperberg Ye.B. *Ultrasound Dopplerography in the diagnosis of occlusive lesions of the arteries of the brain and limbs: Educational and methodological manual*. M. 1996;73 p.