

Реабілітаційне обстеження пацієнтів з компресійно-ішемічними невропатіями верхньої кінцівки

Олена Бісмак

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Компресійно-ішемічні невропатії верхньої кінцівки є розповсюдженим захворюванням периферичної нервової системи, які супроводжуються порушеннями рухової, чутливої сфери та зниженням якості життя в осіб працездатного віку.

Мета: розкрити структуру реабілітаційного обстеження в осіб з компресійно-ішемічними невропатіями верхньої кінцівки.

Матеріал і методи: аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури та інформаційної мережі Інтернет; опитування, збір анамнезу, пальпація, тести, математичні методи. Дослідження проводилося на базі неврологічних відділень № 1 та № 2 Київської міської клінічної лікарня № 4, м. Київ, у період з 2017 по 2019 рр. В обстеженні взяли участь 48 пацієнтів з компресійно-ішемічними невропатіями верхньої кінцівки.

Результати: запропоновано схему (алгоритм) реабілітаційного обстеження, яка включала: опитування, збір анамнезу, визначення рівня ушкодження, ступінь неврологічного дефіциту, рухові та чутливі порушення, м'язові гіпотрофії та атрофії, контрактуру суглобів та м'язів. Під час первинного обстеження пацієнтів з компресійно-ішемічними невропатіями верхньої кінцівки виявлено переважання пацієнтів чоловічої статі, а саме 89,6%. Ушкодження периферичних нервів верхньої кінцівки частіше спостерігалися у хворих працездатного молодого та середнього віку – 77,1%. Переважну кількість склали пацієнти з ушкодженнями променевого – 52,1% та ліктьового нерву – 35,4%. У 60,4% осіб спостерігалися болі середньої інтенсивності (4–6 бали за 10-бальною візуально-аналоговою шкалою оцінки інтенсивності болю (VAS)).

Висновки: проведене первинне обстеження свідчило про наявність розладів рухової та чутливої функції ураженої кінцівки в осіб з даною патологією. Для відновлення функціонального стану та збереження функції ураженої кінцівки необхідно дотримуватися розробленої схеми (алгоритму) реабілітаційного обстеження, що сприятиме розробці ефективної програми фізичної терапії.

Ключові слова: реабілітаційне обстеження, компресійно-ішемічна невропатія, хворі, фізична терапія, рухові, чутливі порушення.

Вступ

Сьогодні в Україні, як і в інших країнах світу, існує тенденція до зростання неврологічних захворювань. Захворювання периферичної нервової системи є в даний час соціально значущою проблемою [2]. Компресійно-ішемічні (тунельні) невропатії – досить часто зустрічаються в клінічній практиці [12]. Тунельні невропатії складають 1/3 від захворювань периферичної нервової системи. У літературі описано понад 30 форм тунельних невропатій [5].

Причиною розвитку компресійно-ішемічної невропатії є нетривале помірне або тривале незначне здавлювання (компресія) нерву, яке супроводжується порушенням внутрішньоневрального кровообігу, що приводить до розвитку ішемії нервових волокон. Встановлено, що навіть короткочасна, але сильна компресія нерву призводить до блокади невральної провідності переважно в рухових волокнах за рахунок локальної демієлінізації в місці здавлювання і дегенерації частини нервових волокон з подальшою прогресуючою дистальною атрофією нерву. Ішемічні пошкодження нервових волокон призводять до їх валлеровської дегенерації [4; 17].

За термінами розвитку виділяють гострі (розвиваються протягом від декількох днів до 4-х тижнів), підгострі (розвиваються протягом декількох тижнів) і хронічні, у тому числі рецидивуючі (розвиваються протягом декількох місяців або років), тунельні невропатії [6].

Повна клінічна картина тунельного синдрому включає в себе чутливі (біль, парестезії, оніміння), рухові (зниження функції, слабкість, атрофії) і трофічні порушення. Можуть бути різні варіанти клінічного перебігу. Найчастіше – дебют з болю або інших чутливих розладів. Рідше – початок з рухових порушень. Трофічні зміни, зазвичай, виражені незначно і тільки в запущених випадках. Найхарактернішою для тунельного синдрому є біль. Зазвичай біль з'являється під час руху (навантаження), потім виникає і в спокої. Іноді біль будить пацієнта вночі, що виснажує хворого і змушує його звернутися до лікаря [16].

Рухові порушення виникають внаслідок ураження рухових гілок нерву і проявляються у вигляді зниження сили, швидкої стомлюваності. У деяких випадках прогресування захворювання призводить до атрофії, розвитку контрактур ("пазуриста лапа", "мавпяча лапа") [1; 15].

В основі лікування тунельних синдромів лежить консервативна терапія, спрямована на декомпресію нервового стовбура і відновлення його функцій. Застосовують медикаментозні та немедикаментозні засоби, серед яких важливу роль відведено засобам фізичної терапії, оскільки при даній патології спостерігаються порушення рухової функції верхньої кінцівки [11].

Складовими клінічної діяльності фізичного терапевта є обстеження; оцінювання; діагностика порушень; прогнозування; втручання [3]. Проте проведений аналіз літературних та Інтернет джерел свідчить, що

проблемі проведення реабілітаційного обстеження при компресійно-ішемічних невропатіях приділяється мало уваги. Тому вивчення структури та змісту реабілітаційного обстеження при компресійно-ішемічних невропатіях є актуальною проблемою.

Мета дослідження: розкрити структуру реабілітаційного обстеження в осіб з компресійно-ішемічними невропатіями верхньої кінцівки.

Матеріал і методи дослідження

Методи дослідження: аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури та інформаційної мережі Інтернет; опитування, збір анамнезу, пальпація, математичні методи.

Дослідження проводилося на базі неврологічних відділень № 1 та № 2 Київської міської клінічної лікарня № 4, м. Київ, у період з 2017 по 2018 рр. В обстеженні взяли участь 48 пацієнтів з компресійно-ішемічними невропатіями верхньої кінцівки.

Результати дослідження

Відомо, що одним із напрямків роботи фізичного терапевта є проведення комплексного обстеження пацієнтів з метою встановлення реабілітаційного діагнозу та планування програми втручання.

Для визначення рухових порушень ми розробили схему (алгоритм) *реабілітаційного обстеження*, яка включала: опитування, збір анамнезу, визначення рівня ушкодження, ступінь неврологічного дефіциту, рухові та чутливі порушення, м'язові гіпотрофії та атрофії, контрактури суглобів та м'язів. Результати обстеження фіксували у спеціально розроблену картку реабілітаційного обстеження.

Опитування включало в себе скарги пацієнта, як основні, так і додаткові, інформацію щодо особливостей професійної діяльності, оскільки однією з причин розвитку невропатії верхньої кінцівки, зокрема, карпального тунельного синдрому, є здавлювання серединного нерву під час виконання робочих функцій [11]. Важливо звернути увагу на вік особи, дату встановлення діагнозу та період маніфестації захворювання, що дасть змогу проаналізувати швидкість прогресування невропатії.

Опитування дозволило з'ясувати першочергові завдання реабілітаційних втручань та потреби пацієнта.

При зборі анамнезу з'ясувалася наявність у минулому травми (дорожньо-транспортні пригоди, падіння, переломи, ножові, вогнепальні поранення тощо), провокуючих чинників (професія, рід діяльності), уточнювалася час прояву симптоматики, збирався анамнез перенесених супутніх захворювань та попередніх хірургічних втручань. Пальпаторно визначалася наявність болючості, гіпертрофічно змінених тканин, деформації суглобів.

При проведенні реабілітаційного обстеження необхідно знати, які рухові та чутливі порушення виникають при ураженні певного нерву верхньої кінцівки. До того ж симптоматика невропатії багато в чому визначається місцем локалізації компресії нерву.

Так, при невропатії променевого нерву насамперед порушується рухова функція: хворий не може міцно стиснути руку, утруднена не тільки тонка робота (писання, в'язання), а й груба. Крім того, клінічна картина включає в себе специфічні прояви, а саме: симптом

"звислої кисті", обмеження або відсутність амплітуди рухів (розгинання передпліччя, кисті, пальців у п'ястково-фалангових суглобах, розгинання I пальця); утруднення супінації передпліччя, кисті; відведення I, IV, V пальців від III пальця, I пальця – від II, відведення й приведення кисті. Відмічається зниження або повна відсутність чутливості в області від плеча до тильної поверхні III–V пальців. Як правило, чутливість порушується в зоні "анатомічної табакерки" на кисті [8; 10].

При неповному пошкодженні ліктьового нерву відзначається слабкість м'язів кисті, гіпотрофія м'язів в області першого міжпальцевого проміжку, зниження чутливості в області V пальця, біль, поколювання по ходу ліктьового нерву. Для повного пошкодження ліктьового нерву характерна анестезія шкіри V пальця, половини IV пальця, ліктьового краю долоні, параліч м'язів, що проводять в рух I палець, і м'язів-згиначів цього пальця. Людину турбує постійне відчуття стягнутості, хворобливості, печіння в області IV–V пальців. Відбувається формування так званої "пазуристої лапи" через парез і атрофію власних м'язів кисті [8].

При ушкодженні серединного нерву уражаються м'язи кисті (найчастіше це карпальний тунельний синдром), що відповідають за згинання, настає атрофія м'язів долоні й стає неможливим згинання I–II пальців, хворому важко втримувати дрібні предмети. У хворих спостерігається наявність типової "мавпячої" кисті; неможливе згинання кінцевих фаланг I–II пальців при щільно лежачій на столі долоні ("подряпини"); неможливо утримати аркуш паперу між I й II пальцями (I палець випрямлений). Ураження серединного нерву супроводжується розладами чутливості, трофічними й вазомоторними розладами (підвищується пітливість шкіри долонної поверхні) [7; 9; 13].

При проведенні первинного обстеження ми виявили переважання пацієнтів чоловічої статі, а саме 89,6% (жінок – 10,4%), що пов'язано, очевидно, зі способом життя та звичками (керування мотоциклом, скутером) та особливостями праці в так званих "чоловічих" професіях. Серед осіб чоловічої статі переважали робітничі професії, жінки працювали бухгалтером, касирами та робітницями конвеєру.

За віковими групами пацієнти поділені згідно нової класифікації ВООЗ 2015 р. на молодий вік (25–44 роки), середній (45–59 років), похилий (60–74 роки) та старечий (>75 років). Вік хворих коливався від 19-ти до 78-ми років. Як видно з табл. 1, ушкодження периферичних нервів верхньої кінцівки частіше спостерігалися у хворих саме працездатного віку – 77,1%. Найбільшу кількість периферичних невропатій серед обстежених хворих виявили у молодих людей (25–44 роки) – 43,8%.

Розподіл хворих за клінічними синдромами ушкод-

Таблиця 1
Розподіл хворих за віком (n=48)

Вік хворих	Кількість хворих	
	абс.	%
до 25 року	2	4,1
25–44 роки	21	43,8
44–60 років	16	33,3
60–75 років	8	16,7
>75 років	1	2,1

Таблиця 2
Розподіл хворих за клінічними синдромами (n=48)

Клінічні синдроми	Кількість хворих	
	абс.	%
Ушкодження ліктьового нерву	17	35,4
Ушкодження променевого нерву	25	52,1
Ушкодження серединного нерву (карпальний тунельний синдром)	4	8,3
Комбіноване ушкодження серединного та ліктьового нервів	2	4,2

вень нервів представлено у табл. 2: переважну кількість спостережень склали пацієнти з ушкодженнями променевого нерву – 52,1% та ліктьового нерву – 35,4%.

Больовий синдром оцінюється за допомогою десятибальної візуально-аналогової шкали оцінки інтенсивності болю (VAS) (табл. 3).

Силу м'язів ураженої верхньої кінцівки ми плануємо оцінювати за Мануальним м'язовим тестом (ММТ) [14]. Результати тесту свідчили, що у всіх хворих спостерігалася зниження м'язової сили ураженої кінцівки.

Таблиця 3
Виразність больового синдрому в обстежених хворих (n=48)

Прояви больового синдрому	Кількість хворих	
	абс.	%
Болі середньої інтенсивності (4–6 балів)	29	60,4%
Інтенсивні, нестерпні болі (7–9 балів)	19	39,6%

Висновки / Дискусія

Проведене первинне обстеження свідчило про наявність розладів рухової та чутливої функції ураженої кінцівки в осіб з даною патологією. Для відновлення функціонального стану та збереження функції ураженої кінцівки необхідно дотримуватися розробленої схеми (алгоритму) реабілітаційного обстеження, що сприятиме розробці ефективної програми фізичної терапії.

Отримані нами результати первинного обстеження осіб з компресійно-ішемічними невропатіями верхньої кінцівки підтверджують результати досліджень науковців Е. В. Бахтерєвої, Ю. В. Цимбалюк та ін.

Перспективи подальших досліджень полягають у обґрунтуванні засобів фізичної терапії при даній патології.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Список посилань

- Бахтерєва, Е.В. (2017), *Компрессионные периферические невропатии верхних конечностей: роль производственных факторов, ранняя диагностика и лечение: автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.02.04*, Екатеринбург, 44 с.
- Бісмак, О.В. (2019), "Периферичні невропатії верхньої кінцівки як медико-соціальна проблема", *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, Випуск 7 (115)19, С. 12-16.
- Бісмак, О.В. (2019), "Роль фізичного терапевта у реабілітації хворих на карпальний тунельний синдром", *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Традиції та інновації у підготовці фахівців з фізичної культури та фізичної реабілітації"*, Київ, С. 53-58.
- Голубев, В.Л., Меркулова, Д.М., Орлова, О.Р., Данилов, А.Б. (2009), "Туннельные синдромы руки", *Русский медицинский журнал*, № 1, С. 7-8.
- Левин, О.С. (2005), *Полиневропатии МИА*, Москва.
- Меркулова, Д.М., Меркулов, Ю.А., Никитин, С.С. (2012), "Туннельные невропатии. Диагностика и принципы патогенетической терапии", *Consilium Med.*, № 2, С. 1–2.
- Никитин, С.С., Маслак, А.А., Куренков, А.Л., Савицкая, Н.Г., Приписнова, С.Г. (2013), "Особенности диагностики синдрома карпального канала с помощью электромиографии и ультразвукового исследования", *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*, Том 7, № 4, С. 20-26.
- Пизова, Н.В. (2017), "Клиника, диагностика и терапия некоторых туннельных синдромов верхних конечностей", *Русский медицинский журнал*, № 21, С. 1548-1552.
- Супонева, Н.А., Пирадов, М.А., Гнедовская, Е.В., Белова, Н.В., Юсупова, Д.Г., Вуйчик, Н.Б., Лагода, Д.Ю. (2016), "Карпальный туннельный синдром: основные вопросы диагностики, лечения и реабилитации (обзор)", *Ульяновский медико-биологический журнал*, № 2, С. 91-97.
- Халимова, А.А. (2013), "Туннельный синдром запястья (Обзор литературы)", *Вестник АГИУВ*, С. 94-101.
- Цимбалюк, Ю.В. (2014), Відновне нейрохірургічне лікування ушкоджень периферичних нервів із застосуванням довготривалої електростимуляції: автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.01.05, НАМН України, Ін-т нейрохірургії ім. А.П. Ромоданова, Київ, 40 с.
- Assmus, H., Antoniadis, G. & Bischoff, C. (2015), "Carpal and cubital tunnel and other, rarer nerve compression syndromes", *Dtsch Arztebl Int.*, Vol. 112(1-2), pp. 14-25.
- Dong-Wook, R., Sang Hee, I., Seong-Kyun, K. et al. (2011), "Median nerve conduction study through the carpal tunnel using segmental nerve length measured by ultrasonographic and conventional tape methods", *Phys. Med. Rehabilitation*, No. 92, pp. 1-2.
- Hagert, E. & Hagert, C-G. (2008), "Manual Muscle Testing – A Clinical Examination Technique for Diagnosing Focal Neuropathies in the Upper Extremity" In book: *Upper Extremity Nerve Repair: Tips and Techniques*, Chapter: 36, *American Society for Surgery of the Hand*, Editors: David Slutsky, pp.451-466.
- Jepsen, J.R., Laursen, L.H., Kreiner, S. & Larsen, A.I. (2009), "Neurological Examination of the Upper Limb: A Study of Construct Validity", *Open Neurol J.*, No. 3, pp. 54-63, doi: 10.2174/1874205X00903010054.
- Jepsen, J.R. (2018), "Studies of upper limb pain in occupational medicine, in general practice, and among computer operators", *Dan Med J.*, No. 65(4).

17. Linda, D.D., Harish, S., Stewart, B.G., Finlay, K., Parasu, N., Rebello, R.P. (2010), "Multimodality imaging of peripheral neuropathies of the upper limb and brachial plexus", *Radiographics*, No. 30(5), pp. 1373-400, doi: 10.1148/rg.305095169.

Стаття надійшла до редакції: 20.05.2019 р.
Опубліковано: 30.06.2019 р.

Аннотация. Елена Бисмак. Реабилитационное обследование пациентов с компрессионно-ишемической невропатии верхней конечности. Компрессионно-ишемические невропатии верхней конечности являются распространенным заболеванием периферической нервной системы, сопровождающиеся нарушениями двигательной, чувствительной сферы и снижением качества жизни у лиц трудоспособного возраста. **Цель:** раскрыть структуру реабилитационного обследования у лиц с компрессионно-ишемическими невропатиями верхней конечности. **Материал и методы:** анализ и обобщение данных научно-методической литературы и информационной сети Интернет; опрос, сбор анамнеза, пальпация, тесты, математические методы. Исследование проводилось на базе неврологических отделений № 1 и № 2 Киевской городской клинической больницы № 4, г. Киев, в период с 2017 по 2019 гг. В обследовании приняли участие 48 пациентов с компрессионно-ишемической невропатии верхней конечности. **Результаты:** предложенная схема (алгоритм) реабилитационного обследования включала: опрос, сбор анамнеза, определение уровня повреждения, степень неврологического дефицита, двигательные и чувствительные нарушения, мышечные гипотрофии и атрофии, контрактуры суставов и мышц. Во время первичного обследования пациентов с компрессионно-ишемической невропатии верхней конечности мы обнаружили преобладание среди пациентов мужского пола, а именно 89,6%. Повреждения периферических нервов верхней конечности чаще наблюдались у больных трудоспособного возраста молодого и среднего возраста – 77,1%. Подавляющее количество наблюдений составили пациенты с повреждением лучевого – 52,1% и локтевого – 35,4% нервов. У 60,4% лиц наблюдались боли средней интенсивности (4–6 баллов по 10-балльной визуально-аналоговой шкале оценки интенсивности боли (VAS)). **Выводы:** проведенное первичное обследование свидетельствовало о наличии расстройств двигательной и чувствительной функции пораженной конечности у лиц с данной патологией. Для восстановления функционального состояния и сохранения функции пораженной конечности необходимо придерживаться разработанной схемы (алгоритма) реабилитационного обследования, что будет способствовать разработке эффективной программы физической терапии.

Ключевые слова: реабилитационное обследование, компрессионно-ишемическая невропатия, больные, физическая терапия, двигательные, чувствительные нарушения.

Abstract. Olena Bismak. Rehabilitation examination of patients with compression-ischemic neuropathy of the upper limb. Compression-ischemic neuropathy of the upper limb is a common disease of the peripheral nervous system, accompanied by impaired motor, sensory spheres and a decrease in the quality of life in people of working age. **Purpose:** to reveal the structure of rehabilitation examination in people with compression-ischemic neuropathy of the upper limb. **Material & Methods:** analysis and synthesis of data from scientific and methodological literature and the Internet information network; interrogation, history taking, palpation, tests, mathematical methods. The study was conducted on the basis of the neurological departments No. 1 and No. 2 of the Kiev City Clinical Hospital No. 4, Kiev, from 2017 to 2019. The examination involved 48 patients with compression-ischemic neuropathy of the upper limb. **Results:** a scheme (algorithm) of rehabilitation examination was proposed, which included: a survey, history taking, determining the level of damage, the degree of neurological deficit, motor and sensory disturbances, muscle hypotrophy and atrophy, joint and muscle contracture. During the initial examination of patients with compression-ischemic neuropathy of the upper limb, the predominance of male patients was revealed, namely 89.6%. Damage to the peripheral nerves of the upper limb was more often observed in patients of able-bodied young and middle age – 77.1%. The vast majority were patients with radiation injuries – 52.1% and ulnar nerves – 35.4%. In 60.4% of individuals, pains of moderate intensity were observed (4–6 points on a 10-point visual-analogue scale for assessing pain intensity (VAS)). **Conclusions:** an initial examination was carried out indicating the presence of disorders of the motor and sensory function of the affected limb in individuals with this pathology. To restore the functional state and preserve the function of the affected limb, it is necessary to comply with the developed scheme (algorithm) of the rehabilitation examination, and will contribute to the development of an effective physical therapy program.

Keywords: rehabilitation examination, compression-ischemic neuropathy, patients, physical therapy, motor, sensory disturbances.

References

1. Bakhtereva, E.V. (2017), *Kompressionnyye perifericheskie nevropatii verkhnikh konechnostey: rol' proizvodstvennykh faktorov, rannaya diagnostika i lechenie: avtoref. dis. d-ra med. nauk* [Compression peripheral neuropathies of the upper extremities: the role of production factors, early diagnosis and treatment: abstract of the dissertation of the medical sciences doctor], Ekaterinburg, 44 p. (in Russ.)
2. Bismak, O.V. (2019), "Peripheral neuropathy of the upper limb as a medical and social problem", *Scientific journal of the National Pedagogical University named after MP Drahomanov Series No. 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*, No. 7 (115), pp. 12-16. (in Ukr.)
3. Bismak, O.V. (2019), "The role of physical therapist in rehabilitation of carpal tunnel syndrome patients", *Materials of the international scientific and practical conference "Traditions and innovations in the training of specialists in physical education and physical rehabilitation"*, pp. 53-58. (in Ukr.)
4. Golubev, V.L., Merkulova, D.M. & Orlova, O.R. (2017), "Tunnel hand syndromes", *Russian Medical Journal*, No.2. (in Russ.)
5. Levin, O.S. (2005), *Polyneuropathies*, Moscow. (in Russ.)
6. Merkulova, D.M., Merkulov, Yu.A. & Nikitin, C.C. (2012), "Tunnel neuropathies. Diagnosis and principles of pathogenetic therapy", *Consilium Med.*, No. 2, pp. 1-2. (in Russ.)
7. Nikitin, S.S., Maslak, A.A., Kurenkov, A.L., Savitskaya, N.G. & Pripisnova, S.G. (2013), "Features of the diagnosis of carpal tunnel syndrome using electromyography and ultrasound", *Annals of Clinical and Experimental Neurology*, Volume 7, No. 4, pp. 20-26. (in Russ.)
8. Pizova, N.V. (2017), "Clinic, Diagnosis and Therapy of Some Tunnel Syndromes of the Upper Limbs", *Russian Medical Journal*, No. 21, pp. 1548-1552. (in Russ.)
9. Suponeva, N.A., Piradov, M.A., Gnedovskaya, E.V., Belova, N.V., Yusupova, D.G., Vuysik, N.B. & Lagoda, D.Yu. (2016), "Carpal tunnel syndrome: the main issues of diagnosis, treatment and rehabilitation (review)", *Ulyanovsk Medical and Biological Journal*, No. 2, pp. 91-97. (in Russ.)
10. Khalimova, A.A. (2013), "Wrist Tunnel Syndrome (Literature Review)", *Vestnik AGIUV*, pp. 94-101. (in Russ.)
11. Tsybaliuk, Yu.V. (2014). *Vidnovne neirokhirurhichne likuvannya ushkodzhen peryferychnykh nerviv iz zastosuvanniam dovhotryvaloї elektrostymulatsii: avtoreferat dysertatsii doktora medychnykh nauk: 14.01.05* [Restorative neurosurgical treatment of peripheral nerves injuries with the use of long-term electrostimulation: the dissertation author's abstract of the doctor of medical sciences]. NAMN Ukrainy, In-t neirokhirurhii im. A.P. Romodanova, Kyiv, 40. (in Ukr.)
12. Assmus, H., Antoniadis, G. & Bischoff, C. (2015), "Carpal and cubital tunnel and other, rarer nerve compression syndromes", *Dtsch Arztebl Int.*, Vol. 112(1-2), pp. 14-25.
13. Dong-Wook, R., Sang Hee, I., Seong-Kyun, K. et al. (2011), "Median nerve conduction study through the carpal tunnel using segmental

nerve length measured by ultrasonographic and conventional tape methods", *Phys. Med. Rehabilitation*, No. 92, pp. 1-2.

20. Hagert, E. & Hagert, C-G. (2008), "Manual Muscle Testing – A Clinical Examination Technique for Diagnosing Focal Neuropathies in the Upper Extremity" In book: *Upper Extremity Nerve Repair: Tips and Techniques*, Chapter: 36, *American Society for Surgery of the Hand, Editors: David Slutsky*, pp.451-466.

21. Jepsen, J.R., Laursen, L.H., Kreiner, S. & Larsen, A.I. (2009), "Neurological Examination of the Upper Limb: A Study of Construct Validity", *Open Neurol J.*, No. 3, pp. 54-63, doi: 10.2174/1874205X00903010054.

22. Jepsen, J.R. (2018), "Studies of upper limb pain in occupational medicine, in general practice, and among computer operators", *Dan Med J.*, No. 65(4).

23. Linda, D.D., Harish, S., Stewart, B.G., Finlay, K., Parasu, N., Rebello, R.P. (2010), "Multimodality imaging of peripheral neuropathies of the upper limb and brachial plexus", *Radiographics*, No. 30(5), pp. 1373-400, doi: 10.1148/rg.305095169.

Received: 20.05.2019.

Published: 30.06.2019.

Відомості про авторів / Information about the Authors

Бісмак Олена Василівна: кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент; Національний університет фізичного виховання і спорту України: вул. Фізкультури 1, м. Київ, 03150, Україна.

Бисмак Елена Васильевна: кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент; Национальный университет физического воспитания и спорта Украины: ул. Физкультуры 1, г. Киев, 03150, Украина.

Olena Bismak: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor: National University of Ukraine on Physical Education and Sport: Fizkul'tury str. 1, Kyiv, 03150, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-6495-6170

E-mail: ebismak@gmail.com