

УДК 616-003.96

## ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕРИАТРИЧЕСКОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ В РАННЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ ОСТРОГО НАРУШЕНИЯ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

<sup>1,2</sup>Леликова К.Н.

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

<sup>2</sup> Научно-исследовательский медицинский центр «Геронтология», г. Москва

Инсульт является наиважнейшей медико-социальной проблемой ввиду его высокой распространенности в структуре заболеваемости и смертности населения. Двигательные расстройства, являются наиболее частыми последствиями ОНМК и приводят к выраженному ограничению жизнедеятельности и самообслуживания этой категории больных. Несмотря на своевременно оказанную помощь в учреждении первичного сосудистого звена, пациенты после ОНМК зачастую направляются на второй этап реабилитации с выраженным неврологическим дефицитом, резко ограничивающим их мобильность, повседневную активность и самообслуживание. Одной из важных задач реабилитации больных после нарушения мозгового кровообращения является восстановление основных навыков самообслуживания, что позволит снизить зависимость от окружающих лиц, повлиять на выраженность имеющейся дезадаптации и повысить качество жизни пациентов. Проводился литературный обзор о физических методах реабилитации лиц пожилого и старческого возраста. В данной статье представлены клинические особенности двигательных нарушений при инсульте, а так же особенности физической реабилитации пожилых, что позволит снизить возможность развития стойкого неврологического дефицита у лиц пожилого и старческого возраста после ОНМК.

Ключевые слова: инсульт, реабилитация, роботизированная механотерапия, эрготерапия.

## OPTIMIZATION OF PHYSICAL REHABILITATION OF GERIATRIC PATIENTS IN THE EARLY RECOVERY PERIOD OF STROKE

<sup>1,2</sup>Lelokova K.N.

<sup>1</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "Belgorod State National Research University" (NRU "BelGU")

<sup>2</sup> Research Medical Center «Gerontology», Moscow

Stroke is the most important medical and social problem due to its high prevalence in the structure of morbidity and mortality in the population. Movement disorders are the most common consequences of stroke and lead to a pronounced limitation of vital activity and self-care in this category of patients. Despite the timely assistance provided in primary hospital, patients after stroke are often sent to the second stage of rehabilitation with a pronounced neurological deficit, which drastically limits their mobility, daily activities and self-care. One of the important tasks of the rehabilitation of patients after cerebrovascular accident is the restoration of basic self-care skills, which will reduce dependence on others, affect the expressiveness of maladaptation and improve the quality of life of patients. A literature review was carried out on the physical methods of rehabilitation of the aged people. This article presents the clinical features of motor disorders in stroke, as well as the features of the physical rehabilitation of the aged people, which will reduce the possibility of developing a persistent neurological deficit in the aged people after stroke.

Key words: stroke, rehabilitation, robotic mechanotherapy, occupational therapy.

### Введение.

Постинсультные нарушения известны своим полиморфизмом (нарушения чувствительности, экстрапирамидные и атактические нарушения). Однако, самым частым

клиническим признаком острого нарушения мозгового кровообращения является гемипарез. Именно этот двигательный дефект является причиной часто глубокой инвалидизации пациентов после инсульта, так как влечет за собой частичную или полную зависимость пациента от окружающих. Однако, в настоящее время мало изучены методы физической реабилитации и социально-бытовой адаптации лиц пожилого и старческого возраста, что влечет за собой снижение качества жизни пациентов, и членов их семей. Целью данного исследования является раскрытие особенностей двигательных нарушений после сосудистого события, а так же особенности реабилитации геронтологических пациентов.

### **Материал и методы исследования.**

Инсульт является наиважнейшей медико-социальной проблемой ввиду его высокой распространенности в структуре заболеваемости и смертности населения. Двигательные расстройства, являются наиболее частыми последствиями ОНМК и приводят к выраженному ограничению жизнедеятельности и самообслуживания этой категории больных. Несмотря на своевременно оказанную помощь в учреждениях первичного сосудистого звена, пациенты после ОНМК зачастую направляются на второй этап реабилитации с выраженным неврологическим дефицитом, резко ограничивающим их мобильность, повседневную активность и самообслуживание. Одной из важных задач реабилитации больных после нарушения мозгового кровообращения является восстановление основных навыков самообслуживания, что позволит снизить зависимость от окружающих лиц, повлиять на выраженность имеющейся дезадаптации и повысить качество жизни пациентов. Проводился литературный обзор о физических методах реабилитации лиц пожилого и старческого возраста. В данной статье представлены клинические особенности двигательных нарушений при инсульте, а так же особенности физической реабилитации пожилых, что позволит снизить возможность развития стойкого неврологического дефицита у лиц пожилого и старческого возраста после ОНМК.

В качестве источника материала были использованы сведения объективных данных (сбор жалоб и анамнеза пациентов пожилого и старческого возраста) на основании анализа медицинских карт стационарного больного неврологического отделения больницы медицинской реабилитации, литературных данных научных статей в журналах, учебников, интернет-ресурсов, а так же данных, полученных при посещении конференций, посвященных проблемам геронтологии.

В процессе работы изучены механизмы восстановления двигательных нарушений после инсульта, особенности физической и социально-бытовой реабилитации пожилых.

**Цель исследования.** На основании литературных данных изучить методы механотерапии и социально-бытовой адаптации у лиц пожилого и старческого возраста в раннем восстановительном периоде после острого нарушения мозгового кровообращения в условиях реабилитационного отделения.

**Результаты исследования и их обсуждения.**

По данным ВОЗ инсульт занимает второе место в числе смертельных случаев от болезней системы кровообращения. Так, в 2015 г. показатель смертности от инсульта составил более 6 млн человек.

Более чем в 50% случаев ОНМК возникает у лиц старше 75 лет. Средний возраст пациентов с инсультом составляет 75 лет у женщин и 70 лет у мужчин (10).

Постинсультные нарушения известны своим полиморфизмом (нарушения чувствительности, экстрапирамидные и атактические нарушения). Однако, самым частым клиническим признаком острого нарушения мозгового кровообращения является гемипарез. Именно этот двигательный дефект является причиной часто глубокой инвалидизации пациентов после инсульта, так как влечет за собой частичную или полную зависимость пациента от окружающих. Следует подчеркнуть, что чем сильнее выражен двигательный дефицит, тем более длительно и труднее будет проходить реабилитация.

Целью реабилитации является наиболее полное, либо частичное восстановление утраченных функций организма, путем запуска компенсаторных механизмов в организме. Этот удивительный динамический процесс подразумевает процессы адаптации, изменения мозга на физиологическом уровне, которые помогают приспособиться организму к условиям окружающей среды. Этот механизм является определяющим процессе восстановления пациентов после инсульта, и носит название «нейропластичность». Двигательный дефицит создает мощный стимул для разработки новых, компенсаторных способов выполнения повседневной деятельности. Компенсаторные стратегии движения, разработанные в ответ на двигательные нарушения, являются доминирующей силой в формировании изменений в двигательной коре головного мозга и оказывают благоприятное влияние на результат реабилитации (14). Таким образом, цель реабилитации состоит в том, чтобы максимально использовать нейропластичность для достижения оптимального результата для каждого отдельного пациента. Однако, возможности нейропластичности ограничены, и большинство пациентов достигают максимума в своем восстановлении примерно на уровне 70-80% от первоначального неврологического дефицита. Структурная реорганизация носит так же и локальный характер. Неврологический дефицит возникает не только из-за очагового повреждения тканей, но и на фоне локальных изменений в трактах белого вещества и в

нейронных взаимодействиях между широко распространенными сетями (11). Некоторые исследования показывают, что на фоне физических тренировок усиливается экспрессия белков, синаптическая передача и возбудимость клеточных мембран (21). Более того, считается, что высокая интенсивность упражнений приводит к лучшим результатам в восстановлении (16). Ни для никого не секрет, что физическая активность и физические упражнения способствуют ускорению восстановления двигательных функций, улучшению общего состояния пациента и качества жизни после инсульта (5).

Уже через неделю после сосудистой катастрофы в противоположной очагу гемисфере отмечается гипервозбудимость. Нейрональные связи постоянно реконструируются нашим опытом. Экспериментальные очаговые поражения коры головного мозга вызывают изменения в соседних участках коры и в контралатеральном полушарии (12). Исходя из этого, достаточно важным условием в реабилитации является двусторонняя физическая нагрузка на конечности.

Предполагается, что большая часть наблюдаемого восстановления происходит спонтанно, в течение первых недель после начала заболевания (8), без значительного влияния тренировок на функцию конечностей. В настоящее время нет единого алгоритма, предполагающего оптимальные программы реабилитации, способствующие восстановлению двигательных функций после нарушения мозгового кровообращения. Тем не менее, современные данные говорят о том, что восстановление требует активного физического участия пациентов во время реабилитации. Более того, считается, что интенсивность (количество повторений в единицу времени) и доза (продолжительность) физической нагрузки оказывают положительное влияние на результат реабилитационных мероприятий. Известно, что внешняя стимуляция способна увеличивать экспрессию нейротрофических факторов, изменять силу межнейронных связей и количество синаптических соединений в раннем восстановительном периоде инсульта, способствуя ремоделированию нейронных сетей и постинсультному восстановлению (2).

Восстановление неврологического дефицита аналогично как у молодых, так и у пожилых людей. Но возврат к повседневной жизни, которая была до сосудистой катастрофы у пожилых людей происходит гораздо более проблематично. Чаще всего восстановление двигательных функций является неполным, в результате чего формируется патологический паттерн движения, что в свою очередь резко затрудняет обучение. Поэтому цель реабилитации в первую очередь состоит не в том, чтобы восстановить "нормальные" модели движений, а в том, чтобы обеспечить "более простые", менее организованные движения для достижения оптимального результата в передвижении и самообслуживании, независимости в

повседневной жизни для каждого отдельного пациента (9).

Реабилитация лиц пожилого и старческого возраста аналогична таковой у молодого населения, но имеет некоторые особенности. Была обнаружена некоторая отрицательная связь между возрастом и восстановлением двигательных функций в ранний восстановительный период после инсульта. Пожилые пациенты испытывают трудности в восстановлении неврологического дефицита. Поэтому подходы к реабилитации пожилых людей должны быть сосредоточены на функциональной подготовке (13).

Процессы адаптации пожилого пациента идут гораздо медленнее, поэтому для реабилитации может потребоваться больше времени. Компенсаторные возможности пожилого пациента ограничены за счет увеличения индекса полиморбидности, присоединения гериатрических синдромов и старческой астении, поэтому ставить реабилитационные цели желательно индивидуально в соответствии с резервными возможностями организма. Исследования показывают, что пожилые пациенты имеют менее благоприятный реабилитационный потенциал независимо от того, как быстро и качественно им была оказана специализированная медицинская помощь (20). Кроме того, чувство одиночества, отчужденности и отрицательный психологический настрой так же оказывает неблагоприятное воздействие на реабилитацию (50 % своего времени пожилые пациенты проводят отдыхая в постели, 88,5 % в спальне и 60 % времени в одиночестве. Статистические исследования показывают, что наличие сопутствующих патологий, семейное положение пациента, неприятие недуга, депрессия, а так же отсутствие чувства самоэффективности оказывают негативное влияние на реабилитацию (15). Исходя из этого очевидно, что процесс реабилитации в гериатрии должен проходить индивидуально, предварительно оценив психологический и соматический статус пациента.

Мультидисциплинарный подход дает возможность охватить все аспекты реабилитации и позволяет добиться максимальной независимости пациентов от постороннего ухода (22).

Для лиц пожилого и старческого возраста главной задачей является восстановление способности к самообслуживанию, поэтому большее предпочтение отдается физическим методам реабилитации. Ведущую роль в реабилитации пожилых отводят кинезотерапии и занятиям ЛФК. Некоторые исследователи отмечают, что несмотря на пожилой возраст, интенсивная реабилитация может привести к существенному результату (23).

В настоящее время в современных реабилитационных центрах для восстановления двигательной функции конечностей после инсульта используются современные аппараты роботизированной механотерапии. Преимущества данного метода заключаются в

тренировках, повторяющихся с постоянной интенсивностью, длительностью, силой и частотой, чего трудно достичь с помощью классических занятий под руководством инструктора ЛФК (1).

Стратегии ранней постинсультной реабилитации с использованием в дополнение к ежедневной программе реабилитации, механотерапию с биологической обратной связью более эффективны в отношении двигательной функции конечностей, чем классическая физиотерапия, и эффективность данного метода не уменьшается с возрастом пациента. Соответственно, это может быть многообещающим дополнением к традиционной реабилитации пожилых пациентов с двигательными нарушениями после инсульта.

В основе повышения двигательной активности лежит сенсомоторное представление действия (6). Отмечается, что наблюдение за своими действиями во время занятий активизирует области моторной коры, что является общим признаком при фактическом выполнении действия и моторном обучении без выполнения (19). То есть, зоны головного мозга, отвечающие за выполнение и представление движения перекрываются. Исходя из этого, для того чтобы совершить самый элементарный двигательный акт, пациент должен представить себе последовательность элементарных движений, необходимых для достижения поставленной цели. Это представление о путях реализации замысла и о временной и пространственной организации множества моторных элементов, направленной на общую цель, было названо Липманом «идеаторным эскизом» («*esquisse ideatoire*») действия (4).

Нормальная жизнедеятельность - это то, что здоровый человек делает каждый день в нормальных условиях, например вставание с кровати, переворачивание в постели, вставание со стула, перемещение между комнатами, перемещение между уровнями (с использованием лестницы), посещение туалета (включая соблюдение гигиены туалета), выполнение задач личной гигиены (включая мытье волос и тела, а также вытирание), одевание и раздевание, а также уход за собой (включая выполнение мероприятий по гигиене полости рта, расчесывание волос, бритье) (18). Однако, когда человек болен, его передвижение ограничено, соответственно, все мероприятия по уходу за пациентом осуществляет его окружение (родственники). Поэтому восстановление повседневной деятельности (активность и участие) пациента до максимально возможного уровня независимости в жизни является важнейшей задачей реабилитации. Эрготерапевт помогает пациенту ухаживать за собой и осваивать необходимые навыки в быту (одевание, раздевание, бритье, макияж, прием пищи, перемещение, посещение туалета, прием душа, личная гигиена, приготовление пищи, уборка, покупки), тем самым адаптируя его к новым условиям жизни.



Нормальная жизнедеятельность у лиц пожилого старческого возраста существенно меняется. Работа по дому становится способом проведения досуга, дает ощущение нужности. На выполнение этой работы тратится гораздо больше сил и времени. Постепенно нарастает зависимость от окружающих. Поэтому подход к эргореабилитации должен проходить в рамках индивидуальной программы, разработанной мультидисциплинарной бригадой (3).

Основным средством эрготерапии является специальная лечебная гимнастика, направленная на улучшение мелкой моторики и системы координации, формирование правильного двигательного стереотипа. Предусмотрены эти занятия в специально оборудованных комнатах, в которых расположены различные тренажеры для рук (зигзаг, резьбовой каскад, спираль, ролики, лестница для пальцев, технические стенды и т.д.), а так же воссоздаются ванные, кухонные комнаты и мастерские для обучения бытовых навыков.

Так же есть данные, что совместное использование роботизированной механотерапии с эрготерапией значительно улучшает двигательную функцию верхних конечностей и, соответственно, увеличивает независимость пациента в повседневной жизни от окружающих (7). Более того, двусторонняя тренировка рук наряду с эрготерапией может быть более эффективной, чем только эрготерапия, для улучшения функции верхних конечностей и показателей (17).

### **Выводы.**

Процесс запуска компенсаторных механизмов происходит быстро и зачастую не используется медицинским персоналом в реабилитационных целях, тем самым создавая условия для формирования патологических паттернов движений, что в свою очередь создает большие проблемы в дальнейшей реабилитации. Учитывая механизмы нейропластичности необходимо начинать реабилитационные мероприятия как можно раньше, непосредственно сразу после стабилизации основных жизненно-важных показателей организма. Повторяющиеся с одинаковой частотой нарастающей интенсивности физические упражнения вызывают изменения в двигательной коре головного мозга. Использование роботизированной механотерапии в сочетании с интенсивными индивидуальными занятиями социально-бытовой адаптации в раннем восстановительном периоде после инсульта играет ведущую роль в реабилитации пожилых пациентов. Мультидисциплинарный подход помогает охватить все аспекты реабилитации путем создания «индивидуальной программы медицинской реабилитации», для максимально быстрого восстановления двигательных функций и бытовых навыков пациента, что является наиважнейшей задачей реабилитации.

### **Список литературы**

1. Баранова Е.А. Современные подходы к роботизированной механотерапии с элементами биоуправления и телемедицины для восстановления утраченных двигательных функций / Е.А. Баранова, Ю.П. Бредихина, А.В. Кабачкова, Ю.Г. Калининкова, В.К. Пашков // Вестн. Том. гос. Ун-та. 2018. №433.
2. Королёва, Екатерина Сергеевна. Ишемический инсульт: роль нейропептидов в механизмах нейропластичности, выживаемости и моторном восстановлении: диссертация ... доктора медицинских наук: 3.1.24. / Королёва Екатерина Сергеевна; [Место защиты: ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства»]. - Томск, 2021. - 285 с.
3. Мальцева М.Н., Шмонин А.А., Мельникова Е.В., Иванова Г.Е. Эрготерапия. Роль восстановления активности и участия в реабилитации пациентов. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (2.1): 90–93.
4. Нейропсихология: Хрестоматия. 3-е изд. / Под ред. Е. Д. Хомской — СПб.: Питер, 2011. — 992 с.: ил. — (Серия «Хрестоматия»).
5. Belfiore P, Miele A, Gallè F, Liguori G. Adapted physical activity and stroke: a systematic review. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018 Dec;58(12):1867-1875. doi: 10.23736/S0022-4707.17.07749-0. Epub 2017 Oct 24. PMID: 29072029.
6. Canepa P, Sbragi A, Saino F, Biggio M, Bove M, Bisio A. Thinking Before Doing: A Pilot Study on the Application of Motor Imagery as a Learning Method During Physical Education Lesson in High School. *Front Sports Act Living*. 2020 Oct 6;2:550744. doi: 10.3389/fspor.2020.550744. PMID: 33345114; PMCID: PMC7739805.
7. Chinembiri B, Ming Z, Kai S, Xiu Fang Z, Wei C. The fourier M2 robotic machine combined with occupational therapy on post-stroke upper limb function and independence-related quality of life: A randomized clinical trial. *Top Stroke Rehabil*. 2021 Jan;28(1):1-18. doi: 10.1080/10749357.2020.1755815. Epub 2020 May 21. PMID: 32434454.
8. Cramer SC, Sur M, Dobkin BH, O'Brien C, Sanger TD, Trojanowski JQ, Rumsey JM, Hicks R, Cameron J, Chen D, Chen WG, Cohen LG, deCharms C, Duffy CJ, Eden GF, Fetz EE, Filart R, Freund M, Grant SJ, Haber S, Kalivas PW, Kolb B, Kramer AF, Lynch M, Mayberg HS, McQuillen PS, Nitkin R, Pascual-Leone A, Reuter-Lorenz P, Schiff N, Sharma A, Shekim L, Stryker M, Sullivan EV, Vinogradov S. Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain*. 2011 Jun;134(Pt 6):1591-609. doi: 10.1093/brain/awr039. Epub 2011 Apr 10. PMID: 21482550; PMCID: PMC3102236.



9. Gassert R, Dietz V. Rehabilitation robots for the treatment of sensorimotor deficits: a neurophysiological perspective. *J Neuroeng Rehab.* 2018 Jun 5;15(1):46. doi: 10.1186/s12984-018-0383-x. PMID: 29866106; PMCID: PMC5987585.
10. Gueye T, Dedkova M, Rogalewicz V, Grunerova - Lippertova M, Angerova Y. Early post- stroke rehabilitation for upper limb motor function using virtual reality and exoskeleton: equally efficient in older patients. *Neurol Neurochir Pol.* 2021;55(1):91-96. doi: 10.5603/PJNNS.a2020.0096. Epub 2020 Dec 14. PMID: 33314016.
11. Guggisberg AG, Koch PJ, Hummel FC, Buetefisch CM. Brain networks and their relevance for stroke rehabilitation. *Clin Neurophysiol.* 2019 Jul;130(7):1098-1124. doi: 10.1016/j.clinph.2019.04.004. Epub 2019 Apr 15. PMID: 31082786; PMCID: PMC6603430.
12. Hara Y. Brain plasticity and stroke rehabilitation. *J Nippon Med Sch.* 2015;82(1):4-13. doi: 10.1272/jnms.82.4. PMID: 25797869.
13. Jakob W, Wirz M, van Hedel HJ, Dietz V; EM-SCI Study Group. Difficulty of elderly SCI subjects to translate motor recovery - "body function"--into daily living activities. *J Neurotrauma.* 2009 Nov;26(11):2037-44. doi: 10.1089/neu.2008.0824. PMID: 19604099.
14. Jones TA. Motor compensation and its effects on neural reorganization after stroke. *Nat Rev Neurosci.* 2017 May;18(5):267-280. doi: 10.1038/nrn.2017.26. Epub 2017 Mar 23. PMID: 28331232; PMCID: PMC6289262.
15. Kobyłańska M, Kowalska J, Neustein J, Mazurek J, Wójcik B, Bełza M, Cichosz M, Szczepańska-Gieracha J. The role of biopsychosocial factors in the rehabilitation process of individuals with a stroke. *Work.* 2018;61(4):523-535. doi: 10.3233/WOR-162823. PMID: 30475778; PMCID: PMC6398539.
16. Kramer SF, Hung SH, Brodtmann A. The Impact of Physical Activity Before and After Stroke on Stroke Risk and Recovery: a Narrative Review. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2019 Apr 22;19(6):28. doi: 10.1007/s11910-019-0949-4. PMID: 31011851.
17. Lee MJ, Lee JH, Koo HM, Lee SM. Effectiveness of Bilateral Arm Training for Improving Extremity Function and Activities of Daily Living Performance in Hemiplegic Patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017 May;26(5):1020-1025. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.12.008. Epub 2017 Feb 2. PMID: 28162905.
18. Legg LA, Lewis SR, Schofield-Robinson OJ, Drummond A, Langhorne P. Occupational therapy for adults with problems in activities of daily living after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Jul 19;7(7):CD003585. doi: 10.1002/14651858.CD003585.pub3. PMID: 28721691; PMCID: PMC6483548.

19. Mizuguchi N, Kanosue K. Changes in brain activity during action observation and motor imagery: Their relationship with motor learning. *Prog Brain Res.* 2017;234:189-204. doi: 10.1016/bs.pbr.2017.08.008. Epub 2017 Sep 14. PMID: 29031463.
20. Navis A, Garcia-Santibanez R, Skliut M. Epidemiology and Outcomes of Ischemic Stroke and Transient Ischemic Attack in the Adult and Geriatric Population. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2019 Jan;28(1):84-89. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.09.013. Epub 2018 Oct 6. PMID: 30297169.
21. Nie J, Yang X. Modulation of Synaptic Plasticity by Exercise Training as a Basis for Ischemic Stroke Rehabilitation. *Cell Mol Neurobiol.* 2017 Jan;37(1):5-16. doi: 10.1007/s10571-016-0348-1. Epub 2016 Feb 24. PMID: 26910247.
22. Vluggen TPMM, van Haastregt JCM, Tan FE, Verbunt JA, van Heugten CM, Schols JMGA. Effectiveness of an integrated multidisciplinary geriatric rehabilitation programme for older persons with stroke: a multicentre randomised controlled trial. *BMC Geriatr.* 2021 Feb 23;21(1):134. doi: 10.1186/s12877-021-02082-4. PMID: 33622269; PMCID: PMC7903755.
23. Zucchella C, Consilvio M, Iacoviello L, Intiso D, Tamburin S, Casale R, Bartolo M. Rehabilitation in oldest-old stroke patients: a comparison within over 65 population. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2019 Apr;55(2):148-155. doi: 10.23736/S1973-9087.18.05297-8. Epub 2018 Aug 29. PMID: 30160435.