

MOTOR NEUROREHABILITATION IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS

Danche Vasileva

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia,
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Marija Slavkoska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia,
marija.211487@student.ugd.edu.mk

Abstract: Multiple sclerosis (MS) is a chronic, autoimmune, demyelinating disease of the nervous system with a probable genetic predisposition that predominantly affects young people. The pathogenesis of the disease is thought to involve immune-mediated inflammatory demyelination and axonal damage. Demyelinating diseases, which include multiple sclerosis, are pathological conditions in which the myelin sheath that surrounds nerve fibers in the brain and spinal cord or peripheral nerves is damaged. The most common symptoms are problems with the autonomic, visual, motor and sensory nerves. Symptoms of MS vary widely in type and severity and may include generalized fatigue, tingling, numbness, painful sensations, slurred speech, and blurred or double vision. Some people experience muscle weakness, poor balance, poor coordination, muscle tightness or spasticity, tremors or paralysis, which may be temporary or permanent. Treatment consists in slowing down the progress of the disease and managing the symptoms. Motor neurorehabilitation significantly reduces the functional deficit in patients with multiple sclerosis and increases autonomy in daily functioning. The aim of this research is to trace the effect of motor neurorehabilitation in patients with a secondarily progressive form of multiple sclerosis with a longer course of development. Material and methods: 8 patients with secondarily progressive form of MS (8 women, mean age 47.3±4.7 years) are included in our research. The means of motor neurorehabilitation are used: correct positioning in bed and in a sitting position, passive-active exercises, analytical exercises for upper and lower limbs, respiratory exercises, balance and coordination exercises from a sitting and standing position, and massage treatments. For the analysis of the effect of the means of motor neurorehabilitation, transfer tests are used (transition from occipital lying to left/right lateral lying, from occipital lying to standing), Berg balance scale test and Five test Times Sit -To-Stand (FTSST), which is useful for evaluating transfer possibilities. Results: The research shows that the means of motor neurorehabilitation affect the speed of reactions and muscle strength of the patients, the strength of the lower limbs, the balance, the coordination and the sequence of movements between the thorax and the lower limbs are improved. After the application of these means of motor neurorehabilitation in patients with secondarily progressive form of MS, the highest tendency for improvement was revealed at the 1st month and the level of significance $p < 0.001$. Conclusion: The longer performance of the exercises as part of the complete neurorehabilitation in patients with secondarily progressive form of MS has a positive effect on physical health, which improves the balance, speed of reactions and muscle strength of the patients, strength of the lower limbs, coordination and sequence of the movements between the thorax and the lower limbs.

Keywords: motor neurorehabilitation, multiple sclerosis, secondarily progressive form, therapeutic exercises

МОТОРНА НЕВРОРЕХАБИЛИТАЦИЈА КАЈ ПАЦИЕНТИ СО МУЛТИПЛА СКЛЕРОЗА

Данче Василева

Факултет за медицински науки, Универзитет “Гоце Делчев” - Штип, Р.Северна Македонија,
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Марија Славкоска

Факултет за медицински науки, Универзитет “Гоце Делчев” - Штип, Р.Северна Македонија,
marija.211487@student.ugd.edu.mk

Резиме: Мултипла склероза (МС) е хронично, автоимуно, демиелинизирачко заболување на нервниот систем со веројатна генетска предиспозиција што ги засегнува претежно младите луѓе. Се смета дека патогенезата на болеста вклучува имуно-посредувана воспалителна демиелинизација и аксонално оштетување. Демиелинизирачките болести, кои ја вклучуваат и мултиплекс склерозата, се патолошки состојби во кои миелинската обвивка што ги опкружува нервните влакна во мозокот и рбетниот мозок или на периферните нерви е оштетена. Најчестите симптоми се проблеми со автономните, визуелните,

моторните и сетилните нерви. Симптомите на МС многу варираат по видот и тежината и може да вклучуваат генерализиран замор, пецкање, вкочанетост, болни сензации, нејасен говор и заматен или двоен вид. Некои луѓе доживуваат мускулна слабост, лоша рамнотежа, лоша координација, мускулна затегнатост или спастичност, тремор или парализа, која може да биде привремена или трајна. Лекувањето се состои во успорување на напредокот на болеста и менаџирање на симптомите. Моторната неврорехабилитација значително го намалува функционалниот дефицит кај пациентите со МС и ја зголемува автономноста во секојдневното функционирање. Целта на ова истражување е да се проследи ефектот на моторната неврорехабилитација кај болни со секундарно прогресивна форма на МС со подолг тек на развој. Материјал и методи: Во нашето истражување се вклучени 8 болни со секундарно прогресивна форма на МС (8 жени, средна возраст 47.3 ± 4.7 години). Од средствата на моторната неврорехабилитација се користат: правилно позиционирање во кревет и во седечка положба, пасивно-активни вежби, аналитички вежби за горни и долни екстремитети, респираторни вежби, вежби за рамнотежа и координација од седечка и стоечка положба и зафати од масажа. За потребите на анализата на ефектот од средствата на моторната неврорехабилитација се користат тестови за трансфер (преминување од тилно лежење до лево/десно странично лежење, од тилно лежење до стоење), тест на рамнотежа по скалата на Берг (Berg balance scale) и тест Five Times Sit -To- Stand (FTSST), што е корисен за оценка на можностите за трансфер. Резултати: Истражувањето покажува дека средствата на моторната неврорехабилитација влијаат на брзината на реакциите и мускулната сила на болните, се подобрува сила на долните екстремитети, рамнотежата, координацијата и редоследноста на движењата помеѓу тораксот и долните екстремитети. По примената на овие средства од моторната неврорехабилитација кај болни со секундарно прогресивна форма на МС највисока тенденција за подобрување се откри на 1-от месец и нивото на значајност $p < 0.001$. Заклучок: Попродолжителното изведување на вежбите како дел од целосната неврорехабилитација кај болни со секундарно прогресивна форма на МС, влијаат позитивно на физичкото здравје со што се подобрува рамнотежата, брзината на реакциите и мускулната сила на болните, сила на долните екстремитети, координацијата и редоследноста на движењата помеѓу тораксот и долните екстремитети.

Клучни зборови: моторна неврорехабилитација, мултипла склероза, секундарно прогресивна форма, терапевтски вежби.

1. ВОВЕД

Мултипла склероза (МС) е хронично, автоимуно, демиелинизирачко заболување на нервниот систем со веројатна генетска предиспозиција што ги засегнува претежно младите луѓе. Познати генетски и етнички фактори се асоцираат со МС. Заболеноста е повисока во Северна Европа и државите кои се населени со европски емигранти (Северна Америка, Австралија и Нов Зеланд). Од генетските ризик фактори се познати над 200 генетски варијанти кои го модифицираат ризикот од МС. Повеќето од нив се локализирани во близина на гените кои се одговорни за вроден клеточен или адаптивен имун одговор што се открива и кај други автоимуни заболувања.

Причината за МС е непозната. Не е откриен единичен антиген, антители или инфекциозен причинител за болеста. Патогенетски се смета дека при интеракцијата на некои генетски варијанти со различни фактори на околната средина го засегнуваат имуниот систем, ја зголемуваат улогата на периферниот имун одговор и предизвикуваат автоимуно заболување на нервното ткиво.

Патоморфолошки МС се карактеризира со демиелинизирачки плаки кои се мултипни и може да се откријат на различни места во главниот и 'рбетниот мозок. Тие варираат по големина – од милиметар до неколку сантиметри. Макроскопски старите лезии изгледаат сиви, просирни и тврди, а новите се меки и розови. Со времето и зголемената фреквенција на пристапите тие се зголемуваат, се соединуваат со други соседни плаки или разраснуваат како "прсти на Dawson".

Клиничките симптоми и знаци на МС се многубројни и разновидни. Тие зависат од локализацијата на лезиите, кои имаат места на предиспозиција во централниот нервен систем, како што се оптичките нерви, мозочното стебло, перивентрикуларните региони, малиот мозок и цервикалниот дел од 'рбетниот мозок. Не постои ниту еден симптом специфичен за болеста, но некои се јавуваат почесто од другите.

Најчести симптоми се моторни, сензорни и визуелни, симптоми на оштетување на мозочното стебло и малиот мозок, а често се присутни и дисфункција на мочниот меур и цревата, замор, когнитивни и психички нарушувања. Исто така, постојат стереотипни пароксизмални симптоми кои обично се повторуваат неколку пати на ден.

Лекувањето на МС е комплексно и различно за време на пристап, во меѓупристапниот период и кај хронично-прогресивните форми. Се применува симптоматско (медикаментозно и / или немедикаментозно) лекување во целиот тек на болеста.

Третманот на мултиплекс склероза е насочен кон три клучни аспекти кои заедно формираат сеопфатен пристап: имуномодулација, неврорехабилитација и симптоматска терапија. Оваа сеопфатна комбинација на пристапи се применува во секоја фаза од болеста за да се обезбеди најдобро можно управување со состојбата на пациентот. Процесот на рехабилитација се заснова на подобрување на пост-акутната активност на демиелинизацијата и има за цел подобрување на движењата, одот, рамнотежата и координација на движењата.

Изборот на физикална терапија за време или по релапс зависи од сериозноста на невролошкото оштетување и употребата на кортикостероидна терапија, што е вообичаен начин за лекување на релапс.

Моторната неврорехабилитација е активен процес кој започнува рано во текот на болеста и има за цел да му помогне на лицето кое боледува од мултиплекс склероза да го одржи и/или обнови највисокото можно ниво на функционирање и да го постигне својот оптимален физички, ментален и социјален потенцијал со оглед на постоечките ограничувања. Од исклучителна важност е прво да се нагласи важноста на имуномодулацискиот третман, бидејќи со текот на времето (а особено кај нетретирана или неадекватно лекувана болест) доаѓа до развој на постојани невролошки дефицити и клиничка прогресија на инвалидноста.

Моторната неврорехабилитација на лицата со МС започнува во моментот на дијагнозата. Таа опфаќа: модалитети на физикална терапија, кинезитерапија, хидротерапија, работна терапија, употреба на помагала, едукација за самостоен живот, едукација на членовите од семејството на болните.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Во период од еден месец се испитани 8 жени - средна возраст 47.3 ± 4.7) со секундарно прогресивна форма на МС. Испитаните пациентки се избрани по неколку критериуми: да немаат различни компресии на 'рбетниот мозок (цервикална спондилоартроза, спинални тумори), некои генетски заболувања (наследна спастична параплегја, леукодистрофии, атаксија на Friedrich и др.), метаболни нарушувања (дефицит на B12, фенилкетонурија), воспалителни и инфективни заболувања (невросаркоидоза, невровакулити, бруцелоза, шистозомија, HIV и др.), болест на моторниот неврон, артериовенски малформации, CADASIL, паранеопластични процеси и др., по што се разграничуваат прогресивните форми на МС.

Пациентките со секундарно прогресивна форма на МС се опишани во табела 1.

Табела 1. Пациентките со секундарно прогресивна форма на МС

Возраст	Висина (cm)	Тежина (kg)
47.3 ± 4.7	164.6 ± 7.4	75.2 ± 5.2

I. Метод на моторна неврорехабилитација

Моторната неврорехабилитација кај болни со секундарно прогресивна форма на МС вклучува: правилно позиционирање во кревет и во седечка положба, пасивно-активни вежби, аналитички вежби за горни и долни екстремитети, респираторни вежби (за градно, дијафрагмално и мешано дишење), вежби од олеснета почетна положба, вежби за рамнотежа и координација од седечка и стоечка положба и зафати од масажа. Вежбите се исполнуваат со бавно до умерено темпо, со паузи за релаксација. Тие се дозираат спрема можностите на пациентите и се спредуваат по можност во неколку сесии дневно (продолжителност 20-25 min).

II. Методи на испитување и оценка

За потребите на анализата на ефектот од применетите средства на моторната неврорехабилитација се користат тестови за трансфер (преминување од тилно лежење до лево/десно странично лежење, од тилно лежење до стоење), тест на рамнотежа по скалата на Берг (Berg Balance Scale) – оценка на статична и динамична рамнотежа и тест Five Times Sit -To- Stand (FTSST), што е корисен за оценка на можностите за трансфер.

Сите испитани параметри се оценети на 1-от, 15-от ден и 1-от месец од започнувањето со исполнување на конкретните средства од моторната неврорехабилитација.

III. Статистички методи

Сите резултати се обработени со статистичка програма во која се применуваат: варијациона (Student-Fisher t-test), алтернативна анализа за објективизирање на промените од средствата на моторната неврорехабилитација, Wilcoxon тест - при споредба на непараметриските индикатори и Paired Samples Test - за споредба на параметриските индикатори.

3. РЕЗУЛТАТИ

Резултатите од истражувањето овозможуваат да се анализира ефектот од средствата на моторната неврорехабилитација. Параметрите се следеа на 1-от, 15-от ден и 1-от месец од започнувањето со исполнување на конкретните средства од моторната неврорехабилитација.

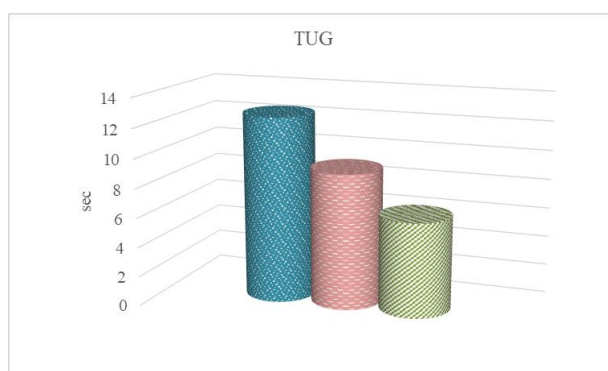
Резултатите од промените во функционалните нарушувања – преместување и трансфер, кај болни со секундарно прогресивна форма на МС, како и значајноста на промените се прикажани на табела 2.

Разликите меѓу добиените и вредностите на почетокот, како и значајноста на промените се претставени на фигури 1 и 2.

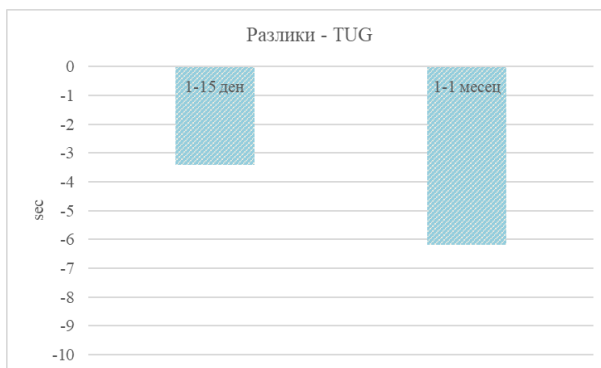
Табела 2 Промени во способностите за преместување и трансфер, тест за трансфер - TUG

Параметри	1 ден	15 ден	1 месец
Тест за трансфер	12.6±3.4	9.2±2.5***	6.4±2.2***

*** $p < 0.001$, значајна промена во споредба со вредностите на почетокот, оценета со Wilcoxon Test



Фигура 1 Промени во вредностите оценети со тест за трансфер - TUG



Фигура 2 Разлики меѓу вредностите оценети со тест за трансфер - TUG

Резултатите од промените во рамнотежните способности, кај болни со секундарно прогресивна форма на МС, како и значајноста на промените се прикажани на табела 3.

Разликите меѓу добиените и вредностите на почетокот, како и значајноста на промените се претставени на фигури 3 и 4.

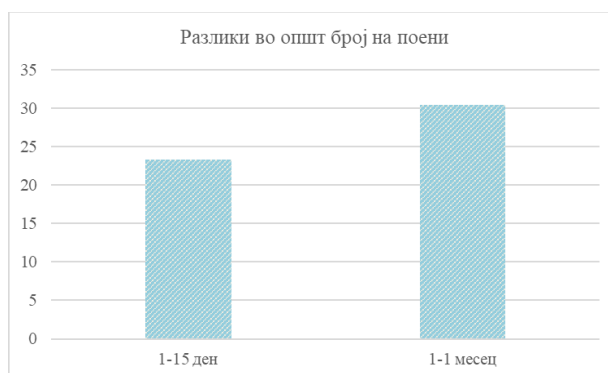
Табела 3 Промени во способностите за преместување и трансфер, тест за трансфер - TUG

Параметри	1 ден	15 ден	1 месец
Општ број поени од Berg Balance Scale	23.3±4.7	46.6±4.4***	53.7±3.2***

*** $p < 0.001$, значајна промена во споредба со вредностите на почетокот, оценета со Wilcoxon Test



Фигура 3 Промени во вредностите за рамнотежа оценети со Berg Balance Scale



Фигура 4 Разлики меѓу вредностите за рамнотежа оценети со Berg Balance Scale

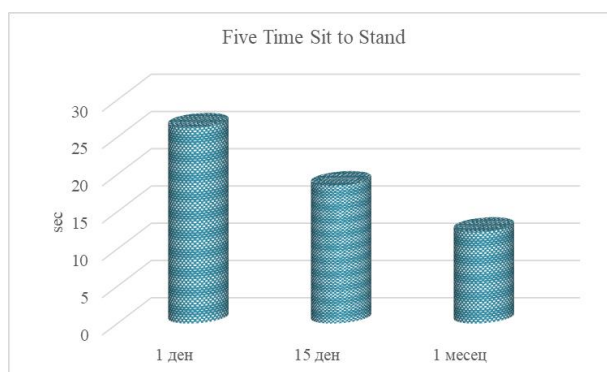
Резултатите од промените во функционалноста - станување и седнување, кај болни со секундарно прогресивна форма на МС, како и значајноста на промените се прикажани на табела 4.

Разликите меѓу добиените и вредностите на почетокот, како и значајноста на промените се претставени на фигури 5 и 6.

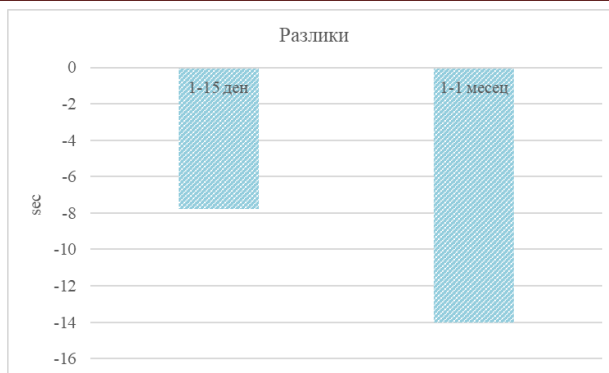
Табела 4 Промени во тест Five Time Sit to Stand / sec

Параметри	1 ден	15 ден	1 месец
Five Time Sit to Stand / sec	26.3±2.6	18.5±3.5***	12.3±1.7***

*** $p < 0.001$, значајна промена во споредба со вредностите на почетокот, оценета со Wilcoxon Test



Фигура 5 Промени во вредностите за промените во функционалноста - станување и седнување оценети со Five Time Sit to Stand



Фигура 6 Разлики меѓу вредностите во функционалноста - станување и седнување оценети со Five Time Sit to Stand

4. ДИСКУСИЈА И ЗАКЛУЧОК

Ефектите врз функционалноста кај болни со секундарно прогресивна форма на МС, оценети со тест за преместување и трансфер (TUG), тест за рамнотежните способности (Berg Balance Scale) и тест за станување и седнување (Five Time Sit to Stand), се задржуваат значајни за време на целото испитување и се изразени најмногу на првиот месец од почетокот на примена на средствата од моторната неврорехабилитација.

Овие податоци покажуваат дека неврорехабилитацијата кај МС има за цел да ја оптимизира функционалноста на пациентот преку стабилизирање на функцијата, намалување на оштетувањата и превенција на секундарни компликации. Клучна улога има едукацијата или реедукацијата кои што ја подобруваат функционалната независност на болните и преку нив се добуваат нови и алтернативни вештини. Индивидуалната моторна неврорехабилитација може да ги подобри физичкиот и функционален капацитет, квалитетот на живот и модифицираните оштетувања кај болни со МС. За во иднина е потребен актуелен меѓународен концензус кој да ги опфати најсоодветните пристапи кај различните форми и стадиуми на МС и да ги регистрира долгорочните ефекти и рентабилност од применетата неврорехабилитација.

ЛИТЕРАТУРА

- Василева, Д. (2022) Основи на кинезитерапија. COBISS.MK-ID 56442117, 1 (1). Универзитет "Гоце Делчев", Факултет за медицински науки, Штип. ISBN 978-608-244-866-4.
- Василева, Д. (2023) Кинезиологија. COBISS.MK-ID 59239173, 1 (1). Универзитет „Гоце Делчев“, Факултет за медицински науки, Штип. ISBN 978-608-244-951-7.
- Andreasen A, Jakobsen J, Petersen T, et al. (2009) Fatigued patients with multiple sclerosis have impaired central muscle activation. *Mult Scler*, 15(7): 818–827.
- Asano M, Finlayson ML. (2014) Meta-analysis of three different types of fatigue management interventions for people with multiple sclerosis: Exercise, education, and medication. *Mult Scler Int*, 798285–798212.
- Bauer C, Dyrby TB, Sellebjerg F, et al. (2020) Motor fatigue is associated with asymmetric connectivity properties of the corticospinal tract in multiple sclerosis. *Neuroimage Clin*, 28: 102393.
- Biernacki T, Sandi D, Kincses ZT, et al. (2019) Contributing factors to health-related quality of life in multiple sclerosis. *Brain Behav* 2019; 9(12): e01466.
- Dalgas U, Langeskov-Christensen M, Stenager E, et al. (2019) Exercise as medicine in multiple sclerosis—Time for a paradigm shift: Preventive, symptomatic, and disease-modifying aspects and perspectives. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 19: 88.
- das Nair R, de Groot V, Freeman J. (2019) Beyond current research practice: Methodological considerations in MS rehabilitation research (is designing the perfect rehabilitation trial the Holy Grail or a Gordian knot?). *Mult Scler*, 25(10): 1337–1347. [PubMed] [Google Scholar]
- Feinstein A, Freeman J, Lo AC. (2015) Treatment of progressive multiple sclerosis: What works, what does not, and what is needed. *The Lancet Neurology*, 14: 194–207.
- Heesen C, Böhm J, Reich C, et al. (2008) Patient perception of bodily functions in multiple sclerosis: Gait and visual function are the most valuable. *Mult Scler*, 14(7): 988–991. [PubMed] [Google Scholar]
- Lyubenova D, Dimitrova A, Grigorova-Petrova K, Mitova M. (2022) Video Games for Rehabilitation: A New Approach to Influence the Quality of Life in Practically Healthy Elderly Persons. *Open Access Maced J Med Sci* [Internet]. 2022 Dec. 5 [cited 2023 Nov. 15];10(B):2498-503.

- Lyubenova D, Dimitrova A, Grigorova-Petrova K, Mitova M. (2023) Effect of Video Games for Rehabilitation on Mobility in Autonomous Older People. Open Access Maced J Med Sci [Internet]. 2023 May 5 [cited 2023 Nov. 15];11(B):498-504.
- Lyubenova, D., Lyubenov, N. (2021) Optimizing video games in neurorehabilitation. *Neurosonology and cerebral hemodynamics*, 17 (2): 93-105. Issn:1312-6431.
- Manjaly Z-M, Harrison NA, Critchley HD, et al. (2019) Pathophysiological and cognitive mechanisms of fatigue in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 90(6): 642–651.
- McBurney R, Chein M, Schmidt H, et al. (2018) Differences in symptoms, function and quality of life between people with relapsing versus progressive forms of multiple sclerosis. Poster Presented at ACTRIMS, San Diego, CA, USA, 1–3 February, P216.
- Motl RW, Mowry EM, Ehde DM, et al. (2018) Wellness and multiple sclerosis: The National MS Society establishes a wellness research working group and research priorities. *Mult Scler*, 24(3): 262–267.
- National Clinical Guideline Centre (UK). (2019) Multiple sclerosis: Management of multiple sclerosis in primary and secondary care. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK), <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK248064/> (2014, accessed 6 December 2019).
- Prosperini L, Di Filippo M. (2019) Beyond clinical changes: Rehabilitation-induced neuroplasticity in MS. *Mult Scler* 2019; 25(10): 1348–1362.
- Purmonen T, Hakkarainen T, Tervomaa M, et al. (2020) Impact of multiple sclerosis phenotypes on burden of disease in Finland. *J Med Econ* 2020; 23(2): 156–165.
- Renner A, Baetge SJ, Filser M, et al. (2020) Working ability in individuals with different disease courses of multiple sclerosis: Factors beyond physical impairment. *Mult Scler Relat Disord*, 46: 102559.
- Walton C, King R, Rechtman L, et al. (2020) Rising prevalence of multiple sclerosis worldwide: Insights from the Atlas of MS, third edition. *Mult Scler*, 26(14): 1816–1821.