

4. Polishchuk V.V., Polishchuk M.V. (2021), "The main components of health-preserving technologies in the educational environment of the higher pedagogical educational institution Scientific journal of the M. P. Drahomanov NPU", 5 (134). 107 – 110.
5. Savchenko O.Ya. (2002), "Reforming school education and implementing its health-improving function". *Way of education*, 1. 2 – 6

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2023.5(164).31
УДК 37.013.82:616-004

Стефанишин М. В.
кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри зимових видів спорту
Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського, м. Львів
Данилевич М. В.
доктор педагогічних наук, професор,
декан факультету фізичної терапії та ерготерапії
Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського, м. Львів
Романчук О. В.
доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри української та іноземних мов
Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського, м. Львів
Перетятко С. Р.
студентка I курсу факультету фізичної терапії та ерготерапії
Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського, м. Львів

ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТІВЕНА Л. ГАУЗЕРА ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З РОЗСІЯНИМ СКЛЕРОЗОМ

У статті на основі вивчення та узагальнення наукової літератури встановлено, що показники захворюваності на розсіяний склероз у світі є високими, а лікування тривалим і не завжди ефективним. Проведено аналіз професійної діяльності доктора Стівена Л. Гаузера (Stephen L. Hauser). Основна тематика його досліджень стосується розсіяного склерозу. Для реабілітації хворих з таким захворюванням застосовується багатокомпонентна модель, що включає фізичну терапію, спрямовану на підтримку рухової активності особи та ерготерапію для покращення продуктивності та безпеки пацієнта.

Дослідження доктора Гаузера розширили розуміння генетичної зумовленості, імунних механізмів та лікування розсіяного склерозу. Його робота призвела до розробки В-клітинної терапії для пацієнтів із цим захворюванням, що представляє новий підхід до лікування всіх його форм та першу терапію, яка має доведену ефективність для прогресуючого розсіяного склерозу. Доктор Стівен Гаузер відіграв важливу роль у дослідженнях та клінічних випробуваннях, які в кінцевому результаті призвели до створення «Ocrevus» (ocrelizumab), першого препарату, схваленого Управлінням з контролю за продуктами та ліками як для пацієнтів із рецидивуючим розсіяним склерозом, так і з первинно прогресуючим розсіяним склерозом.

Розробка В-клітинної терапії для пацієнтів з розсіяним склерозом у сполученні з фізичною реабілітацією має значні переваги та доведену ефективність.

Ключові слова: розсіяний склероз, лікування, терапія, реабілітація, професійна діяльність.

Stefanyshyn Markiyan, Danylevych Myroslava, Romanchuk Olha, Peretiako Sofiia. Features of Steven L. Hauser's professional activity regarding the application of rehabilitation tools for patients with multiple sclerosis.

The article, based on the study and synthesis of scientific literature, establishes that the incidence of multiple sclerosis in the world is high, and treatment is long and not always effective. The professional activities of Dr. Stephen L. Hauser are analyzed. The main topic of his research concerns multiple sclerosis. A multicomponent model is used to rehabilitate patients with this disease, including physical therapy to maintain the individual's motor activity and occupational therapy to improve patient performance and safety.

Dr. Gauser's research has expanded the understanding of the genetic determinants, immune mechanisms, and treatment of multiple sclerosis. His work has led to the development of B-cell therapy for patients with the disease, representing a new approach to treating all forms of the disease and the first therapy with proven efficacy for advanced multiple sclerosis. Dr. Steven Gauser was instrumental in the research and clinical trials that ultimately led to Ocrevus (ocrelizumab), the first drug approved by the Food and Drug Administration for both relapsing-remitting and primary progressive multiple sclerosis patients.

The development of B-cell therapy for patients with multiple sclerosis in combination with physical rehabilitation has significant benefits and proven efficiency.

Keywords: multiple sclerosis, treatment, therapy, rehabilitation, professional activity.

Постановка проблеми. Розсіяний склероз (РС) – це аутоімунне демієлінізуюче та нейродегенеративне захворювання центральної нервової системи та головна причина нетравматичної неврологічної інвалідності у молодих людей [6]. Близько 2,5 млн. людей в усьому світі страждають на цей недуг. За останні 20 років відбувся значний прогрес у лікуванні РС, включаючи кардинальні зміни в розумінні основних імунних рушійних факторів, що опосередковують демієлінізацію та нейродегенерацію центральної нервової системи; виявлення генів ризику; точніший облік епідеміології та захворюваності; розробку високоефективних терапевтичних засобів [3].

Одночасно наявність фізичних і когнітивних порушень, емоційних і соціальних проблем при захворюванні підкреслює необхідність й унікальність реабілітації при РС. У даний час реабілітацію хворих з РС розглядають як багатокомпонентну модель, що включає різні напрямки. Важлива складова цього комплексу – фізична терапія [2], оскільки вона спрямована на підтримку рухової активності пацієнтів із РС, що забезпечується систематичними та регулярними заняттями [1]. Іншим напрямком комплексної терапії є ерготерапія, спрямована на покращення продуктивності та безпеки, що вимагає мультидисциплінарного реабілітаційного підходу [2].

Сьогодні ця хвороба посідає одне з перших місць у світі серед основних причин інвалідизації осіб молодого віку. Рецидиви РС можна повністю і безпечно усунути у більшості пацієнтів, а стійкіші до лікування прогресуючі симптоми частково сповільнити. Усе це є значним досягненням сучасної молекулярної медицини [3]. Розробка високоефективної В-клітинної терапії РС дала значні переваги для пацієнтів, котрі тепер можуть розраховувати на життя без інвалідності та докорінно змінила розуміння патогенезу аутоімунного захворювання [5]. Одним із тих, хто зробив надвагомий внесок у лікування та реабілітацію пацієнтів із РС, був доктор Стівен Л. Гаузер (Stephen L. Hauser).

Аналіз літературних джерел. Професійна діяльність доктора Стівена Гаузера ґрунтовно висвітлена у таких публікаціях як «UCSF Neurologist Played Key Role in MS Research Turning to B-Cells, Essential Step to Ocrevus» (2017) [4], «Stephen L. Hauser, MD: Career-Long Dedication Leads to Breakthrough Research in Multiple Sclerosis» (2022) [10], а також в укладеній ним у 2017 році автобіографії [9]. Його численні наукові праці проіндексовано у Scopus [8] та Google Scholar [7].

Мета статті полягає в аналізі професійної, зокрема, наукової діяльності доктора Стівена Гаузера, його внеску у лікування та реабілітацію пацієнтів з РС.

Для досягнення поставленої мети було проведено аналіз літератури та спеціалізованих сайтів з проблематики наукового дослідження; вивчено професійну діяльність (освіта, робота, публікації, нагороди і відзнаки) та визначено внесок доктора Гаузера у лікування та реабілітацію пацієнтів із РС.

Виклад основного матеріалу дослідження. Лікарі-науковці, котрі провадять клінічну практику та можуть щодня залучати пацієнтів до досліджень, відіграють важливу та незамінну роль у медичних інноваціях та відкриттях. Вони мають можливість поєднати біомедичні дослідження з лікуванням пацієнтів для прогресу в боротьбі з хворобою [5]. Саме до таких належить професор Стівен Л. Гаузер (Stephen L. Hauser). Він народився 14 грудня 1949 року у Нью-Йорку. Основна тематика його досліджень стосується РС, нейроімунології, аутоімунних захворювань та генетики людини. Він є випускником Массачусетського технологічного інституту та Гарвардської медичної школи. Він також вивчав внутрішню медицину в Нью-Йоркському госпіталі, неврологію – у Массачусетській лікарні загального профілю та імунологію – в Гарвардській медичній школі та Інституті Пастера в Парижі [9].

Сьогодні доктор медичних наук Стівен Гаузер є почесним професором в Університеті Каліфорнії у Сан-Франциско. Він є директором Інституту нейронаук Вейля, організації, яка поєднує клінічні та базові нейронауки в Університеті Каліфорнії з метою дослідження неврологічних захворювань. Доктор Гаузер є членом Національної академії медицини, Американської академії мистецтв і наук та Американської лікарської академії [4; 9; 10].

Протягом 25 років доктор Гаузер очолював кафедру неврології в Університеті Каліфорнії у Сан-Франциско, був президентом Американської неврологічної асоціації, головою науково-дорадчого комітету Департаменту у справах ветеранів США та головним редактором «Annals of Neurology». Він також працював в адміністрації Барака Обами як член Президентської комісії з вивчення біоетичних питань, якій було доручено консультувати Президента з проблем, які можуть виникнути в результаті досягнень біомедицини та суміжних галузей науки і техніки [10].

Доктор Гаузер отримав численні нагороди та відзнаки за свою роботу, у тому числі премію Джейкоба Джавітса в галузі нейронаук (the Jacob Javits Neuroscience Investigator Award), премію Джона Дистела за дослідження розсіяного склерозу (the John Dystel Prize for Multiple Sclerosis Research) (2008), премію Шарко (the Charcot Award) (2013), премію Таубмана за передові досягнення в трансляційних медичних дослідженнях (the Taubman Prize for Excellence in Translational Medical Research) (2017), а також Нагороду за науковий поступ (the Scientific Breakthrough Award) від Американської фундації досліджень мозку (the American Brain Foundation) (2022) [10].

Доктор Стівен Гаузер у різний час був членом редколегії таких видань як «Progress in Neuroendocrin immunology», «Neurology Chronicle», «Journal of Neuroimmunology», «Journal of Contemporary Neurology», «Annals of Neurology», «Clinical Neuroscience Research», «Experimental Neurology», читав лекції у США, Франції, Канаді, Швейцарії, Іспанії, Японії, Великій Британії, Данії [9]. Він є редактором підручника з медицини «Harrison's Principles of Internal Medicine», який витримав багато перевидань, а також автором та співавтором сотень статей, з-поміж яких виокремлюємо, зокрема, «Pneumographic findings in the infantile autism syndrome: a correlation with temporal lobe disease» (1975); «Lymphocyte capping in muscular dystrophy» (1979); «Autism and mental retardation: neuropathologic studies performed in retarded persons with autistic behavior» (1980); «Natural killer cell activity in multiple sclerosis» (1981); «Childhood multiple sclerosis: clinical features and demonstration of T-cell subset changes with disease activity» (1982); «Plasmapheresis, lymphocytapheresis and immunosuppressive drug therapy in multiple sclerosis» (1982); «CSF cells in multiple sclerosis: monoclonal antibody analysis and relationship to peripheral blood T-cell subsets» (1983); «Epinephrine induced changes in the distribution of lymphocyte subsets in peripheral blood of humans» (1983); «Immunohistochemical staining of human brain with monoclonal antibodies that identify lymphocytes, monocytes, and the Ia antigen» (1983); «Lymphocytapheresis in chronic progressive multiple sclerosis: immunologic and clinical effects» (1984); «Prevention of experimental allergic encephalomyelitis in the SJL/J mouse by whole body ultraviolet irradiation» (1984); «The use of cyclophosphamide in the treatment of multiple sclerosis»

(1985); «Immunohistochemical analysis of the multiple sclerosis infiltrate» (1986); «Analysis of antibodies to muscle proteins in amyotrophic lateral sclerosis» (1986); «Cognitive function in recent-onset demyelinating diseases» (1986); «Spinal muscular atrophies: extracts of muscle biopsies inhibit neurite outgrowth from spinal neurons in vitro» (1987); «Dual-label immunocytochemistry of the active multiple sclerosis lesion: Major histocompatibility complex and activation antigens» (1988); «A simple method for DNA purification from human blood» (1988); «Extended major histocompatibility complex haplotypes in multiple sclerosis» (1989); «Insertion/deletion related polymorphisms in the human T-cell receptor β gene complex» (1989); «Multiple sclerosis sibling pairs: Clustered onset and familial predisposition» (1990); «Diagnostic criteria for multiple sclerosis research involving multiply affected families» (1991); «An antispasticity effect of L-threonine in multiple sclerosis» (1992); «Elevated mast cell tryptase in cerebrospinal fluid of multiple sclerosis patients» (1995); «Antibody facilitation of multiple sclerosis-like lesions in a non human primate» (1995); «What to tell patients with their first attack of multiple sclerosis» (1996); «A complete genomic screen for multiple sclerosis» (1996); «Clinical demographics of multiplex families with multiple sclerosis» (1998); «Linkage of the MHC to familial multiple sclerosis suggests genetic heterogeneity» (1998); «Identification of autoantibodies associated with myelin damage in multiple sclerosis» (1999); «A detailed examination of chromosome 19q13 in multiple sclerosis using linkage and association analysis» (2001); «Genetic basis for clinical expression in multiple sclerosis» (2002); «Multiple susceptibility loci for multiple sclerosis» (2002); «A metaanalysis of whole genome linkage screens in multiple sclerosis» (2003); «Investigation of seven proposed regions of linkage in multiple sclerosis: A U.S. and French collaborative study» (2004); «Mapping multiple sclerosis susceptibility to the HLA-DR1 locus in African Americans» (2004); «A Second Generation Genomic Screen for Multiple Sclerosis» (2004); «The HLA locus and multiple sclerosis in Sicily» (2005); «Mapping gene activity in complex disorders: Integration of expression and genomic scans for multiple sclerosis» (2005); «A high density screen for linkage in multiple sclerosis» (2005); «Multifactor dimensionality reduction reveals gene-gene interactions associated with multiple sclerosis susceptibility in African Americans» (2006); «Clustering of autoimmune diseases in families with a high risk for multiple sclerosis: a descriptive study» (2006); «A second major histocompatibility complex susceptibility locus for multiple sclerosis» (2007); «Familial effects on the clinical course of multiple sclerosis» (2007); «Risk alleles for multiple sclerosis identified by a genomewide study» (2007); «Refining genetic associations in multiple sclerosis» (2008); «Quality of life in multiple sclerosis is associated with lesion burden and brain volume measures» (2009); «Pathway and network-based analysis of genome-wide association studies in multiple sclerosis» (2009); «Genetic variation influences glutamate concentrations in brains of patients with multiple sclerosis» (2010); «Color vision is strongly associated with retinal thinning in multiple sclerosis» (2012); «Scandinavian multiple sclerosis patients is associated with specific genetic risk alleles» (2013); «A genome-wide association study of brain lesion distribution in multiple sclerosis» (2013); «Genetic risk variants in African Americans with multiple sclerosis» (2013); «Genetic burden in multiple sclerosis families» (2013); «Genetic pleiotropy between multiple sclerosis and schizophrenia but not bipolar disorder: differential involvement of immune-related gene loci» (2014); «Magnetic resonance spectroscopy markers of disease progression in multiple sclerosis» (2014); «Genetic associations with brain cortical thickness in multiple sclerosis» (2015); «Genetic contribution to multiple sclerosis risk among Ashkenazi Jews» (2015); «Association of HLA Genetic Risk Burden With Disease Phenotypes in Multiple Sclerosis» (2016); «Long-term evolution of multiple sclerosis disability in the treatment era» (2016); «Ocrelizumab versus placebo in primary progressive multiple sclerosis» (2017); «Ocrelizumab versus interferon beta-1a in relapsing multiple sclerosis» (2017); «Multiple sclerosis genomic map implicates peripheral immune cells and microglia in susceptibility» (2019); «Safety of ocrelizumab in patients with relapsing and primary progressive multiple sclerosis» (2019); «COVID-19 in people with multiple sclerosis treated with ocrelizumab» (2021); «Household paired design reduces variance and increases power in multi-city gut microbiome study in multiple sclerosis» (2021); «Neural correlates of digital measures shown by structural MRI: a post-hoc analysis of a smartphone-based remote assessment feasibility study in multiple sclerosis»; «Differences in Age-related Retinal and Cortical Atrophy Rates in Multiple Sclerosis» (2022); «Simultaneous assessment of regional distributions of atrophy across the neuraxis in MS patients» (2022); «Polygenic risk score association with multiple sclerosis susceptibility and phenotype in Europeans» (2022); «Safety experience with continued exposure to ofatumumab in patients with relapsing forms of multiple sclerosis for up to 3.5 years» (2022); «Multiple sclerosis: two decades of progress» (2022); «Spinal Cord Atrophy Predicts Progressive Disease in Relapsing Multiple Sclerosis» (2022); «Association of Higher Ocrelizumab Exposure With Reduced Disability Progression in Multiple Sclerosis» (2023); «Association of daily physical activity with brain volumes and cervical spinal cord areas in multiple sclerosis» (2023) [7; 8; 9]. Його h-індекс у наукометричній базі Scopus становить 99 [8], а найцитованішою публікацією у Google Scholar є «Genetic risk and a primary role for cell-mediated immune mechanisms in multiple sclerosis» (2011) у журналі «Nature» [7]. Google Scholar фіксує 59984 покликань, h-індекс 120 та i10-індекс 375 [7] (станом на квітень 2023 року).

Доктор Стівен Гаузер відіграв важливу роль у розробці «Ocrevus» – антитіла, яке націлене на CD20-позитивні В-клітини, тип клітин імунної системи, які, як вважають, сприяють дегенерації мієліну та пошкодженню нейронів, характерним при РС. Через ефективність і загальну безпеку, продемонстровані в клінічних дослідженнях, «Ocrevus» має значні перспективи для лікування РС. «Наявність високоефективного лікування, яке добре переноситься, означає, що людей на початку РС можна лікувати за допомогою терапії, яка, по суті, повністю блокує запалення в мієліні, яке викликає рецидиви та ремісію. І ми оптимістично налаштовані, що завдяки цьому перспективи набагато років будуть ще більш сприятливими, ніж сьогодні», говорив Гаузер [4].

Розробка «Ocrevus» зайняла кілька десятиліть і зіткнулася з багатьма перешкодами. Наприклад, коли Гаузер і його дослідницька група намагалися отримати фінансування для вивчення препарату, який пригнічує В-клітини, Національний інститут здоров'я сказав їм, що їхній пропозиції бракує «біологічної правдоподібності». Тоді Т-клітини (ще один тип клітин імунної системи) вважалися основними причинами розвитку РС [4].

Але професор Гаузер і його команда відчували, що вони на правильному шляху, коли в середині 1990-х років під час вивчення патології РС за допомогою моделювання захворювання на мишах виявили антитіла, «щільно зв'язані» з білками в пошкодженню мієліні. Це були ті самі антитіла, знайдені у візрях спинномозкової рідини пацієнтів, які широко використовувалися як біомаркери для РС, хоча не вважалося, що вони відіграють роль у механізмах захворювання. Команда виявила, що РС можна індукувати у здорових тварин шляхом передачі цих антитіл і В-клітин, а також Т-клітин. Це показало, що ці антитіла, які, здавалося, не дуже хвилювали багатьох людей, насправді брали участь – поряд з Т-клітинами – у спричиненні

РС. «Це була зміна парадигми для цієї галузі», вважав Гаузер, хоча знадобилося ще кілька років, перш ніж він загляне за межі Т-клітин [4].

Стівен Гаузер зі співробітниками попросили Національний інститут здоров'я підтримати роботу з перевірки того, чи може існуючий препарат від раку під назвою «rituximab», буде пригнічувати вироблення антитіл, які викликають запалення при РС. Національний інститут здоров'я США порадив переорієнтувати дослідження і зосередити увагу на Т-клітинах. «Ми були розчаровані, однак не були готовими це кинути», говорив професор [4].

Потім Гаузер та його колеги поспілкувалися з «Genentech», компанією, яка розробила «rituximab», і зрештою вони домовилися про невеликий тест впливу препарату на вироблення антитіл. Антитіла виробляються не В-клітинами, а проміжними клітинами, на які «rituximab» не впливає безпосередньо, тому дослідники очікували, що для ефекту буде потрібно кілька доз. Вони помилилися – однієї дози було достатньо. «Була майже миттєва і майже повна блокада всіх нових запалень у людей, які отримали препарат», сказав доктор Гаузер [4].

Несподіваний результат був цінним, дослідники стверджували, що вони зробили відкриття, яке «ймовірно, допоможе багатьом сотням тисяч людей». Ці результати свідчать про те, що не антитіла були причиною пошкодження мієлінової оболонки нервових клітин у пацієнтів з РС, а самі В-клітини. Роками пізніше «Genentech» (тепер частина «Roche») розробила «Ocrelizumab» для спеціального впливу на В-клітини CD20 у спосіб, який компанія вважала найкращим для пацієнтів. «Ocrelizumab», на відміну від «rituximab», є гуманізованим В-клітинним антитілом і пропонує «найкращий потенціал для ефективності та безпеки у людей з РС, хворобою, при якій виправдано тривале лікування», сказав доктор Peter Chin, невролог і головний медичний директор з глобального розвитку нейронауки в «Genentech» [4].

Висновки. Дослідження доктора Гаузера розширили розуміння генетичної зумовленості, імунних механізмів та лікування РС. Його робота призвела до розроблення В-клітинної терапії (B cell therapies) для пацієнтів із РС, що представляє новий підхід до лікування всіх форм захворювання та першу терапію, яка має доведену ефективність для прогресуючого РС. Він відіграв важливу роль у ранніх дослідженнях та пізніших клінічних випробуваннях, які в кінцевому результаті призвели до створення «Ocrevus» (ocrelizumab), першого препарату, схваленого Управлінням з контролю за продуктами та ліками як для пацієнтів із рецидивуючим РС, так і з первинно прогресуючим РС. Також варто зазначити, що важливим компонентом боротьби з РС є фізична реабілітація, яка має бути спрямована на підтримку рухової активності таких пацієнтів, що забезпечується систематичними та регулярними заняттями. Іншим напрямком комплексної терапії є ерготерапія, спрямована на покращення продуктивності та безпеки хворих, що вимагає мультидисциплінарного реабілітаційного підходу.

Перспективи подальших досліджень стосуватимуться перекладу його найрелевантніших праць українською мовою з метою їхнього використання для доповнення відповідних дисциплін у закладах вищої освіти України, де провадять підготовку фахівців з фізичної реабілітації.

Література

1. Кукса Н. В., Міхесенко О. І. Фізична терапія пацієнтів з розсіяним склерозом: рекомендації засновані на доказах. *Проблеми здоров'я, фізичної терапії, реабілітації та ерготерапії*: матеріали VI Всеукр. дист. наук.-практ. інтернет-конф. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. С. 85–93.
2. Остап'як З. М. Розсіяний склероз: патогенез і фізична терапія. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2018. № 30. С. 58–73.
3. Cree B. A. C., Oksenberg J. R., Hauser S. L. Multiple sclerosis: two decades of progress. *Lancet Neurol*. 2022. Vol. 21(3). P. 211–214. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(22\)00040-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(22)00040-0).
4. Fernandes J. UCSF Neurologist Played Key Role in MS Research Turning to B-Cells, Essential Step to Ocrevus. URL: <https://multiplesclerosisnewstoday.com/2017/04/05/ucsf-neurologist-stephen-hauser-key-to-b-cell-role-in-multiple-sclerosis-ocrevus-development/> (date of application: April 15, 2023).
5. Hauser S. L. Progress in Multiple Sclerosis Research: From Bedside to Bench. *JAMA*. 2020. Vol. 324(9). P. 841–842. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1522>.
6. Hauser S. L., Cree B. A. C. Treatment of Multiple Sclerosis: A Review. *The American Journal of Medicine*. 2020. Vol. 133(12). P. 1380–1390. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2020.05.049>.
7. Hauser S. L. University of California, San Francisco, United States. Google Scholar. URL: <https://scholar.google.com/citations?user=3UNAoBsAAAAJ&hl=en> (date of application: April 15, 2023).
8. Hauser S. L. University of California, San Francisco, United States. Scopus. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7201831074> (date of application: April 15, 2023).
9. Stephen L. Hauser M. D. Curriculum vitae. URL: https://www.ectrimscongress.eu/fileadmin/files/2017/ectrims2017/Meet_the_Faculty/CV_-_neu/Hauser__Stephen.pdf (date of application: April 15, 2023).
10. Stephen L. Hauser, MD: Career-Long Dedication Leads to Breakthrough Research in Multiple Sclerosis. URL: <https://www.americanbrainfoundation.org/stephen-l-hauser-md-profile/> (date of application: April 15, 2023).
11. Stephen L. Hauser. University of California, San Francisco, United States. URL: <https://research.com/u/stephen-l-hauser> (date of application: April 15, 2023).

References

1. Kuksa, N. V., Mikhyeyenko, O. I. (2020), "Fizychna terapiya paciyentiv z rozsiyanym sklerozom: rekomendaciyi zasnovani na dokazax", *Problemy zdorovya, fizychnoy terapiyi, rehabilitaciyi ta ergoterapiyi*: materialy VI Vseukrayinskoyi dystancijnoyi naukovopraktychnoyi internet-konferenciyi, Sumy: Vyd-vo SumDPU imeni A. S. Makarenka, S. 85–93.
2. Ostapyak, Z. M. (2018), "Rozsiyanij skleroz: patogenez i fizychna terapiya", *Newsletter of Precarpathian University. Physical culture*, 30, S. 58–73.
3. Cree, B. A. C., Oksenberg, J. R., Hauser, S. L. (2022), "Multiple sclerosis: two decades of progress", *Lancet Neurol*, 21 (3), pp. 211–214. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(22\)00040-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(22)00040-0).

4. Fernandes J. UCSF Neurologist Played Key Role in MS Research Turning to B-Cells, Essential Step to Ocrevus. URL: <https://multiplesclerosisnewstoday.com/2017/04/05/ucsf-neurologist-stephen-hauser-key-to-b-cell-role-in-multiple-sclerosis-ocrevus-development/> (date of application: April 15, 2023).
5. Hauser, S. L. (2020), "Progress in Multiple Sclerosis Research: From Bedside to Bench", JAMA, 324 (9), pp. 841–842. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1522>.
6. Hauser, S. L., Cree, B. A. C. (2020), "Treatment of Multiple Sclerosis: A Review. The American Journal of Medicine", Vol. 133, Is. 12, pp. 1380–1390.e2. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2020.05.049>.
7. Hauser S. L. University of California, San Francisco, United States. Google Scholar. URL: <https://scholar.google.com/citations?user=3UNAoBsAAAAJ&hl=en> (date of application: April 15, 2023).
8. Hauser S. L. University of California, San Francisco, United States. Scopus. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7201831074> (date of application: April 15, 2023).
9. Stephen L. Hauser, MD. Curriculum vitae. Prepared: July, 19, 2017. URL: https://www.ectrims-congress.eu/fileadmin/files/2017/ectrims2017/Meet_the_Faculty/CV_-_neu/Hauser_Stephen.pdf (date of application: April 15, 2023).
10. Stephen L. Hauser, MD: Career-Long Dedication Leads to Breakthrough Research in Multiple Sclerosis. URL: <https://www.americanbrainfoundation.org/stephen-l-hauser-md-profile/> (date of application: April 15, 2023).
11. Stephen L. Hauser. University of California, San Francisco, United States. URL: <https://research.com/u/stephen-l-hauser> (date of application: April 15, 2023).

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2023.5(164).32

Ткаченко М. Л.
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри легкої атлетики,
зимових видів та велосипедного спорту
Національний університет фізичного виховання і спорту України

ЛЕГКА АТЛЕТИКА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Легка атлетика за останні роки зазнала суттєвих змін: в легкоатлетичну програму включений видовищний вид – змішана естафета для жінок і чоловіків 4x400 м; внесені зміни в дисципліну зі спортивної ходьби. Дистанція на 50 км у чоловіків зменшена до 35 км і включена в програму для жінок.

Збільшується кількість відповідальних легкоатлетичних змагань як для молодих спортсменів так і для дорослих. Але слід пам'ятати, що головна задача в тренувальному процесі з молодими спортсменами – закладання загальної фізичної, технічної, спеціальної та психологічної бази.

Науково-методичні дані і практичний досвід показують, що підготовка висококваліфікованих спортсменів повинна бути спрямована на їх виступ на головних змаганнях року чи чотириріччя.

При необхідності виступу в змаганнях «Діамантової ліги», комерційних стартах та інших рекомендується не змінювати першу частину мікроциклу (понеділок-середа), а ввести певні корективи в її другу половину (четвер-субота) з метою налаштування спортсмена на змагання.

Ключові слова: легка атлетика, легкоатлетичні змагання, форсування спортивної підготовки, кваліфіковані спортсмени.

Tkachenko M. L. Athletics in modern conditions. Athletics has undergone significant changes in recent years:

- the athletics program includes a spectacular event - a mixed relay for women and men 4x400 m. The team consists of two women and two men. The peculiarity of this type is that the sequence of running one or another stage by women or men is not determined, but it is decided by the team leaders, which brings a certain intrigue to the competition;

- changes were made to sports walking disciplines. The distance of 50 km for men is reduced to 35 km (which, in our opinion, will have a positive effect on the development of athletic walking and sports performance of athletes). But, at the same time, sports officials from the IAAF, either for reasons of gender equality or for some other reason, included a 35 km sport walk for women in the program, which, in our opinion, proves that such an approach equates physical, psychological and other opportunities for women and men.

The number of responsible athletics competitions for both young athletes and adults is increasing. But it should be remembered that the main task in the training process with young athletes is to lay a general physical, technical, special and psychological base.

Scientific and methodological data and practical experience show that the training of highly qualified athletes should be aimed at their performance at the main competitions of the year or quadrennial.

If it is necessary to perform in Diamond League competitions, commercial starts and others, it is recommended not to change the first part of the microcycle (Monday-Wednesday), but to make certain adjustments in its second half (Thursday-Saturday) in order to prepare the athlete for the competition.

Key words: athletics, athletics competitions, forcing of the sports training, qualified athletes