

KOMPLEXNÝ PRÍSTUP V TERAPII PACIENTA S DIAGNÓZOU SKLERÓZA MULTIPLEX PREZENTOVANÝ PROSTREDNÍCTVOM PRÍPADOVEJ ŠTÚDIE *COMPREHENSIVE APPROACH TO THE TREATMENT OF PATIENTS DIAGNOSED WITH MULTIPLE SCLEROSIS PRESENTED THROUGH CASE STUDIES*

ČERNICKÝ Miroslav, KLEIN Jiří, MALAY Miroslav, ZVERBÍKOVÁ Jana, KOVÁČOVÁ Katarína

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

ABSTRAKT

Skleróza multiplex (SM) je chronické zápalové autoimunitné ochorenie centrálneho nervového systému. Jeho patogenéza je multifaktorálna a v dôsledku jeho postupnej progresie dochádza ku zhoršeniu zdravotného stavu pacienta. V našej prípadovej štúdií sme sa zamerali na využitie fyzioterapeutických techník v kombinácii s hyperbarickou oxygenoterapiou (HBOT) s cieľom zvýšenia celkového pozitívneho účinku komplexnej terapie tohto ochorenia. Sledovali sme jedinca ženského pohlavia s ochorením *s. multiplex*. Na začiatku terapie sme vykonali vstupný kineziologický rozbor, goniometrické vyšetrenie, svalový test a meranie funkčnej sebestačnosti. Na základe vyšetrení sme zostavili dlhodobý rehabilitačný plán, ktorý pozostával z Frenkelových cvičení, návniku presne cielených pohybov, návniku rovnováhy, Bobathovej techniky, reedukácie chôdze, stabilizačného výcviku, cvikov na posilnenie panvového dna a magnetoterapie. Uvedené fyzioterapeutické intervencie boli doplnené HBOT s celkovým počtom 21 expozícií s pracovným tlakom 2,0 ATA a dĺžkou jednej expozície 90 minút. Výstupné vyšetrenia (kineziologické, goniometrické, svalový test a test funkčnej sebestačnosti) ukázali pozitívny vplyv uvedenej kombinácie terapeutických modalít. Môžeme skonštatovať, že komplexný prístup v terapii *sclerosis multiplex* môže u pacienta dosiahnuť výraznejší efekt v terapii ochorenia.

Kľúčové slová: *Sclerosis multiplex*. Komplexný terapeutický prístup. Fyzioterapia. Hyperbarická oxygenoterapia

ABSTRACT

Sclerosis multiplex is a chronic inflammatory autoimmune disease of the central nervous system. Its pathogenesis is multifactorial and due to its gradual progression the patient's health condition worsens. In our case study, we focused on the use of physiotherapy treatment techniques in combination with hyperbaric oxygen therapy (HBOT) to increase the overall positive effect of complex therapy of this disease. We observed a female patient suffering from *S. multiplex*. At the beginning of therapy we performed an initial kinesiological analysis, goniometric examination, muscle test and measurement of functional self-sufficiency. Based on the examinations, we have drawn up a long-term rehabilitation plan that consisted of Frenkel exercises, training of precisely targeted movements, balance training, Bobath approach, gait re-education, stabilization training, pelvic floor strengthening exercises and magnetotherapy. Above mentioned physiotherapeutic interventions were supplemented with HBOT with a total of 21 exposures with a working pressure of 2.0 ATA and with the duration of a single exposure for 90 minutes. Examination outcomes (kinesiological, goniometric, muscle test and functional self-sufficiency test) showed a beneficial effect of the combination of therapeutic modalities. We can conclude that a comprehensive approach in multiple

sclerosis therapy can achieve more pronounced effect in the treatment of the disease in a patient.

Key words: *Sclerosis multiplex*. Complex therapeutical approach. Physiotherapy. Hyperbaric oxygen therapy

ÚVOD

Skleróza multiplex (SM) je chronické zápalové ochorenie centrálneho nervového systému (CNS), kde T-bunky porušujúce hematoencefalickú bariéru reagujú proti bielkovinám axonálnych myelínových puzdier, čo vedie k fokálnym plakom a demyelinizácii v mozgu a mieche. Patogenéza SM je multifaktoriálna. Mnoho súčasných terapií je imunosupresívnej povahy a sú navrhnuté tak, aby ovplyvňovali imunitný systém v ranom štádiu ochorenia. Neexistuje však žiadny liek a SM sa môže vyvinúť na neurodegeneratívne ochorenie, pri ktorom sa imunomodulačná forma terapie javí ako menej účinná (Eggleton et al., 2017).

SM postihujúce približne 1,3 milióna ľudí na celom svete. Údaje podporujú zistenia, že SM je častejšia u žien ako u mužov a že príznaky sa zvyčajne objavujú okolo 30. roku života (WHO, 2008). Z celkového počtu prípadov sa 80 % manifestuje spočiatku ako atakovito-remitujúca forma SM, avšak v priemere približne 80 % z nich prechádza počas 7 až 10 rokov od vzniku ochorenia do sekundárne progresívneho štádia. Stále diskutovanou témou je monofázická SM, ktorá po prvom ataku obvyčajne nespôsobí závažné neurologické poškodenie a ďalej nenasleduje žiaden ďalší klinický atak. Variabilný je aj stupeň neurologického postihnutia a vek vzniku prvých príznakov, ktorý zahŕňa prvých päť desaťročí života človeka (Drobný, 2002; Adams, 1983). Približne u 90 % pacientov sa ochorenie začne manifestovať tzv. klinicky izolovaným syndrómom, ktorý je typický tým, že je monosymptomatický. Spravidla sa prejaví jediným symptómom, napríklad akútnou jednostrannou optickou neuritídou (Poliaková, Litvínová, 2015).

Rehabilitačný plán

Úlohou fyzioterapeutických intervencií je udržať pacienta so SM v čo najlepšej fyzickej kondícii, obnovovať pohybové funkcie, pri spasticite ju uvoľňovať, zabezpečiť prevenciu svalových atrofií a nácvik sebaobsluhy. Rehabilitačný plán musí byť komplexný (Hromádková, 2002).

Kinezioterapia: Využívame aktívne, aktívne-asistované a pasívne cvičenie s uvedomovaním, nácvik presne cielených pohybov, Frenkelove cvičenie, metodiku podľa Kabata, Bobatha, aktivity v ľahu, v sede, v stoj, nácvik vertikalizácie pacienta (nácvik sadania si, nácvik postavovania sa a stoja), propioceptívny tréning, resp. stabilizačný výcvik. Pri inkontinencii pacienta zaraďujeme cviky na posilnenie panvového dna. V prípade, že pacient potrebuje používať kompenzačnú pomôcku, nacvičujeme jej správne používanie. A taktiež využívame aj hydrokinezioterapiu.

Fyzikálna terapia: Masážne techniky, prísadové kúpele a hydrogalvan, laseroterapia, magnetoterapia a kryoterapia.

Ergoterapia: Do ergoterapie zaraďujeme činnosti spojené so záľubami a tvorivosťou, práce spojené s učením, s rutinou, so samostatnosťou a zodpovednosťou a práce spojené so spoluprácou.

Pri vyšetrovaní do akej miery je zachovaná sebestačnosť pacienta sa v dnešnej dobe používa Kurtzkeho škála – funkčnej nezávislosti a následne je indikovaná ergoterapia, ktorá prihliada aj na výsledky spomínaného testu. Pri zostavovaní rehabilitačného plánu je veľmi dôležité štádium ochorenia, v ktorom sa daný pacient nachádza. Rehabilitačný plán môže byť dlhodobý a krátkodobý, ale v každom prípade súvisí s fázami fyzioterapie SM, ktoré rozlišujeme na: fyzioterapiu SM počas hospitalizácie; rehabilitáciu SM ambulantne; rehabilitáciu SM v štádiu remisie ochorenia. Dominantným atribútom je dôkaz na aktívnu účasť pacienta v procese fyzioterapie. Zapojenie pacienta do vlastnej liečby vychádza z predpokladu, že v dôsledku ochorenia je potrebné zmeniť životný štýl (Krall, 1999; Gúth, 2004).

Využitie hyperbarickej oxygenoterapie v liečbe sklerózy multiplex

Hyperbarická oxygenoterapia (HBOT) je významný doplnkový terapeutický nástroj v liečbe viacerých ochorení. Zvýšená koncentrácia O₂ v organizme spolu s vyšším tlakom pôsobia komplexne,

čo v kombinácii s vyšším tlakom dáva HBOT unikátne terapeutické možnosti (Hájek et al., 2017; Krajčovičová et al., 2019). Predpokladá sa, že HBOT môže spomaliť alebo zvrátiť priebeh ochorenia (Bennett et al., 2010). Neurodegenerácia je u SM ovplyvnená o.i. stresom sprostredkovaným oxidačným a endoplazmatickým retikulom (ER), ktorý môže byť indukovaný nezávisle od imunitných procesov. Pravdepodobný mechanizmus účinku HBOT u pacientov so SM je ovplyvnenie mozgového tkaniva prostredníctvom hyperbarického kyslíka, a to moduláciou oxidačného alebo ER stresu na bunkovej úrovni, čo vedie k oprave alebo poškodeniu tkaniva CNS (Eggleton et al., 2017; Krajčovičová et al., 2015).

HBOT bola do terapie SM zavedená približne v roku 1970 predovšetkým za účelom zvládnutia dlhodobých príznakov ochorenia. Na základe prípadových štúdií bolo popísané zlepšenie ich príznakov, najmä kontroly močového mechúra. Naopak, väčšina dôkazov z klinických skúšok nepodporuje názory pacientov (Eggleton et al., 2017). Naopak, zistenia viacerých dlhodobých štúdií s pacientmi s SM naznačujú, že pravidelná aplikácia HBOT priaznivo ovplyvňuje priebeh ochorenia. V súlade s odporúčaniami by však mala byť liečba zahájená čo možno v najskoršom termíne po diagnostike ochorenia a predtým, ako sa zistia nezvratné lézie (Jain, 2009).

CIEĽ

Cieľom predkladanej štúdie bolo prezentovať prostredníctvom prípadovej štúdie Centra pre hyperbarickú oxygenoterapiu TnUAD možnosti aplikácie HBOT v kombinácii s fyzioterapeutickými intervenciami.

PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA

Charakteristika: žena; 41 rokov; *Sclerosis multiplex* v liečbe 6 rokov; invalidná dôchodkyňa; vydatá; 1 dieťa;

ANAMNÉZA

Rodinná anamnéza: Matka prekonala náhlu cievnu mozgovú príhodu, otec liečený na diabetes mellitus.

Osobná anamnéza: Pacientka pred terajším ochorením neprekonala žiadne závažné ochorenie, neudáva hospitalizácie ani chirurgické zákroky.

Terajšie ochorenie: 2003 – dvojité videnie ako sprievodný jav zápalu očného nervu, závraty, následná nauzea; 11/2005 – kompletne dvojité videnie

nie; 12/2013 – indikované MRI vyšetrenie, výsledky vyšetrenia poukázali na diagnózu *Sclerosis multiplex* (SM); 2014 – potvrdený prvý atak SM, multifokálny demyelinizačný proces mozgu podľa MRI, následné vyšetrenie zrakovými evokovanými potenciálmi (VEP) poukázalo na demyelinizačnú léziu zrakovej dráhy, stredne ťažkú; 02/2014 – necitlivosť pravej dolnej končatiny (PDK) od kolena kaudálne, ďalšie problémy začala pacientka udávať v 12/2014 – trpnutie rúk (Kurtzkeho škála s výsledkom EDSS: 2,0); 06/2016 – trpnutie končatín a ataxia, zhoršené videnie na pravé oko, trpnutie úst – prevažne pravá polovica, zhoršenie reči (zjavné pri komunikácii s pacientkou), trpnutie palca na PDK, večer pocit únavy.

VSTUPNÝ KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR

Celkové vyšetrenie: Pacientka je pri vedomí, orientovaná v čase a priestore, pri vyšetrení aktívne spolupracuje, reč – ťažko zrozumiteľná, koža bez ikteru a cyanózy, hydratácia dobrá, na ľavej dolnej končatine (ĽDK) zvýraznená cievna kresba, farba, lokálna teplota aj potivosť kože je rovnaká na oboch stranách tela.

Vyšetrenie pohľadom spredu: Tvár súmerná, hlava mierne predsunutá. Spojivky mierne hyperemické, zrenice izokorické. Krk je symetrický. Pravé rameno je v miernej elevácii a protrakcii. Pravá horná končatina (PHK) je spastická. Ľavá horná končatina (ĽHK) dokáže aktívne vykonávať všetky pohyby vo všetkých smeroch. Pravá dolná končatina je parietická, špička prepadáva, členok nestabilný. ĽDK sa aktívne hýbe, kĺby sú voľné bez opuchov.

Vyšetrenie pohľadom z boku: Mierny predsun hlavy, pravé rameno v miernej elevácii a protrakcii, PHK v semiflekčnom postavení.

Vyšetrenie pohľadom zozadu: Mierny predsun hlavy, pravé rameno je v miernej elevácii a protrakcii, pravá lopatka vyššie ako ľavá, viditeľná lumbálna

lordóza, anteverzia panvy, kolená v rovnakej výške, PDK v semiflekčnom postavení.

Subjektívne vyšetrenie: Pacientka udáva trpnutie úst – prevažne pravá polovica, trpnutie palca na pravej dolnej končatine, slabosť pravostranných končatín a zhoršenie chôdze, večer pocit únavy.

Vyšetrenie sedu, stoja a chôdze: Sed je stabilný. Dokáže sa pomaly postaviť s jednou osobou a 2 francúzskymi barlami. Chôdza: koleno a členkový kĺb nestabilné, špička prepadáva. Pacientka prejde cca 5 metrov s G aparátom.

VSTUPNÉ KINEZIOLOGICKÉ VYŠETRENIA

Goniometrické vyšetrenie: U pacientky bol meraný rozsah pasívnych pohybov podľa metódy SFTR v jednotlivých kĺboch tela. Aktívna aj pasívna hybnosť ĽHK a ĽDK bola zachovaná, preto sme merali iba parietické pravé končatiny. Získané hodnoty sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Vstupné goniometrické vyšetrenie

Kĺb	PK	ĽK
Ramenný	S: 20°-0°-100°	S: 20°-0°-100°
	F: 80°-0°-10°	F: 80°-0°-10°
Lakt'ový	S: 0°-0°-120°	S: 0°-0°-120°
Zápästný	S: 60°-0°-70°	S: 60°-0°-70°
Bedrový	S: 0°-0°-100°	S: 0°-0°-100°
	F: 50°-0°-10°	F: 50°-0°-10°
Kolený	S: 0°-0°-100°	S: 0°-0°-100°
Členkový	S: 0°-0°-30°	S: 0°-0°-30°

Legenda: PK – pravá končatina; ĽK – ľavá končatina

Svalový test: Na horných aj dolných končatinách bol vykonaný orientačný svalový test. Výsledky sú zaznamenané v tabuľke č. 2.

Meranie funkčnej sebestačnosti: Sebestačnosť pacientky na Kurtzkeho škále (EDSS) – stupeň 6. Preto môžeme konštatovať, že pacientka pri lokomocii potrebuje výraznejšiu pomoc zdravotníckeho personálu pre vyšší stupeň invalidity.

Tabuľka 2 Vstupné testovanie svalovej sily

	Bedrový kĺb		Kolený kĺb		Ramenný kĺb		Lakt'ový kĺb		Členkový kĺb		Zápästný kĺb	
	PK	ĽK	PK	ĽK	PK	ĽK	PK	ĽK	PK	ĽK	PK	ĽK
Flexia	3	3	3	3	3-	3-	3-	3-	DF: 3- PF: 3	DF: 3- DF: 3	DF: 3- DF: 3-	DF: 3- PF: 3-
Extenzia	3-	3-	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-
Abdukcia	3-	3-	-	-	3-	3-	-	-	-	-	-	-
Addukcia	3	3	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-
Supinácia	-	-	-	-	-	-	3	3-	-	-	-	-
Pronácia	-	-	-	-	-	-	3-	3-	-	-	-	-

Legenda: DF – dorzálna flexia; PF – plantárna flexia; PK – pravá končatina; ĽK – ľavá končatina

DLHODOBÝ REHABILITAČNÝ PLÁN

Aktívne asistované cvičenia s uvedomovaním zamerané na horné a dolné končatiny. Návčik presne cielených pohybov. Frenkelove cvičenia. Návčik rovnováhy. Bobath (aktivity v ľahu, v sede a v stoji). Stabilizačný výcvik. Reedukácia chôdze. Cviky na posilnenie panvového dna. Magnetoterapia.

HBOT: 21 expozícií, pracovný tlak 2,0 ATA (+100 kPa), dĺžka 1 expozície 90 minút.

VÝSTUPNÉ KINEZIOLOGICKÉ VYŠETRENIE

Goniometrické vyšetrenie: U pacientky sme obdobne ako na začiatku hospitalizácie zmerali rozsah pohybov v jednotlivých kĺboch podľa metódy SFTR. Výsledky sú zaznamenané v tab. 3.

Svalový test: Na horných aj dolných končatinách bol po absolvovaní HBOT opätovne vykonaný orientačný svalový test, ktorého výsledky sú zaznamenané v tabuľke 4.

Tabuľka 3 Výstupné goniometrické vyšetrenie

Kĺb	PK	LK
Ramenný	S: 25°-0°-120°	S: 20°-0°-120°
	F: 120°-0°-10°	F: 120°-0°-10°
Lakt'ový	S: 0°-0°-150°	S: 0°-0°-150°
Zápästný	S: 70°-0°-80°	S: 70°-0°-80°
Bedrový	S: 0°-0°-130°	S: 0°-0°-130°
	F: 70°-0°-10°	F: 70°-0°-10°
Kolenný	S: 0°-0°-130°	S: 0°-0°-130°
Členkový	S: 5°-0°-30°	S: 5°-0°-30°

Legenda: PK – pravá končatina; LK – ľavá končatina

Tabuľka 4 Výstupné testovanie svalovej sily

	Bedrový kĺb		Kolenný kĺb		Ramenný kĺb		Lakt'ový kĺb		Členkový kĺb		Zápästný kĺb	
	PK	LK	PK	LK	PK	LK	PK	LK	PK	LK	PK	LK
Flexia	4	4	4	4	4-	4-	4-	4-	DF: 3 PF: 3+	DF: 3 DF: 3+	DF: 4- DF: 4-	DF: 4- PF: 4-
Extenzia	4-	4-	4	4	4	4	4	4	-	-	-	-
Abdukcia	4-	4-	-	-	4-	4-	-	-	-	-	-	-
Addukcia	4	4	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
Supinácia	-	-	-	-	-	-	4	4-	-	-	-	-
Pronácia	-	-	-	-	-	-	4-	4-	-	-	-	-

Legenda: DF – dorzálna flexia; PF – plantárna flexia, PK – pravá končatina; LK – ľavá končatina

Tabuľka 5 Porovnanie vstupného a výstupného vyšetrenia sedu, stoji a chôdze

Vyšetrenie	Vstupné vyšetrenie	Výstupné vyšetrenie
Sed	Stabilný	Stabilný
Stoj	s jednou osobou a 2 francúzskymi barlami	s jednou osobou a 1 francúzskou barlou
Chôdza	koleno a členkový kĺb nestabilné, špička prepadáva. Pacientka prejde cca 5 metrov s G aparátom.	s jednou osobou a 1 francúzskou barlou cca 20 metrov

Vyšetrenie sedu, stoji a chôdze: Sed je stabilný. Dokáže sa pomaly postaviť s jednou osobou a 1 francúzskou barlou. Pacientka prejde s jednou osobou a 1 francúzskou barlou cca 20 metrov.

Meranie funkčnej sebestačnosti: U pacientky bola hodnotená aj jej sebestačnosť na základe Kurtzkeho škály (EDSS) stupňom 4. Na základe toho môžeme konštatovať, že pacientka pri lokomócií potrebuje pomoc zdravotníckeho personálu.

DISKUSIA A ZÁVER

SM je ochorenie, ktorého hlavnou príčinou je chronické neurologické postihnutie, ktoré si často vyžaduje komplexnú rehabilitáciu. Amatya so spol. (2019) systematicky vyhodnocovali dôkazy klinických štúdií publikované v Cochranovej databáze do decembra 2017, aby sa zhrnuli dôkazy týkajúce sa účinnosti a bezpečnosti rehabilitačných intervencií pre ľudí so SM. Celkovo hodnotili 15 prehľadových štúdií uverejnených v knižnici Cochrane Library, ktoré obsahovali 164 randomizovaných kontrolovaných štúdií a štyri kontrolované klinické štúdie, s celkovým počtom 10 396 účastníkov. Zahnuté prehľady hodnotili širokú škálu rehabilitačných postupov vrátane: fyzickej aktivity a cvičenia, HBOT, vibrácií pôsobiacich na celé telo, ergoterapie, kognitívnych a psychologických intervencií, pracovnej rehabilitácie i zásahy v oblasti manažmentu spasticity. Autori záverom konštatovali, že multidisciplinárne rehabilitačné postupy môžu zlepšiť funkčné výsledky a kvalitu života pacientov so SM.

Rehabilitačný plán aplikovaný v prezentovanej prípadovej štúdií bol individuálny podľa aktuálneho stavu pacientky. Keďže bola u pacientky zistená porucha koordinácie pohybov, zamerali sme sa na presne ciele pohyby horných a dolných končatín. Využili sme pri tom cvičenie podľa Frenkela. Po odznení akútneho štádia sme sa začali sústrediť na zväčšenie svalovej sily a rozsahu pohyblivosti s využitím cvičenia podľa Bobatha (aktivity v ľahu, v sede a v stoji). Po dlhodobej aktívnej rehabilitácii a HBOT pacientka vníma svoj stav ako veľký posun z hľadiska sebaistočnosti a sebaobsluhy, ktoré považuje od začiatku ochorenia ako najzávažnejší hendikep vo svojom terajšom živote. Treba však podotknúť, že HBOT závisí od dychovej frekvencie pacienta, ktorú môžeme ovplyvniť lokalizovanou dychovou gymnastikou, ktorá by mala byť modifikovaná na aktuálny stav pacienta tak, aby ju mohol aplikovať počas samotnej expozície HBOT. Treba si uvedomiť, že ak bude dýchanie plytké a povrchové, parciálny tlak kyslíka v tkanivách bude znížený, a tým aj efektívnosť samotnej liečby (Krajčovičová et al., 2019). Pacientka po prepustení z nemocnice pokračovala v rehabilitácii ambulantne a taktiež cvičila podľa fyzioterapeuta v domácom prostredí. Ďalšou technikou, ktorú sme u pacientky využili, bol stabilizačný výcvik. Jeho výhodou je, že ho môžeme aplikovať u všetkých pacientov. Pri posadzovaní pacientov treba dbať na to, aby sa celou plohou opierali o podložku, pretože v rámci propriocepcie facilitujeme antigravitačné svaly, ktorých zapájanie je dôležité pri postúre. Pri diagnóze SM sú vo fyzioterapii dôležitou súčasťou aj krátke prestávky, ak je napr. pacient unavený, pretože v opačnom prípade sa jeho stav aktívnej pohyblivosti so zvyšujúcou sa záťažou postupne zhoršuje. Do komplexnej fyzioterapeutickej jednotky patrí aj postavovanie a nácvik chôdze, ak to aktuálny stav pacienta dovoľuje.

Výsledky našej štúdie naznačujú výrazný pozitívny vplyv kombinácie HBOT a fyzioterapeutických intervencií na celkový účinok liečby, avšak uskutočnenie ďalších štúdií je v tejto oblasti nevyhnutné.

Pod'akovanie

Tento príspevok vyšiel s podporou projektu „Dobudovanie technickej infraštruktúry pre rozvoj vedy a výskumu na Trenčianskej univerzite Alexandra Dubčeka prostredníctvom hyperbarickej oxygenoterapie“ ITMS kód 26210120019 Operačného programu Výskum a vývoj.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKZOV

- ADAMS C. *A colour atlas of multiple sclerosis and other myelin disorders*. Wolf, London, 1983.
- AMATYA B., KHAN F., GALEA M. Rehabilitation for people with multiple sclerosis: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019; 1: CD012732.
- BENNETT M., HEARD R. Hyperbaric oxygen therapy for multiple sclerosis. *CNS Neurosci Ther*. 2010; 16 (2): 115-124.
- DROBNÝ M. et al. *Sclerosis Multiplex*. Rekklas, Martin, 2002.
- EGGLETON P., SMERDON G.R., HOLLEY J.E. et al. Manipulation of Oxygen and Endoplasmic Reticulum Stress Factors as Possible Interventions for Treatment of Multiple Sclerosis: Evidence for and Against. *Adv Exp Med Biol*. 2017; 958: 11-27.
- GÚTH A. et al. *Liečebné metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Liečreh Guth, Bratislava, 2004.
- HÁJEK M. et al. *Hyperbarická medicína*. Mladá fronta a.s., Praha, 2017, 453 s., ISBN 978-80-204-4235-2.
- HROMÁDKOVÁ J. et al. *Fyzioterapia*. H&H Vyšehradská, Jinočany, 2002.
- JAIN K.K. *Textbook of Hyperbaric Medicine*. Hogrefe and Huber Publishers, Göttingen, 2009, 578 s., ISBN 978-0-88937-361-7.
- KRAJČOVIČOVÁ Z., HOLLÁ M., MELUŠ V. et al. Molekulárne aspekty mechanizmov účinku hyperbarickej oxygenoterapie vybraných ochorení. *Zdravotnícke listy*. 2015; 3 (4): 56-61.
- KRAJČOVIČOVÁ Z., POLIAKOVÁ N., MATIŠÁKOVÁ N. et al. *Hyperbarická oxygenoterapia: využitie z pohľadu nelekárskych zdravotníckych odborov*. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, 2019., 235 s., ISBN 978-80-8075-865-3.
- KRALL B. *Fyzioterapia v neurológii 2*. Asklepio, Bratislava, 1999.
- POLIAKOVÁ N., LITVÍNOVÁ A. *Ošetrovatel'stvo v kazuistikách*. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíne, 2015.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Multiple Sclerosis Resources in the World 2008. Geneva, Switzerland, 2008, ISBN: 978 92 4 156375 8, online: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/>

10665/43968/9789241563758_eng.pdf?sequence=1