

## VZNIK A VYUŽITIE ANTIGRAVITAČNEJ RELAXÁCIE THE ORIGIN AND THE USE OF ANTIGRAVITY RELAXATION

ČELKO Juraj<sup>1</sup>, GABRHEL Jozef<sup>2</sup>, MALAY Miroslav<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín*

<sup>2</sup> *Súkromná ordinácia liečebnej rehabilitácie a akupunktúry, Trenčín*

### ABSTRAKT

*Východiská:* U funkčných porúch pohybového ústrojenstva dochádza k svalovej dysbalancii. Sval reaguje na preťaženie bolesťou, čo sa prejaví zvýšeným tonusom a relatívnou ischémiou. Účinnou autoterapiou na relaxáciu hypertonických svalov je antigravitačná relaxácia podľa Zbojana.

*Cieľ:* Cieľom je opísať vznik antigravitačnej relaxácie, jej využitie v praxi a objektivizovať jej účinok.

*Metódy:* Na základe skúseností zo spolupráce s autorom antigravitačnej relaxácie opísať jeho spôsob vyšetrenia svalovej dysbalancie a metódu relaxácie. Vyšetrením lumbálnych erektorov infračervenou termografiou objektivizovať účinok antigravitačnej relaxácie.

*Výsledky:* Antigravitačná relaxácia je účinná autoterapia, ktorá sa využíva individuálne i ako skupinové cvičenie. Dá sa však použiť len u svalov, kde je možný vplyv gravitácie. Infračervená termografia potvrdila výraznú relaxáciu lumbálnych extenzorov po antigravitačnej relaxácii zameranej na uvedenú oblasť.

*Záver:* Správne indikovaná a aplikovaná antigravitačná relaxácia je šetrná autoterapia, ktorou môže pacient významne ovplyvniť algické prejavy zo strany pohybovej sústavy.

**Kľúčové slová:** Funkčné poruchy. Svalový tonus. Antigravitačná relaxácia. Infračervená termografia.

### ABSTRACT

*Background:* Musculoskeletal imbalance occurs in functional musculoskeletal disorders. Muscle responds to pain overload which results in increased tone and relative ischemia. Antigravity relaxation by Zbojan is effective autotherapy for relaxing hypertonic muscles.

*Objective:* The objective is to describe the origin of antigravity relaxation, its use in practice and to objectify its effect.

*Methods:* Based on the experience of co-operation with the author of antigravity relaxation we describe his way of examination of muscular imbalance and the method of relaxation. By investigating lumbar erectors by infrared thermography, we objectify the effect of antigravity relaxation.

*Results:* Antigravity relaxation is an effective autotherapy that is used both individually and as a group exercise. However, it can only be used in muscles where the effect of gravity is possible. Infrared thermography confirmed significant relaxation of lumbar extensors after antigravity relaxation focused on a particular area.

*Conclusion:* Correctly indicated and applied antigravity relaxation is a gentle autotherapy that can significantly affect the pain expressions of the musculoskeletal system.

**Key words:** Functional disorders. Muscle tone. Antigravity relaxation. Infrared thermography.

### ÚVOD

Pohybová sústava predstavuje asi  $\frac{3}{4}$  hmotnosti tela a je najčastejším zdrojom bolesti v živom organizme. Najčastejšou príčinou tejto bolesti je porucha funkcie. U funkčných porúch pohybovej sústavy musíme obnoviť správne pohybové stereotypy a svalovú rovnováhu. U porušených pohybových stereotypov je liečebná telesná výchova metódou voľby. Najskôr venujeme pozornosť skráteným a hypertonickým svalom a až potom posilňujeme oslabené svaly. Vychádzame pritom z fyziologického predpokladu, že skrátený sval s nižším prahom dráždivosti pôsobí tlmivo na oslabenú skupinu, s ktorou je vo funkčnom vzťahu. Až po úprave svalového skrátenia aj hypertonu môžeme správne posúdiť oslabenie niektorých svalových skupín. Tendenciu ku skráteniu majú svaly prevažne s posturálnou funkciou. Na preťaženie reaguje sval bolesťou, čo sa prejaví zvýšeným tonusom a relatívnou ischémiou. Sval reaguje najviac preto, že je nielen motorom, ale i brzdou pohybu a je vysoko reaktívny. Šetrná a dostatočne účinná metóda na ovplyvnenie svalového hypertonu je postizometrická relaxácia podľa Mitchela a Lewita (PIR). Pri nej najskôr dosahujeme pasívnym pohybom predpätie po dosiahnutí minimálneho odporu. V prvej fáze pacient napína hypertonické svaly ľahkým tlakom 5–10 sekúnd proti odporu terapeuta. Potom vyzveme pacienta, aby povolil a nečinne čakáme až cítime uvoľnenie svalu. Sledujeme ako sa exkurzia spontánne, t.j. relaxáciou zväčšuje. Opakovanie tohto manévru má za následok postupné uvoľnenie svalového hypertonu. Zbojanovi vďačíme za to, že na ovplyvnenie svalového hypertonu prišiel s metódou antigravitačnej relaxácie (AGR), čím poskytol pacientom veľmi účinnú autoterapiu.

Podľa Maslákovéj et al. (2013) môžeme dekontrakciu svalu a jednotlivých svalových vlákien docieľiť okrem metódy PIR a AGR aj recipročnou inhibíciou, ischemickou kompresiou, metódou *spray and stretch* a rôznymi metódami fyzikálnej terapie. Všetky uvedené postupy považujú autori za účinné v liečbe funkčných porúch pohybového aparátu.

V prípade vážnejších funkčných porúch pohybového systému s rozšírenými reflexnými zmenami v pohybovom systéme je vhodné uvažovať aj o celkových relaxačných cvičeniach ako napríklad Schultzov autogénny tréning alebo Jacobsonova progresívna terapia (Mikulová, 2018). Okrem uvedeného Baňárová et al. (2014) popisujú v liečbe funkčných porúch pohybového systému aj možnosť využitia hyperbarickej oxygenoterapie ako doplnkovej liečby, nakoľko pôsobí na regeneráciu bunky na mitochondriálnej úrovni podobne ako niektoré formy fyzikálnej liečby využívané v rehabilitácii.

## CIEĽ

Cieľom štúdie bolo opísať vznik antigravitačnej relaxácie, jej využitie v liečebnej praxi a objektivizovať jej účinok.

## METÓDY

Na základe skúseností zo spolupráce s autorom metódy AGR MUDr. Zbojanom opísať jeho prístup k vyšetreniu funkčných porúch pohybovej sústavy, objavenie AGR a prezentovať jeho názory na uplatnenie uvedenej metódy v praxi. Vyšetrením lumbálnych erektorov infračervenou termografiou vo východiskovej polohe a po AGR objektivizovať účinnok antigravitačnej relaxácie. Pri zhotovovaní termozáznamov použiť dva termovízne systémy, pomocou ktorých sa získa vizuálne hodnotenie teplotného vzoru, ako aj kvantitatívne vyhodnotenie teplotných zmien v záujmovej oblasti.

## VÝSLEDKY

Antigravitačná relaxácia (AGR) vznikla modifikáciou postizometrickej relaxácie. Pri antigravitačnej relaxácii je odpor, ktorý kladie pacientovi terapeut, nahradený prirodzeným odporom hmotnosti zdvihnutej končatiny, hlavy, či trupu. Zbojan teda modifikoval prvú izometrickú fázu postizometrickej relaxácie. K facilitácii hypertonického svalu dochádza tým, že pacient nehybne nesie hmotnosť zdvihnutej končatiny, hlavy, či trupu proti zemskej gravitácii. Tým sa metóda stáva autoterapiou, dá sa však použiť len u svalov, kde je možný vplyv gravitácie.

Hoci Zbojanovi pomohla k objaveniu metódy AGR náhoda, aj tu platí, že šťastie praje len pripraveným. Zbojan mal obdivuhodný cit v prstoch, ktorý cielene rozvíjal. Hmat terapeuta považoval v diagnostike i v terapii funkčných porúch pohybového ústrojenstva za nenahraditeľný a svojich žia-

kov nabádal, aby ho systematicky trénovali. Opakovane sme boli svedkami toho, že keď mal so zavretými očami zatlačiť na váhu silou 10 g, tak výsledok bol  $10 \pm 1$  g. Podľa Zbojana každý sval, ktorý stisneme silou 50 Newtonov (5 kg), je nebolestivý. Ak je v ňom lokalizovaný spazmus, pacient pri tomto tlaku zareaguje bolestivo. Sledujeme výraz jeho tváre a vždy porovnáme s bolestivosťou druhej strany, či iného svalu. Ak zistíme bolestivosť všetkých svalov ktoré palpujeme, tak ide o celkovo znížený prah bolesti. Potom použijeme primerane jemnejšiu palpáciu. Každý zdravý sval zareaguje bolestivo na palpáciu, ktorej sila presahuje 110 N. Je potrebné sa trpezlivo učiť a naučiť sa nebolestivému palpovaniu svalov, čo je nevyhnutné pre diagnózu i testovanie účinnosti relaxačných techník. Testovať môžeme aj rozsah pohybu, ktorý sa po uvoľnení svalového spazmu ihneď zväčší, resp. normalizuje, čo porovnáme s druhou stranou, alebo zmeriame pri pohybe chrbtice (Thomayer, Schober a pod.). Vnímanie nociceptívnej aferencie je individuálne. Bolesť ako vnímaná interpretácia nociceptívnej signalizácie je fenoménom organickým i psychickým. Nepriaznivé mentálne pochody zvyšujú svalový tonus i vnímanie bolesti. Niektorí ľudia nocicepciu ako bolesť nevnímajú napriek tomu, že v podvedomí u nich dochádza k zmene priebehu pohybu. Iní považujú oznámenie bolesti, ktorá nie je intenzívna, za prejav slabosti. Pri palpácii si Zbojan všimol aj neverbálne prejavy pacienta, ktorými vyjadroval bolesť. Tvrdil, že oči neklamú a pri vyšetrení zozadu pozoroval mimiku pacienta v zrkadle.

Zbojan venoval veľa energie do vzdelávania nielen zdravotníkov, ale i pacientov, pričom vzdelával a liečil už pri prvom vyšetrení. V roku 1982 vyšetruoval pacienta, ktorý mal hypertonický *m. brachioradialis*. Chytil stojaceho pacienta za lakeť a vo flexii predlaktia  $90^\circ$  s laterálnou stranou smerujúcou kraniálne, chcel tlakom na *processus styloideus* uskutočniť PIR. V tom mu zazvonil telefón. Zbojan vyzval pacienta, aby držal hornú končatinu v tej polohe a vybavil hovor, ktorý netrval ani 30 sekúnd. Keď sa vrátil k pacientovi, tak pohmatom zistil, že sa hypertonus uvedeného svalu zmiernil. Na základe toho vypracoval metodiku pre všetky svaly u ktorých sa dala AGR použiť. Pacientov učil pohmatom zisťovať napnutie svalov či ich častí, aby dosiahli presné nasmerovanie na bolestivý úpon, ktorý sa má ovplyvniť. Pacient sa môže riadiť aj pocitom napnutosti svalu, alebo pocitom bolestivosti v danom svale. Ak je bolesť len mierna, odporúča

sa tolerovať. Ak je intenzívna, pacient môže nepatrne zmeniť uhol zdvihu končatiny, či trupu, aby liečebná poloha bola tesne pred bolestivou polohou. Po celú dobu izometrickej fázy pacient drží končatinu nehybne a následná relaxácia musí trvať minimálne tak dlho ako bola fáza izometrická. Táto metóda sa môže výhodne použiť aj pri tendomyózach, ktoré sa často vyskytujú u funkčných porúch pohybového ústrojenstva.

Zbojan učil využívať facilitačný vplyv pohľadu a nádychu a inhibičný vplyv výdychu. Pretože hlboký „jogínsky“ dych presahuje 7 sekúnd, dĺžku izometrickej fázy podľa indikácie určoval na 7, 14, 21, alebo 28 sekúnd. Ku koncu izometrickej fázy sa pacient pomaly zhlboka nadýchol a relaxačnú fázu zahájil pomalým výdychom. Po druhej relaxačnej fáze Zbojan palpačne vyhodnotil svalový tonus a pri nedostatočnom efekte predlžoval relaxačnú fázu. U autoterapie ako je AGR podľa Zbojana, je správne určiť relaxačnú dobu pomerne dlhú, t.j. 20 i viac sekúnd, aby sme relaxáciu predčasne neprerušili, čo je najväčšou chybou (Lewit, 1988).

Ak sa zameria pohľad so zvýšeným úsilím, aby sa fixovaný predmet podrobnejšie rozoznal, dochádza k aktivácii nielen intraokulárnych svalov, ale aj svalov extraokulárnych. Pri usilovnom pohľade sa zvýši napätie svalstva mimického aj posturálneho, „zaujatý pohľad“ zvýši napätie aj šijových svalov (Véle, 2006). Smer pohľadu očí facilituje pohyb hlavy a trupu v smere pohľadu a inhibuje v smere opačnom (Baňárová et al., 2015). Pohyb očí je tak prepojený s posturálnou funkciou. Preto aj v liečbe vertebrogénnych porúch v oblasti hornej krčnej chrbtice môžeme využiť gymnastiku okohybných svalov (Baňárová et al., 2016). Zbojan vybavil ambulanciu i telocvičňu v zariadeniach, kde postupne pôsobil (VLÚ Piešťany, Dukla Trenčín, Kúpele Trenčianske Teplice) veľkými nástennými hodinami, na ktorých označil ciferník striedavo červenými a bielymi bodkami po 20 sekundách. Pri skupinovom cvičení pacientov trvala izometrická fáza 21 sekúnd a po nej rovnaký čas trvala aj relaxačná fáza. Pacienti boli upozorňovaní na potrebu sústrediť sa, fixovať pohľad a nemeniť zaujatú polohu. Preciťovanie relaxácie je príjemné a napomáha jej účinnosti. Správne indikovaná a aplikovaná AGR pôsobí ako analgetikum.

Zbojan vnímal pacienta komplexne a snažil sa ovplyvniť aj jeho návyky. Dnes sa to nazýva terapia životným štýlom (*lifestyle therapy*), čo v sebe za-

hrňa okrem pozitívnych zmien v pohybovom režime tiež nutričné zmeny, elimináciu zlovykov, prevenciu psychického stresu a pod. (Vařeková et al., 2019). Veľmi ho zaujímali stravovacie zvyklosti. U pacientov, ktorí jedli rýchlo, často nachádzal povlečený jazyk, palpačnú citlivosť pod pravým oblúkom rebrovým a reflexné zmeny na šiji. Tvrdil, že pri gastrointestinálnom dyskomforte zareaguje bránica znížením rozsahu pohybu a podráždí sa *nervus phrenicus*, ktorý je inervovaný z C4. Rovnako z C4 sú inervované aj horné fixátory lopatky, čo má za následok vznik reflexných zmien v oblasti šije. Bolesť akéhokoľvek pôvodu (napr. viscerálne) vyvolávajú svalovú reakciu v odpovedajúcom segmente a sú pociťované v pohybovom systéme. Zbojan mal v ambulancii termosku s vodou o teplote 55 °C a ak u pacienta palpoval citlivosť v epigastriu, alebo pod pravým oblúkom rebrovým, dal mu pohár tejto „pochutiny“ vypiť. V mnohých prípadoch boli pacienti prekvapení ako sa reflexné zmeny v oblasti šije zmiernili. Pacientov motivoval, aby si na jedlo rezervovali dostatok času, inak ústup bolesti v šiji po liečbe je len krátkodobý. Palpačnú citlivosť pod rebrovým oblúkom považoval za cholecystopatiu. Lewit sa domnieval, že v mnohých prípadoch Zbojan palpoval spúšťové body bránice, ktoré sú pravidelne spojené s horným typom dýchania.

Častým javom pri funkčných poruchách pohybového ústrojenstva je preťaženie dlhých povrcho- vých extenzorov chrbta, čo sa prejavuje ich skrátením a zvýšeným napätím. Bolesť v krížoch majú 84 % prevalenciu v priebehu života a sú spojené s rizikom následnej chronifikácie už po prvom náraze choroby (Vos et al., 2015). Na bolesti krížov sa osvedčila antigravitačná poloha, ktorú joga pozná pod názvom „kobyľka“. Aby Zbojan zvýšil zainteresovanosť pacientov mužského pohlavia, tak zdôrazňoval, že sa jedná o polohu z jogy, po ktorej dochádza k zvýšeniu potencie.

V klinickej praxi sa svalový tonus hodnotí palpáciou, avšak pre presnejšie vyhodnotenie funkčných ako aj štrukturálnych porúch pohybového ústrojenstva sa osvedčila infračervená termografia (Ammer, 2010). U inak zdravých osôb, u ktorých z rôznych príčin dôjde k preťaženiu svalov, dochádza k tvorbe hypertermných ložísk alebo stranových asymetrií, ktoré sa hodnotia teplotnou diferenciáciou od okolia v stupňoch. Pri svaloch s dlhodobým zvýšeným tonusom dochádza k zníženiu krvného prietoku aj lokálneho metabolizmu, čo má za

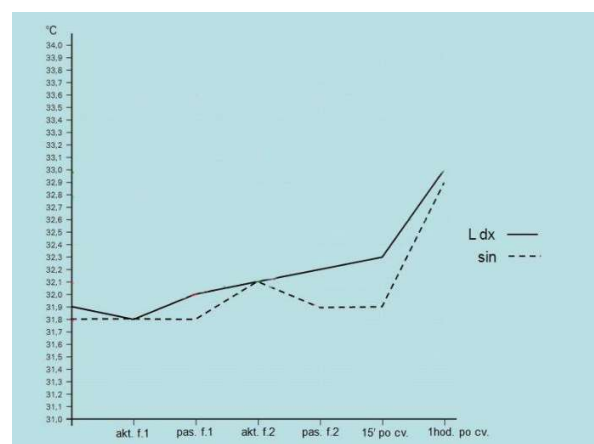
následok zmenu teplotného obrazu. Čím mohutnejšie sú svaly a svalové skupiny, tým pomalšie dochádza k ich uvoľneniu a k následnému teplotnému navýšeniu oproti východiskovým hodnotám nameraným v sledovanej oblasti (Gabrhel et al., 2010).

Účinnosť AGR na povrchové dlhé extenzory trupu bola hodnotená pomocou infračervenej termografie (Gabrhel et al., 2012). Probandi boli amatérski športovci (priemerný vek 25 rokov, 3 ženy a 1 muž), ktorí v tom čase nemali ťažkosti v oblasti chrbta. Cvičenie pozostávalo z aktívnej fázy (20 sekúnd), následnej pasívnej fázy (20 sekúnd), po ktorej opäť nasledovala aktívna fáza (20 sekúnd) a znova pasívna fáza (20 sekúnd). U každého probanda sa vyhodnotil termografický záznam po tepelnej stabilizácii pred cvičením v pokoji, na konci každej z uvedených fáz, 15 minút po skončení cvičenia a hodinu po skončení cvičenia. Ukázalo sa, že v hodnotených polohách sa harmonicky dopĺňajú prvky aktívneho svalového napätia s následnou relaxáciou, čím sa harmonicky obnovuje svalová rovnováha v uvedenej oblasti.

Pre ilustráciu ukazujeme antigravitačnú polohu „kobyľka“, pri ktorej sa v ľahu na bruchu s nádychom zatlačia dlane do podložky a dolné končatiny sa zdvihnú čo najvyššie (Obr. 1). Infračervená termografia potvrdila účinnosť AGR. Pri cvičení došlo k výraznému stúpnutiu tonusu extenzorov v lumbálnej oblasti, ktoré po hodine veľmi výrazne relaxovali (Obr. 2).



Obrázok 1 Kobyľka



Obrázok 2 Kobyľka – graf kvantitatívneho vyhodnotenia teplotných zmien

## DISKUSIA A ZÁVER

Dlhodobým preťažovaním svalov prevažne s tonickou funkciou dochádza k typickému rozvoju svalovej dysbalancie, čo zohráva rozhodujúcu rolu v patomechanizme vzniku funkčných porúch pohybového systému. U pohybových stereotypov sa jedná o poruchy svalovej koordinácie následkom poruchy centrálného riadenia. Pohybová sústava je ovládaná našou vôľou a pri preťažení reaguje bolesťou. Cvičenie spojené s bolesťou podporuje patologický stereotyp, zhorší lokálny nález i celkový stav. Nastáva aktivácia sympatiku, adrenergna predominancia a inhibícia parasympatiku. Ovplyvnenie chronického hypertonu je často namáhavé. Pred každým cvičením sa snažíme dosiahnuť svalovú relaxáciu. Na vyvolanie celkového svalového uvoľnenia sa najčastejšie používajú dýchacie cviky, náročnejšou metódou je autogénny tréning. Lokálna svalová relaxácia sa dosahuje pomocou cielene aplikovaných fyziatrických procedúr. Ich označenie ako „pasívne“ je menej výstižné ako názov „podporné“, ktorý lepšie vystihuje skutočnosť, s akým zámerom sa používajú a cielene napájajú na kinezioterapiu. Na relaxáciu hypertonických svalov sa v praxi osvedčila PIR. Táto metóda je účinná nielen u bolestivých spúšťových bodov vo svaloch, ale aj vo svalových úponoch. Metódou AGR poskytol Zbojan pacientom veľmi účinnú autoterapiu. Dostatočne informovaný pacient má tak možnosť denne využívať AGR v prevencii a v liečbe svalového hypertonu, čím môže významne ovplyvniť ťažkosti zo strany pohybového ústrojenstva. Pri nedostatočnom efekte AGR sa relaxačná fáza predlžuje až na dvojnásobok fázy izometrickej. Ak dodrží pacient zásadu, že relaxačná fáza musí trvať minimálne tak dlho ako bola fáza izometrická, tak počet opakovaní AGR nie je limitovaný. Hoci sa všeobecne predpokladá, že AGR nemá kontraindikácie, neodporúča sa ju používať pri iritačnej synovítide s opuchom artrotického kĺbu a pri aktívnom kĺbe v rámci reumatoidnej artritídy (Zbojan, 1991).

Infračervená termografia potvrdila výraznú relaxáciu lumbálnych extenzorov po AGR zameranej na uvedenú oblasť. Svalové uvoľnenie sa prejavilo teplotným navýšením ako následok zlepšeného prekrvenia. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o mohutné svaly, k ich uvoľneniu a k následnému teplotnému navýšeniu oproti východiskovým hodnotám došlo až s určitým časovým posunom.

**ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV**

- AMMER K. Thermography in spinal disorders – a narrative review. *Thermology Intern.* 2010; 20 (4): 117-125.
- BAŇÁROVÁ P., ČERNICKÝ M., MALAY M. *Funkčné poruchy pohybového systému. [Diagnostika a terapia]*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně a Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne. 2015, ISBN 978-80-7454-510-8.
- BAŇÁROVÁ P., ČERNICKÝ M., MALAY M. *Kineziológia. Pohyb ako základný prejav života*. Brno: Masarykova univerzita a Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne. 2016, ISBN 978-80-210-8434-6.
- BAŇÁROVÁ M., MALAY M., KOTYRA J. et al. Potenciál využitia hyperbarickej oxygenoterapie pri funkčných poruchách pohybového systému. *Zdravotnícke listy*. 2014; 2 (3): 23-29.
- GABRHEL J., ČELKO J., TAUCHMANNOVÁ H. Termografické vyhodnotenie efektu cvičenia na musculi erectores trunci. *Lek Obz.* 2012; 61 (4): 127-132.
- GABRHEL J., POPRACOVÁ Z., TAUCHMANNOVÁ H. et al. Thermographic findings in the lower back: can they be explained by a reflex mechanism? *Thermology Intern.* 2010; 20 (1): 28-35.
- LEWIT K. Fenomén uvolnení (release phenomenon). *Rehabilitácia*. 1988; 21 (3): 152-156.
- MASLÁKOVÁ K., MALAY M. Spúšťacie body a ich význam vo fyzioterapii. *Zdravotnícke listy*. 2013; 1 (2): 43-49.
- MIKULOVÁ V., SHTIN BAŇÁROVÁ P. Poruchy funkcie temporomandibulárneho kĺbu a ich terapia. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (4): 78-82.
- VAŘEKOVÁ E., VRÁTNA K., DAĐOVÁ K. et al. Pohybová rehabilitace a její edukace u pacientů s diabetem mellitem 2. typu. *Rehabilitácia*. 2019; 56 (1): 48-60.
- VÉLE F. *Kineziologie*. Praha: Triton, 2006, 297s. ISBN 80-7254-837-9.
- VOS T., BARBER R. M., BELL B. et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015; 386 (9995): 743-800.
- ZBOJAN L., ČELKO J., ŠTREBINGEROVÁ E. Možnosti a využitie antigravitačnej relaxácie vo fyziatricko-rehabilitačnej liečbe bolestivých stavov pohybového aparátu. *Rehabilitácia*. 1991; 25 (2): 66-85.