Terapeutický efekt rázovej vlny a vysokovýkonného laseru na funkciu a bolesť pri epikondylitíde

Therapeutic effect of shockwave therapy and high-power laser on function and pain in epicondylitis

Veronika HAIDELMEIEROVÁ, Eva KŇAZOVICKÁ

ŽP Rehabilitácia s.r.o., Podbrezová

ABSTRAKT

Východiská: Horná končatina je často vystavená preťaženiu pri opakovaných pohyboch a dlhodobej záťaži, ktoré môžu viesť k vzniku epikondylitídy sprevádzanej bolesťou a funkčným obmedzením lakťa. V klinickej praxi sa najčastejšie pristupuje ku konzervatívnej liečbe, pri ktorej zohrávajú významnú úlohu fyzikálne terapeutické metódy. Medzi často využívané procedúry patrí vysokovýkonný laser a terapia rázovou vlnou, ktoré sú zamerané na zmiernenie bolestivých prejavov a podporu funkčného zlepšenia postihnutej oblasti.

Ciele: Hlavným cieľom bolo preskúmať a porovnať účinnosť rázovej vlny a vysokovýkonného laseru pri zmierňovaní bolesti u pacientov s epikondylitídou. Zároveň sme analyzovali vplyv jednotlivých liečebných metód na funkciu hornej končatiny.

Súbor: Do štúdie bolo zaradených 100 pacientov s laterálnou alebo mediálnou epikondylitídou, rozdelených do dvoch rovnomerných skupín podľa typu aplikovanej terapie. Prvá skupina absolvovala terapiu rázovou vlnou, druhá skupina vysokovýkonný laser.

Metódy: Na zber údajov boli použité dva dotazníky. Prvým bol dotazník vlastnej konštrukcie zameraný najmä na hodnotenie charakteru a intenzity bolesti. Druhým bol štandardizovaný dotazník DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), ktorý hodnotí funkčné obmedzenia hornej končatiny. Hodnotenie prebiehalo pred začiatkom a po ukončení liečby za štandardizovaných podmienok.

Výsledky: Obe sledované metódy, terapia rázovou vlnou a vysokovýkonný laser, preukázali významné zníženie subjektívne vnímanej bolesti u pacientov s epikondylitídou. V oblasti funkcie hornej končatiny bolo výraznejšie zlepšenie zaznamenané po aplikácii rázovej vlny, kým po liečbe vysokovýkonným laserom sa prejavil miernejší efekt.

Záver: Rázová vlna a vysokovýkonný laser sa javia ako účinné metódy v liečbe epikondylitídy, s pozitívnym vplyvom na zmiernenie bolesti a zlepšenie funkcie hornej končatiny. Ich správna aplikácia a včasné nasadenie môžu prispieť k zlepšeniu funkčného stavu a výkonnosti pacientov.

Kľúčové slová: *Fyzikálna liečba. Rázová vlna. Vysokovýkonný laser. Epikondylitída.*

ABSTRACT

Background: The upper limb is frequently exposed to overload due to repetitive movements and long-term strain, which may lead to the development of epicondylitis accompanied by pain and functional limitation of the elbow. In clinical practice, conservative treatment is most commonly used, in which physical therapy methods play an important role. Among the frequently applied modalities are high-intensity laser therapy and shock wave therapy, both aimed at reducing painful symptoms and improving functional outcomes in the affected area.

Objectives: The main objective was to investigate and compare the effectiveness of shock wave therapy and high-intensity laser therapy in reducing pain in patients with epicondylitis. Additionally, the impact of individual treatment modalities on upper limb function was analyzed.

Sample: The study included 100 patients with lateral or medial epicondylitis, divided into two equal groups according to the type of applied therapy. The first group underwent shock wave therapy, while the second group received high-intensity laser therapy.

Methods: Two questionnaires were used for data collection. The first was a self-designed questionnaire focused mainly on assessing the character and intensity of pain. The second was the standardized DASH questionnaire (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), which evaluates functional limitations of the upper limb. Assessments were performed before and after the treatment under standardized conditions.

Results: Both examined methods, shock wave therapy and high-intensity laser therapy, demonstrated a significant reduction in subjectively perceived pain in patients with epicondylitis. Regarding upper limb function,

a more pronounced improvement was observed after shock wave therapy, while high-intensity laser therapy showed a milder effect.
Conclusion: Shock wave therapy and high-intensity laser therapy appear to be effective methods in the treatment of epicondylitis, with positive effects on pain reduction and improvement of upper limb function. Their proper application and early initiation may contribute to improved functional status and patient performance.

Key words: *Physical therapy. Shock wave therapy. High-intensity laser. Epicondylitis.*

ÚVOD

Epikondylitída je časté muskuloskeletárne ochorenie lakťa, ktoré vzniká najmä v dôsledku opakovaného preťaženia svalovo-šľachových úponov. Rozlišujeme dve základné formy ochorenia, mediálnu a laterálnu epikondylitídu, podľa lokalizácie postihnutia na epikondyloch humeru (Reece, 2024). Aj keď sa pôvodne považovala za zápalové ochorenie, v chronických štádiách ide prevažne o degeneratívny proces označovaný ako tendinopatia (Reece, 2024; Ma, 2020). Klinicky sa prejavuje bolesťou, zníženou funkciou a obmedzením výkonnosti a sily hornej končatiny, pričom rozlišujeme mediálnu a laterálnu formu s podobným patomechanizmom poškodenia šľachy (Pathan, 2023). Z epidemiologického hľadiska patrí epikondylitída medzi najčastejšie ochorenia mäkkých tkanív lakťa s prevalenciou 1–3 %. Mediálna forma tvorí približne 10–20 % prípadov, zatiaľ čo laterálna je častejšia (Ma, 2020; Pathan, 2023). Laterálna epikondylitída patrí medzi najčastejšie príčiny bolesti lakťa a počas života sa jej symptómy môžu objaviť až u 40 % populácie (Karabinov, 2022). Ochorenie sa najčastejšie vyskytuje vo veku 30–60 rokov, najmä u manuálne pracujúcich jedincov (Reece, 2024). Postihuje rovnako mužov aj ženy a častejšie dominantnú hornú končatinu (Polan, 2017).

V liečbe epikondylitídy sa uplatňuje najmä konzervatívny prístup, ktorého cieľom je zmiernenie bolesti, podpora regenerácie tkanív a obnovenie funkcie hornej končatiny (Polan, 2017; Ma, 2020).

Laseroterapia patrí medzi dlhodobo využívané fyzikálne metódy, ktoré nachádzajú uplatnenie v rôznych oblastiach medicíny, vrátane liečby muskuloskeletárnych ochorení. Jej terapeutický účinok spočíva najmä v analgetickom, protizápalovom a biostimulačnom pôsobení na tkanivá, ktoré je sprostredkované stimuláciou bunkovej aktivity a zlepšením mikrocirkulácie (Navrátil, 2019; Saleh, 2024; Hassan, 2025). V dôsledku týchto mechanizmov dochádza k zlepšeniu metabolizmu buniek, urýchleniu regeneračných procesov a zmierneniu bolestivosti postihnutej oblasti. V klinickej praxi sa laseroterapia využíva najmä pri tendinopatiách, kde prispieva k redukcii bolesti, zníženiu zápalových prejavov a celkovému zlepšeniu funkčného stavu tkanív (Navrátil, 2019).

Rázová vlna predstavuje modernú fyzikálnu terapeutickú metódu, ktorá nachádza široké uplatnenie najmä pri chronických formách epikondylitídy. Jej účinok je založený na mechanickom pôsobení akustických vĺn, ktoré prostredníctvom mechanotransdukcie aktivujú biologické procesy vedúce k regenerácii poškodených štruktúr (Ryskalin, 2022; Yang, 2021; Guo, 2022). Súčasne dochádza k stimulácii neovaskularizácie, zlepšeniu prekrvenia tkanív a podpore remodelácie degeneratívne zmenených šliach. Zároveň má rázová vlna výrazný analgetický a antiflogistický efekt, čím prispieva k zníženiu bolesti a zlepšeniu funkčnej kapacity postihnutej končatiny (Yoon, 2020; Topalović, 2022).

Obe metódy sa v klinickej praxi využívajú ako súčasť komplexnej konzervatívnej liečby epikondylitídy, pričom ich význam spočíva najmä v kombinácii symptomatického účinku a podpory prirodzených regeneračných procesov. Vďaka tomu prispievajú k zlepšeniu kvality života pacienta, urýchleniu návratu k bežným denným aktivitám a zníženiu rizika prechodu do chronického štádia ochorenia (Navrátil, 2019; Rhim, 2025).

CIELE

Hlavným cieľom bolo komplexne zhodnotiť a porovnať terapeutickú účinnosť rázovej vlny a vysokovýkonného laseru pri ovplyvnení bolestivých prejavov u pacientov s epikondylitídou. Súčasne sa práca zamerala na podrobnejšiu analýzu ich vplyvu na funkčné schopnosti hornej končatiny, najmä z hľadiska každodenných aktivít.

SÚBOR

Skúmanú skupinu tvorilo 100 pacientov s laterálnou alebo mediálnou epikondylitídou diagnostikovanou lekárom FBLR alebo ortopédom. Z celkového počtu pacientov bolo 32 žien a 68 mužov. Pacienti boli rozdelení do dvoch rovnomerných skupín podľa lekárom indikovaného typu rehabilitačnej liečby. Zaradenie pacientov bolo realizované na základe indikačných kritérií pre danú diagnózu za súčasného vylúčenia kontraindikácií, pričom počas rehabilitačnej liečby pacienti neabsolvovali žiadnu inú súbežnú terapeutickú intervenciu. Pacienti sa na výskume zúčastnili dobrovoľne a poskytli súhlas so spracovaním údajov, ktoré boli spracované dôverne. Prvá skupina absolvovala terapiu rázovou vlnou, druhá skupina liečbu vysokovýkonným laserom. Antropometrické charakteristiky oboch skupín (vek, výška a hmotnosť) sú uvedené v Tabuľke 1. Všetci pacienti absolvovali rehabilitačnú liečbu v zariadení ŽP Rehabilitácia s.r.o. v Podbrezovej, patriacom pod spoločnosť Železiarne Podbrezová, a.s.

Z hľadiska dĺžky trvania ochorenia pacienti liečení rázovou vlnou uvádzali akútnu formu ochorenia (1–12 týždňov) v 26 prípadoch a chronickú formu (13 a viac týždňov) v 24 prípadoch. V skupine liečenej vysokovýkonným laserom prevažovala akútna forma ochorenia, ktorú uviedlo 42 pacientov, zatiaľ čo chronická forma bola zaznamenaná u 8 pacientov.

Rozdelenie pacientov podľa pracovného zaťaženia v závislosti od aplikovanej terapeutickej metódy poukazuje na zastúpenie rôznych typov zamestnania v jednotlivých skupinách. V skupine liečenej rázovou vlnou dominovali pacienti vykonávajúci manuálnu prácu (34 pacientov), ďalej boli zastúpení administratívni pracovníci (6 pacientov) a pacienti so psychicky náročným zamestnaním (6 pacientov), pričom 4 pacienti nevedeli určiť charakter svojej práce. V skupine liečenej vysokovýkonným laserom prevažovali taktiež manuálne pracujúci pacienti (33 pacientov), nasledovaní administratívnymi pracovníkmi (15 pacientov) a 2 pacienti uviedli psychicky náročnú prácu, pričom ani jeden pacient neuviedol, že by nedokázal určiť charakter svojej práce.

Tabuľka 1 Charakteristika skúmanej skupiny

Terapia	Pacienti	n	x̄	sd	xm	min.	max.
Rázová vlna	Vek	50	45,74	8,36	46	24	64
	Výška	50	177,96	10,45	179	156	194
	Hmotnosť	50	86,9	14,73	87	57	155
Vysokovýkonný laser	Vek	50	44,14	8,96	45	26	62
	Výška	50	177,12	8,8	177	156	193
	Hmotnosť	50	85,74	14,83	86	58	135

Legenda: n- počet pacientov, x̄ - aritmetický priemer, sd – smerodajná odchýlka, xm – medián, min. – minimálna hodnota, max. – maximálna hodnota

METÓDY

V našom výskume bol zber dát realizovaný pomocou dotazníkovej metódy, pričom sme využili dotazník vlastnej konštrukcie a štandardizovaný dotazník DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand). Dotazník vlastnej konštrukcie pozostával z časti zameranej na demografické údaje a pracovnú záťaž, ako aj z časti hodnotiacej subjektívne vnímanie bolesti. Intenzita bolesti bola hodnotená pomocou vizuálnej analógovej škály (VAŠ) v rozsahu 0 až 10 pred začiatkom a po ukončení terapie rázovou vlnou alebo vysokovýkonným laserom. Súčasťou dotazníka bolo aj zhodnotenie subjektívnych zmien po absolvovaní liečby. Dotazníky boli pacientom distribuované osobne, a to pred začiatkom liečby a následne po jej ukončení.

Štandardizovaný dotazník DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) bol použitý na hodnotenie funkčného postihnutia hornej končatiny pred a po terapii rázovou vlnou alebo vysokovýkonným laserom. Dotazník bol vyvinutý organizáciou Institute for Work & Health v spolupráci s Americkou asociáciou ortopedických chirurgov. Patrí medzi všeobecne akceptované nástroje využívané v klinickej praxi, pričom je dostupný v online forme v rôznych jazykových verziách. Ide o validovaný nástroj, ktorý pacient vyplňuje samostatne a slúži na hodnotenie symptómov a miery funkčného obmedzenia hornej končatiny pri každodenných činnostiach. Dotazník obsahuje 30

položiek, ktoré sa hodnotia na 5-bodovej škále (od 1 – bez ťažkostí po 5 – neschopnosť vykonať aktivitu). Výsledné skóre sa prepočítava na škálu od 0 do 100, pričom vyššie hodnoty odrážajú väčší stupeň funkčného postihnutia. Dotazník hodnotí viaceré oblasti vrátane fyzickej funkcie, bolesti, svalovej slabosti, stuhnutosti, ako aj obmedzení v sociálnom a pracovnom živote (Institute, 2006). Za klinicky významné zlepšenie sa považuje zmena skóre minimálne o 15 bodov (Institute, 2020).

Terapia rázovou vlnou bola realizovaná prístrojom Winform ShockWave Dual Power počas 5 sedení v týždenných intervaloch. Aplikácia prebiehala pomocou radiálnej bipolárnej hlavice s použitím 900 pulzov pri intenzite energie 20 % na oblasť lakťa a predlaktia. Dĺžka jednej terapie bola 15 minút.

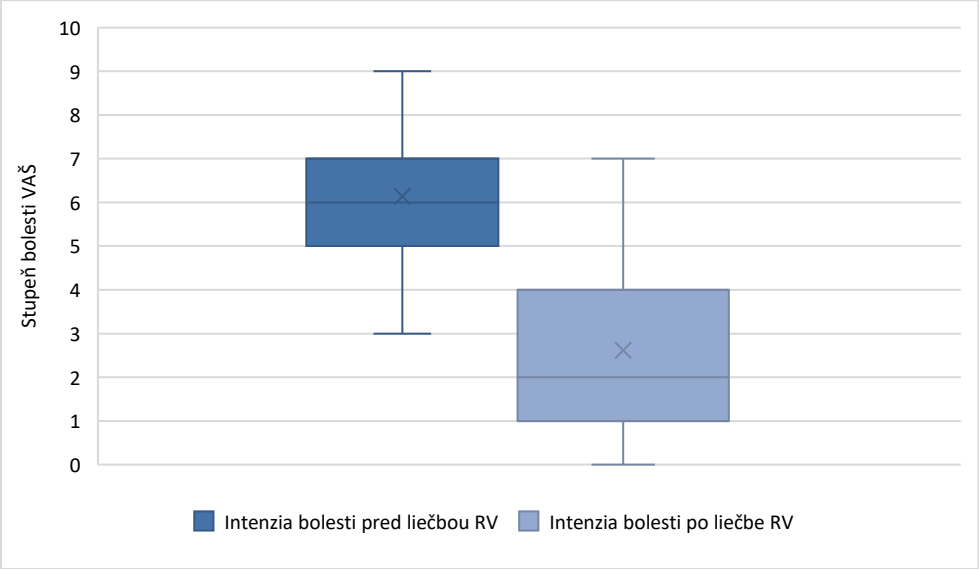
Terapia vysokovýkonným laserom bola realizovaná prístrojom LCT 1000 v celkovom počte 6 aplikácií. Ožarovanie prebiehalo pohyblivou hlavicou v oblasti lakťového kĺbu, vrátane epikondylov, a v oblasti svalov predlaktia. Jedna aplikácia trvala 10 minút pri energii 6000 J a výkone 10 W.

Metodologický postup výskumu bol realizovaný systematickým využitím metód merania, porovnávania a hodnotenia. Na spracovanie dát bola použitá deskriptívna štatistika (aritmetický priemer, smerodajná odchýlka, minimum, maximum a absolútna početnosť). Normalita rozdelenia dát bola overená pomocou Shapiro–Wilkovho testu. Na porovnanie výsledkov pred a po terapii sme použili Wilcoxonov test. Hladina štatistickej významnosti bola stanovená na $\alpha = 0,05$.

VÝSLEDKY

Pri štatistickom spracovaní a analýze výsledkov sa vychádzalo z údajov získaných prostredníctvom dotazníka vlastnej konštrukcie a štandardizovaného dotazníka DASH. Analýza bola zameraná na hodnotenie subjektívneho vnímania bolesti pred a po absolvovaní vybraných terapeutických metód, ako aj na posúdenie zmien vo funkčnosti hornej končatiny.

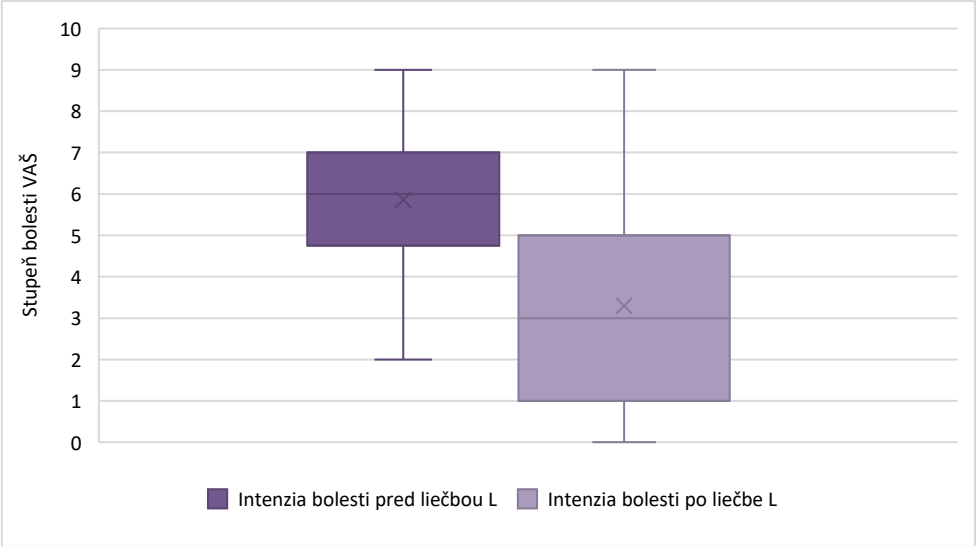
Hodnoty subjektívneho vnímania bolesti hodnotené pomocou vizuálnej analógovej škály (VAŠ) pred a po aplikácii terapie rázovou vlnou sú znázornené v grafe 1. Skupinu tvorilo 50 pacientov liečených rázovou vlnou, u ktorých došlo k poklesu priemernej intenzity bolesti z 6,14±1,31 VAŠ pred terapiou na 2,62±1,70 VAŠ po terapii, čo predstavuje celkové zlepšenie o 3,32 bodu VAŠ.



Legenda: VAŠ – vizuálna analógová škála, RV – rázová vlna

Graf 1 Hodnoty subjektívneho pocitu bolesti (VAŠ) pred a po terapii rázovou vlnou

Hodnoty subjektívneho vnímania bolesti hodnotené pomocou vizuálnej analógovej škály (VAŠ) pred a po aplikácii terapie vysokovýkonným laserom sú znázornené v grafe 2. Skupinu tvorilo 50 pacientov liečených vysokovýkonným laserom, u ktorých sa priemerná intenzita bolesti znížila z 5,86±1,70 VAŠ pred terapiou na 3,30±2,35 VAŠ po terapii, čo predstavuje celkové zlepšenie o 2,55 bodu VAŠ.



Legenda: VAŠ – vizuálna analógová škála, L – vysokovýkonný laser

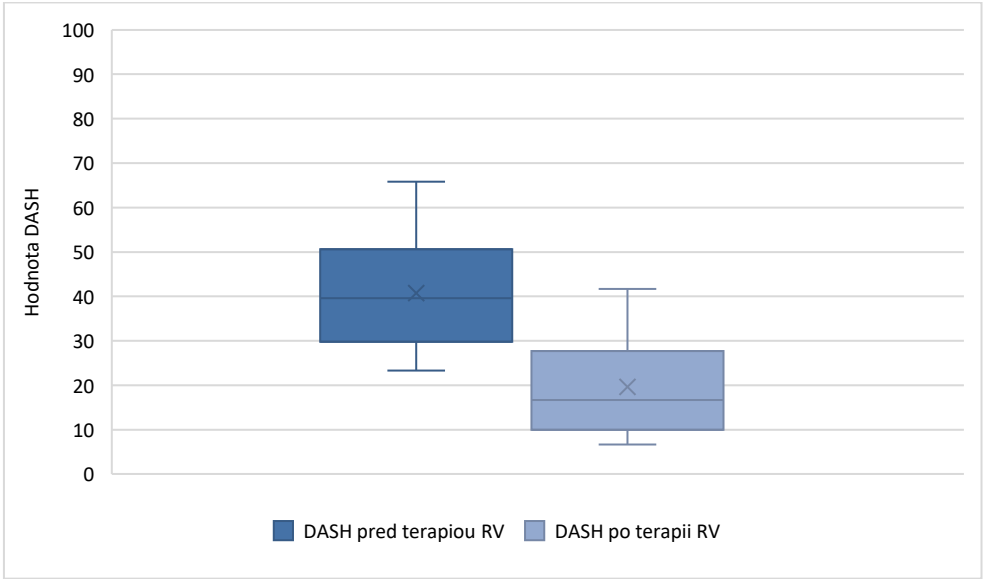
Graf 2 Hodnoty subjektívneho pocitu bolesti (VAŠ) pred a po terapii vysokovýkonným laserom

Po aplikácii terapie rázovou vlnou došlo k poklesu priemernej hodnoty bolesti na 2,62±1,70 VAŠ, pričom štatistická analýza preukázala jej signifikantnú významnosť (p=0,001). Podobne aj po terapii vysokovýkonným laserom sa priemerná hodnota bolesti znížila na 3,33±2,35 VAŠ, taktiež so štatisticky významným výsledkom (p=0,001). Získané výsledky potvrdzujú, že obe sledované terapeutické metódy vedú k signifikantnému zníženiu bolesti u pacientov s epikondylitídou. Štatistická významnosť zmien v intenzite bolesti pred a po liečbe rázovou vlnou a vysokovýkonným laserom je znázornená v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Hodnotenie analgetického efektu pred a po liečbe rázovou vlnou a vysokovýkonným laserom.

Terapia	bolesť	n	x̄	sd	xm	min.	max.	p
Rázová vlna	Bolesť pred	50	6,14	1,31	6	3	9	<0,001
	Bolesť po	50	2,62	1,7	2	0	7	
Vysokovýkonný laser	Bolesť pred	50	5,68	1,7	6	2	9	<0,001
	Bolesť po	50	3,33	2,35	3	0	9	

Legenda: n - počet pacientov, x̄ - aritmetický priemer, sd – smerodajná odchýlka, xm – medián, min. – minimálna hodnota, max. – maximálna hodnota, p – štatistická významnosť (Wilcoxonov párový test)

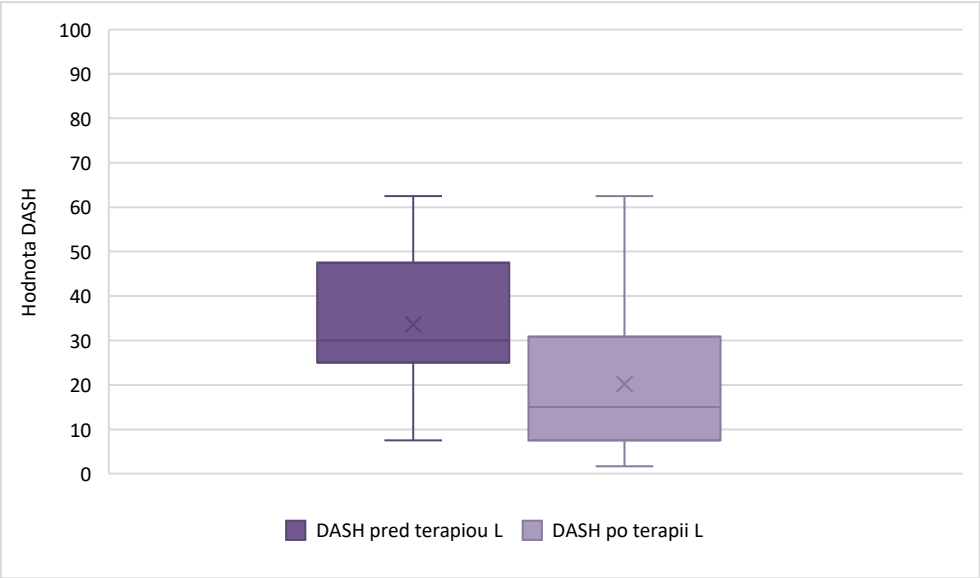


Legenda: DASH - Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand, RV – rázová vlna

Graf 3 Hodnoty DASH pred a po terapii rázovou vlnou

Hodnoty funkčného postihnutia horných končatín hodnotené pomocou dotazníka DASH pred a po aplikácii terapie rázovou vlnou sú znázornené v grafe 3. Skupinu tvorilo 50 pacientov liečených rázovou vlnou, u ktorých došlo k poklesu priemernej hodnoty DASH z 40,75±10,78 pred terapiou na 19,63±10,20 po terapii, čo predstavuje celkové zlepšenie o 21,12 bodu DASH.

Hodnoty funkčného postihnutia horných končatín hodnotené pomocou dotazníka DASH pred a po aplikácii terapie vysokovýkonným laserom sú znázornené v grafe 4. Skupinu tvorilo 50 pacientov liečených vysokovýkonným laserom, u ktorých došlo k poklesu priemernej hodnoty DASH z 33,58±13,28 pred terapiou na 20,20±15,39 po terapii, čo predstavuje celkové zlepšenie o 13,38 bodu DASH.



Legenda: DASH - Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand, L – vysokovýkonný laser

Graf 4 Hodnoty DASH pred a po terapii vysokovýkonným laserom

Hodnotenie funkčného stavu hornej končatiny pomocou dotazníka DASH pred a po liečbe rázovou vlnou a vysokovýkonným laserom ukázalo rozdielny efekt jednotlivých terapeutických metód. Pri terapii rázovou vlnou došlo k zníženiu skóre DASH o 21,12 bodu, pričom rozdiel bol štatisticky významný (p=0,0268) a podľa Institute (2020) bolo dosiahnuté aj klinicky významné zlepšenie funkčného obmedzenia. Pri terapii vysokovýkonným laserom sa skóre DASH znížilo o 13,38 bodu, avšak tento rozdiel nebol štatisticky významný (p=0,11123). Aj keď sa v tejto skupine nepreukázalo klinicky významné zlepšenie, u pacientov bolo možné pozorovať mierne zlepšenie funkcie hornej končatiny. Porovnanie štatistickej významnosti zmien funkčného stavu pred a po liečbe rázovou vlnou a vysokovýkonným laserom je znázornené v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Hodnotenie funkčného stavu hornej končatiny pomocou dotazníka DASH pred a po liečbe rázovou vlnou a vysokovýkonným laserom.

Terapia	Sledovaný efekt	n	x̄	sd	xm	min.	max.	p
Rázová vlna	Funkcia pred	50	40,75	10,78	39,58	23,33	65,83	0,0268
	Funkcia po	50	19,63	10,2	16,67	6,67	41,67	
Vysokovýkonný laser	Funkcia pred	50	33,58	13,28	30	7,5	62,5	0,11123
	Funkcia po	50	20,2	15,39	15	1,67	62,5	

Legenda: n - počet pacientov, x̄ - aritmetický priemer, sd – smerodajná odchýlka, xm – medián, min. – minimálna hodnota, max. – maximálna hodnota, p – štatistická významnosť (Wilcoxonov párový test)

Získané hodnoty súhrnne ukazujú zmeny v intenzite bolesti a funkčnom stave hornej končatiny po aplikácii oboch terapeutických metód, pričom v oboch skupinách došlo k poklesu bolesti aj zlepšeniu funkčných ukazovateľov.

DISKUSIA

Epikondylitída patrí medzi frekventované ochorenia pohybového aparátu, ktoré sa prejavuje bolesťou a zhoršením funkcie hornej končatiny. V klinickej praxi sa na liečbu epikondylitídy využívajú rôzne metódy, najmä fyzikálne terapeutické postupy, pričom cieľom našej práce bolo posúdiť účinnosť rázovej vlny a vysokovýkonného laseru. Problematike využitia rázovej vlny sa venovali aj Aldajah et al. (2022), ktorí sledovali jej vplyv na bolesť, funkciu a úchopovú silu u 40 pacientov s laterálnou epikondylitídou. Pacienti boli rozdelení do skupiny liečenej rázovou vlnou a skupiny s konvenčnou fyzioterapiou (ultrazvuk a masáže). Na hodnotenie použili analógovú škálu (VAŠ), dotazník DASH a dynamometriu. Ich výsledky preukázali zlepšenie v oboch skupinách, pričom výraznejší efekt bol zaznamenaný u pacientov liečených rázovou vlnou. Naše výsledky zároveň korešpondujú s uvedenými zisteniami, keďže po aplikácii rázovej vlny došlo k signifikantnému poklesu bolesti a k štatisticky významnému zlepšeniu funkcie hornej končatiny. Na tieto zistenia nadväzuje aj Król et al. (2024), ktorí porovnávali fokusovanú rázovú vlnu a ultrazvuk u 60 pacientov s laterálnou epikondylitídou. Tieto výsledky sú taktiež v súlade so skoršími zisteniami randomizovanej kontrolnej štúdie Spacca et al. (2005), v ktorej bolo 62 pacientov s laterálnou epikondylitídou rozdelených do intervenčnej a kontrolnej skupiny. Intervenčná skupina dostávala 2000 impulzov RSWT, zatiaľ čo kontrolná skupina 20 impulzov RSWT. Terapia prebiehala počas 4 týždňov a účinnosť bola hodnotená pomocou VAŠ, DASH a testu sily úchopu bez bolesti. Výsledky preukázali štatisticky významné zníženie bolesti a zlepšenie funkcie hornej končatiny v skupine liečenej rázovou vlnou v porovnaní s kontrolou ($p < 0,001$). Zároveň došlo k významnému zlepšeniu skóre DASH aj sily úchopu, pričom efekt pretrvával aj pri 6-mesačnom sledovaní.

V ďalšej časti nášho výskumu sme sa zamerali na aplikáciu vysokovýkonného laseru pri liečbe epikondylitídy, ktorý sa v súčasnosti čoraz častejšie využíva na zmiernenie bolesti a podporu regenerácie mäkkých tkanív. ElMeligie et al. (2023) vo svojej metaanalýze zahŕňajúcej šesť štúdií s 344 pacientmi uvádzajú, že vysokointenzívna laserová terapia prináša štatisticky významné zníženie bolesti, pričom v oblasti funkčných parametrov a sily úchopu sa prejavujú len mierne zmeny. Tieto zistenia potvrdzujú aj randomizované štúdie Lam et al. (2007) a Kaydok et al. (2019), ktoré preukazujú, že laseroterapia má u pacientov s laterálnou epikondylitídou významný analgetický efekt a zároveň prispieva k zlepšeniu funkcie hornej končatiny. Štúdia Lam et al. (2007) zahŕňala 39 pacientov liečených nízkoúrovňovou laseroterapiou (904 nm), pričom po 9 sedeniach bolo zaznamenané štatisticky významné zníženie bolesti, zlepšenie sily úchopu a funkčných parametrov hodnotených pomocou VAŠ a DASH v porovnaní s placebo skupinou ($p < 0,0125$). Podobne Kaydok et al. (2019) u 60 pacientov preukázali po 3 týždňoch liečby HILT (high intensity laser therapy – vysokointenzívna laseroterapia) aj LILT (low level laser therapy – nízkoúrovňová laseroterapia) signifikantné zníženie bolesti a zlepšenie funkcie hodnotenej pomocou VAS, QuickDASH, SF-36 a dynamometrie. Zároveň však poukázali na rozdiel v intenzite účinku, keď HILT dosahoval výraznejšie zlepšenie funkčných parametrov (QuickDASH, sila úchopu, SF-36 PCS), pričom analgetický efekt bol porovnateľný medzi oboma formami laseroterapie.

V našom výskume sme po terapii vysokovýkonným laserom zaznamenali štatisticky významné zníženie bolesti, ktoré bolo sprevádzané subjektívnym pocitom úľavy u pacientov. Zároveň došlo aj k zlepšeniu funkcie hornej končatiny. Získané výsledky poukazujú na konzistentný analgetický účinok oboch sledovaných terapií, pričom výraznejšia redukcia bolesti bola zaznamenaná po aplikácii rázovej vlny. Tento trend je v súlade s výsledkami iných štúdií, ktorí poukazujú na pretrvávajúci, hoci rozdielne silný účinok vysokovýkonných laserových a podobných fyzikálnych terapií na redukciu bolesti. Z výsledkov vyplýva, že zníženie bolesti sa prejavuje aj vo funkčnom zlepšení, ktoré bolo výraznejšie pri rázovej vlne, zatiaľ čo vysokovýkonný laser dosiahol len mierny terapeutický efekt bez klinickej významnosti. Celkovo možno konštatovať, že obe sledované metódy preukázali významný analgetický účinok a potvrdili sa ako vhodné možnosti konzervatívnej liečby epikondylitídy. Terapia rázovou vlnou však dosahovala po liečbe výraznejšiu mieru zlepšenia vo funkčnom stave hornej končatiny v porovnaní s vysokovýkonným laserom.

Výsledky nášho výskumu je potrebné interpretovať s určitými obmedzeniami. Menší počet respondentov môže znižovať možnosť ich zovšeobecnenia na širšiu populáciu. Limitáciou je aj použitie

subjektívnych hodnotiacich nástrojov (VAŠ, DASH), ktoré sú ovplyvniteľné individuálnym vnímaním bolesti. Výsledky mohli byť zároveň ovplyvnené rozdielmi v pracovnej záťaži a dennej aktivite pacientov, ktoré nebolo možné plne kontrolovať.

ZÁVER

Epikondylitída, sprevádzaná bolesťou a zníženou funkciou lakťa, výrazne obmedzuje funkčnosť hornej končatiny aj kvalitu života pacientov. Naše výsledky potvrdili, že fyzikálna terapia predstavuje účinný konzervatívny prístup, ktorý vedie k zmierneniu bolesti a zlepšeniu funkcie. Z porovnania jednotlivých metód vyplynulo, že rázová vlna aj vysokovýkonný laser majú pozitívny terapeutický efekt, pričom výraznejšie zlepšenie funkcie bolo pozorované po aplikácii rázovej vlny. Celkovo sa obe metódy javia ako vhodné možnosti liečby epikondylitídy. Ich účinnosť však môže byť ovplyvnená individuálnymi charakteristikami pacienta a správnym nastavením terapeutického postupu.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ALDAJAH S., ALASHRAM A., ANNINO G. et al. Analgesic Effect of Extracorporeal Shock-Wave Therapy in Individuals with Lateral Epicondylitis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2022; 7 (1): 29

ELMELIGIE M., GBREEL M., YEHIA R., HANAFY A. Clinical Efficacy of High-Intensity Laser Therapy on Lateral Epicondylitis Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 2023; 102 (1): 64-70

GUO J., HAI H., MA Y. Application of extracorporeal shock wave therapy in nervous system diseases: A review. *Frontiers in Neurology.* 2022; 13: 963849

HASSAN M., SALEH M., SALLAM M. et al. Extracorporeal Shock Wave Therapy versus laser therapy in treating musculoskeletal disorders: a systematic review and meta- analysis. *Lasers in Medical Science*. 2025; 40 (1): 194

INSTITUTE FOR WORK & HEALTH, 2006. *Inštrukcie pre stanovenie DASH skóre*. https://dash.iwh.on.ca/sites/dash/public/translations/Scoring_DASH_Slovak.pdf

INSTITUTE FOR WORK & HEALTH, 2020. *Frequently Asked Questions (FAQ). What is considered to be a clinically important change for the DASH/QuickDASH?* https://dash.iwh.on.ca/faq

KARABINOV V., GEORGIEV G.. Lateral epicondylitis: New trends and challanges in treatment. *World Journal of Orthopedics*. 2022; 13 (4): 354-364

KAYDOK E., ORDAHAN B., SOLUN S. et al. Short-term Efficacy Comparison of High-intensity and Low-intensity Laser Therapy in the Treatment of Lateral Epicondylitis: A Randomized Double-blind Clinical Study. *Archives od Rheumatology*. 2019; 35 (1): 60-67

KRÓL P., ŁOJEWSKI B., KRÓL T. et al. Focused shock wave and ultrasound therapies in the treatment of lateral epicondylitis – a randomized control trial. *Scientific reports*. 2024; 14 (1): 26053

LAM L., CHEING G. Effects of 904-nm low-level laser therapy in the management of lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Photomedicine and laser surgery*. 2007; 25 (2): 65-71

MA K., WANG H. Management of Lateral Epicondylitis: A Narrative Literature Review. *Pain Research and Management*. 2020: 6965381.

NAVRÁTIL L., BRACH M., DYLEVSKÝ I. et al. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: Grada Publishing. 2019. 199 s. ISBN 978-80-271-0478-9.

PATHAN A., SHARATH H., A Review of Physiotherapy Techniques Used in the Treatment of Tennis Elbow. *Cereus*. 2023; 15 (10): e47706

POLAN P., KUBAŠOVSKÝ J., HERMEL P. Laterálna epikondylitída – chronická entenzopatia postihujúca nielen športovcov. *Via practica*. 2017; 14 (1): 33-36. ISSN 1336-4790

REECE CH., LI D., SUSMARSKI A. Medial Epicondylitis. *StatPearls Publishung*. 2024. 32491792

RHIM H., SINGH M., MAFFULLI N. et al. Recommendations for use of extracorporeal shockwave therapy in sports medicine: an international modified Delphi study. *British Journal of Sports Medicine*. 2025; 59: 1287-1301

RYSKALIN L., MORUCCI G., NATALE, G. et al. Molecular Mechanisms Underlying the Pain-Relieving Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy: A Focus on Fascia Nociceptors. *Life*. 2022; 12 (5): 743

SALEH M., SHAHIEN M., MORTADA H. et al. High-intensity versus low-level laser in musculoskeletal disorders. *Lasers in Medical Science*. 2024; 39 (1): 179

SPACCA G., NECOZIONE S. et al. Radial shock wave therapy for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled single-blind study. *Europa medicophysica*. 2005; 41 (1): 17-25

TOPALOVIĆ I., NEŠIĆ D. Primena mehaničkog udarnog talasa u lečenju kalcifikovanih tendinopatija. *Medicinski podmladak*. 2022; 73 (1): 7-11

YANG E., LEW H., ÖZÇAKAR L., WU CH. Recent Advances in the Treatment of Spasticity: Extracorporeal Shock Wave Therapy. *Journal of Clinical Medicine*. 2021; 10 (20): 4723

YOON S., KIM Y., SHIN I. et al. Does the Type of Extracorporeal Shock Therapy Influence Treatment Effectiveness in Lateral Epicondylitis? A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2020; 478 (10): 2314-2339