

EFEKTIVITA LIEČBY TENDINOPATIE ACHILLOVEJ ŠĽACHY RÁZOVOU VLNOU V POROVNANÍ S KONVENČNOU FYZIKÁLNOU TERAPIOU EFFECTIVENESS OF SHOCK WAVE TREATMENT OF ACHILLES TENDINOPATHY IN COMPARISON WITH CONVENTIONAL PHYSICAL THERAPY

DEMJANOVIČ KENDROVÁ Lucia^{1*}, PATINÁKOVÁ Zuzana², NECHVÁTAL Pavol¹, ČUJ Jakub¹,
HNATOVÁ Katarína¹, GAJDOŠ Miloslav¹, MIKUĽÁKOVÁ Wioletta¹

¹ Fakulta zdravotníckych odborov, Prešovská Univerzita v Prešove, Prešov, Slovenská republika

² Nemocnica s poliklinikou sv. Barbory Rožňava, a.s., Rožňava, Slovenská republika

* korešpondenčný autor / corresponding author: lucia.kendrova@unipo.sk

ABSTRAKT

Východiská: Tendinopatia Achillovej šľachy patrí medzi najčastejšie preťaženie podmienené ochorenia pohybového aparátu. Terapia rázovou vlnou (ESWT) sa v posledných rokoch etablovala ako potenciálne účinná neinvazívna liečebná metóda.

Cieľ: Porovnať účinnosť terapie rázovou vlnou s konvenčnou fyzikálnou terapiou pri liečbe tendinopatií Achillovej šľachy.

Súbor a metodika: Výskumný súbor tvorilo 201 pacientov rozdelených do experimentálnej (n = 101) a kontrolnej skupiny (n = 100). Experimentálna skupina absolvovala terapiu rázovou vlnou (Shock Wave Dual Power), kontrolná skupina podstúpila štandardnú fyzikálnu terapiu v trvaní 10 dní. Hodnotila sa intenzita bolesti (NRS), kvalita života (SF-36) a klinická závažnosť ochorenia (VISA-A) pred a po ukončení terapeutického cyklu. Na analýzu bol použitý model zmiešanej ANOVA (čas × skupina), hladina významnosti bola stanovená na $p \leq 0,05$.

Výsledky: V porovnaní s kontrolnou skupinou dosiahla experimentálna skupina štatisticky významne vyššie zníženie intenzity bolesti ($p < 0,001$), výraznejší pokles klinickej závažnosti podľa skóre VISA-A ($p = 0,015$) a väčší nárast kvality života hodnotenej dotazníkom SF-36 ($p < 0,001$). Veľkosť efektu bola stredná až veľká.

Záver: Terapia rázovou vlnou predstavuje účinnú terapeutickú alternatívu ku konvenčnej fyzikálnej terapii pri liečbe tendinopatií Achillovej šľachy. Významne redukuje bolesť, zlepšuje funkčný stav a pozitívne ovplyvňuje kvalitu života pacientov.

Kľúčové slová: Rázová vlna. Tendinopatia Achillovej šľachy. ESWT. Fyzikálna terapia. VISA-A. SF-36. Bolesť.

ABSTRACT

Background: Tendinopathy of the Achilles tendon is one of the most common overload diseases of the musculoskeletal system. Shockwave therapy (ESWT) has established itself as a potentially effective non-invasive treatment method in recent years.

Aim: To compare the efficacy of shock wave therapy with conventional physical therapy in the treatment of Achilles tendinopathies.

Sample and methods: The research group consisted of 201 patients divided into experimental (n = 101) and control (n = 100) groups. The experimental group underwent shock wave therapy (Shock Wave Dual Power), the control group underwent standard physical therapy for 10 days. Pain intensity (NRS), quality of life (SF-36) and clinical severity of disease (VISA-A) were

assessed before and after the end of the therapeutic cycle. A mixed ANOVA model (time × group) was used for the analysis, the significance level was set at $p \leq 0.05$.

Results: Compared to the control group, the experimental group achieved a statistically significantly higher reduction in pain intensity ($p < 0.001$), a more significant decrease in clinical severity according to the VISA-A score ($p = 0.015$) and a greater increase in quality of life assessed by the SF-36 questionnaire ($p < 0.001$). The size of the effect was medium to large.

Conclusion: Shockwave therapy represents an effective therapeutic alternative to conventional physical therapy in the treatment of Achilles tendinopathies. It significantly reduces pain, improves functional status and has a positive effect on the quality of life of patients.

Keywords: Shock wave therapy. Achilles tendinopathy. ESWT. Physical therapy. VISA-A. SF-36. Pain.

ÚVOD

Terapia rázovou vlnou (shock wave therapy) predstavuje modernú, neinvazívnu a bezpečnú metódu liečby ochorení pohybového aparátu (Nedělka et al., 2009). Jej využitie v muskuloskeletálnej medicíne sa začalo koncom 80. rokov 20. storočia, pričom významné uplatnenie našla pri liečbe kalcifikujúcich tendinitíd, plantárnej fascitídy a oneskoreného hojenia fraktúr (De la Corte-Rodríguez et al., 2023). Rázová vlna je charakteristická vysokým tlakom s extrémne rýchlym nábehom a krátkym trvaním impulzu (0,3 – 5 μ s) (Nedělka et al., 2009; De la Corte-Rodríguez et al., 2023). Dôležitým parametrom je hustota toku energie (Energy Flux Density – EFD), ktorá umožňuje rozlíšiť nízko- a vysokoenergetické rázové vlny (Moya et al., 2018). Nízko- a stredne energetické rázové vlny sa v klinickej praxi používajú častejšie vzhľadom na ich bezpečnosť a dobrú toleranciu pacientmi (Hammam et al., 2020). Mechanizmus účinku spočíva v mechanickej stimulácii tkaniva, ktorá vyvoláva biologické regeneračné procesy. Podporuje mikrocirkula-

láciu, neovaskularizáciu, zvýšenie exprese rastových faktorov, stimuláciu syntézy kolagénu a má protizápalový a analgetický účinok (Moya et al., 2018; Ni et al., 2026).

Tendinopatie Achillovej šľachy patria medzi najčastejšie preťažením podmienené poruchy pohybového aparátu a významne postihuje športovcov aj bežnú populáciu. Ochorenie sa klinicky prejavuje bolesťou, rannou stuhnutosťou a zníženou funkčnou výkonnosťou, pričom dlhodobé ťažkosti môžu viesť k obmedzeniu fyzickej aktivity a zhoršeniu kvality života. Z patofyziologického hľadiska ide prevažne o degeneratívny proces charakterizovaný dezorganizáciou kolagénových vlákien, zvýšenou neovaskularizáciou a poruchou remodelácie šľachy, než o klasický zápalový proces (Rompe et al., 2008). Hoci je cvičenie odporúčanou liečbou prvej voľby pri inzerčnej Achillovej tendinopatii, až 44 % (v neaktívnej populácii) a 75 % (s nedefinovaným cvičením) ľudí nemusí na túto liečbu reagovať (Alsulaimani et al., 2025).

ESWT sa v posledných rokoch etablovala ako perspektívna neinvazívna metóda liečby chronických tendinopatií. Klinické štúdie ukazujú na jej potenciál zmierniť bolesť a zvýšiť funkčný stav u pacientov s chronickou Achillovou tendinopatiou (Rompe et al., 2008; Alsulaimani et al., 2025). Mechanizmus účinku ESWT zahŕňa stimuláciu angiogenézy, mechanotransdukciu a podporu remodelácie kolagénu (Majidi et al., 2024).

Systematické prehľady a metaanalýzy naznačujú, že ESWT môže byť účinnou terapeutickou možnosťou pri liečbe Achillovej tendinopatie, najmä pri chronických formách ochorenia (Fan et al., 2020; Dániel et al., 2022).

Napriek rastúcemu množstvu dôkazov, zostáva otázka presného zaradenia rázovej vlny do terapeutického protokolu nateraz nejasná.

CIEĽ PRÁCE

Porovnať účinnosť terapie rázovou vlnou (Shock Wave Dual Power) s konvenčnou fyzikálnou terapiou pri liečbe tendinopatií Achillovej šľachy.

MATERIÁL A METÓDY

Výskumný súbor

Výskumný súbor tvorilo 201 pacientov s diagnostikovanou alebo klinicky potvrdenou tendinopatiou Achillovej šľachy. Pacienti boli rozdelení do experimentálnej skupiny ($n = 101$), ktorú tvorilo

75 žien a 26 mužov s priemerným vekom $55,27 \pm 1,03$ rokov. Pacienti absolvovali individuálne stanovený počet procedúr, priemerne $6 \pm 1,7$ aplikácií rázovej vlny. A kontrolnej skupiny ($n = 100$), ktorú tvorilo 62 žien a 38 mužov s priemerným vekom $56,64 \pm 1,08$ rokov. Títo pacienti absolvovali konvenčnú fyzikálnu terapiu podľa ordinácie lekára v trvaní 10 dní.

Výskum bol realizovaný na ambulancii fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie v Nemocnici s poliklinikou sv. Barbory v Rožňave, a.s., v období apríl 2023 – jún 2025. Pacienti boli informovaní o priebehu liečby, indikáciách a kontraindikáciách a podpísali informovaný súhlas. Výskum prebiehal v súlade s etickými princípmi Helsinskej deklarácie.

Experimentálna skupina

Pacienti absolvovali terapiu prístrojom Shock Wave Dual Power (kombinácia radiálnej SW a diatermie). Terapia prebiehala každý druhý deň s minimálnym odstupom 48 hodín. Odporúčaný počet aplikácií bol 4 – 5, maximálne 8 v jednom cykle, v závislosti od klinickej odpovede pacienta. Jedna aplikácia rázovej vlny sa vykonávala formou trojfázového terapeutického protokolu (low level 400 impulzov, medium level 500 impulzov a high level 500 impulzov). Frekvencia impulzov bola 1 Hz, intenzita tlaku (low level – high level) sa pohybovala v rozpätí 1 – 1,5 baru a intenzita diatermie bola 10 – 20 %, podľa osobnej tolerancie pacienta.

Kontrolná skupina

Pacienti absolvovali štandardný 10-dňový protokol fyzikálnej terapie (aplikovaný 5-krát týždenne) pre diagnózu M76.6, ktorý pozostával z kombinácie laseroterapie a pulznej magnetoterapie, doplnenej o aplikáciu ultrazvuku alebo strednofrekvenčných interferenčných prúdov. Tieto modalitty sú tradične využívané pri liečbe muskuloskeletálnych ochorení s cieľom analgetického, vazodilatačného a biostimulačného efektu (Kolář, 2009).

Počas 10-dňového cyklu bola fyzikálna liečba indikovaná nasledovne:

- laseroterapia bola aplikovaná 10-krát (denne), dávka 4 J/cm^2 , výkon 67 mW, kontinuálny režim, doba aplikácie 10 minút,
- pulzná magnetoterapia bola aplikovaná 10-krát (denne), frekvencia 25 Hz, intenzita 10 mT doba aplikácie 20 minút,
- ultrazvuková terapia bola aplikovaná 5-krát ($1 \times$ denne počas prvého týždňa), frekvencia

3 MHz, intenzita 0,8 W/cm², doba aplikácie 5 minút,

- strednofrekvenčné interferenčné prúdy (bipolárna aplikácia) boli aplikované 5-krát (1× denne počas druhého týždňa), priemerná intenzita 27 mA, doba aplikácie 15 minút.

Tieto modalitty sú tradične využívané pri liečbe muskuloskeletálnych ochorení s cieľom analgetického, vazodilatačného a biostimulačného efektu (Kolář, 2009) a konkrétna kombinácia terapií sa robila na základe lekárskeho predpisu.

Zarad'ovacie a vylučovacie kritériá

Klinické zaradenie pacientov bolo potvrdené na základe typickej symptomatológie tendinopatie Achillovej šľachy, ktorá zahŕňala bolesť alebo pálenie v oblasti päty, obmedzenú funkciu členkového kĺbu, prítomnosť kalcifikátov na RTG snímke, začervenanie a opuch v oblasti úponu šľachy. Pri výbere pacientov nezohrávala úlohu kategória veku ani pohlavia.

Medzi vylučovacie kritériá patrili: operačné výkony súvisiace s aktuálnou liečbou, akútne pooperačné stavy, aplikácia kortikosteroidných obštrukov alebo inej lokálnej farmakologickej liečby v mieste terapeutického pôsobenia, akútne infekčné ochorenia, závažné interné, kardio-pulmonálne, onkologické, dermatologické a psychiatrické ochorenia a predchádzajúca ESWT liečba, alebo konvenčná fyzikálna terapia.

Pacienti boli do výskumných skupín zaradení randomizovaným výberom. Pacientom, u ktorých konvenčná fyzikálna terapia nepriniesla požadovaný efekt, bola ponúknutá ESWT.

Sledované parametre

Na hodnotenie intenzity bolesti bola použitá numerická analógová škála (NRS) v rozsahu 0 – 10 bodov. Ide o validovaný a spoľahlivý nástroj na subjektívne hodnotenie bolesti s vysokou citlivosťou na zmeny klinického stavu (Bóriková et al., 2014; Kolář 2009). Skóre 0 predstavovalo absenciu bolesti a 10 maximálnu možnú bolesť. Hodnotila sa intenzita bolesti počas bežného dňa alebo pri záťaži v závislosti od štádia ochorenia.

Na hodnotenie kvality života bol použitý dotazník SF-36 (Short Form Health Survey), ktorý patrí medzi najčastejšie používané generické nástroje hodnotenia zdravia (Petr, 2000). Pozostáva z 36 otázok a je rozdelený do 8 okruhov – dimenzií,

ktoré sú rozdelené na 2 sumárne škály. Na hodnotenie celkovej kvality života sa používa index celkovej kvality života SF 36 (Ware, 2000; Sant'Anna et al., 2003). Pre ľahšiu interpretáciu boli jednotlivé dimenzie rozdelené na 2 sumárne škály, ktoré hodnotia zvlášť psychické a zvlášť fyzické zdravie. Pre hodnotenie celkovej kvality života je možné pracovať s indexom celkovej kvality života SF 36, ktorý počíta so všetkými ôsmymi dimenziami, a teda hodnotí celkové zdravie pacienta. Počíta sa ako aritmetický priemer jednotlivých dimenzií celkového zdravia, výsledkom je celková kvalita života. Každá odpoveď na otázku je hodnotená od 0 do 100, kde vyššie skóre indikuje priaznivejší stav. Pre každú dimenziu sa dá určiť T – skóre v intervale od 0 do 100, ktoré vyjadruje danú zložku zdravia a ovplyvnenia bežných aktivít pacienta (Sant'Anna et al., 2003; Maruish et al., 2009).

Špecifickým nástrojom hodnotenia bol VISA-A (Victorian Institute of Sports Assessment – Achilles), vyvinutý Robinsonom et al. (2001). Dotazník obsahuje osem položiek hodnotiacich bolesť, funkciu a schopnosť športovej aktivity pri tendinopatii Achillovej šľachy. Celkové skóre sa pohybuje od 0 do 100 bodov, pričom vyššie skóre znamená lepší klinický stav. VISA-A je medzinárodne uznávaný ako validný a reliabilný nástroj špecificky pre Achillovu tendinopatiu (Robinson et al., 2001).

Štatistická analýza

Štatistická analýza bola realizovaná prostredníctvom programov Microsoft Excel a IBM SPSS Statistics 25.0. Použitá bola deskriptívna štatistika (aritmetický priemer, smerodajná odchýlka, frekvencie, percentuálne zastúpenie). Na porovnanie domén SF-36 bola použitá mixed ANOVA. Pri porušení predpokladov normality bol použitý neparametrický ekvivalent Kruskal-Wallisov test (porovnanie domén SF-36). Štatistická významnosť bola stanovená na úrovni $p < 0,05$.

VÝSLEDKY

Výskumný súbor tvorilo 201 pacientov, z toho 100 v kontrolnej skupine a 101 v experimentálnej skupine. Priemerný vek pacientov v kontrolnej skupine bol $56,64 \pm 1,08$ roka a v experimentálnej skupine $55,27 \pm 1,03$ roka, čo nepredstavovalo signifikantný rozdiel ($p > 0,05$). Z hľadiska zastúpenia pohlaví tvorili v kontrolnej skupine ženy 62 % a muži 38 %, zatiaľ čo v experimentálnej skupine ženy predstavovali 74 % a muži 26 %. Rozdiely v zastú-

pení pohlavia medzi skupinami tak isto neboli štatisticky významné ($p > 0,05$).

Výsledky potvrdzujú, že kontrolná a experimentálna skupina boli z hľadiska veku a pohlavia porovnateľné, čo umožňuje objektívne hodnotenie účinnosti aplikovanej terapie (Tab. 1).

Porovnanie priemernej zmeny skóre bolesti (NRS) medzi kontrolnou a experimentálnou skupinou je uvedené v tabuľke 2. Experimentálna skupina dosiahla výraznejšie zlepšenie (priemerná zmena $3,85 \pm 2,14$) v porovnaní s kontrolnou skupinou ($1,34 \pm 1,31$). Rozdiel medzi skupinami bol štatisticky významný ($F = 22,315$; $p < 0,001$; $R = 0,334$), čo naznačuje vyššiu účinnosť terapie rázovou vlnou pri redukcii bolesti v porovnaní s konvenčnou fyzikálnou terapiou.

Zmena kvality života medzi skupinami je vyjadrená v tabuľke 3. Experimentálna skupina dosiahla výrazne vyššiu priemernú zmenu skóre ($16,29 \pm 2,10$) oproti kontrolnej skupine ($3,35 \pm 1,60$). Rozdiel bol štatisticky významný ($F = 99,86$; $p < 0,001$; $R = 0,301$). Výsledky naznačujú, že terapia rázovou vlnou viedla k štatisticky významne vyššiemu zlepšeniu kvality života pacientov než konvenčná

fyzikálna terapia.

V tabuľke 4 je vyjadrená zmena skóre VISA-A medzi skupinami. Experimentálna skupina dosiahla vyššiu priemernú zmenu ($4,75 \pm 1,61$) oproti kontrolnej skupine ($2,26 \pm 1,17$). Rozdiel bol štatisticky významný ($F = 6,06$; $p = 0,015$; $R = 0,30$), čo naznačuje vyššiu efektivitu terapie rázovou vlnou v zlepšení klinického stavu pacientov s tendinopatiou Achillovej šľachy.

V tabuľke 5 je vyjadrené porovnanie ôsmich domén dotazníka SF-36 medzi kontrolnou a experimentálnou skupinou po ukončení terapie. Z analýzy jednotlivých domén dotazníka SF-36 vyplýva, že po ukončení terapeutického cyklu došlo v oboch skupinách k zlepšeniu väčšiny sledovaných parametrov kvality života. Klinicky výraznejšie zlepšenie však bolo zaznamenané v experimentálnej skupine liečenej terapiou rázovou vlnou.

V doméne fyzická aktivita sa priemerné skóre zvýšilo v kontrolnej skupine z $51,55 \pm 9,68$ na $54,50 \pm 9,22$ bodu, zatiaľ čo v experimentálnej skupine z $51,39 \pm 9,41$ na $55,45 \pm 11,51$ bodu.

V oblasti limitácie zo zdravotných dôvodov bol nárast výraznejší v experimentálnej skupine

Tabuľka 1 Charakteristika výskumného súboru

Premenná	Kontrolná skupina (n = 100)	Experimentálna skupina (n = 101)	p
Vek (priemer $\pm$ SD)	$56,64 \pm 1,08$	$55,27 \pm 1,03$	$> 0,05$
Ženy (n,%)	62 (62 %)	75 (74 %)	$> 0,05$
Muži (n,%)	38 (38 %)	26 (26 %)	$> 0,05$

Tabuľka 2 Porovnanie priemernej zmeny skóre bolesti (NRS)

Skupina	n	Priemer zmeny	SD	F	p	R
Kontrolná skupina	100	1,34	1,31	22,315	$> 0,001$	0,334
Experimentálna skupina	101	3,85	2,14			

Legenda: n – počet respondentov, SD – smerodajná odchýlka, F – hodnota testovej štatistiky ANOVA, p – štatistická významnosť, R – koeficient veľkosti efektu (effect size).

Tabuľka 3 Porovnanie priemernej zmeny skóre kvality života (SF-36)

Skupina	n	Priemer zmeny	SD	F	p	R
Kontrolná skupina	100	3,35	1,60	99,86	$> 0,001$	0,301
Experimentálna skupina	101	16,29	2,10			

Legenda: n – počet respondentov, SD – smerodajná odchýlka, F – hodnota testovej štatistiky ANOVA, p – štatistická významnosť, R – koeficient veľkosti efektu (effect size).

Tabuľka 4 Porovnanie priemernej zmeny skóre indexu klinickej závažnosti Achillovej tendinopatie (VISA-A)

Skupina	n	Priemer zmeny	SD	F	p	R	Cohen d
Kontrolná skupina	100	2,26	1,17	6,06	0,015	0,30	1,77
Experimentálna skupina	101	4,75	1,61				

Legenda: n – počet respondentov, SD – smerodajná odchýlka, F – hodnota testovej štatistiky ANOVA, p – štatistická významnosť, R – koeficient veľkosti efektu (effect size), Cohen d – štandardizovaná veľkosť efektu vyjadrujúca rozdiel medzi priermi skupín.

Tabuľka 5 Porovnanie 8 domén dotazníka SF-36

Doména	Kontrolná skupina (n = 100) Mean ± SD	Experimentálna skupina (n = 101) Mean ± SD	p
Všeobecný pocit zdravia	Pre: 44,19 ± 19,40 Post: 53,99 ± 18,80	Pre: 45,65 ± 19,54 Post: 48,65 ± 20,54	< 0,001
Zo zdravotných dôvodov limitovaná fyzická aktivita	Pre: 51,55 ± 9,68 Post: 54,50 ± 9,22	Pre: 51,39 ± 9,41 Post: 55,45 ± 11,51	< 0,001
Z dôvodu fyzického zdravia limitovaná bežná aktivita	Pre: 40,75 ± 24,27 Post: 44,50 ± 24,76	Pre: 43,07 ± 24,77 Post: 56,36 ± 17,59	< 0,001
Telesná bolesť	Pre: 45,00 ± 24,40 Post: 56,15 ± 25,68	Pre: 44,83 ± 25,21 Post: 58,32 ± 25,33	< 0,001
Vitalita	Pre: 50,20 ± 20,76 Post: 54,60 ± 18,12	Pre: 50,00 ± 18,81 Post: 56,19 ± 19,23	< 0,001
Limitované spoločenské aktivity	Pre: 43,95 ± 27,64 Post: 52,23 ± 29,00	Pre: 42,67 ± 26,92 Post: 45,60 ± 26,23	< 0,001
Limitácia z citových dôvodov	Pre: 43,33 ± 25,20 Post: 52,33 ± 28,91	Pre: 42,85 ± 26,42 Post: 47,40 ± 29,50	< 0,001
Duševné zdravie	Pre: 50,72 ± 17,33 Post: 54,12 ± 17,28	Pre: 48,21 ± 18,10 Post: 51,63 ± 16,48	< 0,001

(z $43,07 \pm 24,77$ na $56,36 \pm 17,59$ bodu) v porovnaní s kontrolnou skupinou (z $40,75 \pm 24,27$ na $44,50 \pm 24,76$ bodu). Podobný výsledok bol pozorovaný aj v doménach vitalita, telesná bolesť a duševné zdravie, kde experimentálna skupina dosiahla vyššie posttestové hodnoty. V doméne spoločenské aktivity a všeobecný pocit zdravia bolo síce zaznamenané zlepšenie v oboch skupinách, avšak dynamika zmien sa medzi skupinami líšila.

Štatistická analýza preukázala, že rozdiely medzi skupinami v jednotlivých doménach SF-36 neboli náhodné ($p < 0,001$). Zistené výsledky naznačujú, že terapia rázovou vlnou má výraznejší pozitívny vplyv na viaceré aspekty kvality života v porovnaní s konvenčnou fyzikálnou terapiou.

DISKUSIA

Cieľom štúdie bolo porovnať účinnosť terapie rázovou vlnou (Shock Wave Dual Power) s konvenčnou fyzikálnou terapiou pri liečbe tendinopatií Achillovej šľachy. V experimentálnej skupine sme zaznamenali štatisticky signifikantne vyššiu mieru zlepšenia sledovaných parametrov – intenzite bolesti (NRS), kvalite života (SF-36) aj klinickej závažnosti (VISA-A) - v porovnaní s kontrolnou skupinou. V oblasti redukcie bolesti sme zistili 34 % pokles intenzity bolesti u pacientov experimentálnej skupiny, pričom medzi-skupinový rozdiel bol štatisticky významný ($p < 0,001$) a to s vysokou mierou efektu. Tento výsledok je v súlade so zisteniami Rompe et al. (2008, 2009), ktorí preukázali výraz-

nejšie zníženie bolesti u pacientov liečených rázovou vlnou v porovnaní s excentrickým tréningom, najmä pri inzerčnej forme Achillovej tendinopatie. Rompe et al. (2008) uvádza úspešnosť liečby až u 64 % pacientov, pričom kombinácia rázovej vlny s excentrickým cvičením zvýšila mieru klinického zlepšenia na 82 %. Podobné výsledky uvádza aj Stania et al. (2019, 2023), ktorí zaznamenali významné zlepšenie klinického stavu u viac ako 80 % pacientov pri kombinovanej terapii.

Na druhej strane, Costa et al. (2005) nepreukázali významný rozdiel medzi rázovou vlnou a placebo, čo poukazuje na heterogenitu metodiky jednotlivých štúdií a význam správneho nastavenia terapeutických parametrov. V literatúre sa opakovane zdôrazňuje, že účinnosť terapie úzko súvisí s typom generátora rázových vln, energetickou hustotou (EFD), počtom pulzov a frekvenciou aplikácie (Nedělka et al., 2009; Moya et al., 2018).

V našej práci bol priemerný počet aplikácií šesť, čo je možné považovať za klinicky primeraný počet procedúr. Rompe et al. (2008) uvádza efektivitu už po troch aplikáciách radiálnych rázových vln (2000 pulzov, 8 Hz, 2,5 – 3 bary), zatiaľ čo Nedělka et al. (2009) odporúča nízkoenergetickú terapiu v rozsahu 3 – 6 sedení (EFD 0,08 – 0,16 mJ/mm²) alebo jednorázovú vysokoenergetickú aplikáciu. Tieto rozdiely potvrdzujú potrebu štandardizácie parametrov, na čo upozorňuje aj Moya et al. (2018), ktorí konštatujú, že metodologická nejednotnosť predstavuje významný limit v hodnotení účinnosti ESWT.

Z hľadiska klinickej závažnosti (VISA-A) sme zaznamenali o 30 % vyššie zlepšenie v experimentálnej skupine v porovnaní s kontrolnou. Tento výsledok korešponduje so systematickými prehľadmi, ktoré potvrdzujú pozitívny efekt rázovej vlny na funkčný stav pacientov s Achillovou tendinopatiou (Fan et al., 2020; Dániel et al., 2022). Robinson et al. (2001) však upozorňujú, že VISA-A nezohľadňuje komorbidity, ktoré môžu ovplyvňovať výsledné skóre. V našej klinickej praxi sme zaznamenali nejednoznačnosť pri odpovediach na poslednú položku dotazníka, čo môžeme považovať za metodickú limitáciu nástroja.

Významné zlepšenie sme zaznamenali aj v kvalite života hodnotenej dotazníkom SF-36. Experimentálna skupina pacientov dosiahla výraznejší nárast skóre v porovnaní s kontrolnou skupinou. Tento výsledok poukazuje na to, že terapia rázovou vlnou neovplyvňuje iba lokálnu bolesť, ale má širší dopad na fyzickú a psychickú zložku zdravia. Absencia silnej korelácie medzi SF-36 a VISA-A naznačuje rozdielny charakter hodnotených konštruktov – zatiaľ čo VISA-A je špecifický nástroj hodnotiaci funkčné obmedzenia pri Achillovej tendinopatii, SF-36 reflektuje komplexné vnímanie zdravotného stavu vrátane emocionálnych a sociálnych aspektov.

Nedělka et al. (2009) vo svojej randomizovanej placebom kontrolovanej štúdií sledoval efekt terapie aj s časovým odstupom a zaznamenal signifikantné zníženie bolesti po 6 a 12 týždňoch. Podobne Moya et al. (2018) v retrospektívnom sledovaní po jednom roku zaznamenali 75,8 % dobrých až vynikajúcich výsledkov. Tieto zistenia poukazujú na potrebu dlhodobého sledovania pacientov, ktoré v našej práci absentovalo a predstavuje potenciálny smer budúceho výskumu.

Silnou stránkou našej štúdie je komplexné hodnotenie účinnosti terapie z viacerých perspektív – subjektívna bolesť (NRS), špecifická funkčná závažnosť (VISA-A) a kvalita života (SF-36). Slabou stránkou je absencia objektívnych biomechanických alebo zobrazovacích vyšetrení (napr. ultrasonografia, goniometria, funkčné testy), ako aj absencia zaslepenia a šandardizácie terapeuta. Literatúra poukazuje na význam zaslepených štúdií s placebom kontrolovanou skupinou (Mansur et al., 2017), ktoré zvyšujú metodologickú validitu výsledkov.

Napriek priaznivým výsledkom, ktoré sme dosiahli, je potrebné zohľadniť určité limitácie štúdie, najmä absenciu dlhodobého sledovania účinnosti te-

rapie a objektívnych biomechanických ukazovateľov. Budúci výskum by sa mal zamerať na šandardizáciu aplikačných parametrov, kombináciu rázovej vlny s cieľovou kinezioterapiou a hodnotenie dlhodobého klinického efektu v randomizovaných zaslepených štúdiách.

ZÁVER

Na základe našich výsledkov môžeme konštatovať, že terapia rázovou vlnou predstavuje účinnejšiu terapeutickú alternatívu ku konvenčnej fyzikálnej terapii pri liečbe tendinopatií Achillovej šľachy. Významne redukuje bolesť, zlepšuje funkčný stav a pozitívne ovplyvňuje kvalitu života pacientov.

Výsledky podporujú jej zaradenie do terapeutického algoritmu liečby chronických tendinopatií Achillovej šľachy, najmä u pacientov s nedostatočnou odpoveďou na konvenčné postupy.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- ALSULAIMANI B., PERRATON L., VALLANCE P. et al. Does shockwave therapy lead to better pain and function than sham over 12 weeks in people with insertional Achilles tendinopathy? *Clinical Rehabilitation*. 2025; 39 (2): 174-186.
- BÓRIKOVÁ, I., TOMAGOVÁ, M., ŽIAKOVÁ, K. Meracie nástroje v gerontologickom ošetrovatelstve, 2014. *Multimediálna podpora výučby klinických a zdravotníckych disciplín: Portál Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského* [online] 2014 [cit. 2026-01-21]. Dostupné z: <https://portal.jfmed.uniba.sk//clanky.php?aid=251>. ISSN 1337-7396.
- COSTA, L. SHEPSTONE, L., DONELL, S.T. et al. Shock wave therapy or chronic achilles tendon pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2005; 440: 199-204.
- DÁNIEL R., KISS R.M. Extracorporeal shock wave therapy for mid-portion and insertional Achilles tendinopathy: A systematic review of randomized controlled trials. *Sports Medicine - Open*. 2022; 8 (1): 56.
- DE LA CORTE-RODRÍGUEZ H., ROMÁN-BELMONTE J. M., RODRÍGUEZ-DAMIANI B.A. et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of musculoskeletal pain: a narrative review. *Healthcare*. 2023; 11 (21): 2830.
- FAN Y., FENG Z., CAO J. et al. Efficacy of extracorporeal shock wave therapy for Achilles

- tendinopathy: a meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2020; 8 (2): 2325967120903430.
- HAMMAM R.F., KAMEL R.M., DRAZ A.H. et al. Comparison of the effects between low-versus medium-energy radial extracorporeal shock wave therapy on knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 2020; 15 (3): 190-196.
- KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. 714s. ISBN 978-80-7262-657-9.
- MAJIDI L., KHATERI S., NIKBAKHT N. et al. The effect of extracorporeal shock wave therapy on pain in patients with various tendinopathies: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2024; 16 (1): 93.
- MANSUR N.S.B., FALOPPA F., BELLOTIET J.C. al. Shock wave therapy associated with eccentric strengthening versus isolated eccentric strengthening for Achilles insertional tendinopathy treatment: A double-blinded randomized clinical trial protocol. *BMJ Open*. 2017; 7: e013332.
- MARUISH M., TERNER-BOWKER D. *A guide to the development of certified modes of Short Form survey administration*. 2009. Lincoln, RI: QualityMetric Incorporated.
- MOYA D., RAMÓN S., SCHADEN W. et al. The role of extracorporeal shockwave treatment in musculoskeletal disorders. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2018; 100 (3): 251-263.
- NEDĚLKA T., SUCHÝ P., HOFMANN D. et al. Léčba rázovou vlnou u onemocnění pohybového ústrojí. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2009; 16 (4): 139-149.
- NI T., ZHAO Y., PANG L. et al. Extracorporeal shockwave therapy versus sham extracorporeal shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PeerJ*. 2026; 14: e20506.
- PETR P. Dotazník SF 36 o kvalitě života podmíněné zdravím. *Kontakt*. 2000; 2 (1): 26-30.
- ROBINSON J.M., COOK J.L., THOMPSON P.D. et al. The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*. 2001; 35: 335-341.
- ROMPE J.D., FURIA J., MAFFULLI N. et al. Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional Achilles tendinopathy: A randomized, controlled trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2008; 90 (1): 52-61.
- ROMPE J.D., FURIA J., MAFFULLI N. et al. Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion Achilles tendinopathy. *The American Journal of Sports Medicine*. 2009; 37 (3): 463-470.
- SANT'ANNA C.A., STELMACH R., ZANETTI FELTRIN M.I. et al. Evaluation of health-related quality of life in low-income patients with COPD receiving long-term oxygen therapy. *Chest*. 2003; 123 (1): 136-141.
- STANIA M., JURAS G., CHMIELEWSKA D. et al. The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in patients with Achilles tendinopathy: A randomized clinical trial. *Journal of Clinical Medicine*. 2023; 12 (5): 2056.
- STANIA M., JURAS G., CHMIELEWSKA D. et al. Extracorporeal shock wave therapy for Achilles tendinopathy. *BioMed Research International*. 2019; 2019 (1): 3086910.
- WARE J. E. SF-36 Health Survey Update. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000; 25 (24): 3130-3139.