ORIGINAL ARTICLE

MOŽNOSTI VYUŽITÍ RÁZOVÉ VLNY VE FYZIOTERAPII

Possibilities of shock wave usage in physiotherapy

Jan Novák, Marek Zeman

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, katedra klinických a preklinických oborů

Summary

Apart from a few expert works there is still lack of literature in the Czech language summarizing theoretical information on the effect of the shock wave treatment. The contribution presents an explanation of the basic physical principles of the origin and diffusion of shock waves, and it also presents a complex summary of the most common possibilities of the shock wave usage in the scope of physiotherapy. Specifically it regards the following diagnosis: epicondylitis radialis humeri (tennis elbow), epicondylitis ulnaris humeri (javelin throwers elbow), calcar calcanei (heel spur), and plantar fasciitis, shoulder tendinopathy with possible calcification, Achilles tendinopathy, patellar tendinopathy and trigger points.

The research part assesses case based impact and course of shock wave therapy at three probands with the diagnosis of epicondylitis radialis humeri (tennis elbow), and it makes part of the contribution mainly for didactic reason. Such small and non-homogeneous samples of probands don't allow to draw any generally valid conclusions in this field and it is only an illustrative example for the therapy. Data for the research part of the contribution were collected on the basis of a qualitative research, the method of case study, the technique of personal case study (case interpretation) at probands with diagnosed radial epicondylitis in chronic stage of the disease and after undergoing conventional treatment, which didn't bring any satisfactory effect. The case interpretations contain examinations of aspections, palpations, measurement of upper limb joint scopes, their length and perimeter, examination according to muscle test. The data were collected by means of preliminary and final examination. For pain assessment, the following specific tests were carried out: the test of painful squeeze of hand, Thomson's test, the stress test of the third finger, the chair test, and the resistance test on m. supinator. In the selected investigative sample there were detected quite heterogeneous results – the first proband showed considerable improvement, the second one got worse and the third one slightly improved. This only proves the opinion diversity of the professional public on the meaningfulness of the shock wave usage at orthopaedic diagnosis, which is later developed in the capture of discussion.

Key words: shock wave – enthesopathy – epicondylitis radialis humeri – tennis elbow – shock wave therapy – energy flux density

Souhrn

Kromě několika odborných prací zatím neexistuje dostatek dostupné česky psané literatury shrnující teoretické informace o účincích léčby rázovými vlnami. Příspěvek předkládá vysvětlení základních fyzikálních principů vzniku a šíření rázových vln a dále nabízí ucele-

Submitted: 2012-07-23 • Accepted: 2013-03-29 • Published online: 2013-09-27

KONTAKT: XV/3: 330–340 • ISSN 1212-4117 (Print) • ISSN 1804-7122 (Online)

ný přehled nejčastějších možností využití rázových vln v oblasti fyzioterapie. Konkrétně jde o tyto diagnózy: epicondylitis radialis humeri (tenisový loket), epicondylitis ulnaris humeri (oštěpařský loket), calcar calcanei (patní ostruha) a plantární fasciitida, tendinopatie ramene s případnými kalcifikacemi, tendinopatie Achillovy šlachy, patelární tendinopatie a trigger points.

Výzkumná část na příkladu hodnotí účinky a průběh terapie rázovými vlnami u třech probandů s diagnózou epicondylitis radialis humeri (tenisový loket) a je součástí příspěvku především z didaktických důvodů. Takto malý a navíc nehomogenní vzorek probandů neumožňuje vyvodit jakékoliv obecně platné závěry v této oblasti a je pouze ilustrativním příkladem pro terapii. Data pro výzkumnou část příspěvku byla zjišťována na podkladě kvalitativního výzkumu, metodou případových studie, technikou osobní případové studie (kazuistika) u probandů s diagnostikovanou radiální epikondylitidou v chronickém stadiu průběhu onemocnění a absolvovanou konzervativní léčbou, která nepřinesla uspokojivý výsledek. Kazuistiky obsahují vyšetření aspektů, palpaci, měření rozsahu pohybu kloubů horních končetin, jejich délky a obvody, vyšetření dle svalového testu. Data byla shromážděna formou vstupního a výstupního vyšetření. Pro posouzení bolestivosti byly provedeny specifické vyšetřovací testy: test bolestivého stisku ruky, Thomsonův test, stress test třetího prstu, chair test a odporový test na m. supinator. Ve zvoleném výzkumném vzorku byly zaznamenány poměrně nesourodé výsledky – první proband se výrazně zlepšil, druhý se zhoršil a třetí se mírně zlepšil. To jen dokládá rozmanitost názorů odborné veřejnosti na smysluplnost využití rázových vln u ortopedických diagnóz, kterou podrobně rozvádí kapitola diskuse.

Klíčová slova: rázová vlna – entezopatie – epicondylitis radialis humeri – tenisový loket – terapie rázovými vlnami – hustota toku energie

ÚVOD

V posledních několika letech byl vývoj terapie extrakorporální rázovou vlnou – Extracorporeal Shock Wave Therapy (dále již ESWT) – velmi rychlý a úspěšný. Navzdory tomu není přesný léčebný mechanismus u některých onemocnění zcela znám. V odborných publikacích se někdy také můžeme setkat se zcela protichůdnými názory na léčebné účinky a smysluplnost využití rázových vln (dále již RV) ve fyzioterapii. Předkládaný příspěvek proto mapuje tuto problematiku v širším kontextu a nabízí pohled na rozvoj indikací a využití léčebných účinků RV v tomto oboru medicíny.

Fyzikální podstata a účinky

Z fyzikálního hlediska je RV akustická vlna, která vzniká při pohybu objektu v hmotném prostředí, kterým může být kapalina nebo vzduch. Tímto pohybem dochází k lokální kompresi (zhuštění) a k následnému zředění molekul prostředí. Při pohybu určitým směrem se na čele objektu vytváří zóna komprese s pozitivní tlakovou charakteristikou a za objektem zóna molekulárního zředění s podtlakem. Tak vzniká akustická vlna, která se šíří rychlostí závisející na hustotě média [1].

Vlna působí po průniku měkkými tkáněmi těla destruktivně na cíl (konkrement), který má vysokou impedanci (odpor prostředí), zatímco okolní tkáně mají impedanci blížící se vodě, a proto nejsou poškozovány a RV proniká k cílovému místu s minimální ztrátou [2].

Energii předanou prostřednictvím RV do vzdáleného bodu uvnitř pacientova těla označuje parametr EFD (Energy Flux Density/hustota toku energie). Je to klíčová hodnota popisující biofyzikální interakci RV a cílové tkáně. Hodnota EFD rozděluje terapii RV na vysokoenergetickou (HESWT) s hodnotami EFD mezi 0,3 a 0,6 mJ/mm² a nízkoenergetickou (LESWT) s hodnotami EFD mezi 0,08 a 0,3 mJ/mm². Efektivita obou typů terapie se výrazněji neliší. Vysokoenergetickou terapii RV snáší ovšem pacient hůře. Je nutné použití svodné anestezie, proto se v praxi téměř nepoužívá. Nízkoenergetická aplikace RV je bezpečná, pacientem lépe tolerovaná a nedochází u ní k větším tkáňovým poškozením [3].

Účinek aplikace RV je v podstatě zprostředkovan cílenou reakcí buněk na vnější mechanické síly vyvolané směrem do buněčného systému – tzv. mechanotransdukci. Mechanotransdukcce je buněčný proces, který překládá mechanické

podněty do biochemického signálu, což buňce umožňuje přizpůsobit se podmínkám prostředí. Tyto zásadní úpravy jsou spojeny se strukturální i funkční modifikací tkáně [4].

Konkrétní mechanismus účinků ESWT lze obecně rozdělit na fyzikální a biologický. Do fyzikálního řadíme dezintegraci pevných struktur u konkrementů a kalcifikací. Do biologického pak analgezii, účinek metabolický a cytoproliferační, resp. neovaskularizaci a nárůst osteoblastické aktivity [3].

Využití ve fyzioterapii

Epicondylitis radialis humeri (tenisový loket)

Radiální epikondylitida je postižení začátku extenzorů zápěstí, prstů a m. supinator na radiálním kondylu humeru a hlavičce radia. Příčinou je nejčastěji chronické přetěžování úponové oblasti, spojené se svalovou dysbalancí v oblasti horní končetiny i horní části trupu.

Prokazatelný pozitivní účinek ESWT u léčby radiální epikondylitidy popsali ve své práci Maier et al. (2001). Ověřovali vliv ESWT na skupině 23 žen a 19 mužů s jednostrannou radiální epikondylitidou dominantní končetiny. Všichni pacienti byli před a po aplikaci nízkoenergetické terapie rázovými vlnami klinicky vyšetřeni, včetně vstupního a výstupního záznamu z magnetické rezonance (dále již MRI). Sledování probíhalo přibližně po dobu 19 měsíců. V závěru sledování byly zjištěny lepší klinické výsledky u 52 % žen a 84 % mužů. Výsledky u mužů a žen se lišily v rozšíření průřezu a kvalitě zhuštění struktury šlachy, to také mimo klinické testy potvrdil i záznam z MRI. Součástí výzkumu nebyla kontrolní studie – autoři tedy připouštějí, že je obecně možné, že zlepšení stavu nemuselo být způsobeno výlučně ESWT, ale mohlo dojít k jejímu spontánnímu zlepšení (není to ale příliš pravděpodobné). Hodnoty získané zobrazovacími metodami zvyšují předvídatelnost pozitivních klinických výsledků. Důvod rozdílu výsledků mezi pohlavími zatím není znám [5].

Nedělka et al. popisují nutnost dodržení následujících podmínek pro zvýšení úspěšnosti ESWT u radiální epikondylitidy. Terapie by měla být aplikována v chronickém stadiu (trvání potíží déle než 3 měsíce). Aplikace by měla být nízkoenergetická (0,10–0,12 mJ/mm²), o počtu 1 000 rázů opakovaná v 3–6týdenních intervalech. Terapie musí probíhat bez užití lokální anestezie,

která snižuje účinek léčby. ESWT je vhodné doplnit o pravidelný stretching extenzorů zápěstí. Technikami postizometrické relaxace by měly být ošetřeny extenzory zápěstí před a po každé aplikaci RV [3].

Epicondylitis ulnaris humeri (oštěpařský loket)

Ulnární epikondylitida je postižení začátku flexorů zápěstí, prstů a m. pronator teres na mediálním epikondylu humeru. Ulnární epikondylitida se liší od radiální epikondylitidy lokalizací a přítomností ulnárního nervu, proto je potřeba diferenciální diagnostikou vyloučit příčinu potíží z postižení ulnárního nervu. Postižení nervu však může být i následek mediální epikondylitidy. Typické projevy pro jednotlivá stadia onemocnění jsou obdobné jako u radiální epikondylitidy [6].

U terapie ulnární epikondylitidy je zatím aplikace rázových vln léčbou experimentální. Obecně lze průběh léčby přirovnat k průběhu léčby radiální epikondylitidy s tím rozdílem, že u ulnární epikondylitidy musíme respektovat průběh ulnárního nervu. Během terapie vždy odklááme aplikátor od oblasti sulcus nervi ulnaris pro minimalizování nebezpečí poškození nervových struktur [3].

Calcar calcanei (patní ostruha) a plantární fasciitida

U patní ostruhy je příčinou problémů entezopatie krátkých svalů planty. Projevem je bolest patní kosti, nejdříve startovací, později přítomná i v průběhu zátěže. Při vyšetření krátkých svalů planty palpačně zjišťujeme hypertonus a palpační bolestivost. U chronického postižení dochází k postupné kalcifikaci v místě začátku krátkých svalů planty a vzniká ostruha patní kosti, kterou lze zobrazit pomocí RTG vyšetření. Plantární fasciitida je svými projevy a charakterem bolesti podobné onemocnění. Příčinou bolesti jsou fibrotické změny plantární fascie. Bolest je difuzního charakteru a není zcela přesně ohraničena. Patní ostruha a plantární fasciitida se často vyskytují současně.

V současnosti je ESWT indikována po 3 měsících trvání obtíží a prokazatelných klinických známkách onemocnění s přítomností charakteristických změn zjištěných ultrazvukovým diagnostickým vyšetřením (ztluštění fascie, edém a kalcifikace) [6, 7].

Zhu et al. hodnotili na vzorku 12 pacientů objektivní účinky vysokoenergetické ESWT u plantární fasciitidy. Před a po ošetření vysokoenergetickou ESWT byl u každého pacienta pořízen MRI snímek. Nejčastější zaznamenanou morfologickou změnou po terapii bylo zbytnění měkkých tkání a zvýšení otoku v okolí fascie. Oblast otoku se výrazně zvětšila, ale tloušťka fascie byla ovlivněna jen minimálně. Nárůst edému pravděpodobně představuje akutní porúrazové a zánětlivé reakce vyvolané uplatněním rázových vln na plantární ploše paty. Relativně malý účinek měla aplikace na struktury kostí. Studie neobsahovala klinické hodnoty, a proto nemohly být porovnány s objektivními nálezy na MRI snímcích [8].

Nedělka et al. popisují dva možné postupy aplikace ESWT u patní ostruhy sdružené s plantární fasciitidou. První možností je aplikace fokusovaných vysokoenergetických vln aplikovaných jednorázově ve svodné anestezii. Aplikace o hodnotě $0,36 \text{ mJ/mm}^2$, 3 800 pulzů je úspěšná u 50 % pacientů. Druhou možností je nízkoenergetická aplikace o hodnotách $0,08\text{--}0,16 \text{ mJ/mm}^2$ o počtu 1 500–2 000 rázů. V tomto případě je pozitivní účinek zaznamenán u 60 % pacientů [3].

Tendinopatie ramene s případnými kalcifikacemi

Kalcifikující tendinitida je onemocnění charakterizované ukládáním vápenatých solí do struktur rotátorové manžety. Rotátorová manžeta je anatomický termín pro soubor svalů a šlach zesilujících pouzdro ramenního kloubu. Zepředu je to šlacha m. subscapularis, zezadu šlachy m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor. Kalcifikaci zpravidla předchází degenerativní změny úponu manžety rotátoru většinou na podkladě porušení cévního zásobení tlakem okolních měkkých tkání. Onemocnění se projevuje výraznou bolestí lokalizovanou v oblasti subakromiálního prostoru. Následkem bolesti dochází k rychlému omezení pohyblivosti v kloubu, hypotrofii svalů pletence a ukládání kalciových depozit. Podle Koláře et al. je fyzikální terapie vhodná až po ošetření svalů pletence a dosažení správného humeroskapulárního rytmu [6].

Dvojitě zaslepenou, randomizovanou placebo skupinou kontrolovanou studii dokončil v břez-

nu roku 2001 tým německých a rakouských lékařů, který testoval účinky ESWT u 144 pacientů s kalcifikující tendinitidou ramene. Pacienti byli rozděleni do 3 skupin podle typu aplikace. U první skupiny byla použita vysokoenergetická ESWT ($0,32 \text{ mJ/mm}^2$, 1 500 pulzů), u druhé nízkoenergetická ESWT ($0,08 \text{ mJ/mm}^2$, 6 000 pulzů) a u třetí byla léčba pouze simulována. Obě high-energy a low-energy ESWT měly příznivý vliv na funkci ramenního kloubu stejně jako na subjektivní hodnocení bolesti a objektivní snížení velikosti kalcifikací v porovnání s placebo kontrolní skupinou. Po 12 měsících bylo na RTG snímcích potvrzeno vstřebání kalcifikací u 86 % pacientů ošetřených vysokoenergetickou ESWT, u nízkoenergetické aplikace došlo k resorpci u 37 % pacientů. Vysokoenergetická varianta ESWT dosahuje tedy u této diagnózy objektivně lepších výsledků [9].

Tendinopatie Achillovy šlachy

Tendinopatie je bolestivé onemocnění Achillovy šlachy na degenerativním podkladě, v některých případech s přítomností zánětu. Postižení je typické u sportovců (dopady na tvrdý podklad, špatně tvarovaná sportovní obuv). Projevem onemocnění je bolest Achillovy šlachy při zátěži a po zátěži. Objektivně nalézáme otok nebo zduření šlachy [6].

Pokud selže konzervativní léčba, je před operačním řešením možnost využití terapie ESWT. Jsou dostupné výsledky celkem 9 klinických studií zkoumajících účinek nízkoenergetické i vysokoenergetické ESWT na 697 pacientech. Některé studie poukazují na lepší odezvu na terapii u pacientů ženského pohlaví. Brazílská studie ukončená v roce 2006 popsala výsledky ESWT jako vynikající u 26 % pacientů, dobré u 45 % pacientů, přijatelné u 17 % a slabé v 12 % případů. Po shrnutí výsledků autoři doporučují ESWT jako rozumný doplněk léčby chronické entezopatie Achillovy šlachy [10].

Patelární tendinopatie

Nedělka et al. popisují zlepšení funkce kolenního kloubu, pokles bolestivosti a změnu struktury a tloušťky šlachy po jednorázové aplikaci fokusované ESWT s energií $0,18 \text{ mJ/mm}^2$ o počtu 1 500 rázů. Ve výsledcích byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi cílovou a kontrolní skupinou [3].

Trigger points

Při palpaci směrem kolmým na svalová vlákna často zaznamenáváme tužší provazec tkáně citlivý na pohmat a reagující odlišně od svého okolí. Častěji se jedná spíše o tvar ostrůvku. Tento útvar se označuje různými názvy jako myogelóza, myofascitida, bolestivý nebo spoušťový bod – trigger point [11].

Přítomnost trigger points ve svaích způsobuje významné motorické dysfunkce a další klinické nálezy jako omezení rozsahu protažení svalu a palpačně zjiitelné zvýšení napětí vláken. Zkrácení aktinmyosinových vláken zapříčiněné přítomností trigger pointu společně s energetickou krizí nervů a nervosvalové ploténky mohou vést až ke svalové kontraktuře, kdy vzniká měřitelné zkrácení postižených svalů a omezení pohyblivosti kloubu [12]. Před zahájením léčby musí být provedeny funkční a klinické ortopedické testy, které jasně stanoví diagnózu a vyloučí fibromyalgii. Výsledkem aplikace radiálních RV je cílené snížení svalového tonu spolu se zamezením zkracování svalů, lepší mobilita a zmírnění bolesti. Podle Gordona a Broadhursta ukazují výsledky terapie radiálními RV u trigger points slibné výsledky při urychlení obnovy funkčních myofasciálních podmínek. Potenciál ESWT by mohl být do budoucna využíván také v oblasti sportovní medicíny, ale je zapotřebí ještě dalších klinických protokolů pro konkrétní stanovení léčebného prospěchu [13].

METODIKA A CHARAKTERISTIKA SOUBORU

Data pro výzkumnou část příspěvku byla zjišťována na podkladě kvalitativního výzkumu, metodou případové studie, technikou osobní případové studie na vzorku 3 probandů s diagnostikovanou radiální epikondylitidou v chronickém stadiu průběhu onemocnění a absolvovanou konzervativní léčbou, která nepřinesla uspokojivý výsledek. U všech probandů byl zároveň rehabilitačním lékařem nebo ortopedem vyloučen možný původ bolesti v krční páteři s následnou projekcí do oblasti radiálního epikondylu humeru.

Kazuistiky obsahují vyšetření aspektů, palpací, měření rozsahu pohybu kloubů horních končetin, jejich délky a obvody [14] a vyšetření dle svalového testu [15]. Při hodnocení bolesti byla použita pětistupňová škála bolestivosti (0 – žád-

ná bolest; 5 – největší bolest, kterou si proband dokáže představit), kdy proband přiřadil bolesti odpovídající hodnotu v závislosti na její intenzitě. Pro přesnější výsledky bylo použito také hodnot mezistupňů (např.: 0,5; 1,5). Data byla shromážděna formou vstupního a výstupního vyšetření. Pro posouzení onemocnění byly provedeny následující specifické vyšetřovací testy:

- bolestivý stisk ruky – bolest v místě radiálního epikondylu při stisku;
- Thomsonův test – extenze zápěstí proti odporu;
- stress test třetího prstu – při natažené horní končetině provedená extenze 3. prstu proti odporu;
- chair test – zvedání židle úchopem opěradla nadhmatem při pronaci a extenzi předloktí;
- odporový test na m. supinator – odporovaný pohyb předloktí z pronace do supinace [16].

Vlastní šetření probíhalo od ledna 2012 do dubna 2012 v rehabilitačním centru OLMA R+ a na oddělení rehabilitace Polikliniky Jih MEDIPONT, s. r. o., v Českých Budějovicích.

VÝSLEDKY

Proband č. 1

Muž, věk 41 let, výška 177 cm, hmotnost 78 kg, diagnóza: epicondylitis radialis humeri (levá nedominantní končetina)

Vstupní vyšetření:

Symetrické držení pletenců ramenních, protrakce ramen, trofika horních končetin symetrická, kůže v místě radiálního epikondylu levé ruky mírně zarudlá; volná posunlivost kůže, fascie neulpívají. Je mírně zvýšen klidový tonus svalů, není přítomen otok ani zduření, palpačně zjiitelné spoušťové body v extenzorech zápěstí, m. biceps brachii a m. deltoideus. Je omezeno pružení v lokti, blokáda hlavičky radia. Aktivní i pasivní pohyby v rameni, lokti, předloktí a zápěstí nejsou omezeny. Extenze v lokti v plné síle, supinace předloktí, extenze s ulnární ducí a extenze s radiální ducí omezuje bolest. Specifické vyšetřovací testy jsou všechny pozitivní: bolestivý stisk ruky – stupeň bolesti 2; Thomsonův test – stupeň bolesti 3,5; stress test třetího prstu – stupeň bolesti 3; chair test – stupeň bolesti 2,5; odporový test na m. supinator – stupeň bolesti 2,5.

Terapie:

Proband absolvoval terapii rázovými vlnami generovanými přístrojem Swiss DolorClast v počtu tří sezení, radiálními vlnami v semistatické aplikaci, s 2 000 rázy při jednom sezení při tlaku 2 bary, v sedmidenním rozestupu mezi sezeními. Před každou terapií byla provedena palpce a lokalizace bolestivých oblastí. Proband snášel průběh aplikace dobře, bolest při terapii hodnotil jako snesitelnou. Extenzorové i flexorové skupiny svalů paže a svaly ramene byly následně ošetřeny technikami stretch a PIR a proband byl edukován ve cvičení a dodržování klidového režimu pro vyšší úspěšnost léčby. Největší bolestivost pociťoval proband během následujících tří dnů po aplikaci. Stav popisuje jako rozbouřený se zvýšením teploty v ošetřené oblasti. Poté následoval pocit úlevy a celkové zlepšení stavu v porovnání se stavem před zahájením léčby.

Výstupní vyšetření:

Přetrvávající spoušťové body v m. biceps brachii a m. deltoideus; pružení v lokti nadále omezeno, zůstává blokáda hlavičky radia. Zlepšeny hodnoty svalového testu u extenze s ulnární dulkou a extenze s radiální dulkou (stupeň 4). Nejbolestivější zůstává stisk ruky a odporovaný pohyb do supinace. Největší účinek snížení bolestivosti byl zaznamenán u odporované extenze zápěstí, kdy pohyb vyvolá pouze nepříjemný pocit hraničící s bolestí hodnocený stupněm 0,5 oproti hodnotě 3,5 získané u tohoto testu před zahájením terapie (graf 1). Subjektivní hodnocení dlouhodobé bolestivosti proband popisuje hodnotou 1. Celkově hodnotí proband terapii pozitivně a pozorované zlepšení stavu připisuje absolvované léčbě.

Graf 1 – Hodnoty bolestivosti při specifických vyšetřovacích testech u probanda č. 1

Proband č. 2

Muž, věk 34 let, výška 184 cm, hmotnost 93 kg, diagnóza: epicondylitis radialis humeri (levá nedominantní končetina)

Vstupní vyšetření:

Symetrické držení pletenců ramenních, zvýrazněná krční lordóza se znatelnou hyperextenzí v AO skloubení, volná posunlivost kůže a podkoží, fascie předloktí mírně ulpívají na okolních strukturách. Je mírný hypertonus extenzorů zápěstí s přítomností spoušťových bodů, ostatní svalové skupiny bez reflexních změn. Oblast epikondylu je palpačně bolestivá, pružení v lokti volné, hlavička radia bez blokády. Aktivní i pa-

sivní pohyby v rameni, lokti, předloktí a zápěstí nejsou omezeny. Extenze v lokti v plné síle, supinace předloktí, extenze s ulnární dulkou a extenze s radiální dulkou omezuje bolest. Specifické vyšetřovací testy jsou všechny pozitivní: bolestivý stisk ruky – stupeň bolesti 2; Thomsonův test – stupeň bolesti 2; stress test třetího prstu – stupeň bolesti 2,5; chair test – stupeň bolesti 2,5; odporový test na m. supinator – stupeň bolesti 2,5.

Terapie:

Proband absolvoval terapii rázovými vlnami generovanými přístrojem Medical Masterpuls MP200 v počtu tří sezení, radiálními vlnami v semistatické aplikaci, s 2 000 rázy při jednom

sezení při tlaku 2 bary, v sedmidenním rozestupu mezi sezeními. Před každou terapií byla provedena palpce a lokalizace bolestivých oblastí. Proband nesnášel průběh aplikace dobře, udával bolest i při terapii. Extenzorové i flexorové skupiny svalů paže a svaly ramene byly následně ošetřeny technikami stretch a PIR a proband byl zaučen ve cvičení a dodržování klidového režimu pro dosažení vyšší úspěšnosti léčby. Pro podporu účinku byl nalepen kineziotape s cílem snížení tonu v extenzorových skupinách levého zápěstí. Lékař předepsal čtyři sezení, ale po druhé aplikaci se stav probanda významně zhoršil. Následovala žádost probanda o přerušení terapie. Proband popisoval ostrou bolest v místě aplikace při terapii a bezprostředně po jejím ukončení s trváním několika dnů (až stupeň bo-

lesti 4). Pak se bolestivost zvolna navrácí k hodnotě 2. Nebyl pozorován otok, lokální zvýšení teploty ani jiné další nežádoucí účinky. S terapií proband nebyl spokojen – jeho stav se zhoršil.

Výstupní vyšetření:

Zvýraznění hypertonu extenzorů zápěstí s přítomností jasně hmatných spoušťových bodů se značnou palpační bolestivostí v oblasti zevního epikondylu levé končetiny, ostatní svalové skupiny bez reflexních změn. Hodnoty svalového testu jsou shodné, nedošlo ke zlepšení. Zlepšení lze zaznamenat v chair testu a odporované supinaci, ostatní hodnoty specifických testů však zůstaly stejné nebo se zhoršily (graf 2). V tomto případě nebyla terapie rázovou vlnou úspěšná, naopak stav spíše zhoršila.

Graf 2 – Hodnoty bolestivosti při specifických vyšetřovacích testech u probanda č. 2

Proband č. 3

Muž, věk 48 let, výška 176 cm, hmotnost 84 kg, diagnóza: epicondylitis radialis humeri (pravá dominantní končetina)

Vstupní vyšetření:

Symetrické držení pletenců ramenních, protrakce ramen, trojika horních končetin symetrická, viditelně přetížený m. trapezius, předsunuté držení hlavy, zvýrazněná krční lordóza; omezená posunlivost kůže, fascie předloktí lehce ulpívají na okolních tkáních. Je přítomen hypertonus extenzorů zápěstí s přítomností spoušťových bodů, spoušťové body rovněž přítomny v m. biceps brachii, m. deltoideus a v zevních rotátorech ramenního kloubu. Je omezeno pružení v lokti, blokáda hlavičky radia. Omezena aktivní

flexe zápěstí o 10° v porovnání s levou končetinou, aktivní pohyb předloktí do pronace provázel pocit tahu bez omezení rozsahu pohybu. Extenze v lokti, extenze s ulnární dukcí a extenze s radiální dukcí jsou v plné síle, supinace předloktí omezuje bolest. Specifické vyšetřovací testy jsou všechny pozitivní: bolestivý stisk ruky – stupeň bolesti 2,5; Thomsonův test – stupeň bolesti 2; stress test třetího prstu – stupeň bolesti 2; chair test – stupeň bolesti 3; odporový test na m. supinator – stupeň bolesti 3,5.

Terapie:

Proband absolvoval terapii rázovými vlnami generovanými přístrojem Swiss DolorClast v počtu tří sezení, radiálními vlnami v semistatické aplikaci, s 2 000 rázy při jednom sezení při tlaku

2 bary, v sedmidenním rozestupu mezi sezeními. Před každou terapií byla provedena palpce a lokalizace bolestivých oblastí. Proband snášel průběh aplikace dobře, bolest při terapii hodnotil jako snesitelnou. Extenzorové i flexorové skupiny svalů paže a svaly ramene byly následně ošetřeny technikami stretch a PIR a proband byl edukován ve cvičení a dodržování klidového režimu pro vyšší úspěšnost léčby. Proband popisuje ostrou bolest v místě aplikace při terapii a těsně po jejím ukončení. Celkový stav v několika dnech po sezení popisuje jako rozbourřený bez známek otoku a lokální zvýšení teploty. Následně se stav pozvolna lepší.

Výstupní vyšetření:

Přetrvávající spoušťové body v m. biceps brachii a m. deltoideus; pružení v lokti nadále omezeno, zůstává blokáda hlavičky radia. Hodnoty svalo-

vého testu zůstávají na stejné úrovni. Po terapii zůstává nejvíce bolestivý chair test a odporovaný pohyb do supinace. Největší účinek snížení bolestivosti byl zaznamenán u odporové extenze zápěstí (graf 3). Celkově lze zaznamenat mírné zlepšení stavu ve všech testovaných aktivitách, ale i nadále přetrvává znatelná bolestivost. Subjektivní hodnocení dlouhodobé bolestivosti pacient popisuje hodnotou 2. Během sledování pacient nezaznamenal žádné nežádoucí účinky. Celkově hodnotí pacient terapii pozitivně, ale přiznává, že očekával větší úspěch léčby. Výsledek mohl být ovlivněn pacientovou pracovní zátěží během probíhající léčby, kdy přiznal, že si nemohl dovolit z ekonomických důvodů snížení pracovního tempa, a nemohl tak dopřát ruce požadovaný klid, který podmiňuje úspěšnou regeneraci.

Graf 3 – Hodnoty bolestivosti při specifických vyšetřovacích testech u probanda č. 3

Další metody terapie v kombinaci s ESWT

V kombinaci s aplikací rázových vln je možné použít techniky postizometrické relaxace (PIR) k cílenému ošetření hypertonie a trigger points příslušných svalů. V případě probandů tohoto výzkumu se jednalo o:

- PIR na extenzory zápěstí a prstů;
- PIR na m. supinator;
- PIR na flexory zápěstí (preventivní ošetření);
- PIR na m. trapezius (v případě hypertonu);
- PIR na m. levator scapulae (v případě hypertonu).

V případě omezení hybnosti v kloubu můžeme přistoupit k trakci, mobilizaci, aktivním i pasivním pohybům. Ke zlepšení koordinace

a práce svalů použijeme cviky z konceptu senzomotoriky, cvičení na bázi vývojové kineziologie, Vojtovu metodu, cvičení v uzavřených kinematických řetězcích nebo proprioceptivní neuromuskulární facilitaci [6]. Během terapie můžeme využít také poloh z konceptu bazálních programů podle Čákové, které využívají zákonitostí posturální ontogeneze pro úpravu dechové mechaniky, stabilizace páteře a lopatky podmiňující správné provedení ideomotorického pohybu na distální části končetiny [17].

DISKUSE

Tématem využití rázových vln k léčbě onemocnění pohybového systému se u nás zatím, až na

výjimky, příliš autorů hlouběji nezabývalo. Důvodem je pravděpodobně fakt, že je tato metoda poměrně mladá a čeští autoři zatím neměli dostatek času pro získání osobních zkušeností, které by mohli prezentovat v odborných publikacích. Naproti tomu existuje velké množství zahraničních prací a vědeckých výzkumů pojednávajících často velmi detailně o tomto tématu.

K tématu rázových vln bývá také zveřejněno množství „objektivních“ studií se zcela protichůdnými výsledky, což zřejmě souvisí s konkurenčním bojem jednotlivých výrobců. Pokud je ovšem standardně připraveno ideální prostředí pro terapii (vhodný pacient, správně zvolené hodnoty a typ aplikace, zaškolený a zručný terapeut, nijak nerušící okolí, terapie psychické stránky pacienta, návrh vhodných korekčních cvičení), tak aby se plně projevil také placebo efekt, můžeme použitím ESWT dosáhnout poměrně uspokojivých výsledků bez ohledu na konkrétního výrobce či typ generátoru ESWT.

Pro dlouhodobý účinek při terapii rázovou vlnou je pochopitelně nutné ošetřit i komplexní svalovou souhru, upravit timing kontrakce jednotlivých svalů a do běžných aktivit zapojit správnou segmentovou stabilizaci jednotlivých částí pohybové soustavy – tedy pokusit se odstranit „příčinu“ vzniku onemocnění. Tato část terapie není snadná. Vyžaduje dostatek času, diagnostickou zkušenost a v neposlední řadě zručnost fyzioterapeuta. V mnoha případech se také terapie potýká s konvenčními problémy pohybového aparátu současné populace. Kvantitativní nedostatek pohybu a minimální rozmanitost pohybových aktivit, čas, který strávíme od útlého věku sezením ve škole a následně v práci, permanentní nošení obuvi, nevhodná strava, minimální nutnost aktivní termoregulace, pasivní přístup k léčbě, stres, psychická nevyrovnanost – to všechno jsou faktory, které efektivitu terapie zásadně ohrožují.

Skutečnost, že je terapie často zvolena nevhodně a není provedeno následné komplexnější ošetření pohybového aparátu, může vést k závěru, že terapie rázovými vlnami nemá výraznější léčebný účinek. Chyba ale v tomto případě není v ESWT, tato metoda může být jako počáteční impuls léčby vhodná. V žádném případě není všemocná a univerzální (jak se občas můžeme dočíst), ale v kombinaci s další terapií může značně urychlit průběh léčby vybraných

onemocnění. Zároveň není pravdou, že je tato metoda bezpodmínečně nutná k úspěšnému vyléčení různých onemocnění, jak mnozí prodejci naznačují, ale jako jedna z mechanoterapeutických metod fyzikální terapie používané ve fyzioterapii má svůj význam.

Objektivně posoudit účinek rázových vln je velmi obtížné. V praxi často terapeuti volí svým způsobem odlišnou strategii. Někdy se liší tlak na hlavici aplikátoru, rychlost pohybu hlavice, konkrétní místo aplikace, intenzita a frekvence terapie. V některých případech bývá zvolena aplikace spíše do oblasti epikondylu, jindy do oblastí výskytu spouštěvých bodů. Rozdíl bývá také v osobním přístupu ošetřovaných pacientů a v dodržování léčebného režimu.

U generátorů radiálních rázových vln není rovněž jasně definovaná hodnota intenzity aplikace (energy flux density). Parametrem popisujícím sílu terapie je pneumatický tlak. Tlak 5 barů je srovnatelný s energetickou intenzitou 0,02–0,35 mJ/mm². Rozsah možné intenzity je při jasně daném tlaku široký, a proto nelze přesněji odhadnout vydatnost terapie a následnou reakci pacienta. Nemožnost přesně kontrolovat intenzitu léčby je rozhodně značnou nevýhodou radiálních rázových vln a může být příčinou řady negativních zkušeností s ESWT.

Například u plantární fasciitidy jsou dostupné četné studie hodnotící zcela odlišně účinnost ESWT. Ve velké míře pravděpodobně záleží na energetických hodnotách terapie. Terapie s nízkou energetickou hodnotou nedosahuje příliš dobrých výsledků a zpravidla nevede ke zlepšení stavu a spokojenosti pacienta. Aplikace s vysokou energií vyžadující anestezii jsou v tomto případě efektivnější. Tento fakt může být důvodem pro získání odlišných závěrů o účinnosti ESWT u tohoto onemocnění. Tyto protichůdné hodnoty matou lékaře a zdravotnické pracovníky, problematika se tak pro ně stává hůře čitelnou [18].

Od ostatních autorů odlišné výsledky zveřejnili v roce 2010 Storheim et al. ve své rešeršní studii. Hodnotili dopad r-ESWT a f-ESWT u diagnózy syndromu rotátorové manžety, laterální epikondylitidy a plantární fasciitidy. V lékařských databázích systematicky hledali randomizované (náhodně provedené) kontrolované (porovnání s kontrolním vzorkem) studie pojednávající o využití RV k terapii chronických

muskuloskeletárních onemocnění. Z 54 studií vybrali 27, které splnily určitou úroveň kvality, a navzájem porovnali jejich závěry. Výsledkem studie je zjištěný pozitivní vliv u onemocnění chronického syndromu rotátorové manžety s přítomností kalciových depozit. Terapie nebyla účinná v případě syndromu rotátorové manžety s absencí kalcifikací a laterální epikondylitidy. Účinek u plantární fasciitidy je variabilní. Autoři dále připouštějí možnost použití terapie r-ESWT u chronické laterální epikondylitidy s možným pozitivním účinkem. Závěrem poukazují na nedostatečné teoretické zdůvodnění léčby RV [19].

Australský kolektiv autorů z Monashské univerzity ve svém článku z roku 2008 hodnotí účinnost jednotlivých terapeutických přístupů a metod užívaných při léčbě radiální epikondylitidy – mimo jiné i ESWT. Souhrnné výsledky různých porovnaných studií shodně popisují bezvýznamný rozdíl ve vnímání bolesti po ESWT v porovnání s kontrolní (placebo) skupinou. Autoři hodnotili i množství studií s optimističtějšími výsledky, ale většinu z nich nakonec vyřadili pro nízkou důvěryhodnost zdroje. Podle těchto autorů nejsou dostupná žádná data, která by prokázala, že léčba rázovou vlnou zlepšuje stav pacienta v porovnání s kontrolní skupinou [20].

K problematice rázových vln zaujal negativní stanovisko i uznávaný český autor MUDr. Jiří Poděbradský, který se řadu let zabývá fyzikální terapií a je tvůrcem mnoha odborných publikací. V knize Fyzikální terapie: manuál a algoritmy hodnotí jednoznačně použití nefokusovaných (radiálních) rázových vln jako „... teoreticky zcela nepodložené, zbytečně razantní a pro pacienty riskantní počínání“ [21].

ZÁVĚR

Využití fyzikálních účinků rázové vlny je již nyní velkým přínosem pro různá odvětví medicíny. V mnoha zemích probíhají vědecké výzkumy a jejich výsledky by mohly nabídnout účinné řešení nebo alternativu současné léčby u řady nemocí. Navzdory tomu je v některých případech účinek rázových vln diskutabilní. Takovým případem je právě využití radiálních rázových vln ve fyzioterapii k ovlivnění myoskeletárních podmínek, entezopatií a jiných bolestivých stavů. Názory na smysluplnost terapie rázovými vlnami se různí a není patrné, kde je pravda. Proto nezbyvá, než si vytvořit vlastní názor, nejlépe podložený teoretickými znalostmi a vlastní zkušeností.

LITERATURA

- [1] Fógel K. Fyzikální základy extrakorporální litotrypse. Česká urologie. 2010;14(2):73–80.
- [2] Baitler T. Řešení urolitiázy pomocí litotrypse extrakorporální rázovou vlnou. Postgraduální medicína. 2005;6(5):543–45.
- [3] Nedělka T, Nedělka J, Nosek M, Barták V, Kašpar J. Léčba rázovou vlnou u onemocnění pohybového ústrojí. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2009;16(4):139–49.
- [4] Suhr F, Bloch W. Mechanotransduction – Mediators, Sensors, and Effects on Tissues and Stem Cells. International Society for Musculoskeletal Shockwave Treatment – Newsletter. 2010;6(1):24–8.
- [5] Maier M, Steinborn M, Schmitz C, Stäbler A, Köhler S, Veihelmann A, et al. Extracorporeal shock-wave therapy for chronic lateral tennis elbow - prediction of outcome by imaging. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2001;121(7):379–84.
- [6] Kolář P et al. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén. 2009;714 p.
- [7] Aldridge T. Symposium: diagnostika bolestí paty u dospělých. Medicína po promoci. 2004;5(6):19–26.
- [8] Zhu F, Johnson JE, Hirose CB, Bae KT. Chronic Plantar Fasciitis: Acute Changes in the Heel after Extracorporeal High-Energy Shock Wave Therapy – Observations at MR Imaging. Radiology. 2005;234(1):206–10.
- [9] Gerdesmeyer L, Wagenpfeil S, Haake M, Maier M, Loew M, Wörtler K, et al. Extracorporeal Shock Wave Therapy for the Treatment of Chronic Calcifying Tendonitis of the Rotator Cuff: A Randomized Controlled Trial. Journal of the American Medical Association. 2003;290(19):2573–80.

- [10] Wilson M, Stacy J. Shock wave therapy for Achilles tendinopathy. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2011;4(1):6–10.
- [11] Věle F. *Kineziologie*. Praha: Triton. 2006;376 p.
- [12] Krokowicz L, Mielniczuk M, Drews M, Siemionow M. Long-Term Follow up of the Effects of Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT) on Microcirculation in a Denervated Muscle Flap. *Polski przegląd chirurgiczny*. 2011;83(6):325–33.
- [13] Gordon R, Broadhurst Ch. EPAT for Trigger Points and Myofascial Conditions in Sport Medicine. *International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy – Newsletter*. 2011;7(1):2–4.
- [14] Haladová E, Nechvátalová L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: NCO NZO. 2005; 135 p.
- [15] Janda V a kol. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. 2004;325 p.
- [16] Hart R, Janeček M, Buček P. *Loketní kloub: Ortopedie a traumatologie*. Brno: Cesta. 2002;202 p.
- [17] Čápová J. *Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“*. Ostrava: Repronis. 2008;119 p.
- [18] Ogden JA. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. *British Journal of Sports Medicine*. 2004;38(4):382.
- [19] Storheim K, Gjerset L, Bolstad K, Risberg MA. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) and radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT) in chronic musculoskeletal pain. *Tidsskrift for den Norske lægeforening*. 2010;130(23):2360–4.
- [20] Buchbinder R, Green SE, Struijs P. Tennis elbow. *American Family Physician*. 2007;75(5):701–2.
- [21] Poděbradský J, Poděbradská R. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada. 2009;200 p.

✉ **Kontakt:**

PhDr. Marek Zeman, Ph.D, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, katedra klinických a preklinických oborů, Nemocnice, a. s., pavilon H, Boženy Němcové 54, 370 87 České Budějovice

E-mail: marek-zeman@seznam.cz