

# REHABILITACE a fyzikální lékařství



Vydává Česká lékařská společnost J. E. Purkyně

## PŮVODNÍ PRÁCE

Vliv kineziotejpování a kinezioterapie na dynamické parametry chůze u dětí s hyperpronačním syndromem L. Honzíková et al.

Bezprostřední vliv Jacobsonovy progresivní relaxace na autonomní nervový systém hodnocený ukazateli

spektrální a časové analýzy variability srdeční frekvence P. Uhlíř

Ovlivnění rozsahu pohybu dolní čelisti do deprese s využitím fyzioterapeutických technik u pacientů s myogenní

temporomandibulární poruchou – literární rešerše O. Máca et al.

## PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY

Obtíže pohybového systému u hráčů na dechové nástroje J. Lonek et al.

Jak připravit optimální design klinické studie zaměřené na chronické bolesti bederní páteře: doporučení na základě literární

rešerše prací publikovaných v letech 2014–2019 V. Pecka et al.

Laterální epikondylitída a možnosti jej ovplyvnenia D. Líška et al.



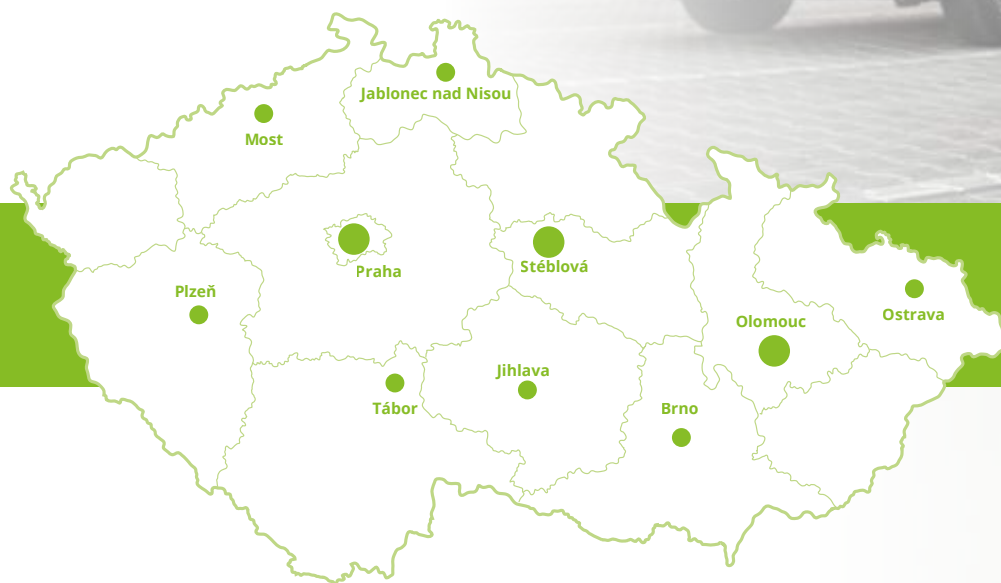
# AVENIER



[vakciny.avenier.cz](http://vakciny.avenier.cz)



800 11 22 33



## Jaké jsou výhody distribuce od Avenieru?

- největší distributor vakcín do ordinací všech lékařů v ČR
- distribuce centrových léčiv do specializovaných center a nemocnic po celé ČR
- kompletní nabídka všech vakcín na jednom místě
- dodání vakcín speciálně upravenými vozy, které splňují nejpřísnější normy pro rozvoz termolabilních látek
- nepřetržitý online monitoring teplot léčivých přípravků
- objednání online přes web **[vakciny.avenier.cz](http://vakciny.avenier.cz)** nebo na bezplatné zákaznické lince
- dodávky vakcín od 1 balení ZDARMA
- podpora při vykazování povinného očkování
- individuální přístup díky vyškoleným specialistům distribuce



# DISTRIBUCE VAKCÍN DO ORDINACÍ

# Obsah

## Původní práce

### **Vliv kinezio tejpování a kinezio terapie na dynamické parametry chůze u dětí s hyperpronačním syndromem** **56**

The effect of kinesio taping and kinesio therapy on dynamic gait parameters in children with hyperpronation syndrome

*L. Honzíková, D. Dluhošová, B. Kočíšová, M. Janura, E. Zahutová, T. Barot*

### **Bezprostřední vliv Jacobsonovy progresivní relaxace na autonomní nervový systém hodnocený ukazateli spektrální a časové analýzy variability srdeční frekvence** **63**

The immediate effect of Jacobson's progressive muscle relaxation on the autonomic nervous system, evaluated by indices of spectral and time domain of heart rate variability in healthy probands

*P. Uhlíř*

### **Ovlivnění rozsahu pohybu dolní čelisti do deprese s využitím fyzioterapeutických technik u pacientů s myogenní temporomandibulární poruchou – literární rešerše** **69**

Effectiveness of physiotherapeutic interventions in the treatment of patients with myogenic temporomandibular disorder with reduced jaw opening – a literature review

*O. Máca, P. Vymyslický, D. Pavlů*

## Přehledové články

### **Obtíže pohybového systému u hráčů na dechové nástroje** **75**

Musculoskeletal disorders in wind instruments players

*J. Lonek, D. Pavlů*

### **Jak připravit optimální design klinické studie zaměřené na chronické bolesti bederní páteře: doporučení na základě literární rešerše prací publikovaných v letech 2014–2019** **82**

How to prepare an optimal design of a clinical study focusing on chronic low back pain: guidelines based on a review of scientific papers published in 2014–2019

*V. Pecka, J. Novák, S. Machač, A. Kobesová*

### **Laterálna epikondylitída a možnosti jej ovplyvnenia** **95**

Rehabilitation treatment of lateral epicondylitis

*D. Líška, K. Repová*

**Obr. na titulce: Konečný výsledek tejpování. Zdroj: L. Honzíková et al.**

Fig. on the cover: Taping result. Source: L. Honzíková et al.

# Vliv kineziotejpování a kinezioterapie na dynamické parametry chůze u dětí s hyperpronačním syndromem

The effect of kinesio taping and kinesio therapy on dynamic gait parameters in children with hyperpronation syndrome

L. Honzík<sup>1</sup>, D. Dluhošová<sup>1</sup>, B. Kočíšová<sup>1</sup>, M. Janura<sup>1,2</sup>, E. Zahutová<sup>1</sup>, T. Barot<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ústav rehabilitace, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita

<sup>2</sup> Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

<sup>3</sup> Katedra matematiky s didaktikou, Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita

**Souhrn:** Cílem předkládané studie bylo zjistit účinek kineziotejpování a kinezioterapie na dynamické parametry chůze u dětí předškolního věku s hyperpronačním syndromem. Studie se účastnilo celkem 30 dětí (věk  $5,4 \pm 0,4$  let) s oboustrannou valgozitou paty ( $9,5^\circ \pm 2,4^\circ$ ). Děti byly náhodně rozděleny do tří skupin: experimentální s kineziotejpováním, experimentální s kinezioterapií a kontrolní bez terapie. Dynamické parametry chůze byly hodnoceny prostřednictvím dynamického chodníku Rehawalk® (h/p/cosmos®, Německo) před terapií a po 3měsíční terapii. Významným snížením pronace v subtalárním kloubu u obou experimentálních skupin po terapii se oblast zadonoží stala stabilnější na úkor nižší schopnosti tlumení rázu, ovšem s lepšími podmínkami pro přenos zátěže a odraz. U skupiny s kineziotejpem byl odraz po terapii dynamičtější díky pevnější stabilizaci zadonoží. U skupiny s kinezioterapií došlo po terapii ke snížení nejen silového zatížení středonoží, ale také celkové doby zatížení této oblasti i oblasti předonoží. Kineziotejpování i kinezioterapie se mohou stát vhodnými metodami v terapii hyperpronačního syndromu u dětí předškolního věku.

**Klíčová slova:** noha – silové zatížení – valgozita paty – zebris

**Summary:** The aim of the study was to assess the effect of kinesio taping and kinesiotherapy on the dynamic gait parameters of preschool children with hyperpronation syndrome. A total of 30 children (age  $5.4 \pm 0.4$  years) with bilateral valgus heel ( $9.5^\circ \pm 2.4^\circ$ ) participated in the study. The children were randomly assigned to one of three groups: experimental group with kinesio taping, experimental group with kinesiotherapy, and control group without therapy. Dynamic gait parameters were evaluated using a dynamic treadmill Rehawalk® (h/p/cosmos®, Germany) before therapy and after three months of therapy. Due to the significant reduction in pronation in the subtalar joint in both experimental groups following therapy, the hindfoot became more stable at the expense of a reduced shock absorption ability, but with better conditions for transfer of load and push-off. In the kinesio taping group the push-off after therapy was more dynamic thanks to the firmer stabilisation of the hindfoot. In the kinesiotherapy group there was a reduction in the force loading of the midfoot as well as in the overall time of loading of this area and the forefoot area. Kinesio taping and kinesiotherapy could become effective methods in the treatment of hyperpronation syndrome in preschool children.

**Key words:** foot – force loading – heel valgus – zebris

## Úvod

Hyperpronační syndrom je popisován jako nadměrná pronace v subtalárním kloubu v průběhu stojné fáze chůze a souvisí se strukturálními nebo funkčními poruchami proximálních segmentů dolní končetiny a trupu [1]. Při pronaci

v subtalárním kloubu v uzavřeném kinematickém řetězci jde talus do addukce a plantární flexe a kalkaneus (calcaneus) do everze, která je označována také jako valgozita paty [2]. Zajištění neutrálního postavení nohy závisí na několika faktorech, mezi něž patří: pevnost a opti-

mální napětí plantární aponeurózy, ligamentum deltoideum a šlach svalů bérce podílejících se na formaci nožní klenby. Dále je důležité správné umístění ligamentum calcaneonaviculare plantare, nezkrácená Achillova šlacha a správné postavení sustentaculum tali, které pod-



pírá talus nad kalkaneem. Přibližně ve věku 5 let začíná osifikace sustentaculum tali, která trvá další 2 roky [3]. Za kritické období vývoje nohy se označuje věk okolo 6 let [4]. Proto je důležité sledovat postavení zadonoží u dětí v tomto věkovém období, kdy skelet nohy mění svoji pevnost. Pokud v dětském věku působí hyperpronační síly na měkké struktury po delší dobu, osa sustentacula se postupně svažuje. Dochází ke snížení schopnosti podpory talu a je narušen správný vývoj nožní klenby [5]. Chybná struktura nebo funkce nohy negativně ovlivňuje postavení dalších kloubů dolních končetin, páteře, tedy i celkovou posturu. Změnu postavení kloubů dolních končetin a následně změnu aferentace i dysfunkci chodidla může způsobit také insuficience hlubokého stabilizačního systému [6,7].

Z hlediska biomechanicko-kineziologického výrazně ovlivňuje hyperpronační postavení nohy stereotyp chůze jedince. Nadměrná a dlouhotrvající pronace v průběhu stojné fáze chůze souvisí se změnou rozložení zátěže v oblasti chodidla, nestabilní klenbou a změnou propulzivních mechanismů. Nestabilita v oblasti předonoží může vyvolat dysfunkci prvního metatarzofalangeálního kloubu. Noha tak není schopna

plnit funkci rigidní páky pro odraz, což vede ke vzniku kompenzačních vzorů chůze [8]. Přes decentrované postavení segmentů se přenášejí reakční síly do vyšších segmentů řetězce dolní končetiny a ovlivňují nejen jejich postavení a nevhodné zatížení, ale i jejich funkci a další vývoj [5].

V literatuře jsou popisovány různé způsoby terapie hyperpronačního syndromu. Jednou z možností je využití ortopedických vložek aplikovaných podle funkčního typu nohy [1] a senzomotorických vložek stimulujících nebo uvolňujících svaly v oblasti nohy [9]. Dalšími metodami jsou kineziotejpování [10] a aktivní rehabilitační cvičení [11,12], které by mělo nejen aktivovat svaly nohy, ale také naučit aktivní oporu nohy v kontextu pletence dolní končetiny.

V současné době chybí studie, která by sledovala vliv kineziotejpu a kinezioterapie na zatížení nohy při chůzi u dětí předškolního věku s hyperpronačním syndromem.

### Cíl studie

Cílem předkládané studie bylo zjistit účinek kineziotejpování a kinezioterapie na dynamické parametry chůze u dětí předškolního věku s hyperpronačním syndromem.

## Metodika

### Charakteristika souboru

Metodika výzkumu byla schválena Etickou komisí Lékařské fakulty Ostravské univerzity (LF OU). Se souhlasem zákonného zástupce každého dítěte se do studie zapojilo 30 dětí (10 dívek a 20 chlapců, věk  $5,4 \pm 0,4$  roku; výška  $115,1 \pm 5,7$  cm; hmotnost  $20,7 \pm 2,4$  kg) s oboustrannou valgozitou paty ( $9,5^\circ \pm 2,4^\circ$ ). Děti s ortopedickou pomůckou, neurologickým nebo traumatickým postižením, vrozenými vývojovými vadami a aktuálně podstupující rehabilitační program nebyly do studie zahrnuty.

Děti byly náhodně rozděleny do tří skupin:

- kontrolní bez terapie (K);
- experimentální s kineziotejmem (KT);
- experimentální s kinezioterapií (KITE).

V tab. 1 jsou uvedeny základní charakteristiky pro jednotlivé skupiny dětí.

### Měřicí procedury

K určení statické valgozity paty byl použit obloukový úhломěr. Pro hodnocení dynamických parametrů chůze byl využit dynamický chodník Rehawalk® (h/p/cosmos®, Německo) se softwarem zebris FDM (zebris Medical GmbH, Německo).

**Tab. 1. Základní charakteristiky sledovaných skupin.**

Tab. 1. Basic characteristics of the monitored groups.

	K		KT		KITE	
	1	2	1	2	1	2
věk (let)	$5,3 \pm 0,3$	$5,5 \pm 0,3$	$5,4 \pm 0,5$	$5,6 \pm 0,5$	$5,5 \pm 0,4$	$5,8 \pm 0,4$
výška (cm)	$114,4 \pm 6,2$	$116,3 \pm 6,7$	$116,2 \pm 4,2$	$117,5 \pm 3,7$	$114,7 \pm 6,2$	$116,9 \pm 5,8$
hmotnost (kg)	$20,4 \pm 1,9$	$21,0 \pm 2,6$	$21,6 \pm 1,5$	$21,8 \pm 1,5$	$20,0 \pm 3,2$	$20,9 \pm 3,3$
statická valgozita paty (°)	$10,2 \pm 1,7$ (10,0)	$9,9 \pm 1,3$ (10,0)	$9,1 \pm 3,1$ (9,0)	$7,6 \pm 2,7$ (7,5 <sup>a*</sup> )	$9,2 \pm 1,1$ (9,5)	$6,6 \pm 1,5$ (6,0 <sup>a*</sup> )
rychlost chůze (km/h)	$1,84 \pm 0,23$ (2,0)		$2,08 \pm 0,18$ (2,1 <sup>a,b</sup> )		$1,56 \pm 0,31$	(1,5)

K – kontrolní skupina, KT – skupina s kineziotejmem, KITE – skupina s kinezioterapií, 1 – před terapií, 2 – po terapii (po 3 měsících); v závorce jsou uvedeny mediány

<sup>a</sup> statisticky významné rozdíly s kontrolní skupinou

<sup>b</sup> statisticky významné rozdíly mezi skupinou s kineziotejmem a s kinezioterapií

\* statisticky významné rozdíly v porovnání s měřením před terapií



**Obr. 1. Konečný výsledek tejpování – vlevo: boční pohled na modrý korekční tejp; vpravo: přední pohled na žlutý podpurný tejp.**

Fig. 1. Taping result – left: side view of the blue correction tape; right: front view of the yellow support tape.

### Průběh měření

Měření probíhalo v biomechanické laboratoři v Ústavu rehabilitace LF OU. Po získání základních anamnestických a antropometrických údajů následovalo měření na dynamickém chodníku Rehawalk®. Před samotným záznamem získaly děti dostatečný prostor pro adaptaci chůze na pásce s vlastní volbou rychlosti chůze. Systém zebriis zaznamenával zatížení nohy při jejím kontaktu s pásem. Sběr dat u každého subjektu proběhl celkem 2× s časovým odstupem 3 měsíců. Rychlost chůze výstupního měření byla každému dítěti nastavena na stejnou hodnotu, jakou mělo při vstupním měření. Pro úspěšné hodnocení dynamických parametrů chůze bylo vyžadováno minimálně 30 čistých došlapů pro každou dolní končetinu. Všechna měření byla prováděna naboso.

### Průběh terapie

Terapie formou kineziotejpování a kinezioterapie probíhala po dobu 3 měsíců.

### Kineziotejpování

Při první aplikaci byl rodičům vysvětlen cíl aplikace, výhody tejpování a možné

nežádoucí účinky. Dále jim byla vysvětlena péče o tejp (jako prevence rychlejšího odlepení), technika odstranění tejpovacích pásek a podmínky nošení. Tejp měl být ponechán na kůži dítěte po dobu 4–5 dní. Před další aplikací tejpů byla ponechána dvoudenní pauza. Tejpování prováděla vždy stejná fyzioterapeutka s certifikovaným kurzem kineziotejpování, a to každý týden po dobu 3 měsíců postupem popsaným v pracích Kase et al. [13] a Kobrová et al. [14].

Pro dosažení dokonalého přilnutí tejpovacích pásek byla kůže v místech aplikace zbavena nečistot (omyta mýdlovou vodou a následně osušena). Konce tejpů byly zastřiženy do oblouku, čímž se snížila pravděpodobnost rychlejšího odlepení v důsledku zachytávání konců o části oděvu.

První tejp k optimalizaci valgózního postavení paty (korekční; obr. 1 vlevo, modrý tejp) byl aplikován vleže na břiše při neutrálním postavení v subtalárním kloubu. Jednalo se o tzv. I tejp, od středu lepený s využitím maximálního (100%) napětí tejpů. Báze tejpů byla vedena přes patní kost, od kotníku ke kotníku. Kotva a konec tejpů byly dolepeny bez

napětí. Ještě v korigovaném postavení byl aplikovaný tejp důkladně „zažehlen“.

Druhý tejp (pro podporu podélné nožní klenby; obr. 1 vpravo, žlutý tejp), byl lepen vleže na zádech s extendovanými dolními končetinami položenými na lehátku. Noha dítěte byla opět před zahájením aplikace tejpovacích pásek zkorigována. Zákonný zástupce prstem jedné ruky podepřel hlavičky metatarzů z plantární plochy chodidla a ve spolupráci s terapeutem bylo chodidlo nastaveno do středního postavení s mírnou dorzální flexí. Opět byla použita forma „I“ tejpů. Kotva byla nalepena bez napětí do oblasti proximální třetiny laterální plochy tibie. Báze tejpů byla vedena s napětím tzv. paper off diagonálně, lehce před vnitřní kotník a dále do poloviny šířky plantární plochy chodidla. Konec tejpů byl dolepen opět bez napětí směrem na dorzum nohy.

### Kinezioterapie

Kinezioterapie probíhala ve cvičebně v Ústavu rehabilitace LF OU, aby se zabránilo opakovanému kontaktu dítěte s novým prostředím. Terapii vedla stejná fyzioterapeutka. Navržená kinezioterapie byla zaměřena nejen na oblast nohy, ale také na postavení segmentů vyšších etáží dolní končetiny, osového aparátu, a to jak při statickém, tak i dynamickém zatížení. Průběh terapie byl u všech dětí z experimentální skupiny s kinezioterapií podobný. Začínalo se od jednoduchých cviků s postupným přechodem na obtížnější modifikace. Úvod každé cvičební jednotky byl věnován facilitaci a stimulaci receptorů chodidla pomocí masážních míčků, různých povrchů stimulačních podložek, automasáže chodidla a automobilizace kloubů nohy. Poté byly zařazeny cviky s prvky senzomotoriky na podélnou i příčnou klenbu nohy a nácvik správné čtyřbodové opory chodidla. Terapie obsahovala sérii cviků inspirovaných vývojevou kineziologií, zaměřených zejména na aktivaci zevních rotátorů kyčle a svalů trupu. Po

**Tab. 2. Mediány maximálního silového zatížení nohy při přenosu zátěže po počátečním kontaktu s podložkou a při odrazu pro jednotlivé skupiny dětí.**

Tab. 2. Medians of the maximum force load of the foot during load transfer after initial contact with the mat and during rebound in individual groups of children.

Parametr	K		KT		KITE	
	1	2	1	2	1	2
F <sub>pz</sub> (%)	91,0	89,9	90,2	94,4 <sup>a</sup>	92,2	92,1
F <sub>od</sub> (%)	88,0	86,5	90,8	95,5 <sup>a *</sup>	91,1 <sup>a</sup>	91,5 <sup>a</sup>

K – kontrolní skupina, KT – skupina s kineziotejpem, KITE – skupina s kinezioterapií, 1 – před terapií, 2 – po terapii (po 3 měsících), F<sub>pz</sub> – maximální silové zatížení nohy při přenosu zátěže po počátečním kontaktu s podložkou (%), F<sub>od</sub> – maximální silové zatížení nohy při odrazu (%)

<sup>a</sup> statisticky významné rozdíly v porovnání s kontrolní skupinou

\* statisticky významné rozdíly v porovnání s měřením před terapií

celou dobu cvičení byl kladen důraz na aktivní nožní klenbu, centrované postavení kloubů dolní končetiny a pánve s napřímením páteře.

### Měření parametry, zpracování a vyhodnocení dat

Pro posouzení vlivu fyzioterapeutického přístupu (jak kineziotejpování, tak kinezioterapie) byly sledovány následující parametry:

- statická valgozita paty [°];
- maximální silové zatížení nohy při přenosu zátěže po počátečním kontaktu s podložkou (F<sub>pz</sub>) a při odrazu (F<sub>od</sub>) [N];
- maximální silové zatížení jednotlivých částí nohy (F<sub>p</sub> – pata, F<sub>s</sub> – středonoží a F<sub>pr</sub> – předonoží) [N];
- celková doba silového zatížení jednotlivých částí nohy (t<sub>p</sub> – pata, t<sub>s</sub> – středonoží a t<sub>pr</sub> – předonoží) vzhledem k trvání stejné fáze chůze [%].

Hrubá data ze zatížení nohy byla exportována z programu zebris do programu Microsoft Excel. Silové zatížení bylo normalizováno na hmotnost probanda podle vzorce:

$$F (\%) = (F' / G) \times 100 \%,$$

kde F' je naměřená hodnota silového zatížení [N], G je tíhová síla probanda [N] vypočítána podle vzorce  $G = m \times g$  (m je hmotnost probanda v kilogramech a g je tíhové zrychlení o velikosti 9,81 m/s<sup>2</sup>).

### Statistické zpracování dat

Statistická analýza dat byla provedena v programu PAST 2.17c [15]. Pro každou sledovanou proměnnou byl vypočítán průměr, směrodatná odchylka a medián. Z důvodu malého počtu probandů byly pro hodnocení rozdílů sledovaných parametrů použity neparametrické testy. K porovnání parametrů mezi vstupním a výstupním měřením v rámci dané skupiny byl využit párový Wilcoxonův test. Pro posouzení rozdílů mezi jednotlivými skupinami byl použit Mann-Whitneyův U test. Za statisticky významné byly považovány rozdíly na hladině statistické významnosti  $\alpha = 0,05$ . Míra věcné významnosti rozdílů byla pro Wilcoxonův párový test hodnocena pomocí velikosti koeficientu r vypočítaného podle vzorce  $r = Z / (\sqrt{2 \times N})$  a pro Mann-Whitneyův U test podle vzorce  $r = Z / (\sqrt{N})$ , kde Z je hodnota vycházející z daného testu a N počet měřených subjektů. Cohen [16] interpretuje hodnoty koeficientů rozdílů podle rozsahů následovně:  $r < 0,1$  triviální; 0,1–0,3 malý; 0,3–0,5 mírný;  $r > 0,5$  velký.

### Výsledky

Mezi skupinami nebyl nalezen statisticky významný rozdíl ve věku, výšce a hmotnosti ( $p > 0,05$ ; tab. 1).

Při porovnání rychlostí chůze byla ve skupině s kineziotejpem zjištěna vý-

znamně vyšší rychlost v porovnání s kontrolní skupinou ( $p = 0,032$ ;  $r = 0,5$ ) i se skupinou absolvující kinezioterapii ( $p = 0,003$ ;  $r = 0,7$ ). Mezi skupinou kontrolní a skupinou s kinezioterapií nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ( $p = 0,068$ ;  $r = 0,4$ ) v rychlosti chůze (tab. 1).

### Statická valgozita paty

Statisticky významně nižší hodnota statické valgozity paty byla naměřena u výstupního měření ve skupině s kineziotejpem ( $p = 0,003$ ;  $r = 0,5$ ) a s kinezioterapií ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,8$ ) v porovnání s kontrolní skupinou (tab. 1).

Byla naměřena statisticky významně nižší hodnota valgozity paty výstupního měření u skupiny s kineziotejpem ( $p = 0,026$ ;  $r = 0,4$ ) a s kinezioterapií ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,6$ ) v porovnání se vstupním měřením (tab. 1).

### Maximální silové zatížení nohy při přenosu zátěže po počátečním kontaktu s podložkou a při odrazu

V tab. 2 jsou uvedeny hodnoty maximálního silového zatížení nohy při přenosu zátěže po počátečním kontaktu s podložkou a při odrazu pro jednotlivé skupiny dětí.

V rámci maximálního silového zatížení nohy při přenosu zátěže po počátečním kontaktu s podložkou (F<sub>pz</sub>) byla po 3 měsících zjištěna statisticky významně vyšší hodnota u probandů s kineziotejpem v porovnání s kontrolní skupinou ( $p = 0,019$ ;  $r = 0,4$ ).

U hodnocení maximálního silového zatížení nohy při přenosu zátěže po počátečním kontaktu s podložkou (F<sub>pz</sub>) před terapií a po ní nebyl nalezen statisticky významný rozdíl na hladině statistické významnosti  $\alpha = 0,05$  u všech sledovaných skupin.

Při porovnání maximálního silového zatížení nohy při odrazu (F<sub>od</sub>) s kontrolní skupinou byla naměřena statisticky významně vyšší hodnota u probandů s kinezioterapií před terapií ( $p = 0,034$ ;

$r = 0,3$ ) i po terapii ( $p = 0,004$ ;  $r = 0,5$ ) a u probandů s kineziotejpem po terapii ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,7$ ).

U skupiny s kineziotejpem byla naměřena statisticky významně vyšší hodnota maximálního silového zatížení nohy při odrazu ( $F_{OD}$ ) po terapii v porovnání měřením před terapií ( $p < 0,001$ ;  $r = 0,6$ ).

### Maximální silové zatížení jednotlivých částí nohy (pata, středonoží, předonoží) a celková doba zatížení dané části vzhledem ke stejné fázi cyklu chůze

V tab. 3 jsou uvedeny hodnoty maximálního silového zatížení jednotlivých částí nohy (pata, středonoží a předonoží) a celkové zatížení daných částí vzhledem k trvání stejné fáze chůze pro jednotlivé skupiny dětí vč. jejich statistické významnosti.

#### Pata

Statisticky významně vyšší hodnota maximálního zatížení paty byla naměřena před terapií i po terapii u probandů s kineziotejpem v porovnání s kontrolní skupinou (před terapií  $p = 0,009$ ;  $r = 0,4$ ; po terapii  $p = 0,008$ ;  $r = 0,4$ ) a v porovnání se skupinou s kinezioterapií (před terapií  $p = 0,019$ ;  $r = 0,4$ ; po terapii  $p = 0,047$ ;  $r = 0,3$ ).

Po 3 měsících byla zjištěna statisticky významně vyšší hodnota maximálního zatížení paty u skupiny kontrolní ( $p = 0,006$ ;  $r = 0,4$ ), s kineziotejpem ( $p = 0,025$ ;  $r = 0,4$ ) i s kinezioterapií ( $p = 0,002$ ;  $r = 0,5$ ) v porovnání s měřením před terapií.

V rámci hodnocení doby kontaktu paty vzhledem ke stejné fázi chůze nebyl nalezen statisticky významný rozdíl na hladině statistické významnosti  $\alpha = 0,05$  jak mezi jednotlivými měřeními v rámci každé skupiny, tak mezi skupinami.

#### Středonoží

Po 3 měsících byla naměřena statisticky významně nižší hodnota maximálního zatížení středonoží u probandů s kineziotejpem v porovnání s kontrolní skupinou ( $p = 0,038$ ;  $r = 0,3$ ).

**Tab. 3. Mediány maximálního silového zatížení jednotlivých částí nohy a celkové zatížení daných částí vzhledem k trvání stejné fáze chůze pro jednotlivé skupiny dětí.**

Tab. 3. Medians of the maximum force load of individual parts of the foot and the total load of the given parts with respect to the duration of the standing phase of walking in individual groups of children.

Parametr	K		KT		KITE	
	1	2	1	2	1	2
$F_p$ (%)	50,8	58,1*	65,2 <sup>ab</sup>	68,8 <sup>ab</sup> *	58,3	59,7*
$t_p$ (%)	68,2	66,7	67,3	68,3	64,7	62,4
$F_s$ (%)	30,8	29,3	24,7	23,1 <sup>a</sup>	33,6	31,0*
$t_s$ (%)	84,7	85,7	82,0 <sup>ab</sup>	81,5 <sup>a</sup>	84,8	83,9*
$F_{PR}$ (%)	71,9	74,5	78,9 <sup>a</sup>	83,7 <sup>a</sup>	75,1	81,6
$t_{PR}$ (%)	88,1	83,5*	84,9	85,9	88,1	85,8*

K – kontrolní skupina, KT – skupina s kineziotejpem, KITE – skupina s kinezioterapií, 1 – před terapií, 2 – po terapii (po 3 měsících),  $F_p$  – maximální silové zatížení paty (%);  $t_p$  – celková doba zatížení paty vzhledem k trvání stejné fáze chůze (%),  $F_s$  – maximální silové zatížení středonoží (%),  $t_s$  – celková doba zatížení středonoží vzhledem k trvání stejné fáze chůze (%),  $F_{PR}$  – maximální silové zatížení předonoží (%),  $t_{PR}$  – celková doba zatížení předonoží vzhledem k trvání stejné fáze chůze (%)

<sup>a</sup> statisticky významné rozdíly s kontrolní skupinou

<sup>b</sup> statisticky významné rozdíly mezi skupinou s kineziotejpem a s kinezioterapií

\* statisticky významné rozdíly v porovnání s měřením před terapií

ziotejpem v porovnání s kontrolní skupinou ( $p = 0,038$ ;  $r = 0,3$ ).

U skupiny s kinezioterapií byla po terapii naměřena statisticky významně nižší hodnota maximálního zatížení středonoží u měření v porovnání s měřením před terapií ( $p = 0,023$ ;  $r = 0,4$ ).

Statisticky významně nižší hodnota doby zatížení středonoží byla naměřena u probandů s kineziotejpem v porovnání se skupinou kontrolní (před terapií  $p = 0,010$ ;  $r = 0,4$ ; po terapii  $p = 0,023$ ;  $r = 0,4$ ) a v porovnání se skupinou s kinezioterapií (před terapií  $p = 0,025$ ;  $r = 0,4$ ).

U skupiny s kinezioterapií byla po terapii naměřena statisticky významně nižší hodnota doby zatížení středonoží v porovnání s měřením před terapií ( $p = 0,009$ ;  $r = 0,4$ ).

#### Předonoží

Statisticky významně vyšší hodnota maximálního zatížení předonoží byla zjištěna před terapií ( $p = 0,047$ ;  $r = 0,3$ ) i po terapii ( $p = 0,029$ ;  $r = 0,3$ ) u probandů s kineziotejpem v porovnání s kontrolní skupinou.

Byla naměřena statisticky významně nižší hodnota doby zatížení předonoží po 3 měsících u skupiny kontrolní ( $p = 0,001$ ;  $r = 0,5$ ) a skupiny s kinezioterapií ( $p = 0,007$ ;  $r = 0,4$ ) v porovnání s měřením před terapií.

#### Diskuze

Při kontaktu paty v první fázi krokového cyklu dochází k pronaci v subtalárním kloubu. Díky tomu je noha flexibilnější, lépe se přizpůsobuje změnám terénu a absorbuje počáteční rázy. Následnou supinací v subtalárním kloubu při přenosu zátěže a kontrakcí musculus peroneus longus dochází k pronaci kuboidea (os cuboideum) vůči kalkanu a pohyb je zastaven dorzolaterálním okrajem kalkanea přesahujícím kuboidea. V tomto okamžiku se předonoží tzv. uzamkne v kalkaneokuboidním kloubu (articulatio calcaneocuboidea), a noha tak vytvoří dostatečně pevnou páku pro odraz. Pokud však pronace přetrvává po delší dobu stejné fáze krokového cyklu, mechanismus uzamknutí



chodidla nenastává a noha hyperpronuje. To způsobuje přepínání vazů a šlach na mediální straně nohy a hlezenního kloubu, což následně vede k hypermobilitě prvního paprsku a ke kolapsu mediálního oblouku klenby nohy [17]. Hyperpronační syndrom ovlivňuje rozložení zátěže v oblasti celého chodidla [8]. U dlouhotrvající pronace nohy je v oblasti paty zaznamenáno nízké zatížení, a naopak pod metatarzofalangeálním kloubem palce a na vnitřní straně nohy je pozorováno zatížení vyšší, což souvisí s nestabilitou v oblasti předonoží [18].

Výsledky předkládané studie naznačují, že cílená terapie formou kineziotejnování a kinezioterapie má vliv na hyperpronační syndrom u sledovaných dětí. Z hlediska statického zatížení došlo po terapii k významnému snížení statické valgozity paty u obou skupin s terapií v porovnání se vstupním měřením. U skupiny s kinezioterapií byly rozdíly velké i z hlediska věcné významnosti. Výsledky se shodují se studií Straczyńské et al. [19], která poukazuje na to, že 3měsíční aplikace kineziotejny a kinezioterapie představují účinné metody léčby statického plochonoží a korekce valgózního postavení patní kosti u dětí ve věku 5–7 let.

Z pohledu silového zatížení nohy při chůzi jsme u všech sledovaných skupin dětí zaznamenali po 3 měsících zvýšení zatížení v oblasti paty při přenosu zátěže po počátečním kontaktu s podložkou, což se shoduje se závěry studie Maetzier et al. [18]. Snížením pronace v subtalárním kloubu se oblast zadonoží stává stabilnější na úkor nižší schopnosti tlumení rázu, ovšem s lepšími podmínkami pro přenos zátěže v oblasti středonoží i předonoží a pro odraz.

U skupiny s kineziotejny došlo po 3měsíční terapii k významnému zvýšení celkového silového zatížení při odrazu (rozdíly velké i z hlediska věcné významnosti) a výraznému snížení doby zatížení předonoží. Noha byla díky aplikaci tejpů v průběhu terapie častěji ve

dena v korigovaném postavení a po 3 měsících aplikace se oblast zadonoží zřejmě více stabilizovala. Předonoží tak mohlo vytvořit pevnější páku pro odraz v porovnání s nohou bez tejpů. Významně větší rychlost chůze probandů ve skupině s kineziotejny v porovnání s ostatními skupinami (rozdíly velké i z hlediska věcné významnosti) mohla u této skupiny způsobit významně vyšší zatížení paty, nižší dobu zatížení středonoží a vyšší maximální zatížení předonoží v porovnání s kontrolní skupinou před terapií i po ní. Rychlost chůze má nezanedbatelný vliv na parametry chůze. Nárůst rychlosti chůze zvyšuje velikosti reakční síly podložky a ovlivňuje dobu trvání jednotlivých fází krokového cyklu [20]. Nicméně pro účely této studie se volila přirozená rychlost chůze, která zajistila nenucený stereotyp pohybu, a chůze tak byla pro děti nejméně energeticky náročná.

U skupiny s kinezioterapií došlo po 3měsíční terapii v oblasti středonoží k významnému snížení silového zatížení a celkové doby zatížení v oblasti středonoží a předonoží. To naznačuje, že odvíjení nohy je po terapii plynulejší díky stabilnějšímu zadonoží.

### Limity studie

Jedním z limitů práce jsou interindividuální rozdíly mezi sledovanými jedinci (pohlaví, genetické predispozice, psychomotorický vývoj, strukturální odlišnosti a funkční změny muskuloskeletálního systému, pohybové a sportovní aktivity, obuv apod.). Při měření i terapiích bylo potřeba zohlednit aktuální psychický stav dítěte a jeho spolupráci s fyzioterapeutem. Děti nebyly limitovány ve svých běžných volnočasových aktivitách.

Další limity souvisejí s tejpováním. Kineziotejp byl aplikován všem dětem stejnou osobou. I přes dodržení všech zásad manipulace a aplikace tejpovací pásky není vyloučeno, že mohlo dojít k mírným odchylkám. Tejpování probíhalo každý týden, ale ne vždy a u všech

dětí bylo možné zajistit přesný interval 7 dnů. Také není zaručeno, že všechny děti měly tejp na kůži ponechán po každé po dobu 4–5 dní vlivem odlišné tvorby potu nebo maštění pokožky v místě tejpovací pásky.

V rámci kinezioterapie, pokud dítě nevládalo daný cvik, se zkusila provést jednodušší verze cviku a v další terapii se navázalo na verzi náročnější.

### Závěr

Práce poukazuje na možný přístup k problematice hyperpronačního syndromu u dětí, konkrétně řešením tohoto problému pomocí kineziotejny a kinezioterapie.

Z výsledků vyplývá, že pomocí obou terapií se snížila míra pronace v subtalárním kloubu při stožení i při chůzi. U obou sledovaných skupin s terapií došlo při stožení ke snížení statické valgozity paty a při chůzi se snížením pronace zvýšilo zatížení zadonoží při přenosu zátěže po počátečním kontaktu chodidla s podložkou. Skupina dětí s kineziotejny vykazovala po terapii dynamičtější odraz. U skupiny s kinezioterapií došlo ke změně ve více segmentech nohy v porovnání se skupinou s kineziotejny. Snížila se doba zatížení v oblasti středonoží i předonoží a velikost zatížení středonoží.

Terapie nohy u dětí s hyperpronačním syndromem je jistě potřebná, avšak ne vždy snadná. Kinezioterapie má i dle výsledků naší studie nezastupitelnou roli. Kineziotejnování však může být funkčním pomocníkem při udržení nebo zvýšení zamýšleného účinku kinezioterapie.

### Poděkování

Studie byla realizována v rámci projektu Studentské grantové soutěže LF OU v Ostravě SGS05/LF/2019: Vliv kineziotejny na statickou valgozitu paty a dynamické parametry chůze u dětí předškolního věku a SGS02/LF/2020: Hyperpronační syndrom u dětí – diagnostika a terapie z pohledu fyzioterapeuta.



## Literatura

1. Vařeka I, Vařeková R. Kineziologie nohy. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci 2009.
2. Wernick J, Volpe RG. Lower extremity function and normal mechanics. In: Valmassy (Ed.). Clinical biomechanics of the lower extremities. St. Louis, Mosby 1996: 1–58.
3. Gould N, Moreland M, Alvarez R et al. Development of the child's arch. Foot Ankle 1989; 9(5): 241–245. doi: 10.1177/107110078900900506.
4. Rao UB, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. J Bone Joint Surg Br 1992; 74(4): 525–527. doi: 10.1302/0301-620X.74B4.1624509.
5. Vondrašová P. Kinezioterapie versus podologie dětské nohy. Umění fyzioterapie: Dětská noha 2016; 1(1): 37–40.
6. Lewit K, Lepšíková M. The role of the feet as an important part of the stabilization system. Int Musculoskelet Med 2012; 34(2): 55–61. doi: 10.1179/175361512X13197102543030.
7. Maršáková K, Pavlů D. Diagnostika funkce nohy v denní praxi. Rehabil Fyz Léč 2012; 19(4): 177–180.
8. Resende RA, Pinheiro LSP, Ocarino JM. Effects of foot pronation on the lower limb sagittal plane biomechanics during gait. Gait Posture 2019; 68: 130–135. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.10.025.
9. Ranker A, Lemhöfer C. Sensomotorisch wirkende Fußorthesen (SMFO) – Ein Überblick. Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin 2019; 29(2): 74–77. doi: 10.1055/a-0577-0491.
10. Siu WS, Shih Y-F, Lin H-C. Effects of Kinesio tape on supporting medial foot arch in runners with functional flatfoot: a preliminary study. Res Sports Med 2020; 28(2): 168–180. doi: 10.1080/15438627.2019.1638258.
11. Dobeš M, Kolář P, Dyrhonová O. Hlezno a noha. In: Kolář et al. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén 2009: 510–516.
12. Riccio I, Gimigliano F, Gimigliano R et al. Rehabilitative treatment in flexible flatfoot: a perspective cohort study. Chir Organi Mov 2009; 93(3): 101–107. doi: 10.1007/s12306-009-0037-z.
13. Kenzo M, Yasukawa P, Kase A et al. Kinesio taping in pediatrics: fundamentals and whole body taping. 2nd ed. USA: Orthopedic Physical Therapy and Rehabilitation Produ 2006.
14. Kobrová J, Válka R. Terapeutické využití tejpování. Praha: Grada Publishing 2017.
15. Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 2001; 4(1).
16. Cohen J. A power primer. Psychol Bull 1992; 112(1): 155–159. doi: 10.1037//0033-2909.112.1.155.
17. Michaud TC. Foot orthoses and other forms of conservative foot care. Newton Massachusetts: Thomas C. Michaud 1997.
18. Maetzler M, Bochdanský T, Abboud RJ. Normal pressure values and repeatability of the Emed® ST2 system. Gait Posture 2010; 32(3): 391–394. doi: 10.1016/j.gaitpost.2010.06.023.
19. Straczynska A, Kruczynski J, Radzimska A et al. The positive role of kinesio taping in adjunctive therapy of static plano-valgus feet in children between the ages of 5 and 7. Balt J Health Phys Act 2017; 9(2): 89–97. doi: 10.29359/BJHPA.09.2.09.
20. Yaguramaki N, Nishizawa S, Adachi K et al. The relationship between posture and external force in walking. Anthropol Sci 1995; 103(2): 117–139.

*Doručeno/Submitted: 15. 1. 2022*

*Přijato/Accepted: 30. 3. 2022*

**Korespondenční autor:**

**Ing. Bc. Lucie Honzиковá, Ph.D.**

*Ústav rehabilitace LF OU*

*Syllabova 19*

*703 00 Ostrava-Vítkovice*

*e-mail: Lucie.Honzikova@osu.cz*

**Konflikt zájmů:** Autoři deklarují, že text článku odpovídá etickým standardům, byla dodržena anonymita pacientů a prohlašují, že v souvislosti s předmětem článku nemají finanční, poradenské ani jiné komerční zájmy.

**Publikační etika:** Příspěvek nebyl dosud publikován ani není v současnosti zaslán do jiného časopisu pro posouzení. Autoři souhlasí s uveřejněním svého jména a e-mailového kontaktu v publikovaném textu.

**Dedikace:** Článek není podpořen grantem ani nevznikl za podpory žádné společnosti.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.

**Conflict of Interest:** The authors declare that the article/manuscript complies with ethical standards, patient anonymity has been respected, and they state that they have no financial, advisory or other commercial interests in relation to the subject matter.

**Publication Ethics:** This article/manuscript has not been published or is currently being submitted for another review. The authors agree to publish their names and e-mails in the published article/manuscript.

**Dedication:** The article/manuscript is not supported by a grant nor has it been created with the support of any company.

The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE "uniform requirements" for biomedical papers.

# Bezprostřední vliv Jacobsonovy progresivní relaxace na autonomní nervový systém hodnocený ukazateli spektrální a časové analýzy variability srdeční frekvence

The immediate effect of Jacobson's progressive muscle relaxation on the autonomic nervous system, evaluated by indices of spectral and time domain of heart rate variability in healthy probands

**P. Uhlíř**

*Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci*

**Souhrn:** Článek je zaměřen na hodnocení efektu Jacobsonovy progresivní relaxace na kardiální autonomní nervový systém pomocí ukazatelů variability srdeční frekvence u zdravých probandů. Z výsledků studie plyne, že došlo ke staticky významnému zvýšení časového ukazatele variability srdeční frekvence „R–R intervaly“ po aplikaci Jacobsonovy progresivní svalové relaxace. To naznačuje počínající relaxační efekt Jacobsonovy progresivní svalové relaxace na autonomní nervový systém.

**Klíčová slova:** variabilita srdeční frekvence – spektrální analýza – autonomní nervový systém – Jacobsonova progresivní svalová relaxace

**Summary:** The article evaluates the effect of the Jacobson's progressive muscle relaxation on the autonomic nervous system by the indices of heart rate variability in healthy probands. The study showed a statistically significant increase of time index of heart rate variability "R–R intervals" immediately after the application of Jacobson's progressive muscle relaxation were. This indicates a beginning vagal effect of Jacobson's progressive muscle relaxation had on cardiac autonomic regulation.

**Key words:** heart rate variability – spectral analysis – autonomic nervous system – Jacobson's progressive muscle relaxation

## Úvod

Při relaxaci dochází k přeladění autonomního nervového systému (ANS) a aktivuje se jeho parasympatický subsystém. Jednou z nejčastěji užívaných relaxačních technik, nejen ve fyzioterapeutické praxi, je Jacobsonova progresivní svalová relaxace. Spočívá v provedení izometrické kontrakce určité skupiny svalů, po které následuje relaxace, kterou si pacient v kontrastu s fází aktivační musí uvědomit. Slovo progre-

sivní znamená, že se procvičují jednotlivé svalové skupiny postupně. Techniku progresivní svalové relaxace vytvořil psycholog Edmund Jacobson, který působil na katedře fyziologie na Chicagské univerzitě. Ke zjištění svalového tonu využíval elektromyograf (EMG). Zjistil, že i pouhá myšlenka na pohyb určité končetiny způsobí změnu na EMG. Jde o účinnou a univerzálně aplikovatelnou metodu, v níž jde o vypěstování schopnosti vnímat a rozlišit jemné rozdíly na-

pětí vlastního svalstva, a tím i schopnosti úmyslně uvolňovat svalové (a spolu s tím i psychické) napětí [1]. Studie navazuje na předchozí výzkumy, které posuzovaly relaxační vliv canisterapie a audiovizuální stimulace na ANS [2,3] s využitím metody spektrální analýzy variability srdeční frekvence (SAVSF). Tato metoda umožňuje neinvazivně kvantifikovat stav ANS, resp. nepřímo monitorovat sympaticko-parasympatickou modulaci srdeční frekvence.

## Metodika

V této charakterem komparativní studii bylo vyšetřeno celkem 20 zdravých probandů, z toho 14 žen a 6 mužů s věkovým průměrem  $24,08 \pm 1,94$  let, s body mass indexem (BMI)  $24,08 \pm 1,94$  kg/m<sup>2</sup>.

Výzkumný i kontrolní soubor byl tvořen stejnou skupinou probandů, měření bylo v obou případech ve stejných pozicích. U kontrolní skupiny, tj. bez aplikace Jacobsonovy progresivní svalové relaxace [4], měli probandi pouze nasazená sluchátka, bez aplikace nahrávky relaxace.

Mezi kontrolním a výzkumným měřením byl rozestup týden, přičemž o pořadí měření rozhodl los. Nahrávku si probandi v rámci eliminace naivních subjektů 5× před měřením v průběhu 3 týdnů vyzkoušeli.

Vyšetření metodou SAVSF probandů probíhalo standardně v dopoledních hodinách. Všichni probandi splnili podmínky pro standardizaci měření metodou SAVSF, dechová frekvence nešla pod 9 dechů/min [5]. Měřenými pozicemi byl adaptační leh (leh 1), který byl následován lehem 2, stojem a lehem 3. Následně byla v pozici lehu aplikována přes sluchátka nahrávka Jacobsonovy progresivní svalové relaxace v délce 15 min. Dále byla realizována poslední měřená pozice, a to leh 4.

Variabilita srdeční frekvence (VSF) byla hodnocena ve frekvenční i časové oblasti [6]. Pro měření byl použit dia-

gnostický systém VarCor PF7 [7], který umožňuje přenášet naměřená data do PC pomocí USB portu. Elektrokardiografický signál byl snímán pomocí pásu s elektrodami (systém POLAR) umístěnými na hrudníku. Signál ze snímacího pásu byl transformován do UHF přijímače, následně zpracován v PC s využitím speciálního softwaru pro tento diagnostický systém. Pro výpočet spektrálních ukazatelů ve frekvenční oblasti byla využita rychlá Fourierova transformace s částečně upravenými procedurami CGSA (coarse graining spectral analysis) [6,7]. Vyšetření byla prováděna v krátkodobých záznamech v jednotlivých polohách, vždy přibližně 300 tepů (resp. 5 min) / pozice.

Metoda SAVSF byla zvolena pro hodnocení regulací ANS z důvodu její citlivosti a neinvazivity. Oblasti kmitočtového spektra, které tato metoda využívá, se dělí v krátkodobých záznamech do tří hlavních komponent:

1. komponenta VLF (velmi nízká frekvence, 20–50 mHz), jejíž regulační mechanismy nejsou dosud jednoznačně objasněny;
2. komponenta LF (nízká frekvence, 50–150 mHz) je interpretována především jako odraz arteriální baroreceptorové sympatické aktivity, zvyšující se ve stoji;
3. komponenta HF (vysoká frekvence, 150–400 mHz) představuje vagovou aktivitu spojenou s dýcháním [8].

Z ukazatelů v časové oblasti (doméně) byly použity ukazatele R-R intervaly a průměrná hodnota mocniny rozdílu po sobě následujících R-R intervalů (MSSD – mean square successive differences).

Z ukazatelů ve frekvenční oblasti (doméně) byly v naší studii sledovány a hodnoceny ukazatele Power VLF (výkon velmi nízkofrekvenční složky v ms<sup>2</sup>), Power LF (výkon nízkofrekvenční složky v ms<sup>2</sup>), Power HF (výkon vysokofrekvenční složky v ms<sup>2</sup>), celkový spektrální výkon (Total Power) – součet spektrálních výkonů VLF, LF a HF složek v ms<sup>2</sup> – a relativní poměry zastoupení komponent LF a HF (Rel. LF a Rel. HF) a poměr LF/HF.

Ukazatele frekvenční a časové domény VSF byly mezi sebou vzájemně porovnány u výzkumné skupiny v pozici lehu 2 s pozicí lehu 4 a stejně tak u skupiny kontrolní. Výzkum byl u probandů doplněn dotazníkem na autonomní funkce (DAF). DAF podává orientační informace o vyváženosti poměru odpovědí na projevy sympatiku a parasympatiku. Celkem obsahuje 16 otázek. Vyhodnocuje se podle počtu odpovědí, které jsou rozděleny do skupiny sympatiku, parasympatiku a indiferentní. Vyšší četnost odpovědí ze sloupce sympatikus představuje relativní převahu sympatiku. Pro zdravé osoby byl zjištěn poměr odpovědí pro projevy funkce sympatiku (A) a parasympatiku (B)  $5,41 (\pm 1,97) : 6,05 (\pm 2,01)$  [9].

Pro porovnání zjištěných hodnot ukazatelů VSF ve vybraných pozicích byl použit Wilcoxonův párový neparametrický test. Za statisticky významné jsme považovali změny sledovaných hodnot ukazatelů  $p < 0,05$  (hladina statistické významnosti byla stanovena na úrovni 0,05) (obr. 1).

## Výsledky

Výsledný poměr DAF byl  $5,95 (\pm 1,79) : 6,35 (\pm 1,53)$ . Tento výsledek svědčí o vstupní vyváženosti projevů funkce sympatiku a parasympatiku u zkoumaných probandů, s mírnou převahou parasympatiku.



Obr. 1. Diagnostický systém VarCor PF7.

Fig. 1. VarCor PF7 diagnostic system.

### Porovnání hodnot sledovaných ukazatelů před aplikací Jacobsonovy progresivní svalové relaxace a po ní

Statisticky významná vzestupná tendence se projevila u časového ukazatele R-R intervaly.

Statisticky nevýznamná vzestupná tendence se projevila u následujících ukazatelů VSF: Power VLF, Power HF, Rel. HF, MSSD a Total Power.

Statisticky nevýznamná sestupná tendence se projevila u ukazatelů VSF: Power LF, poměr LF/HF a Rel. LF.

Statisticky významná sestupná tendence se neprojevila u žádného ze sledovaných ukazatelů VSF (tab. 1).

### Porovnání hodnot sledovaných ukazatelů před aplikací sluchátek a po ní, tj. bez použití metody Jacobsonovy progresivní svalové relaxace.

Statisticky významná vzestupná tendence se projevila u těchto spektrálních a časových ukazatelů VSF: Power VLF, Power HF, R-R intervaly a MSSD.

Statisticky nevýznamná vzestupná tendence se projevila u spektrálních ukazatelů VSF: Rel. HF a Total Power.

Statisticky nevýznamná sestupná tendence se projevila u spektrálních ukazatelů VSF Power LF, poměr LF/HF a Rel. LF.

Statisticky významná sestupná tendence se neprojevila u žádného ze sledovaných ukazatelů VSF (tab. 2).

Výsledky naznačují počínající relaxační efekt Jacobsonovy progresivní svalové relaxace. V porovnání s pozicí prostého lehu bez aplikace Jacobsonovy progresivní svalové relaxace bylo bezprostředně po aplikaci Jacobsonovy progresivní svalové relaxace nalezeno méně ukazatelů projevu parasympatiku (vagu).

### Diskuze

V této studii byla využita metoda SAVSF pro posouzení bezprostředního vlivu Jacobsonovy progresivní svalové relaxace na ANS. Jacobsonova progresivní

**Tab. 1. Porovnání hodnot sledovaných ukazatelů frekvenční a časové domény variability srdeční frekvence v pozici leh 2 před aplikací Jacobsonovy progresivní svalové relaxace a po její aplikaci v pozici leh 4 (n = 20, výzkumná skupina).**

Tab. 1. Comparison of values of the frequency and time domain of heart rate variability indicators monitored in the position "leh 2" (lying down nr. 2) before application of Jacobson's progressive muscle relaxation and after its application in position "leh 4" (lying down nr. 4) (n = 20, research group).

	$\bar{x}$ L2	SD L2	$\bar{x}$ L4	SD L4	p
<b>Power VLF</b>	211,28	172,93	325,77	234,56	0,135
<b>Power LF</b>	741,78	906,04	703,86	656,89	0,911
<b>Power HF</b>	2 023,84	1 710,23	2 212,32	1 791,24	0,263
<b>LF/HF</b>	0,72	1,33	0,64	1,39	0,179
<b>RR</b>	0,97	0,13	1,02	0,14	<b>*0,009</b>
<b>Rel. LF</b>	26,49	19,19	22,76	18,51	0,296
<b>Rel. HF</b>	64,07	20,88	64,99	18,68	0,852
<b>MSSD</b>	5 653,72	5 162,24	6 163,26	5 503,73	0,332
<b>Total power</b>	2 976,9	2 020,98	3 241,95	2 204,99	0,37

\* p < 0,05

Power VLF – spektrální výkon pásma s velmi nízkou frekvencí ( $\text{ms}^2$ ), Power LF – spektrální výkon nízkofrekvenčního pásma ( $\text{ms}^2$ ), Power HF – spektrální výkon vysokofrekvenčního pásma ( $\text{ms}^2$ ), LF/HF – poměr nízkofrekvenční a vysokofrekvenční složky, RR – délka R-R intervalů ( $\text{ms}^2$ ), Rel. LF – relativní spektrální výkon nízkofrekvenčního pásma (%), Rel. HF – relativní spektrální výkon vysokofrekvenčního pásma (%), MSSD – průměrná hodnota mocniny rozdílu po sobě následujících R-R intervalů ( $\text{ms}^2$ ), Total power – celkový spektrální výkon ( $\text{ms}^2$ ),  $\bar{x}$  – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, p – hladina statistické významnosti

svalová relaxace je založena na systematickém uvolňování kosterního svalstva prostřednictvím rozvoje schopnosti uvědomovat si rozdíly mezi jeho napětím a uvolněním.

Leonaitė et al. [10] provedli studii, která zkoumala účinek tří relaxačních technik na VSF – Mindfulness Body Scan Meditation (dále jen MBSM), Heart Lock-in Technique a Jacobsonovu progresivní svalovou relaxaci. MBSM je v podstatě řízeným scanováním těla. Probandi byli požádáni, aby věnovali pozornost různým částem těla a tyto oblasti pozorovali a nechali ostatní myšlenky volně plynout. Druhá metoda, Heart Lock-in technique, se zaměřuje na budování kapacity k udržení upřímných pozitivních emocí a soudržnosti. Probandi byli požádáni, aby se zaměřili na pozitivní pocity lásky a vděčnosti. Studie se zúčastnilo 17 zdravých mužů (ve věku  $44,17 \pm 13,46$  let), kteří prostřednictvím sluchá-

tek poslouchali zvukové instrukce z nahrávky. Na prvním sezení poslouchali Jacobsonovu progresivní svalovou relaxaci, na druhém MBSM a na třetím sezení probandi prováděli Heart Lock-in Technique. Při porovnání Power HF před prováděním relaxačních technik a bezprostředně po něm došlo ke statisticky nevýznamnému zvýšení tohoto parametru (stejně tak v prezentované studii). Total Power se zvýšil statisticky významně (v prezentované studii statisticky nevýznamně). Ve stejném roce Leonaitė et al. [11] provedli další studii, která zkoumala okamžitý účinek dvou relaxačních technik (Jacobsonova progresivní svalová relaxace a MBSM) na VSF u pacientů po infarktu myokardu. Studie se zúčastnilo 25 hospitalizovaných mužů (průměrný věk  $59 \pm 8,06$  let) 2–3 dny po zavedení stentu po infarktu myokardu. Probandi se celkem zúčastnili dvou laboratorních sezení, na nichž



**Tab. 2. Porovnání hodnot sledovaných ukazatelů frekvenční a časové domény variability srdeční frekvence v pozici leh 2 před aplikací sluchátek a po aplikaci v pozici leh 4, tj. bez použití metody Jacobsonovy progresivní svalové relaxace (n = 20, kontrolní skupina).**

Tab. 2. Comparison of the values of the frequency and time domain of heart rate variability indicators monitored in the position "leh 2" (lying down nr. 2) before the application of headphones and after application in position "leh 4" (lying down nr. 4), it means without the use of the Jacobson's progressive muscle relaxation method (n = 20, control group).

	$\bar{x}$ L2	SD L2	$\bar{x}$ L4	SD L4	p
<b>Power VLF</b>	178,41	143,28	353,24	308,4	<b>*0,014</b>
<b>Power LF</b>	969,35	1 394,66	868,6	603,26	0,455
<b>Power HF</b>	1 385,26	1 917,65	1 722,98	1 651,06	<b>*0,044</b>
<b>LF/HF</b>	1,3	1,67	0,86	0,91	0,351
<b>RR</b>	0,91	0,14	0,95	0,12	<b>*0,006</b>
<b>Rel. LF</b>	37,9	23,91	33,31	17,6	0,654
<b>Rel. HF</b>	51,22	23,17	53,74	19,23	0,765
<b>MSSD</b>	4 904,6	7 584,77	5 363,17	5 712,28	<b>*0,028</b>
<b>Total power</b>	2 533,02	2 626,29	2 944,81	1 936,05	0,108

\* p < 0,05

Power VLF – spektrální výkon pásma s velmi nízkou frekvencí ( $\text{ms}^2$ ), Power LF – spektrální výkon nízkofrekvenčního pásma ( $\text{ms}^2$ ), Power HF – spektrální výkon vysokofrekvenčního pásma ( $\text{ms}^2$ ), LF/HF – poměr nízkofrekvenční a vysokofrekvenční složky, RR – délka R-R intervalů ( $\text{ms}^2$ ), Rel. LF – relativní spektrální výkon nízkofrekvenčního pásma (%), Rel. HF – relativní spektrální výkon vysokofrekvenčního pásma (%), MSSD – průměrná hodnota mocniny rozdílu po sobě následujících R-R intervalů ( $\text{ms}^2$ ), Total power – celkový spektrální výkon ( $\text{ms}^2$ ),  $\bar{x}$  – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, p – hladina statistické významnosti

praktikovali MBSM a Jacobsonovu progresivní svalovou relaxaci. Power LF se signifikantně zvýšil po MBSM, po Jacobsonově progresivní svalové relaxaci se naopak signifikantně snížil (v prezentované studii nesignifikantní snížení). V této studii chybělo porovnání s kontrolní skupinou, stejně jako u předchozí studie.

Dolbier et al. [12] zkoumali okamžité účinky jednorázové Jacobsonovy progresivní svalové relaxace mezi vysokoškoly s vysokým skóre na stupnici vnímaného stresu (Perceived Stress Scale). Účastníci byli převážně ženy a měli v průměru  $19 \pm 1,6$  let. Experimentální skupinu tvořilo 66 probandů a kontrolní 62 probandů. Jacobsonova progresivní svalová relaxace trvala 20 min a měření VSF probíhalo 5 min před intervencí a 5 min po ní. Kontrolní sku-

pina pouze v klidu 20 min ležela. U parametru Power HF se u experimentální skupiny projevilo statisticky významné zvýšení (v prezentované studii pouze nevýznamně) ve srovnání před Jacobsonovou progresivní svalovou relaxací a po ní a taktéž zde byl zaznamenán statisticky významný pokles parametru poměr LF/HF (v prezentované studii pouze nevýznamně).

Korejská studie Je-Hyok et al. [13] se taktéž zabývala vlivem Jacobsonovy progresivní svalové relaxace na VSF. Studie se účastnilo 38 dospělých probandů – 31 mužů a 7 žen v různých věkových kategoriích: 18 probandů bylo ve věkové skupině 20–29 let, 18 probandů ve věkové skupině 30–39 let, 1 proband ve věkové skupině 40–49 let a 1 proband ve věkové skupině 50–59 let. Probandi byli měřeni před Jacobsonovou progre-

sivní svalovou relaxací, poté jim byla puštěna 15min nahrávka s instrukcemi k Jacobsonově progresivní svalové relaxaci a poté byla znovu měřena VSF. Zjistili, že došlo ke statisticky významnému snížení tepové frekvence a zvýšení VSF.

Studii zabývající se Jacobsonovou progresivní svalovou relaxací z dlouhodobého hlediska provedli Malátová et al. [14]. Zkoumali vliv Jacobsonovy progresivní svalové relaxace a Schultzova autogenního tréninku na změnu srdeční frekvence během 8týdenní intervence. Studie se zúčastnili pouze dva probandi – zápasníci smíšených bojových umění (MMA – mixed martial arts) ve věku 21 a 24 let. První proband (24 let; BMI 24,8  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) prováděl Jacobsonovu progresivní svalovou relaxaci každé pondělí v 17 hod. Relaxace byla čtena dle Drotárové et al. [1]. Proband si lehl na lehátko v tiché, klidné místnosti a srdeční frekvence se začala znamenávat po dobu 10 min sporttestem Polar. Během Jacobsonovy progresivní svalové relaxace se každých 5 min zaznamenávala srdeční frekvence do připraveného archu. Druhý proband (21 let; BMI 22,2  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) prováděl Schultzův autogenní trénink. Instrukce mu byly předčítány. Charakter měření byl stejný jako u prvního probanda. U probanda, který prováděl Jacobsonovu progresivní svalovou relaxaci, došlo po 8týdenní intervenci ke snížení srdeční frekvence v průběhu procedury v průměru o 10,5 tepů/min. U druhého probanda, pravidelně provádějícího Schultzův autogenní trénink, došlo po 8 týdnech ke snížení srdeční frekvence o 13 tepů/min. Jacobsonova progresivní svalová relaxace trvala 20 min a autogenní trénink pouze 15 min.

Limitem prezentované studie je, že byla prováděna na relativně malém vzorku a výsledná data byla interpretována bez ohledu na pohlaví účastníků studie. Metaanalýzou Koeniga et al. [15] bylo zjištěno, že ženy mají vyšší průměrnou tepovou frekvenci. To je dáno tím, že mají kratší průměrný R-R interval, oproti



mužům mají také nižší směrodatnou odchylku R-R intervalů. Výkonová spektrální hustota VSF je u žen charakterizována výrazně nižším celkovým výkonem, který obsahuje výrazně vyšší Power HF a nižší Power LF. Tím pádem je poměr LF/HF u žen nižší. Tyto nálezy naznačují, že autonomní kontrola srdce ženy je charakterizována relativní dominancí parasympatické aktivity navzdory vyšší průměrné tepové frekvenci, zatímco srdce muže je charakterizováno relativní dominancí sympatiku navzdory nižší průměrné tepové frekvenci.

Při cvičení o nízké intenzitě dochází ke kardioakceleraci, která je způsobena inhibicí parasympatiku. Kardioakcelerace při cvičení o střední intenzitě je způsobena jak inhibicí parasympatiku, tak aktivací sympatiku. Exponenciální pokles srdeční frekvence po cvičení je dán vnitřní vlastností intaktní cirkulace, která je nezávislá na autonomní kontrole [8]. Olschewski [16] hovoří o Jacobsonově progresivní svalové relaxaci jako o cvičení a zdůrazňuje, že při Jacobsonově progresivní svalové relaxaci je třeba nejprve vědomě vnímat napětí ve svalectech, přičemž jednotlivé svalové skupiny záměrně uvedeme do pokud možno nejintenzivnějšího stavu napětí, následně je nechat zcela ochabnout a úplně je uvolnit. Prezentovaná studie prokázala statisticky významné zvýšení ukazatele R-R intervaly u experimentální skupiny, z čehož lze usuzovat, že došlo ke snížení srdeční frekvence bezprostředně po aplikaci Ja-

cobsonovy progresivní svalové relaxace. Na druhou stranu v kontrolní skupině došlo i ke statisticky významnému zvýšení ukazatelů vagu Power HF a MSSD. Stejskal et al. [6] uvádějí, že v prvních minutách po ukončení poměrně lehké práce přetrvává redukce spektra, která byla indukována zátěží. Kardiální vagová reaktivace začíná, dle této studie, cca po 5 min po zátěži. Vzhledem k těmto poznatkům a výsledkům prezentované studie je pravděpodobné, že pro plné projevení parasympatiku (vagu) by bylo vhodné použít delší dobu měření SAVSF po aplikaci Jacobsonovy progresivní svalové relaxace. Otázkou zůstává, za jak dlouho a v jaké výši dochází k signifikantnímu nárůstu dalších spektrálních a časových ukazatelů parasympatiku (vagu) a jak dlouho tato aktivace potrvá. To by mohlo být předmětem zkoumání studií návazných s potenciálním větším počtem probandů.

### Závěr

V klinické praxi je SAVSF snadno použitelnou vyšetřovací metodou, kterou lze citlivě a neinvazivně provádět hodnocení autonomních regulací. Aplikace Jacobsonovy progresivní relaxace vyvolala bezprostřední signifikantní zvýšení časového ukazatele R-R intervaly. Ve skupině kontrolní, kde byl místo aplikace Jacobsonovy progresivní relaxace pouze prostý leh se sluchátky, došlo navíc k signifikantnímu zvýšení ukazatelů Power HF a MSSD, na rozdíl od sku-

piny experimentální, kde byly nalezeny pouze tendence ke zvýšení těchto ukazatelů. S tímto nálezem může souviset i zapojení vybraných kosterních svalů při provedení Jacobsonovy progresivní relaxace jako určitá forma zátěže a svalové práce.

Vzhledem k dosaženým výsledkům je pravděpodobné, že k plnému projevu parasympatiku (vagu) je nutný delší časový úsek po aplikaci Jacobsonovy progresivní relaxace.

### Literatura

1. Drotárová E, Drotárová L. Relaxační metody – malá encyklopedie. Praha: Epoque 2003: 36–52.
2. Uhlíř P. Efekt relaxačního programu audiovizuální stimulace na autonomní nervový systém, hodnocený vybranými ukazateli spektrální analýzy variability srdeční frekvence. Rehabil Fyz Léč 2019; 26(2): 74–80.
3. Uhlíř P. Efekt canisterapie na autonomní nervový systém, hodnocený ukazateli spektrální analýzy variability srdeční frekvence. Rehabil Fyz Léč 2020; 27(2): 81–86.
4. Suchý A. Psychoterapeutické relaxační techniky. CD-ROM. Brno 2014: Tribun EU.
5. Botek M, Stejskal P, Jakubec A et al. Kvantifikace aktivity autonomního nervového systému v zotavení s možností monitorování procesu superkompenzace metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence. In: Sborník článků ze 4. mezinárodního semináře Variabilita srdeční frekvence a její hodnocení v biomedicínských oborech – od teorie ke klinické praxi 2003, Olomouc. Univerzita Palackého 2003: 10–17.
6. Stejskal P, Salinger J. Spektrální analýza variability srdeční frekvence – základy metodiky a literární přehled o jejím klinickém využití. Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca 1996; 5(2): 33–42.
7. Salinger J, Štěpáník J, Krejčí J et al. Non-invasive investigation of the function of the auto-

**Konflikt zájmů:** Autor deklaruje, že text článku odpovídá etickým standardům, byla dodržena anonymita pacientů a prohlašuje, že v souvislosti s předmětem článku nemá finanční, poradenské ani jiné komerční zájmy.

**Publikační etika:** Příspěvek nebyl dosud publikován ani není v současnosti zaslán do jiného časopisu pro posouzení. Autor souhlasí s uveřejněním svého jména a e-mailového kontaktu v publikovaném textu.

**Dedikace:** Článek není podpořen grantem ani nevznikl za podpory žádné společnosti.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.

**Conflict of Interest:** The author declares that the article/manuscript complies with ethical standards, patient anonymity has been respected, and he states that he has no financial, advisory or other commercial interests in relation to the subject matter.

**Publication Ethics:** This article/manuscript has not been published or is currently being submitted for another review. The author agrees to publish their names and e-mails in the published article/manuscript.

**Dedication:** The article/manuscript is not supported by a grant nor has it been created with the support of any company.

The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE “uniform requirements” for biomedical papers.

onomic nervous system with the use of the VarCor PF7 system. In: Borysiuk (ed). 5th International Conference Movement and Health-proceedings 2006, Opole. Opole University of Technology 2006: 486–493.

8. Javorka M, Zila I, Balhárek T et al. Heart rate recovery after exercise: relations to heart rate variability and complexity. *Braz J Med Biol Res* 2002; 35(8): 991–1000. doi: 10.1590/S0100-879X2002000800018.

9. Opavský J. Autonomní nervový systém a diabetická autonomní neuropatie: Klinické aspekty a diagnostika. Praha: Galén 2002.

10. Leonaite A, Vainoras A, Poderys JL. Heart rate variability during three relaxation techniques – a pilot study. *Sporto mokslas* 2010; 61(3): 19–23.

11. Leonaite A, Vainoras A. Heart rate variability during two relaxation techniques in post-

-MI men. *Electronics and Electrical Engineering* 2010; 5(101): 107–110.

12. Dolbier CL, Rush TE. Efficacy of abbreviated progressive muscle relaxation in a high-stress college sample. *Int J Stress Manag* 2012; 19(1): 48–68. doi: 10.1037/a0027326.

13. Jae-Hyok L, Je-Kyun L. The Effect of progressive muscle relaxation therapy on autonomic nervous system. *Journal of Oriental Neuropsychiatry* 2007; 18(1): 111–122.

14. Malátová R, Bahenský P, Maršálek M. Analýza vlivu Schultzova autogenního tréninku a Jacobsonovy progresivní relaxace na změnu srdeční frekvence během osmitýdenní intervence. *Studia Kinaanthropologica* 2018; 19(3): 235–243. doi: 10.32725/sk.2018.051.

15. Koenig J, Thayer JF. Sex differences in healthy human heart rate variability: a meta-analy-

sis. *Neurosci Biobehav Rev* 2016; 64: 288–310. doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.03.007.

16. Olschewski A. Progresivní svalová relaxace: jak se zbavit stresu pomocí klasických i nových cvičení podle Jacobsona. Olomouc: Poznání 2019: 10–11.

*Doručeno/Submitted: 15. 1. 2022*

*Přijato/Accepted: 30. 3. 2022*

**Korespondenční autor:**

**PhDr. Petr Uhlíř, Ph.D.**

*Katedra fyzioterapie FTK UP v Olomouci*

*Třída Míru 117*

*771 11 Olomouc*

*e-mail: petr.uhlir@upol.cz*

# Ovlivnění rozsahu pohybu dolní čelisti do deprese s využitím fyzioterapeutických technik u pacientů s myogenní temporomandibulární poruchou – literární rešerše

Effectiveness of physiotherapeutic interventions in the treatment of patients with myogenic temporomandibular disorder with reduced jaw opening – a literature review

O. Máca, P. Vymyslický, D. Pavlů

*Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova, Praha*

**Souhrn:** Cílem této rešeršní práce bylo vyhodnotit nejúčinnější terapeutickou intervenci za účelem zvýšení rozsahu pohybu dolní čelisti (MMO – maximal mouth opening) do deprese u pacientů s myogenní temporomandibulární poruchou. Pro studii byly využity databáze Scopus, PubMed, Web of Science a PEDro a zahrnuty byly zdroje z let 2011–2021. Na základě klíčových slov bylo nalezeno celkem 390 článků, v konečném součtu vyhovovalo stanoveným kritériím pouze 12 studií, které byly podrobeny analýze. Výsledky naznačují, že nejefektivnější fyzioterapeutická intervence s cílem zvýšit MMO u pacientů s myogenní temporomandibulární poruchou je využití nízkovýkonného laseru. Jako další účinné postupy byly vyhodnoceny elektroterapie, kombinovaná terapie – cvičení plus manuální techniky, samotné cvičení a částečně také techniky měkkých tkání.

**Klíčová slova:** temporomandibulární kloub – temporomandibulární poruchy – kraniomandibulární syndrom – temporomandibulární patologie – terapie temporomandibulárních poruch

**Summary:** The aim of this review work was to identify the most effective therapeutic intervention to increase the range of motion of the mandible in the temporomandibular joint (MMO – maximal mouth opening) in patients with its myogenic disorder. The databases Scopus, PubMed, Web of Science and PEDro were used for the study and sources from 2011–2021 were included. A total of 390 articles were found based on the keywords, however, 12 studies met the defined criteria and were subjected to analysis. The results suggest that the most effective physiotherapeutic intervention to increase MMO in patients with myogenic temporomandibular disorder is the use of a low-power laser. Electrotherapy, combination therapy – exercise plus manual techniques, exercise alone and partly also soft tissue techniques were evaluated as other effective procedures.

**Key words:** temporomandibular disorder therapy – temporomandibular disorder – temporomandibular joint therapy – therapy of temporomandibular disorder – craniomandibular disorders

## Úvod

Temporomandibulární kloub (TMK) je jeden z nejsložitějších kloubů lidského těla a jeho případné patologické stavy v sobě skrývají velmi pestrou škálu mož-

ných klinických obtíží, které mohou mít vážný dopad na kvalitu života jedince. Mezi patologické stavy spadá primárně omezení rozsahu pohybu dolní čelisti, zvukové fenomény, hypertonus žvýka-

cích svalů, ve kterých mohou být přítomny spoušťové body a bolest samotného TMK [1,2]. Další příznaky, se kterými se u pacientů s temporomandibulární poruchou (TMP) můžeme setkat,

je např. tinnitus, pocit zalehlého ucha či vertigo [1,3–5].

Prevalence TMP se dle epidemiologických studií z celého světa pohybuje okolo 39 % celkové populace [6]. Omezení pohyblivosti dolní čelisti způsobují poruchy extraartikulární (myofasciální) či intraartikulární (poškození kloubního disku, kloubní adheze atd.) [7].

V dnešní době se pro klasifikaci TMP využívá tzv. RDC/TMD (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Joint Disorders), která obsahuje dvě části, tzv. Axis 1 a Axis 2. Primárně byla založena s úmyslem zajištění jednotného a uceleného sběru dat při vytváření a vyhodnocování klinických studií zaměřujících se na TMP. To usnadňuje komunikaci mezi odborníky zabývajícími se tímto tématem a zajišťuje vyšší výpovědní hodnotu při hodnocení a porovnávání výsledků klinických studií vytvořených na různých pracovištích po celém světě. První hodnoticí nástroj Axis 1 je zaměřen na tělesné vyšetření a dělí TMP na tři typy – poruchy myogenní etiologie, poruchy kloubního disku a ostatní poruchy. Druhá část, tzv. Axis 2, se zaměřuje na psychosociální diagnostiku [2,4].

Za předpokladu, že se nejedná o strukturální poruchu nebo že strukturální porucha není příčinou pacientových obtíží či není zodpovědná za přítomnost klinických symptomů, je metodou první volby neinvazivní, konzervativní způsob léčby. Až v případě jejího neúspěchu se uchylujeme k náročnějším, invazivnějším metodám, a to zpravidla po 6 měsících neúspěšné konzervativní terapie [1]. Mezi konzervativní léčbu se řadí domácí klidový režim společně s edukací pacienta do autoterapie. Poté, nejčastěji v ambulantních podmínkách, provádíme intervenci dle daného typu poruchy. Mezi využívané techniky patří pohybová cvičení – nácvik otevírání úst a pohybů dolní čelisti do všech směrů, dále techniky relaxační (např. postizometrická relaxace, muscle energy technique), izometrická a repoziční cvičení,

také manuální techniky ve formě masáže povrchové a hluboké, mobilizace či případná manipulace kloubu. Dále je využíváno okluzní dlahy, různých forem fyzikální terapie (fototerapie, elektroterapie, termoterapie). Setkáváme se také s možností léčby psychoemočního stresu, který se řadí mezi jednu z možných etiologií vzniku TMP, či ortodontického typu zákroku. Invazivní léčbu dělíme na zákroky miniinvazivní a chirurgické. Jedná se vesměs o stejný typ zákroku, co se týče porušení kožního krytu, avšak u miniinvazivní léčby se vstupuje do kloubu drobným přístupem, zavedením jehly nebo artroskopu. Dále mezi invazivní techniky řadíme také použití suché jehly (DN – dry needling) [1,2,5,8].

Jelikož v tematice terapie poruch TMK existuje řada nejasností týkajících se efektivních terapeutických přístupů, položili jsme si v naší práci za cíl vyhodnotit nejúčinnější terapeutickou intervenci za účelem zvýšení rozsahu pohybu dolní čelisti (MMO – maximal mouth opening) do deprese u pacientů s myogenní TMP.

### Metodické postupy

Tato práce je zpracována formou literární rešerše, pro kterou byly studie vyhledány dle následujících kritérií:

1. vyhledávání zdrojů bylo provedeno v databázích Scopus, PubMed, Web of Science a PEDro;
2. klíčová slova a jejich spojení použitá k vyhledání vhodné literatury: temporomandibular disorder therapy, temporomandibular disorder, temporomandibular joint therapy, therapy of temporomandibular disorder, craniomandibular disorders.

### Kritéria pro zařazení studií

- Studie jsou psány v českém, slovenském nebo anglickém jazyce a jsou dostupné ve fulltextové podobě;
- odpovídají úrovni důkazů II dle National Health and Medical Research Council [9];
- zkoumaná oblast populace: muži a ženy bez omezení věku;

- publikovány mezi lety 2011 a 2021;
- použitá intervence vychází z oblasti fyzioterapeutických technik, metod, postupů či konceptů;
- TMP diagnostikována dle RDC/TMD skupiny 1;
- hodnocení efektu terapeutické intervence: rozsah MMO do deprese.

### Kritéria pro vyřazení studií

- Probandi s mentálním, kognitivním či neurologickým postižením;
- probandi spadající do skupiny 2 nebo 3 dle RDC/TMD či s kombinovanou poruchou TMK.

### Výsledky

Celkem bylo nalezeno 390 randomizovaných klinických studií, po odstranění duplikátů zbylo 271 studií. U nich byl proveden screening abstraktů pro identifikaci vhodných studií. Následně zbylo 97 studií k hlubšímu prozkoumání, z nichž po vyřazení z důvodu nevhodné terapeutické intervence (techniky nespádající do kompetencí fyzioterapeuta), celkově nízkou kvalitou provedené studie, nevhodnými vyhodnocovacími parametry či zařazením pacientů s nežádoucím typem TMP zůstalo 12 studií, které řešily zvýšení MMO do deprese u pacientů s myogenní TMP a které byly podrobeny analýze. Postup při výběru vhodných studií je znázorněn na schématu 1 a popis jednotlivých studií uvádí tab. 1.

V otázce vyhodnocení nejúčinnější fyzioterapeutické intervence z hlediska zvýšení MMO u pacientů s myogenní TMP došlo k vyhodnocení výsledků u 12 studií. V těchto 12 studiích bylo terapeutické intervenci za účelem zvýšení MMO do deprese podrobeno celkem 31 výzkumných skupin. Průměrný počet probandů byl 16,7 na skupinu. Každá skupina podstoupila průměrně 11 terapií. Statisticky významného zvýšení MMO dosáhlo po ukončení všech terapeutických sezení celkem 12 z původních 31 skupin. Ze 12 zlepšených skupin podstoupilo 42 % z nich aplikaci nízkou

výkonného laseru (LLLT – low-level laser therapy). Mezi úspěšné terapeutické techniky dále patřila elektroterapie (ET) (4×), kombinovaná terapie: cvičení (LTV – léčebná tělesná výchova) + manuální techniky (1×), LTV (1×) a techniky měkkých tkání (TMT) (1×). Procentuální zastoupení ostatních terapeutických technik je zobrazeno v tab. 1. Oproti tomu mezi neúspěšné terapeutické techniky patřila placebo terapie (7×), TMT (3×), LLLT (4×), DN (2×), kombinovaná terapie: autoterapie + edukace (1×) a mobilizace + TMT + LTV (1×).

Vzhledem k dosaženým výsledkům se nejefektivnější neinvazivní terapeutickou intervencí s cílem zvýšit MMO u pacientů s myogenní TMP zdá být využití LLLT (tab. 2).

## Diskuze

Cílem naší studie bylo vyhodnotit nejúčinnější terapeutickou intervencí za účelem zvýšení MMO do deprese u pacientů s myogenní TMP. Na základě analýzy 12 studií zařazených do našeho přehledu se jako nejvíce efektivní jeví aplikace LLLT.

K vyhodnocení nejúčinnější intervence s cílem zvýšit rozsah pohybu TMK do deprese u pacientů s myogenní TMP došlo celkem u 12 studií s celkovým počtem 31 výzkumných skupin. Průměrný počet probandů na skupinu byl 16,7 a každá skupina absolvovala průměrně 11 terapií. Statisticky významného zvýšení MMO dosáhlo po ukončení všech terapeutických sezení 12 skupin. Z těchto 12 skupin podstoupilo 42 % aplikaci LLLT, 34 % elektroterapii, 8 % kombinovanou a terapii, 8 % samostatné TMT a 8 % LTV.

Tři autoři se setkali se statisticky významnými výsledky při použití LLLT a dva nikoli [10–14]. Signifikantně pozitivních výsledků dosáhli Silva et al. [10], kteří při aplikaci LLLT v kontinuálním módu bodovým aplikátorem na musculus masseter (MM), musculus temporalis (MT) a TMK docílili u obou experimentálních skupin v porovnání s placebo laserem statisticky významného zvýšení MMO po 10 aplika-

cích, přičemž lepší výsledky měla opět skupina s vyšší energetickou hustotou laserového paprsku. Sancakli et al. [11] dosáhli po 12 aplikacích zvýšení MMO u obou skupin jak při cílení na bolestivá místa, tak na předepsaná místa aplikace MM a MT. Aplikace LLLT nyní v pulzním módu, který využili Ahrari et al. [12], se při aplikaci cílené pouze na bolestivá místa setkali také se statisticky významným zvýšením MMO. Neúspěch zaznamenali Herpich et al. [13], kteří při využití LLLT s cluster aplikátorem na MM a MT nedocílili pozitivního efektu na MMO. O 2 roky později se Herpich et al. [14] opět pokusili využít stejného aplikátoru (cluster aplikátoru), nyní při intraorálním provedení, při kterém se ale již neseťkali s úspěchem.

Elektroterapii, zastoupenou ve 34 % celkově zlepšených skupin, využila studie Saranya et al. [15], a to formou transkutánní elektrické nervové stimulace (TENS) a mikroproudové elektrické neuromuskulární stimulace (MENS). TENS

skupina prokazovala plynulé navyšování rozsahu pohybu dolní čelisti do deprese během pěti intervencí. Skupina podstupující terapii za pomoci MENS oproti tomu vykazovala prudký nárůst účinnosti po třech aplikacích, přičemž po pěti aplikacích bylo statisticky zvýšení MMO u obou skupin podobné a přetrvávalo i po 30 dnech od posledního terapeutického zásahu.

Využití kombinované terapie bylo možno nalézt ve dvou randomizovaných kontrolovaných studiích, přičemž poměr úspěšných a neúspěšných skupin byl 1 : 1. Tuncer et al. [16] při použití kombinované terapie zahrnující manuální intervenci formou mobilizace (TMK a krční páteře, TMT formou extra- i intraorální) společně s autoterapií (LTV + edukace) v porovnání se samotnou autoterapií docílili statisticky významného zvýšení MMO po 12 intervencích u obou skupin, přičemž skupina absolvující kombinovanou terapii vykazovala signifikantně

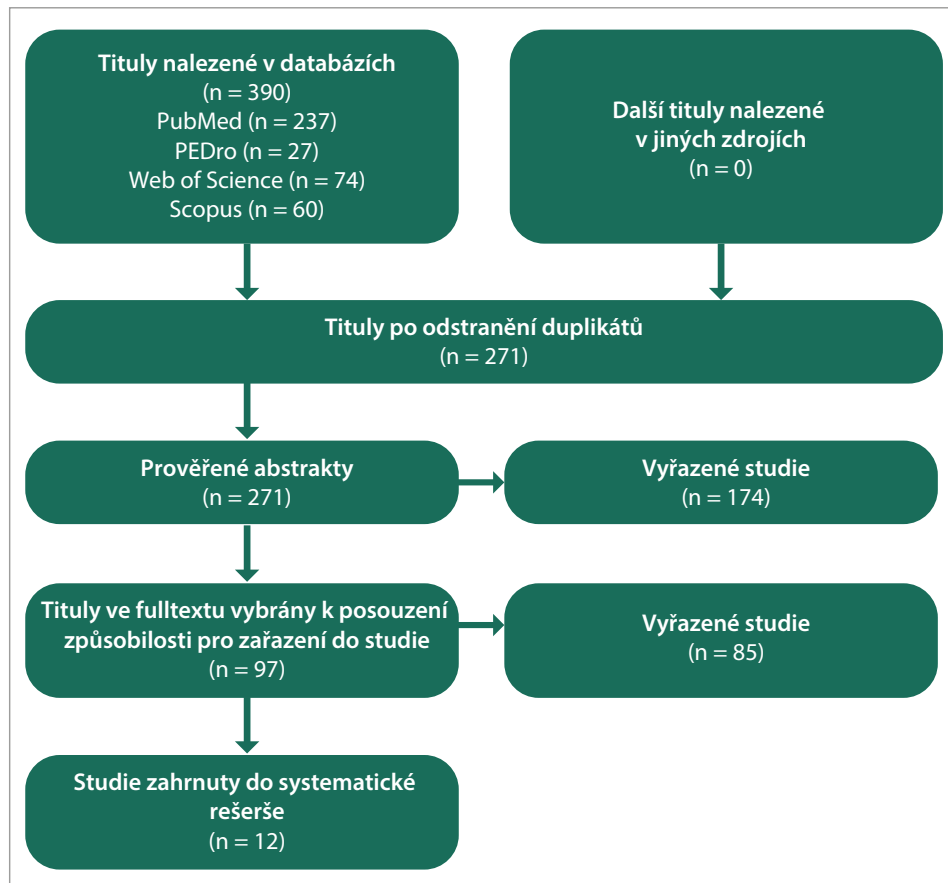


Schéma 1. Flow diagram výběru studií.

Scheme 1. Flow diagram of study selection.



**Tab. 1. Výsledky kontrolovaných klinických randomizovaných studií rozsahu pohybu dolní čelisti.**

Tab. 1. Results of controlled clinical randomized studies of the mandibular range of motion.

<b>Autor</b>	<b>Rok</b>	<b>Výzkumný soubor</b> <b>Počet intervencí</b> <b>Druh intervence</b> <b>Sběr dat</b>	<b>Velikost otevření úst (MMO)</b>
Silva et al. [10]	2012	45 probandů, 2×/týdně po dobu 5 týdnů (10 intervencí) skupina 1 (n = 15) LLLT (780 nm, 52,5 J/cm <sup>2</sup> , 70 mW, kont. mód, 30 s, bodový aplikátor) skupina 2 (n = 15) LLLT (780 nm, 105 J/cm <sup>2</sup> , 70 mW, kont. mód, 60 s, bodový aplikátor) skupina 3 (n = 15) placebo laser aplikace TMK, MM, MT měření před a po 1., po 5. a 10. terapii a 32 dní po poslední terapii	signifikantní zvýšení MMO u skupiny 1 a 2 po poslední intervenci, které přetrvávaly do posledního měření výraznějších výsledků dosáhla skupina 2
Sancakli et al. [11]	2015	30 probandů, 3×/týdně po dobu 4 týdnů (12 intervencí) skupina 1 (n = 10) LLLT kontinuální mód – bolestivá místa MM, MT skupina 2 (n = 10) LLLT kontinuální mód – předepsaná místa skupina 3 (n = 10) placebo laser aplikace MM + MT měření před 1. a po poslední intervenci	signifikantní zvýšení MMO u skupiny 1 a 2, bez statisticky významných rozdílů mezi skupinami
Ahrari et al. [12]	2012	20 probandů, 3×/týdně po dobu 4 týdnů (12 intervencí) skupina 1 (n = 10) LLLT pulzní mód bolestivá místa skupina 2 (n=10) placebo laser aplikace: MM + MT bilat. měření před 1., po 6., po 12. intervenci a po 4 týdnech od poslední terapie	signifikantní zvýšení MMO po poslední intervenci a následně po 4 týdnech u skupiny 1
Herpich et al. [13]	2017	60 probandů, 1×/týdně (1 intervence) skupina 1 (n = 15) LLLT sprchový aplikátor (CA) 2,62 J, 20 s skupina 2 (n = 15) LLLT CA 5,24 J, 40 s skupina 3 (n = 15) LLLT CA 7,86 J, 60 s skupina 4 (n = 15) placebo aplikace: MM + MT měření před a 24 a 48 hod po intervenci	bez signifikantního zvýšení MMO
Herpich et al. [14]	2019	30 probandů, 3×/týdně po dobu 2 týdnů (6 intervencí) skupina 1 (n = 15) LLLT intraorální aplikace MPL skupina 2 (n = 15) placebo laser měření před a po 1. intervenci, 24 a 48 hod po 1. a 24 hod po poslední terapii	bez signifikantního zvýšení MMO
Saranya et al. [15]	2019	60 probandů, 5×/týdně po dobu 1 týdne (5 intervencí) skupina 1a VAS < 5 (n = 15) TENS skupina 1b VAS > 5 (n = 15) TENS skupina 2a VAS < 5 (n = 15) MENS skupina 2b VAS > 5 (n = 15) MENS aplikace v oblasti nejbolestivějšího místa MM, MT bilat. před začátkem každé terapie a po 30 dnech od poslední	signifikantní zvýšení MMO u všech skupin skupina 2 b prokazovala mezi skupinami statisticky významně lepší výsledky
Tuncer et al. [16]	2012	40 probandů, 3×/týdně po dobu 4 týdnů (12 intervencí) skupina 1 (n = 20) – LTV, edukace skupina 2 (n = 20) – LTV, edukace, manuální techniky měření před začátkem a po poslední terapii	signifikantní zvýšení MMO u obou skupin statisticky výraznějších výsledků bylo dosaženo u skupiny 1
Reynolds et al. [17]	2020	50 probandů, 1×/týdně po dobu 4 týdnů skupina 1 (n = 25) manipulace AO, c2/3 + TMT + LTV skupina 2 (n = 25) – placebo manipulace + stejný program měření před začátkem + po každé intervenci	bez signifikantního zlepšení MMO
Leite et al. [18]	2017	34 probandů, 2×/týdně po dobu 4 týdnů (8 intervencí) skupina 1 (n = 17) TMT – fasciální technika DF skupina 2 (n = 17) placebo DF měření před intervencí a po poslední terapii	signifikantní zvýšení MMO pouze u skupiny 1
Kalamir et al. [19]	2013	46 probandů, 2×/týdně po dobu 5 týdnů (10 intervencí) skupina 1 (n = 20) intraorální manuální techniky skupina 2 (n = 20) edukace + autoterapie (cvičení) měření před a po každé intervenci a 6 týdnů od poslední terapie	bez signifikantního zvýšení MMO

Rodriguez et al. [20]	2014	60 probandů, 1 intervence skupina 1 (n = 30) TMT (MM + HSM bilat.) skupina 2 (n = 30) TMT (MM + HSM + MS bilat.) měření před a po intervenci	bez signifikantních změn
-----------------------	------	---	--------------------------

Özden et al. [21]	2020	45 probandů, 1×/týdně po dobu 3 týdnů (3 intervence) skupina 1 (n = 20) DN 5 mm skupina 2 (n = 20) DN10 mm skupina 3 (n = 20) kontrolní skupina aplikace: spoušťový bod v MM bilat. měření před, 3 a 6 týdnů od 1. intervence	bez signifikantního zvýšení MMO
-------------------	------	--	---------------------------------

MMO – rozsahu pohybu dolní čelisti, LLLT – nízkovýkoný laser, TMK – temporomandibulární kloub, MM – musculus masseter, MT – musculus temporalis, CA – cluster aplikátor, MPL – musculus pterygoideus lateralis, TMT – techniky měkkých tkání, DF – diacutaneous fibrolysis, DN – suchá jehla, AO – atlanto-okcipitální, LTV – léčebná tělesná výchova, HSM – hamstringy, MS – musculi suboccipitales, VAS – vizuální analogová škála, TENS – transkutánní elektrické nervové stimule, MENS – mikroproudové elektrické neuromuskulární stimule

lepší výsledky. Reynolds et al. [17] se oproti tomu při využití kombinované terapie formou manipulace horní krční páteře a atlanto-okcipitálního skloubení společně s TMT na oblast subokcipitálních svalů, cvičením zaměřeným na oblast krční páteře, dolní čelist a edukací nesetkali s úspěchem. Mezi těmito skupinami byla hlavním rozdílem odlišnost místa aplikace manuálních technik, kdy ve studii Tuncera et al. [16] bylo primárně cíleno na oblast žvýkacích svalů.

Celkem 8 % představují v signifikantně zlepšených skupinách samostatně použité techniky měkkých tkání. Využily je tři studie a pouze jedna se setkala s úspěchem. Leite et al. [18] použili manuální techniku „Diacutaneous fibrolysis“ představující specifickou tlakovou masáž na oblast žvýkacích svalů, se kterou dosáhli statisticky významného zvýšení MMO po osmi intervencích oproti skupině podstupující placebo terapii. Kalamir et al. [19] se oproti tomu při využití TMT intraorálně, konkrétně při tlakové masáži cílené na musculus pterygoideus lateralis, úponovou šlachou MT a oblast sfenopalatinálního ganglionu, nesetkal se statisticky pozitivně významnými výsledky, co se týče zvýšení MMO. Rodriguez-Blanco et al. [20] se pokusili o zřejmit okamžitý efekt TMT cílených nejen na žvýkací svalstvo, ale také na subokcipitální a ischiokrurální svalstvo. Ve výsledku se nesetkali se statisticky významným úspěchem.

Opět při hodnocení parametru, který pacienti nehodnotili subjektivně, ale byl vyhodnocen skrze vyšetřujícího objektivní formou, nebyla placebo LLLT úspěšná.

Özden et al. [21] využili za účelem zvýšení MMO DN cílenou do spoušťového bodu v MM bilaterálně. Její použití nepřineslo signifikantně pozitivní výsledky.

Z informací získaných z výše uvedených randomizovaných kontrolovaných klinických studií není vzhledem ke zmíněné značné heterogenitě jednotlivých studií jednoduché zcela jasně označit jednu ze zmíněných intervencí za nejúčinnější z hlediska zvýšení MMO u pacientů s myogenní TMP. Ve skupinách se statisticky významným zvýšením MMO se nejvíce procentuálně vyskytovala LLLT, a to s využitím bodového aplikátoru jak v kontinuálním, tak pulzním módu.

## Limitace

Mezi limitace práce řadíme zahrnutí obou stadií poruchy čelistního kloubu, jak stadia akutního, tak chronického, což může být jeden z faktorů zkreslujících výsledky. Dále považujeme za limitace této práce nejednotně nastavené parametry přístrojové terapie napříč studii, nejednotnou frekvenci terapeutických sezení, jejich rozdílnou dobu, nehomogenní věk probandů, jejich pohlaví a v neposlední řadě využití rozdílných značek přístrojů fyzikální terapie. Mezi limitace spadá také značná různorodost časového sběru dat, která může snížit validitu výsledků.

## Závěr

Výsledky provedené studie naznačují, že nejúčinnější terapeutickou intervencí za účelem zvýšení MMO v TMK u pacientů s myogenní TMP je využití fototerapie

**Tab. 2. Výsledky zvýšení rozsahu pohybu dolní čelisti.**

Tab. 2. Results of increasing the mandibular range of motion.

Počet studií	Počet výzkumných skupin	Průměrný počet probandů na skupinu	Počet skupin se statisticky významným zlepšením	Nejúčinnější intervence (% zastoupení)
12	31	16,7	12	LLLT 42 %, ET 34 %, kombinovaná terapie 8 %, TMT 8 %, LTV 8 %

LLLT – nízkovýkoný laser, ET – elektroterapie, TMT – techniky měkkých tkání, LTV – léčebná tělesná výchova

formou LLLT. K dalším vhodným postupům patří elektroterapie, samotné cvičení, cvičení v kombinaci s manuálními technikami a částečně také samotné TMT. Vzhledem k limitům naší studie a především k velmi rozdílné metodologické kvalitě publikovaných prací však naše výsledky není možné považovat za absolutně platné.

## Literatura

1. Machoň V. Léčba onemocnění čelistního kloubu. 1. vyd. Praha: Grada 2008. ISBN 978-802-4723-945.
2. Penas CF. Temporomandibular disorders. Manual therapy, exercise and needling. Handspring Publishing 2018. ISBN: 978-1-909141-80-3.
3. Çebi AT. Presence of tinnitus and tinnitus-related hearing loss in temporomandibular disorders. *Cranio* 2020; 1: 1–5. doi: 10.1080/08869634.2020.1829290.
4. Harrison AL, Thorp JN, Ritzline PD. A proposed diagnostic classification of patients with temporomandibular disorders: implications for physical therapists. *J Orthop Sports Phys Ther* 2014; 44(3): 182–197. doi: 10.2519/jospt.2014.4847.
5. Travell J, Simons D, Simons L. Myofascial pain and dysfunction. 3. ed. Lippincott Williams and Wilkins 2018.
6. Kushagra M, Dua A. Temporomandibular syndrome. StatPearls Publishing 2019. [online]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551612/>.
7. Gross JM, Fetto J, Rosen E. Vyšetření pohybového aparátu. Praha: Triton 2005. ISBN 80-7254-720-8.
8. Máca O. Možnosti fyzioterapeutické intervence u pacientů s temporomandibulárních poruchou. Praha 2021. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Fyzioterapie. Vedoucí práce Pánek, David.
9. National Health and Medical Research Council. NHMRC levels of evidence and grades for recommendations for developers of guide- lines. 2009. [online]. Available from: [https://www.nhmrc.gov.au/sites/default/files/images/NHMRC%20Levels%20and%20Grades%20\(2009\).pdf](https://www.nhmrc.gov.au/sites/default/files/images/NHMRC%20Levels%20and%20Grades%20(2009).pdf).
10. da Silva MAM, Botelho AL, Turim CV et al. Low level laser therapy as an adjunctive technique in the management of temporomandibular disorders. *Cranio* 2012; 30(4): 264–271. doi: 10.1179/crn.2012.040.
11. Sancakli E, Röhlig BG, Balik A et al. Early results of low-level laser application for masticatory muscle pain: a double-blind randomized clinical study. *BMC Oral Health* 2015; 15(1): 131. doi: 10.1186/s12903-015-0116-5.
12. Ahrari F, Madani AS, Ghafouri ZS et al. The efficacy of low-level laser therapy for the treatment of myogenous temporomandibular joint disorder. *Lasers Med Sci* 2014; 29(2): 551–557. doi: 10.1007/s10103-012-1253-6.
13. Herpich CM, Leal-Junior ECP, Politti F et al. Intraoral photobiomodulation diminishes pain and improves functioning in women with temporomandibular disorder: a randomized, sham-controlled, double-blind clinical trial: intraoral photobiomodulation diminishes pain in women with temporomandibular disorder. *Lasers Med Sci* 2020; 35(2): 439–445. doi: 10.1007/s10103-019-02841-1.
14. Herpich CM, Lean-Junior ECP, Gomes CAF et al. Immediate and short-term effects of phototherapy on pain, muscle activity, and joint mobility in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Disabil Rehabil* 2018; 40(19): 2318–2324. doi: 10.1080/09638288.2017.1336648.
15. Saranya B, Ahmed J, Shenoy N et al. Comparison of Transcutaneous Electric Nerve Stimulation (TENS) and Microcurrent Nerve Stimulation (MENS) in the management of masticatory muscle pain: a comparative study. *Pain Res Manag* 2019; 2019: 8291624. doi: 10.1155/2019/8291624.
16. Tuncer AB, Ergun N, Tuncer AH et al. Effectiveness of manual therapy and home physical therapy in patients with temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2013; 17(3): 302–308. doi: 10.1016/j.jbmt.2012.10.006.
17. Reynolds B, Puentedura EJ, Kolber MJ et al. Effectiveness of cervical spine high-velocity low-amplitude thrust added to behavioral education, soft tissue mobilization, and exercise for people with temporomandibular disorder with myalgia: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2020; 50(8): 455–465. doi: 10.2519/jospt.2020.9175.
18. Leite WB, Oliveira ML, Ferreira IC et al. Effects of 4-week diacutaneous fibrolysis on myalgia, mouth opening, and level of functional severity in women with temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2020; 43(8): 806–815. doi: 10.1016/j.jmpt.2020.01.002.
19. Kalamir A, Graham PL, Vitiello AL et al. Intra-oral myofascial therapy versus education and self-care in the treatment of chronic, myogenous temporomandibular disorder: a randomised, clinical trial. *Chiropr Man Therap* 2013; 21: 17. doi: 10.1186/2045-709x-21-17.
20. Rodriguez-Blanco C, Cocera-Morata FM, Heredia-Rizo AM et al. Immediate effects of combining local techniques in the craniomandibular area and hamstring muscle stretching in subjects with temporomandibular disorders: a randomized controlled study. *J Altern Complement Med* 2015; 21(8): 451–459. doi: 10.1089/acm.2014.0332.
21. Özden MC, Atalay B, Özden AV et al. Efficacy of dry needling in patients with myofascial temporomandibular disorders related to the masseter muscle. *Cranio* 2020; 38(5): 305–311. doi: 10.1080/08869634.2018.1526848.

Doručeno/Submitted: 15. 1. 2022

Přijato/Accepted: 30. 3. 2022

**Korespondenční autor:**

**Mgr. Ondřej Máca**

Katedra fyzioterapie FTVS UK

José Martího 31

162 52 Praha 6

e-mail: omaca@email.cz

**Konflikt zájmů:** Autoři deklarují, že text článku odpovídá etickým standardům, byla dodržena anonymita pacientů a prohlašují, že v souvislosti s předmětem článku nemají finanční, poradenské ani jiné komerční zájmy.

**Publikační etika:** Příspěvek nebyl dosud publikován ani není v současnosti zaslán do jiného časopisu pro posouzení. Autoři souhlasí s uveřejněním svého jména a e-mailového kontaktu v publikovaném textu.

**Dedikace:** Studie vznikla v rámci programu PROGRES na Univerzitě Karlově č. Q41 – Biologické aspekty zkoumání lidského pohybu.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.

**Conflict of Interest:** The authors declare that the article/manuscript complies with ethical standards, patient anonymity has been respected, and they state that they have no financial, advisory or other commercial interests in relation to the subject matter.

**Publication Ethics:** This article/manuscript has not been published or is currently being submitted for another review. The authors agree to publish their name and e-mail in the published article/ manuscript.

**Dedication:** The study was conducted within the PROGRES program at Charles University No. Q41 – Biological aspects of the study of human movement.

The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE “uniform requirements” for biomedical papers.

# Obtíže pohybového systému u hráčů na dechové nástroje

## Musculoskeletal disorders in wind instruments players

J. Lonek, D. Pavlů

Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova, Praha

**Souhrn:** Cílem studie bylo vyhodnotit obtíže pohybového systému u hráčů na dechové nástroje v České republice, analyzovat jejich důsledky a související faktory. Práce má charakter průřezové studie s dotazníkovým šetřením, do něhož bylo zařazeno 308 hráčů a hráček na dechové hudební nástroje, jak amatérských, tak profesionálních. Výsledky ukázaly výskyt obtíží pohybového systému u 55 % všech hudebníků zařazených do studie. U profesionálních hráčů byl výskyt obtíží 62%. Vyšší riziko výskytu obtíží bylo vyhodnoceno u studentů, žen a hráčů hrajících větší počet hodin týdně, jakož i u hráčů s dřívějším výskytem obtíží v anamnéze. Vyhodnocené obtíže byly nejčastěji lokalizovány v oblasti zápěstí/rukou, krku a horní části zad. Účastníci studie své obtíže nejčastěji řešili konzultací s fyzioterapeutem, v neposlední řadě sami řešili své obtíže různými druhy pohybové aktivity.

**Klíčová slova:** PRMD – muskuloskeletální obtíže – dechové nástroje – medicína hudebníků

**Summary:** The aim of the study was to evaluate the disorders of the locomotor system in wind instrument players in the Czech Republic, to analyse their consequences and related factors. The work has the character of a cross-sectional study with a questionnaire survey, which included 308 players of wind instruments, both amateur and professional. The results showed an incidence of musculoskeletal disorders in 55% of all musicians in the study. The incidence in professional players was 62%. A higher risk of disorders was observed in students, women and players playing more hours per week, as well as in players with a previous history of musculoskeletal disorders. The identified disorders were most often located in the wrists/hands, neck, and upper back. The participants most often solved their problems with help from a physiotherapist and also by practicing various types of physical activity.

**Key words:** PRMD – musculoskeletal disorders – wind instruments – musicians' medicine

### Úvod

Z praxe a rovněž z dostupné literatury je známé, že obtíže pohybového systému postihnou alespoň jednou za život většinu hudebníků prakticky všech úrovní a mohou mít závažné důsledky. Jelikož problematice obtíží pohybového systému u hudebníků na dechové nástroje nebyla doposud v České republice věnována pozornost, položili jsme si za základní cíl vyhodnotit právě obtíže pohybového systému u hráčů na dechové nástroje v ČR, vč. analýzy jejich důsledků a souvisejících faktorů. Dílčím cílem bylo porovnat výsledky v ČR se situací v zahraničí. Součástí práce je také stručný přehled o aspektech hry na de-

chové nástroje a možných zdravotních důsledcích.

### Teoretická východiska Dechové hudební nástroje

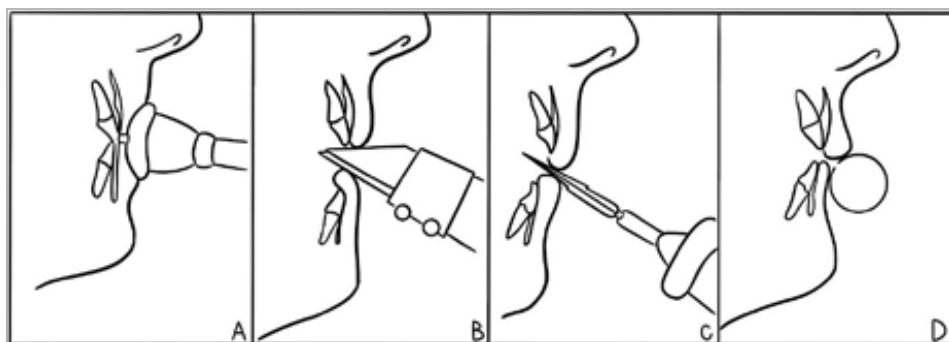
Zvuk u dechových nástrojů je tvořen proudem vzduchu, který se rozechvěje a následně rezonuje nejen v těle nástroje, ale také v hlavových dutinách [1]. Dechové nástroje nejčastěji dělíme na žesťové a dřevěné, a to nikoli podle materiálu, ale podle způsobu tvorby tónu. Dále můžeme nástroje dělit do čtyř skupin podle typu hubice a nátisku [2]. Nátiskem označujeme způsob držení hubice či nátrubku nástroje ústy. Jde o vysoce diferencovanou a rozvinutou

funkci, která zahrnuje vzájemné postavení čelistí a zubů, rtů a činnost periorální svalstva. Schéma čtyř typů nástrojů podle používané hubice je zobrazeno na obr. 1.

### Dýchání a postura

Hlavní složkou hry na dechové nástroje je samozřejmě dýchání. Na výdechu se podílí svaly břicha a hrudníku, proud vzduchu je dále modulován především prací hrtanu a hltanu [3,4]. Vzduch je vydechován proti různě velkému odporu, čímž může u některých nástrojů dojít prostřednictvím Valsalvova manévru k významnému zvýšení nitroočního tlaku [5,6].





Obr. 1. Schéma čtyř způsobů nátisku u dechových nástrojů.

typy nástrojů: A – nátrubkové (trubka, trombon, lesní roh, tuba), B – jednovláčkové (klarinet, saxofon), C – dvouvláčkové (hoboj, fagot), D – nástroje s tzv. retným otvorem (flétna, pikola)

Fig. 1. Scheme of four methods of embouchure for wind instruments.

Types of instruments: A – cup-shaped mouthpieces (trumpet, trombone, French horn, tuba), B – single-reed (clarinet, saxophone), C – double-reed (oboe, bassoon), D – aperture mouthpieces (flute, piccolo)

Bránice jako hlavní nádechový sval plní také funkci posturální a významně se podílí na stabilizaci páteře. Výsledky studie autorů Steinmetz et al. [7] naznačují, že nedostatečná stabilizační funkce bederní páteře, krční páteře nebo lopatky může být spojena s výskytem pohybových obtíží u hudebníků.

Diskutovaný je také vliv pozice při hře na dýchání. Aktivita břišní stěny je vyšší vestoje než vsedě, zatímco dechové objemy vsedě a vestoje se významně neliší. Význam různých druhů sedu v praxi je tak sporný [8].

### Pohybové obtíže u hudebníků

Pro obtíže pohybového systému hudebníků je v aktuálním písemnictví nejčastěji používán termín PRMD (playing-related musculoskeletal disorder) [9]. Uvedený termín je definován jako: bolest, slabost, ztráta kontroly, změna citlivosti, brnění nebo jiné symptomy, které zasahují do hry na hudební nástroj na úrovni, na kterou je hudebník zvyklý [10]. PRMD nemusí být vždy medicínsky závažné, ale mohou mít fyzický, psychický, sociální nebo finanční dopad [10,11]. Roční prevalence uvedených obtíží u hráčů na dechové nástroje, která je uváděna v dostupné zahraniční literatuře, se pohybuje mezi 59 a 87 % [např. 12]. Podle většiny autorů zabýva-

jících se hudební medicínou je u instrumentálních hudebníků nejčastější poruchou tzv. overuse syndrom, tj. syndrom z přetížení, a to zejména jeho chronická forma, nejčastěji způsobená dlouhodobou a opakovanou zátěží nízké intenzity [13–16]. Vliv má také statická zátěž způsobená setrváním v často nepřírodných pozicích [17].

Obtíže u hudebníků se obecně nejčastěji projevují v oblasti krku a ramen [12]. U dřevěných dechových nástrojů se soustředí do oblasti pravé horní končetiny [13,18], konkrétně do oblasti zápěstí a ruky [13,19]. Hráči na žesťové nástroje nejvíce trpí na obtíže v oblasti krku a ramen, nejčastěji obou stran. Také byl zjištěn vyšší výskyt muskuloskeletálních obtíží v oblasti levé ruky a zápěstí, a to v porovnání se smyčcovými nástroji. Hráči na žesťové nástroje udávali jako místa problémů také čelist a zuby [20,21].

### Rizikové faktory vzniku PRMD

Většina autorů se shoduje, že ženy jsou obecně náchylné ke vzniku PRMD více než muži [19,20,22–24]. Z vnitřních rizikových faktorů jsou PRMD také spojeny s vyšším body mass indexem (BMI) [24,25], s dřívějším výskytem obtíží a předchozím traumatem [22,23,25]. Častými vnějšími rizikovými faktory jsou

změny v pracovním režimu jako nárůst objemu práce nebo nepravidelné cvičení [24,26,27]. Z psychosociálních faktorů má vliv na výskyt PRMD stres při výkonu povolání nebo úzkostné chování [21,24].

### Prevence vzniku PRMD

Zásadní součástí prevence obtíží pohybového systému hudebníků jsou správné návyky při cvičení a technika hry, která je závislá na držení těla a nástroje [28]. Součástí každého hraní by mělo být rozcvičení, rozehrání a pravidelné přestávky, přičemž důležitost těchto opatření stoupá s intenzitou hry [29]. Dále je třeba myslet také na celkovou kondici za účelem zvýšení síly, flexibility a aerobní zdatnosti. Rozumně zvolená pravidelná fyzická aktivita má ve většině případů pozitivní efekt v prevenci pohybových obtíží [30]. Dalšími možnostmi prevence jsou ergonomicky tvarované nástroje, popruhy, podstavce a další pomůcky, které pomohou přizpůsobit nástroj konkrétnímu hráči.

### Metodika

#### Charakteristika skupiny

Do studie bylo zařazeno 308 respondentů s průměrným věkem 31,5 roku. Muži byli zastoupeni v 55 % (n = 168) a ženy v 45 % (n = 140). Hru na hudební nástroj ve vztahu k zaměstnání charakterizovalo 44 % (n = 137) účastníků jako amatérskou, 20 % (n = 61) jako poloprofesionální a 36 % (n = 110) jako profesionální. Status studenta hudby na střední, vyšší odborné nebo vysoké škole mělo 29 % (n = 88) účastníků, a to nezávisle na statusu pracovním. Všichni hráči uvedli hru v průměru 13,1 hodin týdně.

#### Sběr a analýza dat

Data byla získána prostřednictvím elektronického dotazníku v internetové aplikaci Click4Survey a byla součástí diplomové práce řešené na Univerzitě Karlově [31].

Odkaz na průzkum byl distribuován prostřednictvím veřejně dostupných



e-mailových adres na webových stránkách svazů/asociací z oblasti orchestrální hudby a dále také prostřednictvím sociálních sítí. Sběr dat probíhal v období leden–únor 2020.

Dotazník, který jsme použili, byl nestandardizovaný a vycházel z části standardizovaného dotazníku *Nordic Musculoskeletal Questionnaire*, který byl posouzen jako vhodný a senzitivní nástroj pro screening muskuloskeletálních obtíží [32,33]. Obtíže pohybového aparátu byly v dotazníku definovány podle Zazy et al. [10] a jejich definice byla přeložena do češtiny pro potřeby této práce. Hlavním kritériem pro zařazení do výzkumného souboru byla pravidelná hra na dechový nástroj, který musel být dominantním nástrojem, a dále věk hráče > 14 let.

Získaná data byla zpracována metodami popisné statistiky a metodami konfirmační analýzy, byl použit program SPSS. Pro skupiny obsahující nominální proměnné byl proveden Chí kvadrát test nezávislosti. Pro porovnání skupin s poměrovými proměnnými, u nichž nebylo dodrženo normální rozložení, byl použit neparametrický Mann-Whitneyův test. Statistická významnost, posuzovaná pomocí „p“ hodnoty, byla stanovena na hladině významnosti  $p < 0,05$  (hladina významnosti 95 %).

## Výsledky

Námi získané výsledky představují poměrně závažné nálezy, a to především k množství výskytu obtíží u hudebníků – hráčů na dechové nástroje, u kterých je hra na hudební nástroj zaměstnáním. V následujících pasážích jsou souhrnně uvedeny nejdůležitější výsledky a dále související faktory s obtížemi našich respondentů, které jsme analyzovali.

### Prevalence PRMD

PRMD se někdy objevily u 55 % účastníků ( $n = 169$ ). Za posledních 12 měsíců udalo PRMD 48 % hráčů ( $n = 148$ ) a za posledních 7 dnů 38 % hráčů ( $n = 117$ ). Nejvyšší hodnoty prevalence byly zjiš-

**Tab. 1. Prevalence PRMD.**

Tab. 1. Prevalence of PRMD.

Skupina (n)	Prevalence PRMD v % (n)		
	celoživotní	12. měsíců	okamžitá (7 dní)
celý soubor (308)	55 (169)	48 (148)	38 (117)
profesionál (110)	62 (68)	54 (59)	39 (46)
poloprofesionál (61)	61 (37)	54 (33)	48 (29)
amatér (137)	47 (64)	41 (56)	31 (42)
student (88)	68 (60)	64 (56)	31 (50)

PRMD – playing-related musculoskeletal disorder  
výskyt obtíží je uveden v %, údaje v závorce jsou počty respondentů

těny u skupiny studentů hudby. Souhrnné výsledky prevalence PRMD uvádí tab. 1.

### Související faktory

U jednotlivých hodnocených parametrů získaných z odpovědí respondentů byla testována jejich závislost na prevalenci PRMD za posledních 12 měsíců. Statisticky významná závislost byla zjištěna u ženského pohlaví, PRMD v anamnéze,

statusu studenta a doby hry na dominantní nástroj týdně (tab. 2). Statisticky významná závislost na výskytu PRMD nebyla nalezena u statusu profesionála, poloprofesionála, amatéra, úrazu, operace, onemocnění v anamnéze, věku, BMI, pohybové aktivity týdně, hry na více nástrojů, dodržování zásad hry na nástroj, pozice při hře (sed/stoj/střídání sedu a stoje) a typu nástroje (dřevěný/žestový).

**Tab. 2. Související faktory PRMD.**

Tab. 2. Related PRMD factors.

Testovaný parametr	PRMD za posledních 12 měsíců		celkem	p hodnota (Chí kvadrát test)		
	ANO	NE				
ženské pohlaví	ANO	77	63	140	0,026	
	NE	71	97			168
PRMD v anamnéze	ANO	131	20	151	0,000	
	NE	17	140			157
status studenta	ANO	56	32	88	0,001	
	NE	92	128			220
	celkem	148	160			308
doba hry na dominantní nástroj týdně					p hodnota (neparametrický Mann-Whitneyův test)	
					0,001	

ANO – přítomnost daného faktoru, NE – nepřítomnost daného faktoru  
PRMD – playing-related musculoskeletal disorder

## Dominantní nástroj

V otázce dominantního nástroje uvedli respondenti 11 různých dechových nástrojů. Z celkového počtu řadíme 59 % (n = 181) nástrojů mezi dřevěné a 41 % (n = 127) mezi žesťové. Nejvyšší procentuální výskyt obtíží za posledních 12 měsíců byl nalezen u hráčů na nástroje ze skupiny dřevěných, konkrétně u fagotu (63 %; n = 16), klarinetu (59 %; n = 54) a hoboje (58 %; n = 19). Výskyt PRMD byl u celé skupiny hráčů na dřevěné nástroje vyšší než u skupiny hráčů na žesťové, ale statisticky nevýznamně (p = 0,063).

## Lokalizace obtíží

Nejpostiženějšími oblastmi, které naši respondenti udávali, byly zápěstí/ruce, krk a horní část zad. Obtíže v těchto oblastech udalo přibližně 60 % hudebníků s PRMD a přibližně 30 % všech hudebníků v našem souboru. Naopak nejméně postižené oblasti najdeme na dolních končetinách (kolena, kyčle/stehna, kotníky/nohy). Zde se obtíže vyskytují přibližně u 10 % hudebníků s PRMD a u 5 % všech hudebníků v souboru (tab. 3). Hráči na dřevěné nástroje měli obtíže v oblasti pravého zápěstí častěji než hráči na žesťové nástroje (p = 0,015). Na-

opak hráči na žesťové nástroje mají obtíže v oblasti levého zápěstí častěji než hráči na dřevěné nástroje. Je nutné poznamenat, že počty testovaných se blížily spodní hranici proveditelnosti Chí kvadrát testu.

## Řešení obtíží

V souvislosti k hodnocením přítomnosti obtíží nás zajímalo, jak jsou dané obtíže u hráčů na hudební nástroje řešeny. Výsledky ukázaly, že alespoň jednoho zdravotnického specialistu vyhledalo kvůli PRMD 54 % dotazovaných (n = 92). Zde se jednalo v 70 % (n = 64) případů o fyzioterapeuta, v 41 % (n = 38) případů o lékaře-specialistu, v 25 % (n = 23) případů o praktického lékaře, ve 4 % (n = 6) případů o psychologa/psychoterapeuta a v 1 % (n = 1) případů o ergoterapeuta. Dotazovaní vždy mohli označit více možností, takže někteří navštívili i více specialistů.

Jiným způsobem, než je uvedeno výše, řešilo své obtíže 45 % (n = 76) dotazovaných. Z těchto způsobů byl jednoznačně nejčastějším typem odpovědi nějaký druh pohybové aktivity, který zvolilo 68 % (n = 52) dotazovaných, avšak daná aktivita nebyla řadou respondentů spe-

cifikována (n = 15). Z konkrétních aktivit byla uváděna často jóga nebo pilates (n = 14), protahování/strečink (n = 13), méně často plavání (n = 4) a posilování (n = 4).

## Diskuze

Cílem naší studie bylo vyhodnotit obtíže pohybového systému u hráčů na dechové nástroje v ČR, analyzovat jejich důsledky a související faktory a v neposlední řadě naše výsledky porovnat se situací v zahraničí. Výsledky prokázaly vysoký výskyt obtíží pohybového systému, které souvisejí s hrou na dominantní dechový hudební nástroj a které můžeme označit jako PRMD.

Pokud naše výsledky – prevalenci obtíží – porovnáme s přehledovou studií Kok et al. 2016 [12], je prevalence PRMD u profesionálních hráčů v ČR nižší než rozpětí uváděné zahraniční literaturou. Zahraniční studie s touto tematikou se však potýkají se značnou heterogenitou a dále také s různými definicemi PRMD. Jedním z důvodů rozdílu mohly být rovněž anatomické regiony v dotaznících, které se v některých pracích lišily od naší použitého schématu vycházejícího z Nordic Musculoskeletal Questionnaire. Dále u uváděné studie [12] se jednalo o členy symfonických, operních či baletních orchestrů. V našem případě mohli dotazník vyplnit i profesionální hudebníci, kteří se v prostředí klasické hudby nepohybují.

Profesionálové spolu se studenty hudby jsou považováni za skupiny s vyšším rizikem muskuloskeletálních obtíží, především kvůli vyšší době strávené hrou na nástroj. U studentů obvykle hraje roli také její skokový nárůst po nástupu do výuky a zanedbatelné nejsou u obou skupin ani psychosociální faktory [15]. Přestože se PRMD v našem výzkumu vyskytovaly častěji u profesionálů než u amatérů, mezi skupinami nebyl prokázán statisticky významný rozdíl. Prevalence PRMD u amatérů v našem souboru činila 41 % (n = 66) a byla nižší ve srovnání s amatérskými hráči ve studii Kok

**Tab. 3. Lokalizace PRMD.**

Tab. 3. Localization of PRMD.

Anatomický region	n	% z PRMD	% ze všech
krk	94	63	31
horní část zad	85	57	28
dolní část zad	76	51	25
ramena	73	49	24
lokty	24	16	8
zápěstí/ruce	97	65	31
kyčle/stehna	17	11	6
kolena	14	9	5
kotníky/nohy	18	12	6

PRMD – playing-related musculoskeletal disorder

n – celkový počet hráčů, u kterých se obtíže v daném regionu vyskytuje; % z PRMD – procento hudebníků, kteří trpí PRMD a vyskytuje se u nich obtíže v daném regionu; % ze všech – udává procento hudebníků z celého souboru, u kterých se obtíže v daném regionu vyskytuje

et al. 2018 [34], kde prevalence dosahovala 67,8 % (n = 96).

Relativně vysoké hodnoty prevalence muskuloskeletálních obtíží udávají studie u studentů hudby [12]. I v našem výzkumu byla prevalence obtíží u studentů za posledních 12 měsíců relativně vysoká (64 %) a vyšší než u profesionálů (54 %). V případě studie Kok et al. 2013 [35] byl prokázán vyšší výskyt PRMD u studentů hudby v porovnání s „nehudebníky“. V naší práci jsme zjistili vyšší výskyt obtíží u studentů oproti nestudujícím hráčům. Status studenta lze tedy označit za možný rizikový faktor výskytu muskuloskeletálních obtíží.

Ženské pohlaví bývá ve většině prací spojováno s vyšším výskytem PRMD jak u profesionálních [12], tak u amatérských hudebníků a hudebnic [34]. Stejný trend, a dokonce statisticky významný se ukázal i u námi zkoumané populace hráčů na dechové nástroje.

Vyšší výskyt muskuloskeletálních obtíží v oblasti horních končetin u žen se objevuje i u jiných manuálních profesí [36,37]. Příčinami mohou být rozdílná tolerance biomechanické zátěže, různé hladiny pohlavních hormonů, nižší práh bolesti nebo také kulturní rozdíly, a v neposlední řadě i častější zastávání domácích prací, péče o děti apod. [36].

Velmi silná asociace byla v našem výzkumu nalezena u prevalence PRMD za posledních 12 měsíců a hráčů s dřívějším výskytem obtíží, což podporuje výsledky přehledové studie Baadjou et al. [22]. Tato skutečnost odpovídá charakteru PRMD u hudebníků. Obtíže se často vyskytují ve formě syndromu z přetížení způsobeného dlouhodobým působením biomechanických a psychosociálních faktorů. Pokud nejsou tyto obtíže adekvátně léčeny, přechází do chronického stavu [22,38]. Podle dat získaných z průřezových studií je s výskytem muskuloskeletálních obtíží spojena doba hry na nástroj za týden [39], což se ukázalo také v naší práci. Tyto výsledky podporují předpoklad, že faktory, které působí na pohybový systém při hře na



**Obr. 2. Saxofonista – držení nástroje.**

Fig. 2. Saxophonist – holding the instrument.

nástroj a které se mohou projevit jako muskuloskeletální obtíže, mají kumulativní efekt [40].

V otázce dominantního nástroje byly v literatuře nalezeny hodnoty prevalence obtíží u žesťových nástrojů nižší než u nástrojů dřevěných [12]. V naší studii tomu bylo stejně, ale výsledky nebyly statisticky významné. Nepředpokládáme, že by v tomto ohledu hrála významnější roli hmotnost nástroje nebo pozice horních končetin při hře, která je s výjimkou příčné flétny přívětivější spíše u dřevěných nástrojů [41]. Možným vysvětlením by mohla být také doba hry. V orchestrálních podmínkách obvykle hráči na dřevěné nástroje stráví hrou více času než na nástroje žesťové [42].

Pokud budeme hodnotit lokalizaci obtíží, byly v našem výzkumu nejčastěji lokalizovány v oblasti krku, zápěstí/rukou a horní části zad, zatímco Kok et al. [12] uvádějí jako nejčastější lokalizaci krk a ramena. Práce, z kterých tato studie čerpala, se však nezabývaly pouze dechovými nástroji. Právě vyšší podíl obtíží v oblasti zápěstí/ruky a horní části zad může být spojen s hrou na dechové



**Obr. 3. Detail pozice pravé ruky při držení saxofonu.**

Fig. 3. Detail of the position of the right hand while holding the saxophone.

nástroje, a to pravděpodobně kvůli jejich hmotnosti [40]. Jako ukázkou daného problému uvádíme příklad u saxofonisty (obr. 2 a 3). Tíha nástroje spočívá u dřevěných dechových nástrojů především na pravé horní končetině, což může být důvodem pro vyšší výskyt obtíží v oblasti pravé horní končetiny u těchto nástrojů [18,19,21]. Asymetrické držení však zřejmě není u dechových nástrojů ve výskytu obtíží tak významným faktorem [12].

Velmi zásadní otázkou je řešení obtíží, kterými hráči trpí. Účastníci našeho výzkumu navštívili kvůli svým obtížím fyzioterapeuta častěji než praktického lékaře a lékaře-specialistu dohromady. Nejen vzhledem k výsledkům našeho výzkumu by bylo vhodné, aby měli fyzioterapeuti povědomí také o hudební medicíně a měli přístup k literatuře, která se jí zabývá. Sami hudebníci řešili své obtíže nejčastěji nějakým druhem pohybové aktivity, popřípadě úpravou pozice. Pozitivní efekt pohybové aktivity na výskyt obtíží pohybového aparátu již byl zmíněn v řadě studií, např. Stanhope et al. [30]. Pasivní způsoby řešení (masáže, gely, masti, tejp, ortézy, medikamenty)



zvolil v naší studii podstatně nižší počet osob.

## Limity studie

Přestože naše studie přinesla řadu zajímavých, důležitých a podnětných výsledků, jsme si vědomi limitů, které práce má. Nejdůležitějším limitem je způsob distribuce dotazníku, který jsme použili a který nám znemožňoval stanovit předem velikost cílové skupiny. Rovněž tak námi použitý způsob distribuce dotazníku mohl vést k vyššímu zapojení účastníků pohybujících se na sociálních sítích. Vzhledem k tematice, kterou jsme řešili, jsme si vědomi i skutečnosti, že osoby se zkušeností s PRMD mohly být více motivovány k účasti na výzkumu. Vzhledem k absenci českých zdrojů k tematice pohybových obtíží u hudebníků jsme byli nuceni pracovat výhradně se zahraniční literaturou, což vedlo k jistým obtížím v používané terminologii.

## Závěr

Naše studie poukázala na velmi vysoký výskyt muskuloskeletálních obtíží u hráčů na dechové nástroje v ČR, které se podílejí na negativním ovlivnění jejich hry. S přihlédnutím ke skutečnosti, že pro více než polovinu těchto hudebníků je hudba zdrojem obživy, se jedná o nezanedbatelné údaje. Nejčastěji se obtíže vyskytovaly u studentů hudby, u žen a také u hráčů hrajících více hodin týdně, což jsou ve většině případů studenti a profesionálové. Námi získané údaje jsou poměrně alarmující, a věnování pozornosti skupině hudebníků na dechové nástroje se proto jeví jako nezbytné. Rovněž tak se jeví nezbytné další bádání v této problematice.

## Literatura

1. Elghozi J, Girard A, Fritsch P et al. Tuba players reproduce a Valsalva maneuver while playing high notes. *Clin Auton Res* 2008; 18(2): 96–104. doi: 10.1007/s10286-008-0462-3.

2. Grammatopoulos E, White AP, Dhoptakar A. Effects of playing a wind instrument on the occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 141(2): 138–145. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.06.044.

3. Schumacher M, Schmoor C, Schwarzwald R et al. Motor functions in trumpet playing – a real-time MRI analysis. *Functional Neurology* 2013; 55(9): 1171–1181. doi: 10.1007/s00234-013-1218-x.

4. Weikert M, Schlömicher-Thier J. Laryngeal movements in saxophone playing: video-endoscopic investigations with saxophone players: a pilot study. *Journal of Voice* 1999; 13(2): 265–273.

5. Schmidtman G, Jahnke S, Seidel EJ et al. Intraocular pressure fluctuations in professional brass and woodwind musicians during common playing conditions. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011; 249(6): 895–901. doi: 10.1007/s00417-010-1600-x.

6. Okoshi K, Minami T, Kikuchi M et al. Musical instrument-associated health issues and their management. *Tohoku J Exp Med* 2017; 243(1): 49–56. doi: 10.1620/tjem.243.49.

7. Steinmetz A, Seidel W, Muche B. Impairment of postural stabilization systems in musicians with playing-related musculoskeletal disorders. *J Manipulative Physiol Ther* 2010; 33(8): 603–611. doi: 10.1016/j.jmpt.2010.08.006.

8. Price K, Schartz P, Watson AH. The effect of standing and sitting postures on breathing in brass players. *Springerplus* 2014; 3: 210. doi: 10.1186/2193-1801-3-210.

9. Kochem FB, Silva JG. Prevalence of playing-related musculoskeletal disorders in string players: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther* 2018; 41(6): 540–549. doi: 10.1016/j.jmpt.2018.05.001.

10. Zaza C, Charles C, Muszynski A. The meaning of playing-related musculoskeletal disorders to classical musicians. *Soc Sci Med* 1998; 47(12): 2013–2023. doi: 10.1016/S0277-9536(98)00307-4.

11. Stanhope J. Physical performance and musculoskeletal disorders: are musicians and sportspeople on a level playing field? *Performance Enhancement and Health* 2016; 4(2): 18–26.

12. Kok LM, Huisstede BMA, Voorn VMA et al. The occurrence of musculoskeletal complaints among professional musicians: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health* 2016; 89(3): 373–396. doi: 10.1007/s00420-015-1090-6.

13. Iranzo MÀ, Perez-Soriano P, Canacho CG et al. Playing-related musculoskeletal disorders in woodwind, brass and percussion players: a review. *J Hum Sport Exerc* 2010; 5(1): 94–100. doi: 10.4100/jhse.2010.51.10.

14. Bird HA. Overuse syndrome in musicians. *Clin Rheumatol* 2013; 32(4): 475–479. doi: 10.1007/s10067-013-2198-2.

15. Lederman RJ. Neuromuscular and musculoskeletal problems in instrumental musicians. *Muscle Nerve* 2003; 27(5): 549–561. doi: 10.1002/mus.10380.

16. Bejjani FJ, Kaye GM, Menham M. Musculoskeletal and neuromuscular conditions of

instrumental musicians. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77(4): 406–413. doi: 10.1016/S0003-9993(96)90093-3.

17. Luttmann A, Jäger M, Griefahn B et al. Preventing musculoskeletal disorders in the workplace. WHO 2003. [online]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42651>.

18. Ackermann B, Driscoll T, Kenny DT. Musculoskeletal pain and injury in professional orchestral musicians in Australia. *Med Probl Perform Art* 2012; 27(4): 181–87. doi: 10.21091/mppa.2012.4034.

19. Leaver R, Harris EC, Palmer KE. Musculoskeletal pain in elite professional musicians from British symphony orchestras. *Occup Med* 2011; 61(8): 549–555. doi: 10.1093/occmed/kqr129.

20. Paarup HM, Baelum J, Holm JW et al. Prevalence and consequences of musculoskeletal symptoms in symphony orchestra musicians vary by gender: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2011; 12(1): 223. doi: 10.1186/1471-2474-12-223.

21. Steinmetz A, Scheffer I, Esmer E et al. Frequency, severity and predictors of playing-related musculoskeletal pain in professional orchestral musicians in Germany. *Clin Rheumatol* 2015; 34(5): 965–973. doi: 10.1007/s10067-013-2470-5.

22. Baadjou VAE, Roussel NA, Verbunt JAM et al. Systematic review: risk factors for musculoskeletal disorders in musicians. *Occup Med (Lond)* 2016; 66(8): 614–622. doi: 10.1093/occmed/kqw052.

23. Ranelli S, Straker L, Smith A. Playing-related musculoskeletal problems in children learning instrumental music: the association between problem location and gender, age, and music exposure factors. *Med Probl Perform Art* 2011; 26(3): 123–139.

24. Zaza C, Farewell VT. Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: an examination of risk factors. *Am J Ind Med* 1997; 32(3): 292–300. doi: 10.1002/(sici)1097-0274(199709)32:3<292::aid-ajim16>3.0.co;2-q.

25. Knapik JJ, Jones SB, Darakjy S et al. Injuries and injury risk factors among members of the United States Army Band. *Am J Ind Med* 2007; 50(12): 951–961. doi: 10.1002/ajim.20532.

26. Jacukowicz A. Psychosocial work aspects, stress and musculoskeletal pain among musicians. A systematic review in search of correlates and predictors of playing-related pain. *Work* 2016; 54(3): 657–668. doi: 10.3233/WOR-162323.

27. Roset J, Rosines D, Saló-Orfila JM. Identification of risk factors for musicians in Catalonia (Spain). *Med Probl Perform Art* 2000; 15(4): 167–173. doi: 10.21091/mppa.2000.4032.

28. Dawson WJ. Playing without pain: strategies for the developing instrumentalist. *Music Educators J* 2006; 93(2): 36–41. doi: 10.1177/002743210609300218.

29. Foxman I, Burgel BJ. Musician health and safety: preventing playing-related musculoske-

letal disorders. AAOHN J 2006; 54(7): 309–316. doi: 10.1177/216507990605400703.

**30.** Stanhope J, Pisaniello D, Weinstein P et al. The effect of strategies to prevent and manage musicians' musculoskeletal symptoms: a systematic review. Arch Environ Occup Health 2022; 77(3): 185–208. doi: 10.1080/19338244.2020.1860879.

**31.** Lonek J. Prevalence pohybových poruch u hráčů na dechové nástroje. UK: Praha 2021. Diplomová práce, Univerzita Karlova, FTVS. Vedoucí práce: Pavlů, Dagmar.

**32.** Crawford JO. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire. Occup Med 2007; 57(4): 300–301. doi: 10.1093/occmed/kqm036.

**33.** Palmer K, Smith G, Kellingray S et al. Repeatability and validity of an upper limb and neck discomfort questionnaire: the utility of the standardized Nordic questionnaire. Occup Med 1999; 49(3): 171–175. doi: 10.1093/occmed/49.3.171.

**34.** Kok LM, Groenewegen KA, Huisstede BMA et al. The high prevalence of playing-related musculoskeletal disorders (PRMDs) and its associated factors in amateur musicians playing in student orchestras: a cross-sectional study. PLoS One 2018; 13(2): e0191772. doi: 10.1371/journal.pone.0191772.

**35.** Kok LM, Vlieland TP, Fiocco M et al. A comparative study on the prevalence of musculoskele-

tal complaints among musicians and non-musicians. BMC Musculoskelet Disord 2013; 14(1): 9. doi: 10.1186/1471-2474-14-9.

**36.** Treaster D, Burr D. Gender differences in prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders. Ergonomics 2004; 47(5): 495–526. doi: 10.1080/00140130310001638171.

**37.** Nordander C, Ohlsson K, Balogh I et al. Gender differences in workers with identical repetitive industrial tasks: exposure and musculoskeletal disorders. Int Arch Occup Environ Health 2008; 81(8): 939–947. doi: 10.1007/s00420-007-0286-9.

**38.** Sousa CM, Greten HJ, Machado J et al. The prevalence of playing-related musculoskeletal disorders (PRMSD) among professional orchestra players. Revista Música Hodie, Goiânia 2014; 14(2): 111–121. [online]. Available from: <https://www.revistas.ufg.br/musica/article/view/38251/19381>.

**39.** Rotter G, Noeres K, Fernholz I et al. Musculoskeletal disorders and complaints in professional musicians: a systematic review of prevalence, risk factors, and clinical treatment effects. Int Arch Occup Environ Health 2020; 93(2): 149–187. doi: 10.1007/s00420-019-01467-8.

**40.** Kaufman-Cohen Y, Ratzon NZ. Correlation between risk factors and musculoskeletal disor-

ders among classical musicians. Occup Med (Lond) 2011; 61(2): 90–95. doi: 10.1093/occmed/kq196.

**41.** Harger S. An investigation of finger motion and hand posture during clarinet performance. Arizona state university 2011. A research paper presented in partial fulfillment of the requirements for the degree doctor of musical arts. Arizona state university 2011. [online]. Available from: [https://keep.lib.asu.edu/\\_flysystem/fedora/c7/29801/Harger\\_asu\\_0010E\\_10674.pdf](https://keep.lib.asu.edu/_flysystem/fedora/c7/29801/Harger_asu_0010E_10674.pdf).

**42.** Nyman T, Wiktorin C, Mulder M et al. Work postures and neck-shoulder pain among orchestra musicians. Am J Industrial Med 2007; 50(5): 370–376. doi: 10.1002/ajim.20454.

*Doručeno/Submitted: 15. 1. 2022*

*Přijato/Accepted: 30. 3. 2022*

**Korespondenční autor:**

**Mgr. Jan Lonek**

*Katedra fyzioterapie FTVS UK*

*José Martího 31*

*162 52 Praha 6*

*e-mail: jan.lonek@gmail.com*

**Konflikt zájmů:** Autoři deklarují, že text článku odpovídá etickým standardům, byla dodržena anonymita pacientů a prohlašují, že v souvislosti s předmětem článku nemají finanční, poradenské ani jiné komerční zájmy.

**Publikační etika:** Příspěvek nebyl dosud publikován ani není v současnosti zaslán do jiného časopisu pro posouzení. Autoři souhlasí s uveřejněním svého jména a e-mailového kontaktu v publikovaném textu.

**Dedikace:** Studie vznikla v rámci programu PROGRES na Univerzitě Karlově č. Q41 – Biologické aspekty zkoumání lidského pohybu.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.

**Conflict of Interest:** The authors declare that the article/manuscript complies with ethical standards, patient anonymity has been respected, and they state that they have no financial, advisory or other commercial interests in relation to the subject matter.

**Publication Ethics:** This article/manuscript has not been published or is currently being submitted for another review. The authors agree to publish their name and e-mail in the published article/ manuscript.

**Dedication:** The study was conducted within the PROGRES program at Charles University No. Q41 – Biological aspects of the study of human movement.

The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE "uniform requirements" for biomedical papers.



# Jak připravit optimální design klinické studie zaměřené na chronické bolesti bederní páteře: doporučení na základě literární rešerše prací publikovaných v letech 2014–2019

How to prepare an optimal design of a clinical study focusing on chronic low back pain: guidelines based on a review of scientific papers published in 2014–2019

V. Pecka, J. Novák, S. Machač, A. Kobesová

*Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol, Praha*

**Souhrn: Úvod:** Chronické bolesti v bedrech (LBP – low back pain) jsou jednou z nejčastějších diagnóz v současné dospělé populaci, a proto je této problematice věnován extenzivní vědecký výzkum. Design jednotlivých vědeckých studií se ale v mnoha aspektech zásadně liší, což znemožňuje porovnávat výsledky studií mezi sebou. Na základě detailní rešerše recentních prací publikovaných v mezinárodních časopisech s impakt faktorem nabízí tento článek návod, jak správně designovat studie zaměřené na hodnocení efektu terapeutických postupů u LBP. **Metodika:** V databázi PubMed byly vybrány klinické studie publikované v časopisech první poloviny žebříčku impakt faktoru v kategorii Rehabilitation dle Journal Citation Reports, které byly publikovány od března 2014 do června 2019. Hlavním parametrem vyhledávání byl MeSH (Medical Subjects Headings) termín „low back pain“. Analyzována byla data o velikosti souboru probandů, inkluzivních a exkluzivních kritériích, definici kontrolní skupiny, designu zkoumané intervence, měřených veličinách a nástrojích měření. **Výsledky:** Do výsledné analýzy bylo zařazeno 66 originálních prací. Medián velikosti souboru probandů byl 72,5. Nejčastěji hodnocenými intervencemi byly cvičební programy (29/66). Nejčastější délka intervence byla 4–8 týdnů (28/66), nejčastější frekvence intervence byla 2× týdně (15/40). Kontrolní skupině bylo poskytnuto menší množství péče než intervenční skupině téměř v polovině případů (25/55). Pro hodnocení efektu intervence bylo nejčastěji použito dotazníkového šetření (65/66). Hodnocení pomocí přístrojových metod (18/66) a klinických testů (11/66) bylo méně časté než hodnocení pacienty (patient reported outcome measures, 65/66). Parametry, které byly hodnoceny dotazníkovými metodami, byly nejčastěji bolest (58/66) a disabilita (58/66). Bolest byla nejčastěji hodnocena pomocí numerické škály intenzity bolesti (28/66) a vizuální analogové škály (22/66). Disabilita nejčastěji pomocí Roland-Morris Disability Questionnaire (28/65) a Oswestry Disability Index (18/65). **Závěr:** Na základě literární rešerše doporučujeme postup, jak optimálně připravit design studií zaměřených na objektivizaci různých typů terapie u pacientů s LBP.

**Klíčová slova:** bolesti bederní páteře – randomizovaná kontrolovaná studie – design výzkumné studie LBP – doporučené postupy

**Summary: Introduction:** Chronic low back pain (LBP) is one of the most common diagnoses in the current adult population and has been therefore subject to extensive scientific research. However, the design of individual scientific studies differs fundamentally in many respects, which makes it impossible to compare their results. Based on a detailed research of recent papers published in international journals with impact factor, this article offers guidelines how to appropriately design studies evaluating the effect of therapeutic procedures in LBP. **Methods:** Clinical studies published from March 2014 to June 2019 in journals ranked in the first half of the impact factor ranking in the Rehabilitation category according to the Journal Citation Reports were selected in the PubMed database. The main search MeSH (Medical Subjects Headings) parameter was “low back pain“. The following data were analysed: number of participants in the experimental and control group, inclusive and exclusive criteria, definition of the control group, intervention design, measured parameters and measurement tools. **Results:** A total of 66 original works were included in the final analysis. The median number of participants included in a study was 72.5. The most frequently evaluated interventions

were exercise programs (29/66). The most common duration of intervention was 4–8 weeks (28/66), the most common frequency of intervention was twice a week (15/40). The control group received less care than the intervention group in almost half of the studies (25/55). A questionnaire survey (65/66) was most often used to evaluate the effect of the intervention. Instrumental evaluating methods (18/66) and clinical tests (11/66) were applied less frequently than patient reported outcome measures (65/66). The parameters that were evaluated by questionnaire methods were most often pain (58/66) and disability (58/66). Pain was most often assessed via numeric pain rating scale (28/66) or visual analogue scale (22/66). Disability was most often evaluated by the Roland-Morris Disability Questionnaire (28/65) and the Oswestry Disability Index (18/65). **Conclusion:** Based on the literature search, this paper recommends procedures to optimally design studies objectifying different types of treatment methods in LBP patients.

**Key words:** low back pain – randomised controlled trial – LBP research study design – guidelines

## Úvod

Bolesti bederní páteře (LBP – low back pain) jsou celosvětově nejčastější příčinou disability, a to zejména v ekonomicky vyspělých zemích [1]. Představují zásadní ekonomickou zátěž pro celou společnost, zejména pro zdravotnický a sociální systém [2,3]. Jedná se o jednu z nejčastějších příčin snížené kvality života jednotlivce [4,5]. Předpokladem identifikace efektivních terapeutických postupů LBP v rámci medicíny založené na důkazech je kvalitní metodika výzkumných studií. Zlatým standardem na poli hodnocení účinnosti intervence je randomizovaná kontrolovaná studie (RCT – randomised controlled trial) [6]. Dobře navržené a správně provedené RCT jsou zdrojem nejspolehlivějších důkazů o účinnosti zdravotnické intervence. Naopak studie, ve kterých je používáno nevhodných metod, jsou zdrojem zavádějících tvrzení, bývají spojeny se zaujatostí, zejména s nadhodnocením

váním léčebného účinku [7]. Přínos RCT závisí na designu, provedení a reportu (popisu průběhu RCT). Kvalitní design a provedení výzkumného projektu jsou předpokladem spolehlivých výsledků. Kvalitní report umožňuje čtenářům posoudit spolehlivost a platnost předkládaných informací [6].

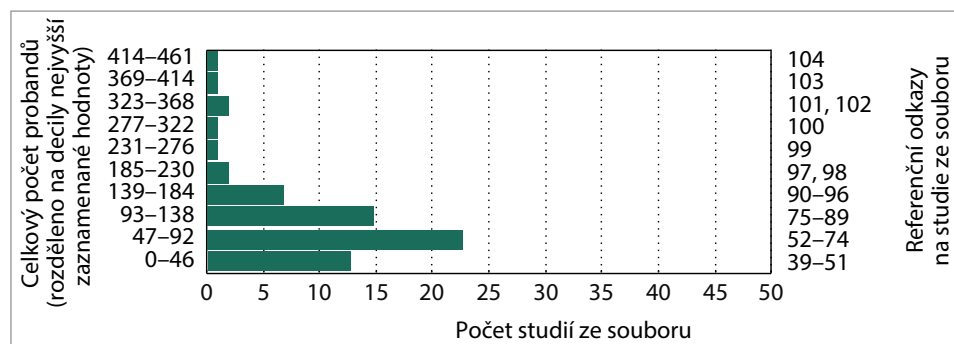
Cílem tohoto článku je přinést přehled nejčastěji používaných metodických postupů, tj. designů RCT na téma LBP. Práce vychází z rešerše prací publikovaných v letech 2014–2019 v mezinárodních časopisech s impakt faktorem, indexovaných v databázi PubMed. Hodnoceny byly tyto parametry: velikost vzorku, inkluzivní a exkluzivní kritéria, design intervenční skupiny, design kontrolní skupiny (KS) a použité měřicí metody.

## Metodika

Na základě rešerše bylo shromážděno 66 klinických studií a protokolů ke klinickým studiím. Ve všech byl hodno-

cen efekt různých typů zdravotnické intervence (fyzioterapeutické postupy, semiinvazivní postupy, např. obstrukce či injekční aplikace hyaluronátu, i postupy operační) u pacientů s diagnózou chronických bolestí bederní páteře (cLBP – chronic LBP). Vyhledávání probíhalo v databázi PubMed. Všechny studie byly publikovány od března 2014 do června 2019 v časopisech, které se nacházely v první polovině žebříčku impakt faktoru dle Journal Citation Reports v kategorii „Rehabilitation“. Mezi MeSH termíny bylo uvedeno „low back pain“ a ve výběru „All Fields“ slovo „chronic“. Tři protokoly z původních 69 výsledků byly vyřazeny, protože se jednalo o duplicitní výsledky.

Data byla zpracována pomocí tabulového editoru, do kterého byly zaznamenány informace o velikosti vzorku probandů, kritériích inkluze a exkluze, designu intervenční skupiny, designu KS a použitých měřicích metodách. Tyto proměnné byly vybrány na základě doporučení Consolidated Standards of Reporting Trials – CONSORT 2010 [6]. Jedná se o seznam nutných částí reportu klinické studie sestavený skupinou editorů, vědců a metodologů. Iniciativa vznikla v reakci na nedostatky v informacích uváděných v popisu klinických studií [6]. Grafy 1–9 s výsledky uvádějí odkazy na konkrétní studie z analyzovaného souboru 66 publikovaných prací.



**Graf 1. Přehled studií ze souboru podle počtu zařazených probandů.**

Graph 1. Overview of studies from the set according to the number of subjects included.

Čísla v pravé části grafu odkazují na konkrétní studie z analyzovaného souboru (viz číslovaný seznam literatury na konci článku).

## Výsledky

### Velikost vzorku probandů

Velikost vzorku probandů odpovídá konečnému počtu měřených subjektů.

Dostatečný počet probandů v experimentální i KS je základním předpokladem pro získání statisticky a zároveň klinicky významných výsledků RCT [6]. Zjištěné velikosti vzorku probandů byly rozděleny po decilech nejvyšší pozorované hodnoty. Nejvyšší počet probandů ze všech 66 analyzovaných studií byl 461. Prvnímu decilu odpovídá interval 0–46, druhému decilu 47–92 atd. Přehled výsledků je uveden v grafu 1. V souboru se nacházely pilotní studie a studie proveditelnosti (feasibility) s celkovým počtem probandů rovným 10–40 probandů. Rozsáhlé multicentrické (tj. z více pracovišť) studie zahrnovaly stovky probandů. Medián velikosti vzorku probandů v souboru je 72,5. Nejvíce studií (23/66) sledovalo 47–92 probandů v rámci kontrolní i intervenční skupiny dohromady (graf 1).

### Kritéria inkluze a exkluze

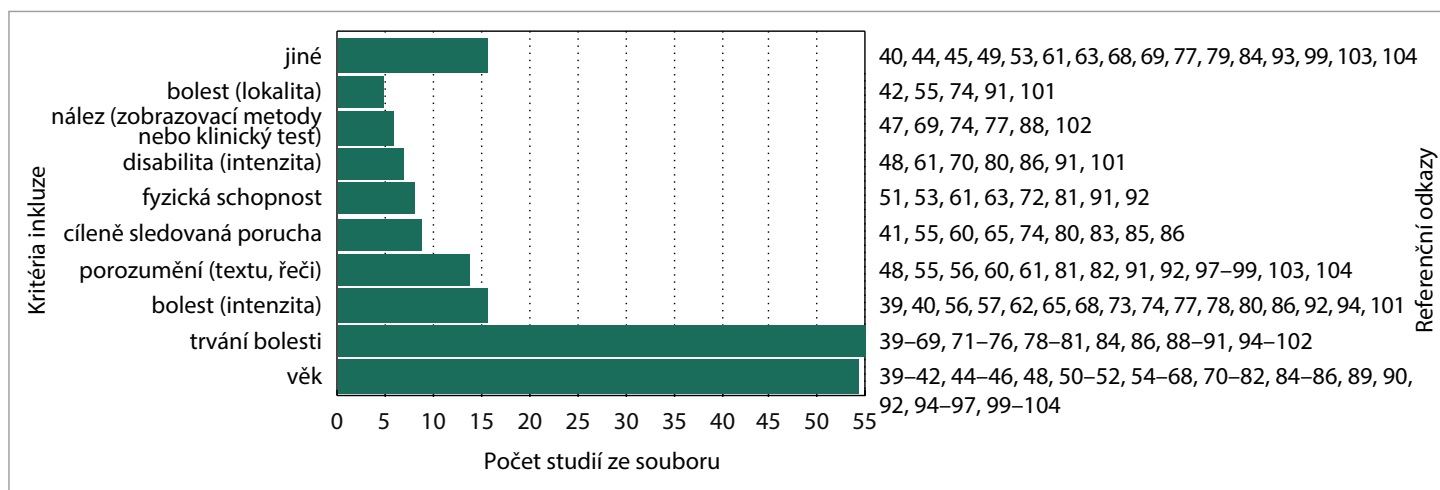
Kritéria inkluze a exkluze jsou nástrojem pro předběžné vymezení cílové populace (target population) [7]. Inkluzivní kritéria definují podmínky pro zařazení probanda do studie (graf 2). Exkluzivní kritéria definují podmínky pro vyřazení probanda. Probandi, kteří splňují kritéria, mohou být

považováni za modelový příklad cílové populace. Jejich reakce na intervenci je příkladem reakce cílové populace. Jsou-li ostatní složky designu odpovídající kvality, můžeme na základě pozorování chování populace studie (study population) učinit závěry o chování celé cílové populace ve stejných podmínkách [6,8]. Často definovanými kritérii jsou: věk, diagnóza a stadium onemocnění nebo problému. Mezi nejčastější exkluzivní kritéria patří komorbidita (tj. jiná onemocnění než LBP), které mohou ovlivnit sledované parametry. Vyřazováni jsou též probandi, kteří by pravděpodobně netolerovali testovanou intervenci (např. alergie na lepidlo kineziotepu apod.) nebo nevyhovují náležitostem zajišťujícím právní a etické základy studie – typicky se jedná o porozumění a vyplnění informovaného souhlasu [6].

Tomu odpovídají i výsledky naší rešerše (graf 2). Probandi byli nejčastěji v produktivním věku (18–65 let). Nicméně se objevily i studie cílené na problematiku LBP u starší populace. Stadium nemoci bylo vymezeno akutností, resp. chronicitou (v grafu 2 uvedeno jako „trvání bolesti“). Hranice pro chronicitu byla často uváděna jako přítomnost bo-

lestí nejméně po dobu tří po sobě následujících měsíců. Objevovaly se však i jiné definice chronické bolesti. Povaha onemocnění byla nejčastěji uváděna jako nespecifická bolest bederní páteře (non-specific LBP). Jedná se o přítomnost bolesti z jiných než známých příčin. O specifickou bolest se naopak jedná, pokud je jasně stanovena příčina LBP v důsledku jiného onemocnění nebo poranění. Mnoho kritérií bylo zaměřeno právě na exkluzi pacientů se známou příčinou LBP nebo s významnou komorbiditou.

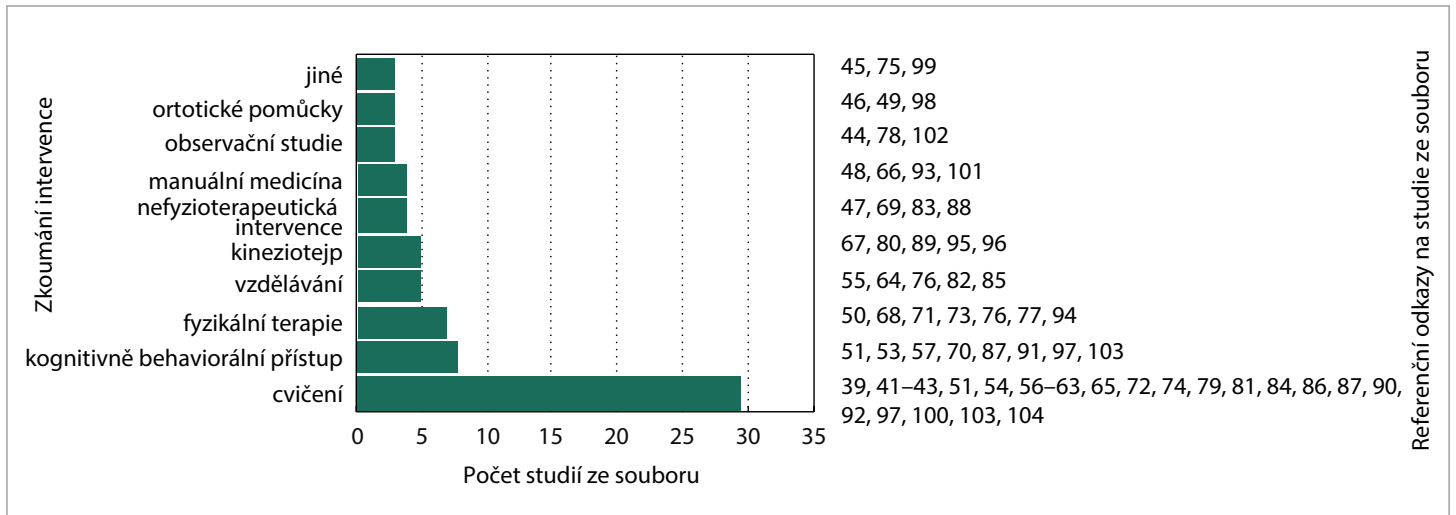
Mezi nejčastěji se vyskytující kritéria exkluze patřila plánovaná nebo již uskutečněná operace páteře, břicha nebo dolních končetin, jiná probíhající intervence (vč. masáží, jiných cvičení apod.), významné degenerativní onemocnění páteře nebo nosných kloubů dolních končetin a v neposlední řadě těhotenství. Přibližně v polovině případů byli vyřazováni probandi s výraznými bolestmi v jiné lokalitě na těle (často definované jako bolesti nad úrovní 12. žebra a pod úrovní gluteálních rýh), s příznaky radikulárního dráždění, se strukturálními deformitami páteře nebo dolních končetin, neurologickým deficitem, revmatickými nebo onkologickými onemoc-



**Graf 2. Přehled studií ze souboru podle zvolených inkluzivních kritérií.**

Graph 2. Overview of studies from the set according to the selected inclusive criteria.

Čísla v pravé části grafu odkazují na konkrétní studie z analyzovaného souboru (viz číslovaný seznam literatury na konci článku). Do kategorie „jiné“ byly zařazeny všechny výsledky, jejichž četnost výskytu byla < 5, patří sem: pracovní status [49,61,63,79], pohlaví [49,63,84], přístup k technickému vybavení (telefon, televize) [45,99], množství pohybové aktivity [44,53], psychometrické parametry [40,68], kritéria nebyla uvedena [45,93], začíná s rehabilitací [103,104], nezabrala konzervativní terapie [69], nelepší se [79], nespokojenost s fyzickou funkcí [53], body mass index [44], časové možnosti [77].



**Graf 3. Přehled studií ze souboru podle zkoumané intervence.**

Graph 3. Overview of studies from the set according to the examined intervention.

Čísla v pravé části grafu odkazují na konkrétní studie z analyzovaného souboru (viz číslovaný seznam literatury na konci článku). Do kategorie „jiné“ byly zařazeny všechny výsledky, jejichž četnost výskytu byla < 3, patří sem: intervence na terapeutech (např. vzdělávání) [45,99], biofeedback [75].

něnými a frakturami. Menší část studií věnovala pozornost vyřazení probandů s významnými kardiopulmonálními onemocněními, dále probandů, pro které je hodnocená intervence kontraindikována nebo u kterých probíhá akutní infekční onemocnění. V neposlední řadě se vyskytovaly exkluze z důvodu potíží vyžadujících psychologickou nebo psychiatrickou péči, alergie na hodnocenou proceduru, kognitivního deficitu probanda, probíhajícího pojistného řízení

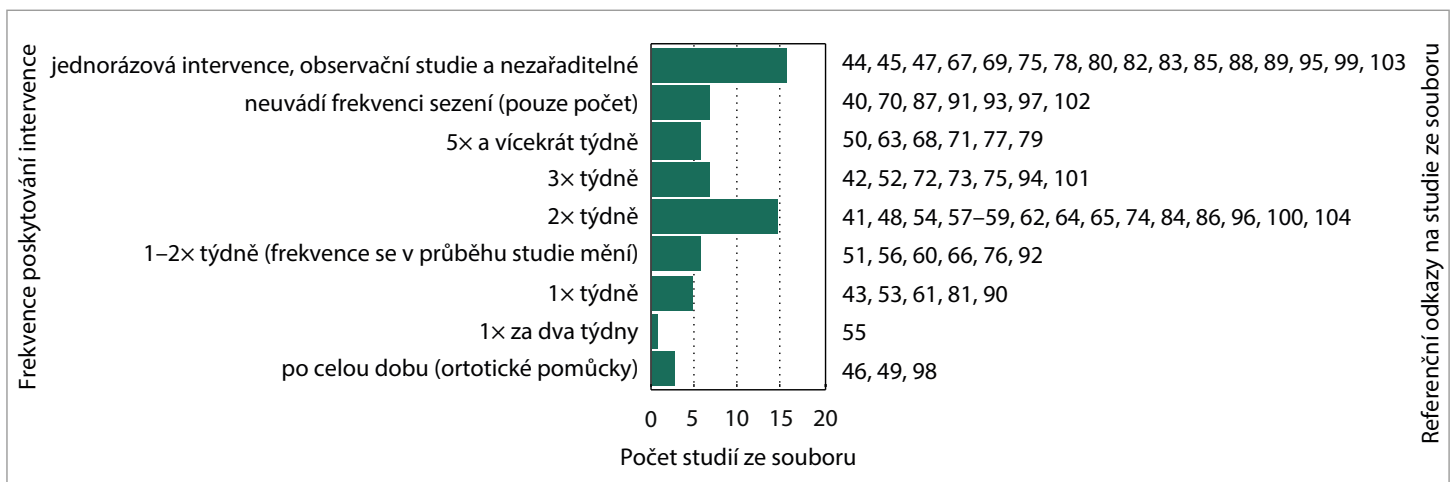
pro bolesti zad nebo daná studie vyžadovala určitý pracovní status (pracovní neschopnost, starobní důchod apod.).

### Design intervenční skupiny

Intervence je v RCT hlavním předmětem zájmu. Hodnotí se její vliv na zdravotní stav ve srovnání s placebo intervencí nebo jinou formou kontroly. Rozdíl vlivů intervenční a KS je udáván jako velikost účinku (effect size) zkoumané intervence [9,10]. Pro základní orientaci

v intervencích používaných k léčbě LBP uvádíme tři jednoduché charakteristiky: – jaká intervence byla aplikována (graf 3), – jak často (graf 4), – po jak dlouhou dobu (graf 5).

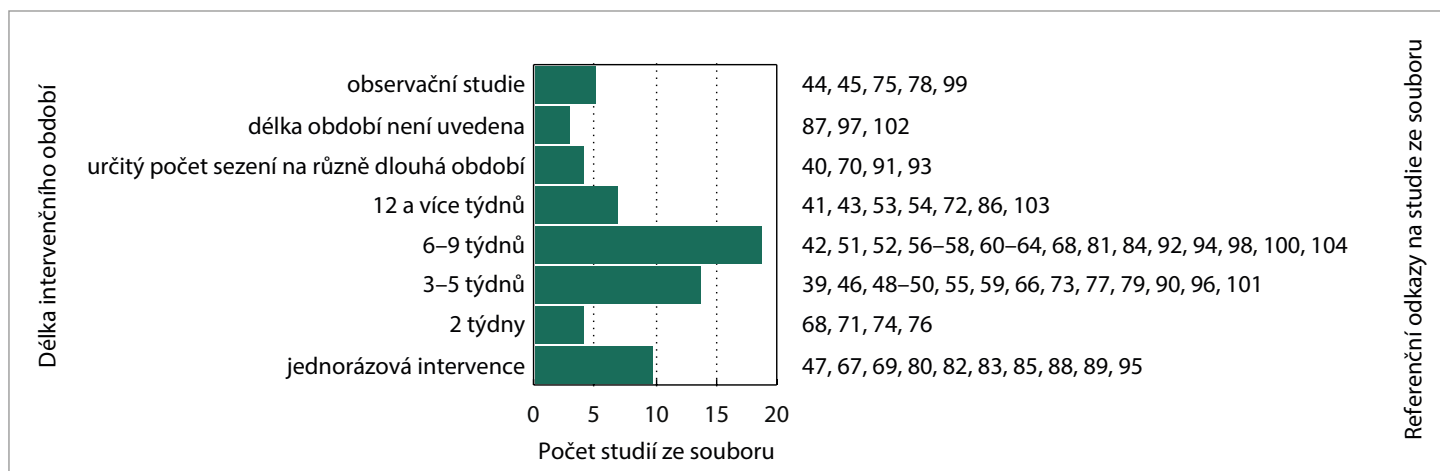
Nejčastěji (29/66 studií) byly hodnoceny cvičební intervence. Z konkrétních forem se nejčastěji vyskytovaly různé verze progresivního zatěžování v podobě aerobního nebo odporového tréninku zaměřeného na svaly trupu a dol-



**Graf 4. Přehled studií ze souboru podle frekvence, s jakou je intervence poskytována.**

Graph 4. Overview of studies from the set according to the frequency with which the intervention is provided.

Čísla v pravé části grafu odkazují na konkrétní studie z analyzovaného souboru (viz číslovaný seznam literatury na konci článku). Nezařaditelná studie: součástí studie jsou dvě nezávislé intervence, z nichž jedna je přístup k webové aplikaci po dobu 6 měsíců, druhou intervencí představovaly dva telefonáty pacientovi a to po 8 a 12 týdnech sledovaného období [103].



**Graf 5. Přehled studií ze souboru podle délky intervenčního období.**

Graph 5. Overview of studies from the set by length of intervention period.

Čísla v pravé části grafu odkazují na konkrétní studie z analyzovaného souboru (viz číslovaný seznam literatury na konci článku).

ních končetin. V některých případech (4/66) bylo intervencí stupňované cvičení vedeno dle kognitivně behaviorálních postupů – tyto případy jsou uvedeny v obou kategoriích. Nejčastější délka sledovaného období, během kterého intervence probíhala, byla 6–9 týdnů (19/66 studií), nejčastější frekvence sledované intervence byla 2× týdně (15/66).

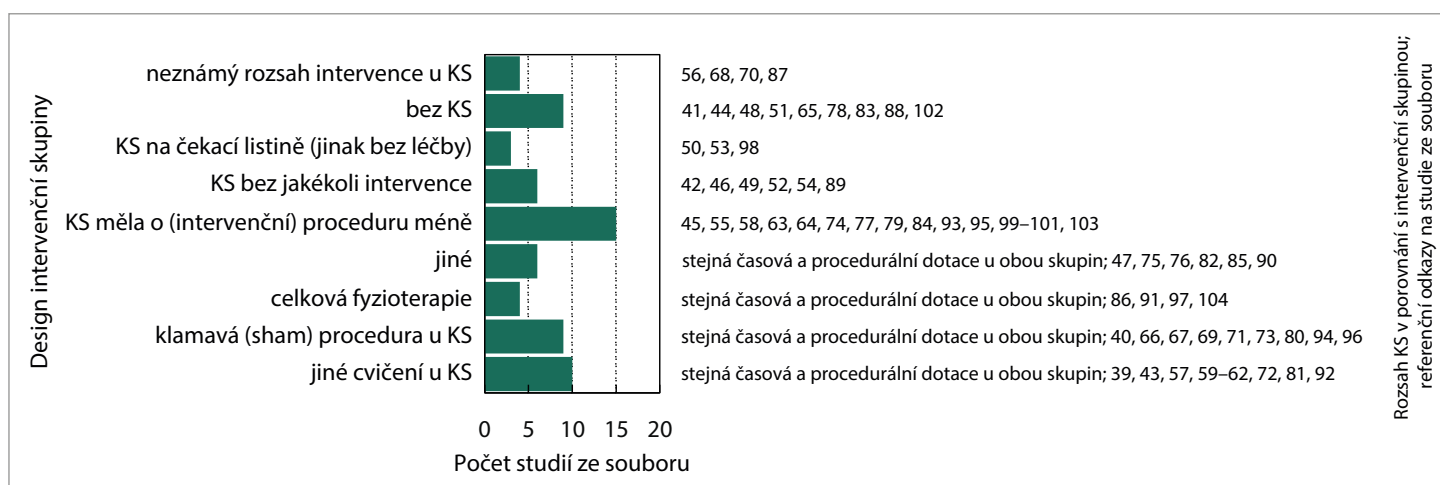
### Design kontrolní skupiny

Zásadním nástrojem RCT je KS. Zavedením KS do studie uznáváme limity naší

schopnosti změřit a správně interpretovat všechny vlivy na sledovaný parametr. Např. často nedokážeme určit význam jednotlivých proměnných (věk, pohlaví, stadium nemoci, spontánní uzdravení atd.) na zkoumaný parametr (např. subjektivně vnímaná bolest).

Do KS zařazujeme jedince se stejnou diagnózou a se srovnatelnými demografickými parametry (pohlaví, věk, body mass index (BMI)), event. s dalšími charakteristikami, které mohou výsledky ovlivnit (vzdělání, pracovní zařazení, sport atd.), jako do intervenční skupiny.

Následně obě skupiny vystavíme co nejsrovnatelnějším vlivům. Rozdíl bude jen ve zkoumané „účinné látce“. Účinnou látkou se rozumí cokoli od molekuly léčiva po komplexní, např. cvičební postupy. V případě, že skupiny byly iniciálně srovnatelné ve všech charakteristikách a byly podrobeny stejným vlivům (až na sledovanou „účinnou látku“, resp. intervenci), lze předpokládat, že případné rozdíly pozorované v následujících měřeních byly dosaženy sledovanou intervencí [9] nebo náhodou. Pravděpodobnost náhodného výsledku lze stanovit



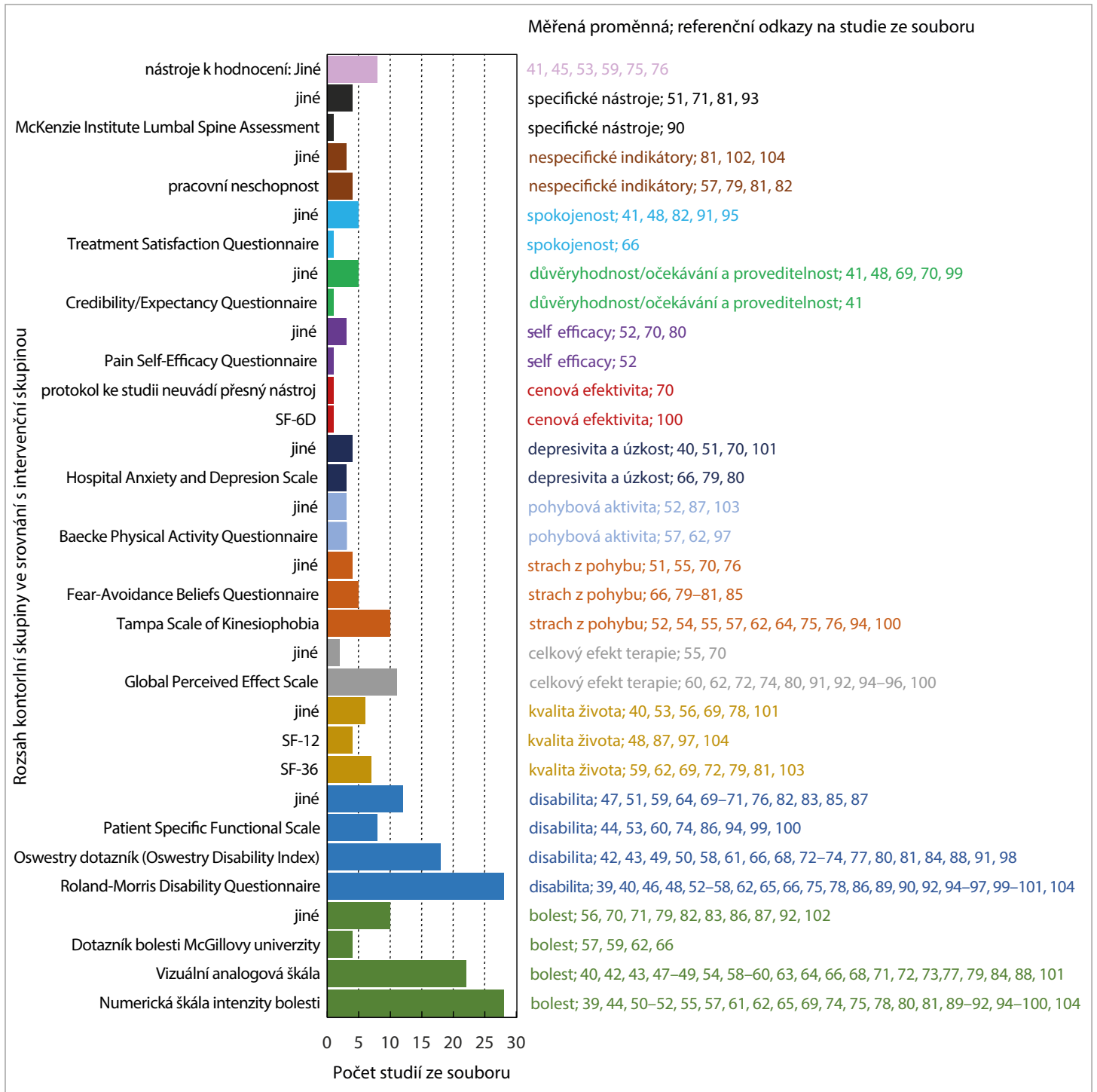
**Graf 6. Přehled studií ze souboru podle designu kontrolní skupiny.**

Graph 6. Overview of studies from the set according to the design of the control group.

Čísla v pravé části grafu odkazují na konkrétní studie z analyzovaného souboru (viz číslovaný seznam literatury na konci článku). Do kategorie „jiné“ byly zařazeny všechny výsledky, jejichž četnost výskytu byla < 3, patří sem: škola zad [76,90], příručka [82,85], jiný (než intervenční) feedback [75], injekce jiné (než intervenční) látky [47].

KS – kontrolní skupina





**Graf 7. Přehled studií ze souboru podle použitých dotazníkových měřících metod (PROM).**

Graph 7. Overview of studies from a set according to the questionnaire measurement methods used (PROM).

Do kategorií „jiné“ byly zařazeny:

**Bolest:** plán měřit bolest pomocí PROM v dopředu publikovaném protokolu, ale nástroj neuvádí [70,82,87], Pain Perception Scale a Mainz Pain Staging System [71], Defense & Veterans Pain Rating Scale [56], Dallas Pain Questionnaire [79], Graded Chronic Pain Scale a Örebrö musculoskeletal pain questionnaire [86], Sciatica Bothersomeness Index [102], StarT back screening tool classification [92], Low Back Pain Rating Scale [83];

**Disabilita:** Quebec Back Pain Disability Scale [64,70,85], Pain Disability Index [71,76], plán měřit disabilitu pomocí PROM v dopředu publikovaném protokolu, ale nástroj neuvádí [82,87], Waddel Disability Index [59], Pain Disability Questionnaire [47], Hanover Functional Ability Questionnaire [51], Functional Rating Scale [69], Low Back Pain Rating Scale [83];

**Kvalita života:** PROMIS [53,56], HRQOL-4 [101], PedsQL [78], EQ-5D [40], NASS [69];

**Celkový efekt terapie:** Patient Global Impression of Change [55], plán měřit celkový efekt terapie pomocí PROM v dopředu publikovaném protokolu, ale nástroj neuvádí [70];

*Strach z pohybu*: mezi „jiné“ patří: Pain Catastrophizing Scale [55,76], plán měřit kineziofobii a katastrofizaci pomocí PROM v dopředu publikovaném protokolu, ale nástroj neuvádí [70], Pain Vigilance and Awareness Questionnaire [76], Patient Anxiety Symptom Scale [51];

*Pohybová aktivita*: Rapid Assessment of Physical Activity [52], Global Physical activity Questionnaire [103], plán měřit pohybovou aktivitu pomocí PROM v dopředu publikovaném protokolu, ale nástroj neuvádí [87];

*Depresivita a úzkost*: Patient Health Questionnaire [40,101], Geriatric Depression Scale [51], plán měřit depresivitu a úzkost pomocí PROM v dopředu publikovaném protokolu, ale nástroj neuvádí [70];

*Self-efficacy* (do češtiny někdy jako „sebeúčinnost“ nebo „sebedůvěra“): Pain Self-Efficacy Questionnaire [52], Falls-Efficacy Scale-International [52], plán měřit self-efficacy pomocí PROM v dopředu publikovaném protokolu, ale nástroj neuvádí [70], Chronic Pain Self-Efficacy Scale [80];

*Důvěryhodnost, očekávání a proveditelnost*: vedlejší účinky [69], adherence [41,99], plán měřit proveditelnost [48], kredibilitu a očekávání [70] pomocí PROM v dopředu publikovaném protokolu, ale nástroj neuvádí;

*Spokojenost*: plán měřit spokojenost pomocí PROM v dopředu publikovaném protokolu, ale nástroj neuvádí [48,82,91,95], Numeric Treatment Satisfaction Scale [41];

*Nespecifické indikátory LBP*: spotřeba analgetik [81,104], znovuoobjevení bolesti, operace, epidurální obstrukce [102];

*Specifické nástroje (vlastních pro určitou metodu či studii)*: vlastní dotazník [71,81], Interview [51,93], Movement System Impairment Classification System [81];

*Jiné nástroje PROM hodnocení než v grafu a v legendě výše uvedené*: Borgova škála [75], Revised Illness perception questionnaire a Pain Vigilance and Awareness Questionnaire [76], Intrinsic Motivation Inventory a adherence k proceduře [41], Coping Strategies Questionnaire [53], The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness [59], General Causality Orientation Scale a Learning Self-regulation Questionnaire a Health Care Climate Questionnaire [45].

PROM – patient reported outcome measures, LBP – bolesti bederní páteře

pomocí statistických metod. Největším rizikem zůstává možnost, že některé významné proměnné nebyly identifikovány a kontrolovány.

Ve zdravotnickém výzkumu existuje riziko, že samotný kontakt personálu s probandy pozmění výstupní data. Typické vlivy jsou např. množství věnované péče, času, vyšetřování, testování, zpětné vazby apod. Nehledě na konkrétní obsah může mít samotný kontakt měřitelný efekt [9]. Obecně platí, že čím více proměnných chceme kontrolovat, tím méně by se intervenční a KS měly lišit (v charakteristikách probandů, v poskytnuté péči atd.).

V prostředí farmaceutických dvojitě zaslepených RCT bývá užíváno klasické placebové KS [11]. V případě placebo kontroly nepřidáváme žádnou proměnnou navíc. Na rozdíl od farmaceutických studií nemohou studie v rehabilitaci využít klasického placeba. Kvalitní design KS je proto skutečnou výzvou [9]. Důležitou roli hraje časová a procedurální dotace, tj. zda je KS podrobena stejnému množství procedur o stejné intenzitě, frekvenci a délce jako skupina intervenční. Většinou je „účinná látka“

nahrazena jiným postupem či klamavou (sham) procedurou. Některé studie „účinnou látku“ nenahrazují, tj. KS má o tuto proceduru méně, event. KS není podrobena žádným procedurám. Graf 6 uvádí nejčastější typy intervencí aplikovaných u KS v rámci 66 analyzovaných studií.

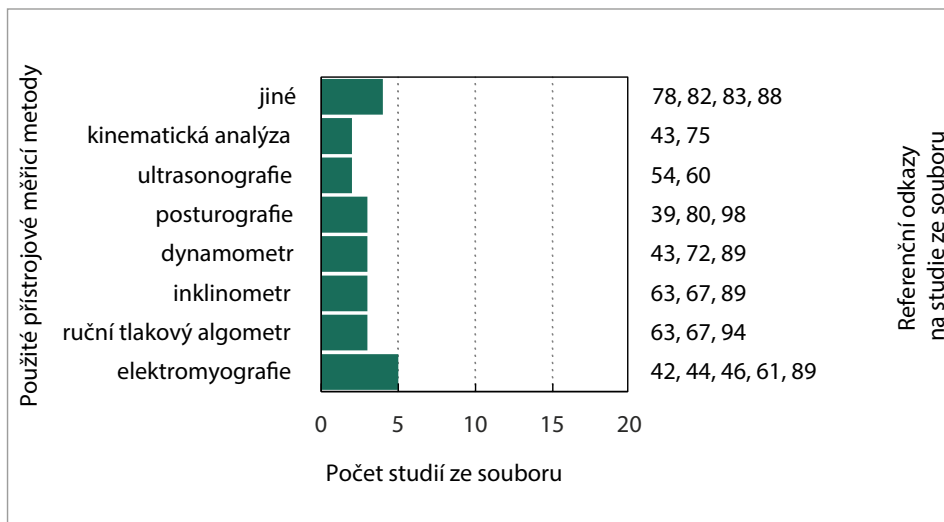
### Měřicí metody, měřené veličiny

V souboru analyzovaných 66 studií bylo v zásadě použito tří typů měřících (hodnotících) metod. Jednalo se o měřicí metody přístrojové, klinické testy a o tzv. výsledky sdělované pacientem (PROM – patient reported outcome measures). PROM byly nejčastějším způsobem měření efektu intervence a zároveň pokrývaly nejširší spektrum měřených proměnných (graf 7). Nejčastěji měřenými proměnnými byly disabilita a bolest. Oba parametry byly nějakým způsobem hodnoceny v naprosté většině (58/66) studií v souboru. Bolest byla nejčastěji hodnocena pomocí numerické škály bolesti (NRS – numeric rating scale) (29/66) a vizuální analogové škály (VAS) (22/66), z dotazníkových škál hodnotících disabilitu byl zcela nejfrekventovaněji použit

Roland-Morris Disability Questionnaire (28/66). Hodnocení dalších proměnných již nebylo pravidlem (graf 7). V některých studiích docházelo k měření jedné proměnné více nástroji, jak je patrné z grafů 8 a 9. Přístrojové měření (graf 8) bylo využito podstatně méně často než PROM, nejčastěji byla provedena elektromyografie vyšetření (5/66); z klinických testů (graf 9) byla nejčastěji použita Thomayerova zkouška (5/66). Přístrojové a klinické hodnocení je tedy oproti PROM v analyzovaných 66 studiích podstatně méně používané.

### Diskuze a doporučení

Cílem tohoto přehledu bylo shromáždit a kvantitativně zhodnotit informace o dílčích složkách designu, které v současné době používají autoři klinických studií se zaměřením na výzkum LBP. Výsledky šetření ukazují značné rozdíly mezi studii ve všech složkách designu. Lze předpokládat, že častěji používané metody studií publikovaných v renomovaných časopisech jsou kvalitnější nebo poskytují jinou výhodu. Samotná četnost výskytu však kvalitu metody nezaručuje. O kvalitě designu rozhoduje řada faktorů, jako



**Graf 8. Přehled studií ze souboru podle použitých přístrojových měřicích metod.**

Graph 8. Overview of studies from a set according to the instrumental measurement methods used.

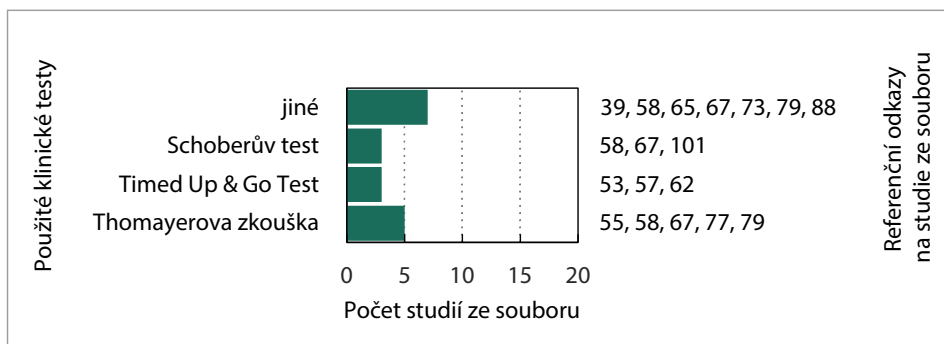
Graf uvádí odkazy na konkrétní studie z analyzovaného souboru 66 publikovaných prací.

Do kategorie „jiné“ byly zařazeny všechny výsledky, jejichž četnost výskytu byla < 2, patří sem: akcelerometr [78], elektroencefalografie [82], rentgen [83], magnetická rezonance [88].

je počet probandů, existence KS, srovnatelnost intervenční a KS, kvalita použitých měřicích nástrojů, zaslepenost a mnoho dalších. Některé části designu (velikost vzorku probandů) je vždy žádoucí přizpůsobit specifickým podmínkám. U jiných (definice sledované popu-

lace pomocí inkluzivních a exkluzivních kritérií, výběr měřicích metod) lze doporučit, aby se autoři drželi zvyklostí v oboru. Usnadní tím porovnávání výsledků mezi studiemi a tvorbu review studií.

Podívejme se, jak by vypadal design RCT, pokud bychom ho vytvořili na zá-



**Graf 9. Přehled studií v souboru podle klinických testů použitých k hodnocení.**

Graph 9. Overview of studies in the set according to the clinical tests used for evaluation.

Graf uvádí odkazy na konkrétní studie z analyzovaného souboru 66 publikovaných prací.

Do kategorie „jiné“ byly zařazeny všechny výsledky, jejichž četnost výskytu byla < 3, tj.: Trendelenburgova zkouška (one-legged stand test) [39,58], Deep Muscle Contraction Scale a Clinical Test for Thoracolumbar Dissociation a Pasive Lumbar Extension test [65], Sit and reach test a Back saver sit and reach test [67], Slump test [88], Ottova inklináčnická a Ottova reklináčnická vzdálenost a Index to floor – úklon [73], Sorensen and Ito test [79].

kladě nejvyšší četnosti výskytu dílčích částí designu ve zkoumaném souboru.

1. *Počet probandů*: 72 (36 probandů v intervenční a 36 v KS).

2. *Kritéria inkluze*: věk 18–65 let, cLBP (déle než 3 měsíce), počáteční míra bolesti nejméně 3/10 na 11stupňové (0–10) NRS (nebo 30 mm/100 mm dle škály VAS) [12,13], schopnost porozumět slovnímu projevu i psanému textu v lokálním jazyce, ve kterém je studie prováděna.

3. *Kritéria exkluze*: operace (páteře, dolních končetin, pánve nebo břicha), jiná probíhající léčba nebo rehabilitace (vč. masáží, akupunktury aj.), jiné diagnostikované vybrané patologie jako např. těžká degenerativní onemocnění páteře nebo nosných kloubů, těhotenství, jiné bolesti, bolest nad úrovní 12. žebra nebo pod úrovní gluteálních rýh, příznaky kořenového dráždění, strukturální deformita (skolióza, jiné deformity páteře a dolních končetin), neurologický deficit, revmatické onemocnění, onkologické onemocnění, fraktura (páteře nebo dolních končetin), jiné závažné onemocnění, kardiorespirační onemocnění, kontraindikace k intervenci, akutní infekce, psychiatrické onemocnění, psychosomatické onemocnění.

4. *Intervenční skupina*: cvičební program (aerobní cvičení nebo posilování svalů trupu a dolních končetin; cvičení kontroly pohybu, protahovací cvičení zaměřené na svaly trupu a dolních končetin) 2× týdně po dobu 8 týdnů. Cvičení probíhá pod vedením školených fyzioterapeutů v kombinaci s autoterapií.

5. *KS*: totéž co intervenční skupina, ale bez zkoumané intervence.

6. *Měřicí metody*: NRS [12,13], Roland-Morris Disability Questionnaire [14–16], SF-36 [17–20], škála celkového pocitu změny [21,22], Tampa Scale of Kinesiophobia [23–25].

Výše uvedená kritéria můžeme považovat za výchozí model designu RCT zaměřené na výzkum cLBP s cílem zjistit

vliv na bolest, disabilitu a kvalitu života. Tento model lze doplnit o přehled vybraných doporučení ze současných guidelines [6,26,27]. CONSORT 2010 byl sice sepsán za účelem zlepšení kvality reportu (popisu) designu a průběhu studie, může však být nápomocen už při tvorbě designu. Např. se jedná o určení velikosti souboru probandů [6]. V rámci tvorby designu RCT lze doporučit ještě následující klíčové body:

1. Ještě před zahájením náboru probandů definovat inkluzivní a exkluzivní kritéria. Probandy, kteří inkluzivní kritéria nesplňují, vyřadit a vést o takových případech dokumentaci. Tyto konkrétní příklady lze uvést v reportu podrobněji, event. reportovat v rámci tabulky (např. „flow diagram“ doporučovaný CONSORT). Vysíláme tak signál, že vyřazený pacient je reálná osoba a osoby skutečně byly vyřazovány, pokud se u nich objevila potenciálně ovlivňující komorbidita nebo jiný důvod k exkluzi. V rámci inkluzivních kritérií je třeba definovat spodní hranici pro počáteční (baseline) míru disability nebo bolesti.
2. V ideálním případě je žádoucí použít tzv. stratifikovanou randomizaci. Pomocí této metody rozřadíme probandy do skupin tak, že v každé ze skupin bude stejné zastoupení významných proměnných. Zároveň o zařazení konkrétního probanda do jedné ze skupin nebude rozhodovat ani výzkumník, ani samotný proband. To je důležité, protože některé proměnné (např. věk, pohlaví, BMI, počáteční míra bolesti aj.) totiž mohou ovlivňovat výsledný efekt terapie. Pokud by se v důsledku tendenčního výběru nebo náhody dostalo do jedné ze skupin např. výrazně více mladých osob, důvěra v prezentované výsledky, které mají reprezentovat celou populaci, bude logicky podkopána. Stratifikovaná randomizace s sebou nicméně přináší několik komplikací, kterým je nutné věnovat pozornost. Nejvýznamnějším problémem jsou organi-

zační nároky. Je obtížné zajistit tento stratifikovaný způsob randomizace, pokud dopředu neznáme charakteristiky všech probandů. Což většinou neznáme, protože probandi jsou zpravidla do studie nabíráni postupně. Vhodnou alternativou může být tzv. adaptivní randomizace podle nezávislých proměnných (covariate adaptive randomization). V rámci této metody rozřadíme část (polovinu) probandů zcela náhodně. Druhou část probandů již cíleně rozřazujeme podle zvoleného klíče tak, aby výsledné skupiny byly srovnatelné ve svých počátečních charakteristikách. Výsledná skupina, do které je proband v druhé části výběru zařazen, je výsledkem předchozího náhodného rozřazení první části probandů a rozřazovacího klíče. Vůle probanda ani výzkumníka tak opět nemá na randomizaci vliv. U obou randomizačních metod je množství nezávislých proměnných, podle nichž můžeme probandy rovnoměrně rozdělit do skupin, omezené a závisí na celkovém počtu probandů [28]. Principy randomizace nejsou složité, je však třeba v základní míře pochopit několik možností randomizace a zvolit správný způsob pro daný výzkum. K orientaci v této problematice dobře poslouží přehledové články Kanga et al. [29] a Kima et al. [30].

3. Obě intervence (experimentální i kontrolní) je nutné detailně popsat jak kvalitativně, tak kvantitativně (délka každé intervence, frekvence, délka celého sledovaného období, intervence pod vedením terapeuta vs. autoterapie atd.) tak, aby bylo možné je zopakovat [6]. V popisu cvičebního protokolu by měly být obsaženy i prvky motivačních strategií, pravidel pro zvýšení zátěže, jiných necvičebních součástí terapie vč. edukace probanda atd. [27]. Zejména je vhodné rozpracovat a uvést kritéria pro zvýšení, nebo snížení zátěže u cvičebních programů. Z hlediska medicíny založené na důkazech není možné bez detailního po-

pisu intervence a kontrolní intervence kriticky zhodnotit zjištěnou velikost účinku [26].

4. Při designování intervenční skupiny je vhodné dodržovat existující doporučení publikovaná v Template on Intervention Description and Replication [26], je-li intervence cvičební, existuje rozšířený checklist Consensus on Exercise Reporting Template [27].
5. Dodržet maximálně shodné podmínky a charakteristiky intervenční a KS. Na místo intervence je optimální u KS zařadit klamavou proceduru (nepředpokládáme klinicky významný účinek), je-li to možné, což lze považovat za kvalitnější kontrolu, než je alternativní intervence. Pro optimalizaci etické stránky RCT je možné KS nabídnout aktivní intervenci po uplynutí sledovaného období, péče tak nebude redukována, pouze odložena. Je nutné mít na paměti, že KS zásadně ovlivňuje výsledky studie. Poddimenzované KS mohou být příčinou překvapivě významného účinku intervenční skupiny, jak uvádí Levack et al. v trefně nazvaném článku: Ve srovnání s čím? v anglickém originále Compared to what? [9].
6. Volit standardní a v odborné literatuře často reportované způsoby měřících metod, které lze snadno replikovat v budoucích studiích na podobné téma. Nezbytným minimem je měření disability, bolesti, kvality života a celkového efektu terapie [31,32].
7. Disability je vhodné měřit zejména pomocí Roland-Morris Disability Questionnaire [15–17] nebo Oswestry Disability Index [14,15,33,34]. Oba dotazníky jsou zavedené, kvalitní, prakticky totožné v klinimetrických vlastnostech originálních verzí a dostupné v českých verzích.
8. Totéž platí pro škálu VAS a NRS v případě hodnocení intenzity bolesti [12,13]. Je-li k tomu důvod, je možné hodnotit bolest pomocí české verze krátké formy dotazníku bolesti McGillovy univerzity. Dotazník obsa-



huje hodnocení intenzity bolesti pomocí škály VAS, ale také dalších dimenzí bolesti [35,36].

9. Nemělo by chybět hodnocení kvality života pomocí SF-36 nebo SF-12 [17–20].

10. Pro hodnocení celkového efektu terapie existuje např. česká verze sedmistupňové škály Patient Global Impression of Change [21].

Jedním ze zásadních limitů ve výzkumu LBP jsou vysoké nároky na počet probandů účastnících se studie. Důvodem je velké měřítko PROMs. K zachycení jakékoli (větší než chyba měření) změny je zapotřebí poměrně velkého posunu v rámci škály. Je proto potřeba velké změny u velkého množství probandů (nebo častěji středně velké změny u opravdu velkého množství probandů), abychom získali průkazná data. Nástroje schopné zachytit menší změny spolehlivě (např. přístrojové měřicí metody) obvykle neměří relevantní parametry, které jsou v přímém vztahu ke sledovaným veličinám, jako je bolest, disabilita a kvalita života. Zatím neexistuje měřitelný parametr intervalového charakteru (lineárně rostoucí), který by měl příčinnou souvislost s LBP, jako má např. tlak krve s rizikem vzniku kardiovaskulárního onemocnění. LBP je multifaktoriální diagnóza, její zkoumání vyžaduje kombinaci výzkumných metod různého druhu. PROMs nicméně v nejbližší budoucnosti nepochybně zůstanou základní měřicí metodou výzkumu LBP.

Důležitý vliv má též stanovení optimálního počtu probandů. Příliš malý počet zvyšuje pravděpodobnost, že zjištěný rozdíl vznikl náhodně, nikoli v důsledku sledované intervence [37]. Příliš velký počet může vést k tomu, že zjištěný rozdíl bude sice nenáhodný, ale natolik malý, že nebude mít význam pro praxi. Tedy zjistíme statisticky významný, ale klinicky nevýznamný rozdíl. I z toho důvodu je vhodné vedle statistické významnosti (hodnota  $p$ ) uvádět také vý-

znamnost věcnou, např. výpočtem Cohenova  $d$  [10]. Příliš velké studie jsou v některých případech zbytečně náročné, drahé a mohou vystavovat pacienty v KS neetickému omezení péče [6,7,38]. Optimální počet probandů by měl být odhadnut ještě před zahájením studie. Lze tak učinit výpočtem. Vzorce se liší dle designu studie a charakteru měřených veličin. V souvislosti s touto tematikou lze doporučit např. monografii Hulleyho et al. [37], z české literatury pak monografii Hendla [8].

## Závěr

Článek předkládá analýzu 66 studií hodnotících efekt různých typů rehabilitačních intervencí u pacientů s diagnózou cLBP, publikovaných v prestižních vědeckých časopisech. Na základě této literární rešerše doporučujeme postup, jak optimálně připravit design studie, která je zaměřena na vyšetření a terapii pacientů s cLBP. Článek by měl sloužit zejména studentům fyzioterapie a rehabilitace, kteří připravují výzkumné projekty na dané téma pro zpracování bakalářských, diplomových a dizertačních prací.

## Literatura

- Hoy D, Bain C, Williams G et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum* 2012; 64(6): 2028–2037. doi: 10.1002/art.34347.
- Murray CJL, Lopez AD. Measuring the global burden of disease. *N Engl J Med* 2013; 369(5): 448–457. doi: 10.1056/NEJMra1201534.
- Vos T, Flaxman AD, Naghavi M et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012; 380(9859): 2163–2196. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61729-2.
- Husky MM, Ferdous Farin F, Compagnone P. Chronic back pain and its association with quality of life in a large French population survey. *Health Qual Life Outcomes* 2018; 16(1): 195. doi: 10.1186/s12955-018-1018-4.
- Choi YS, Kim DJ, Lee KY et al. How does chronic back pain influence quality of life in Koreans: a cross-sectional study. *Asian Spine J* 2014; 8(3): 346–352. doi: 10.4184/asj.2014.8.3.346.
- Moher D, Hopewell S, Schulz KF et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group

randomised trials. *BMJ* 2010; 340: c869. doi: 10.1136/bmj.c869.

7. Röhrig B, du Prel J-B, Blettner M. Study design in medical research: part 2 of a series on the evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl Int* 2009; 106(11): 184–189. doi: 10.3238/arztebl.2009.0184.

8. Hendl J. Přehled statistických metod. Analýza a metaanalýza dat. Praha: Portál 2015.

9. Levack WM, Martin RA, Graham FP et al. Compared to what? An analysis of the management of control groups in Cochrane reviews in neurorehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med* 2019; 55(3): 353–363. doi: 10.23736/S1973-9087.19.05795-2.

10. Sullivan GM, Feinn R. Using effect size-or why the  $p$  value is not enough. *J Grad Med Educ* 2012; 4(3): 279–282. doi: 10.4300/JGME-D-12-00156.1.

11. Kinser PA, Robins JL. Control group design: enhancing rigor in research of mind-body therapies for depression. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013; 2013: 140467. doi: 10.1155/2013/140467.

12. Kahl C, Cleland JA. Visual analogue scale, numeric pain rating scale and the McGill pain Questionnaire: an overview of psychometric properties. *Phys Ther Rev* 2005; 10(2): 123–128. doi: 10.1179/108331905X55776.

13. Karcioglu O, Topacoglu H, Dikme O et al. A systematic review of the pain scales in adults: which to use? *Am J Emerg Med* 2018; 36(4): 707–714. doi: 10.1016/j.ajem.2018.01.008.

14. Chiarotto A, Maxwell LJ, Terwee CB et al. Roland-Morris Disability Questionnaire and Oswestry Disability Index: which has better measurement properties for measuring physical functioning in nonspecific low back pain? *Systematic review and meta-analysis. Phys Ther* 2016; 96(10): 1620–1637. doi: 10.2522/ptj.20150420.

15. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000; 25(24): 3115–3124. doi: 10.1097/00007632-200012150-00006.

16. Roland M, Morris R. A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983; 8(2): 141–144. doi: 10.1097/00007632-198303000-00004.

17. Chiarotto A, Terwee CB, Kamper SJ et al. Evidence on the measurement properties of health-related quality of life instruments is largely missing in patients with low back pain: a systematic review. *J Clin Epidemiol* 2018; 102: 23–37. doi: 10.1016/j.jclinepi.2018.05.006.

18. Scoggins JF, Patrick DL. The use of patient-reported outcomes instruments in registered clinical trials: evidence from ClinicalTrials.gov. *Contemp Clin Trials* 2009; 30(4): 289–292. doi: 10.1016/j.cct.2009.02.005.

19. Ware JE Jr. SF-36 health survey update. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000; 25(24): 3130–3139. doi: 10.1097/00007632-200012150-00008.



20. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992; 30(6): 473–483.
21. Ferguson L, Scheman J. Patient global impression of change scores within the context of a chronic pain rehabilitation program. *J Pain* 2009; 10(4): S73. doi: 10.1016/j.jpain.2009.01.258.
22. Kamper SJ, Ostelo RWJ, Knol DL et al. Global Perceived Effect scales provided reliable assessments of health transition in people with musculoskeletal disorders, but ratings are strongly influenced by current status. *J Clin Epidemiol* 2010; 63(7): 760–766. e1. doi: 10.1016/j.jclinepi.2009.09.009.
23. Kori K, Miller RP, Todd DD. Kinesiophobia: a new view of chronic pain behaviour. *Pain Manag* 1990; 3: 35–43.
24. Vlaeyen JWS, Kole-Snijders AMJ, Boeren RGB et al. Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain* 1995; 62(3): 363–372. doi: 10.1016/0304-3959(94)00279-N.
25. Wertli MM, Rasmussen-Barr E, Held U et al. Fear – avoidance beliefs – a moderator of treatment efficacy in patients with low back pain: a systematic review. *Spine J* 2014; 14(11): 2658–2678. doi: 10.1016/j.spinee.2014.02.033.
26. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I et al. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *BMJ* 2014; 348: g1687. doi: 10.1136/bmj.g1687.
27. Slade SC, Dionne CE, Underwood M et al. Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): explanation and elaboration statement. *Br J Sports Med* 2016; 50(23): 1428–1437. doi: 10.1136/bjsports-2016-096651.
28. Therneau TM. How many stratification factors are “too many” to use in a randomization plan? *Control Clin Trials* 1993; 14(2): 98–108. doi: 10.1016/0197-2456(93)90013-4.
29. Kang M, Ragan BG, Park J-H. Issues in outcomes research: an overview of randomization techniques for clinical trials. *J Athl Train* 2008; 43(2): 215–221. doi: 10.4085/1062-6050-43.2.215.
30. Kim J, Shin W. How to do random allocation (randomization). *Clin Orthop Surg* 2014; 6(1): 103–109. doi: 10.4055/cios.2014.6.1.103.
31. Deyo RA, Andersson G, Bombardier C et al. Outcome measures for studying patients with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1994; 19(18 Suppl): 2032S–2036S. doi: 10.1097/00007632-199409151-00003.
32. Dworkin RH, Turk DC, Farrar JT et al. Core outcome measures for chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *Pain* 2005; 113(1–2): 9–19. doi: 10.1016/j.pain.2004.09.012.
33. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000; 25(22): 2940–2952; discussion 2952. doi: 10.1097/00007632-200011150-00017.
34. Mičánková Adamová B, Hnojčíková M, Voňáňka S et al. Oswestry dotazník, verze 2.1a – výsledky u pacientů s lumbální spinální stenózou, srovnání se starší verzí dotazníku. *Cesk Slov Neurol N* 2012; 75(4): 460–467.
35. Melzack R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. *Pain* 1975; 1(3): 277–299. doi: 10.1016/0304-3959(75)90044-5.
36. Knotek P, Šolcová I, Žalský M. Česká verze krátké formy dotazníku bolesti McGillovy univerzity: restandardizace. *Bolest* 2002; 5(1): 169–172.
37. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS et al. *Designing clinical research*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins 2013.
38. Pourhoseingholi MA, Vahedi M, Rahimzadeh M. Sample size calculation in medical studies. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench* 2013; 6(1): 14–17.
39. Areudomwong P, Butttagat V. Proprioceptive neuromuscular facilitation training improves pain-related and balance outcomes in working-age patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* 2019; 23(5): 428–436. doi: 10.1016/j.bjpt.2018.10.005.
40. Straudi S, Buja S, Baroni A et al. The effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with group exercise treatment in subjects with chronic low back pain: a pilot randomized control trial. *Clin Rehabil* 2018; 32(10): 1348–1356. doi: 10.1177/0269215518777881.
41. Matheve T, Claes G, Olivieri E et al. Serious gaming to support exercise therapy for patients with chronic nonspecific low back pain: a feasibility study. *Games Health J* 2018; 7(4): 262–270. doi: 10.1089/g4h.2017.0173.
42. Knox MF, Chipchase LS, Schabrun SM et al. Improved compensatory postural adjustments of the deep abdominals following exercise in people with chronic low back pain. *J Electromyograph Kinesiol* 2017; 37: 117–124. doi: 10.1016/j.jelekin.2017.10.009.
43. Steele J, Bruce-Low S, Smith D et al. A randomized controlled trial of the effects of isolated lumbar extension exercise on lumbar kinematic pattern variability during gait in chronic low back pain. *PM R* 2016; 8(2): 105–114. doi: 10.1016/j.pmrj.2015.06.012.
44. Cai C, Kong PW. Low back and lower-limb muscle performance in male and female recreational runners with chronic low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2015; 45(6): 436–443. doi: 10.2519/jospt.2015.5460.
45. Murray A, Hall AM, Williams GC et al. Effect of a self-determination theory-based communication skills training program on physiotherapists’ psychological support for their patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2015; 96(5): 809–816. doi: 10.1016/j.apmr.2014.11.007.
46. Lisón JF, Ortega-Santana B, Antón-Nogués Á et al. Effects and underlying mechanisms of unstable shoes on chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2018; 32(5): 654–662. doi: 10.1177/0269215517753972.
47. Annaswamy TM, Armstead C, Carlson L et al. Intra-articular triamcinolone versus hyaluronate injections for low back pain with symptoms suggestive of lumbar zygapophyseal joint arthropathy: a pragmatic, double-blind randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2018; 97(4): 278–284. doi: 10.1097/PHM.0000000000000879.
48. Liu L, Skinner MA, McDonough SM et al. Acupuncture for chronic low back pain: a randomized controlled feasibility trial comparing treatment session numbers. *Clin Rehabil* 2017; 31(12): 1592–1603. doi: 10.1177/0269215517705690.
49. Vieira ER, Brunt D. Does wearing unstable shoes reduce low back pain and disability in nurses? A randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil* 2016; 30(2): 167–173. doi: 10.1177/0269215515576812.
50. Gavish L, Barzilay Y, Koren C et al. Novel continuous passive motion device for self-treatment of chronic lower back pain: a randomised controlled study. *Physiotherapy* 2015; 101(1): 75–81. doi: 10.1016/j.physio.2014.06.003.
51. Leonhardt C, Kuss K, Becker A et al. Graded exposure for chronic low back pain in older adults. *J Geriatr Phys Ther* 2017; 40(1): 51–59. doi: 10.1519/JPT.0000000000000083.
52. Zadro JR, Shirley D, Simic M et al. Video-game-based exercises for older people with chronic low back pain: a randomized controlled trial (GAMEBACK). *Phys Ther* 2019; 99(1): 14–27. doi: 10.1093/ptj/pzy112.
53. Goode AP, Taylor SS, Hastings SN et al. Effects of a home-based telephone-supported physical activity program for older adult veterans with chronic low back pain. *Phys Ther* 2018; 98(5): 369–380. doi: 10.1093/ptj/pzy026.
54. Cruz-Díaz D, Romeu M, Velasco-González C et al. The effectiveness of 12 weeks of Pilates intervention on disability, pain and kinesiophobia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2018; 32(9): 1249–1257. doi: 10.1177/0269215518768393.
55. Pardo GB, Girbés EL, Roussel NA et al. Pain neurophysiology education and therapeutic exercise for patients with chronic low back pain: a single-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2018; 99(2): 338–347. doi: 10.1016/j.apmr.2017.10.016.
56. Highland KB, Schoemaker A, Rojas W et al. Benefits of the restorative exercise and strength training for operational resilience and excellence yoga program for chronic low back pain in service members: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2018; 99(1): 91–98. doi: 10.1016/j.apmr.2017.08.473.
57. Magalhães MO, Comachio J, Ferreira PH et al. Effectiveness of graded activity versus physiotherapy in patients with chronic nonspecific low back pain: midterm follow up re-

- sults of a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* 2018; 22(1): 82–91. doi: 10.1016/j.bjpt.2017.07.002.
58. Valenza MC, Rodríguez-Torres J, Cabrera-Martos I et al. Results of a Pilates exercise program in patients with chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2016; 31(6): 753–760. doi: 10.1177/0269215516651978.
59. Paolucci T, Zangrando F, Iosa M et al. Improved interoceptive awareness in chronic low back pain: a comparison of Back school versus Feldenkrais method. *Disabil Rehabil* 2016; 39(10): 994–1001. doi:10.1080/09638288.2016.1175035.
60. Halliday MH, Pappas E, Hancock MJ et al. A randomized controlled trial comparing the McKenzie method to Motor control exercises in people with chronic low back pain and a directional preference. *J Orthop Sports Phys Ther* 2016; 46(7): 514–522. doi: 10.2519/jospt.2016.6379.
61. Jacobs JV, Lomond KV, Hitt JR et al. Effects of low back pain and of stabilization or movement-system-impairment treatments on induced postural responses: a planned secondary analysis of a randomised controlled trial. *Man Ther* 2016; 21: 210–219. doi: 10.1016/j.math.2015.08.006.
62. Magalhães MO, Muzi LH, Comachio J et al. The short-term effects of graded activity versus physiotherapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Man Ther* 2015; 20(4): 603–609. doi: 10.1016/j.math.2015.02.004.
63. Kim TH, Kim E-H, Cho H. The effects of the CORE programme on pain at rest, movement-induced and secondary pain, active range of motion, and proprioception in female office workers with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2015; 29(7): 653–662. doi: 10.1177/0269215514552075.
64. Pires D, Cruz EB, Caeiro C. Aquatic exercise and pain neurophysiology education versus aquatic exercise alone for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2015; 29(6): 538–547. doi: 10.1177/0269215514549033.
65. Oliveira CB, Pinto RZ, Schabrun SM et al. Association between clinical tests related to motor control dysfunction and changes in pain and disability after lumbar stabilization exercises in individuals with chronic low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2019; 100(7): 1226–1233. doi: 10.1016/j.apmr.2019.01.019.
66. Martí-Salvador M, Hidalgo-Moreno L, Doménech-Fernández J et al. Osteopathic manipulative treatment including specific diaphragm techniques improves pain and disability in chronic nonspecific low back pain: a randomized trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2018; 99(9): 1720–1729. doi: 10.1016/j.apmr.2018.04.022.
67. Velasco-Roldán O, Riquelme I, Ferragut-Garcías A et al. Immediate and short-term effects of Kinesio taping tightness in mechanical low back pain: a randomized controlled trial. *PM R* 2018; 10(1): 28–35. doi: 10.1016/j.pmrj.2017.05.003.
68. Albornoz-Cabello M, Maya-Martín J, Domínguez-Maldonado G et al. Effect of interferential current therapy on pain perception and disability level in subjects with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2017; 31(2): 242–249. doi: 10.1177/0269215516639653.
69. Tuakli-Wosornu YA, Terry A, Boachie-Adjei K et al. Lumbar intradiscal Platelet-Rich Plasma (PRP) injections: a prospective, double-blind, randomized controlled study. *PM R* 2016; 8(1): 1–10. doi: 10.1016/j.pmrj.2015.08.010.
70. van Erp RM, Huijnen IP, Verbunt JA et al. A biopsychosocial primary care intervention (Back on Track) versus primary care as usual in a subgroup of people with chronic low back pain: protocol for a randomised, controlled trial. *J Physiother* 2015; 61(3): 155. doi: 10.1016/j.jphys.2015.03.003.
71. Nugraha B, Günther JT, Rawert H et al. Effects of whole body cryo-chamber therapy on pain in patients with chronic low back pain: a prospective double blind randomised controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2015; 51(2): 143–148.
72. Wang X-Q, Gu W, Chen B-L et al. Effects of whole-body vibration exercise for non-specific chronic low back pain: an assessor-blind, randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2019; 33(9): 1445–1457. doi: 10.1177/0269215519848076.
73. Elshawi AM, Hamada HA, Mosaad D et al. Effect of pulsed electromagnetic field on non-specific low back pain patients: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* 2019; 23(3): 244–249. doi: 10.1016/j.bjpt.2018.08.004.
74. Ferreira G, Stieven F, Araujo F et al. Neurodynamic treatment did not improve pain and disability at two weeks in patients with chronic nerve-related leg pain: a randomised trial. *J Physiother* 2016; 62(4): 197–202. doi: 10.1016/j.jphys.2016.08.007.
75. Matheve T, Brumagne S, Demoulin C. Sensor-based postural feedback is more effective than conventional feedback to improve lumbopelvic movement control in patients with chronic low back pain: a randomised controlled trial. *J Neuroeng Rehabil* 2018; 15(1): 85. doi: 10.1186/s12984-018-0423-6.
76. Malfliet A, Kregel J, Meeus M et al. Patients with chronic spinal pain benefit from pain neuroscience education regardless the self-reported signs of central sensitization: secondary analysis of a randomized controlled multicenter trial. *PM R* 2018; 10(12): 1330–1343.e1. doi: 10.1016/j.pmrj.2018.04.010.
77. Filiz MB, Kiliç Z, Uçkun A et al. Mechanical traction for lumbar radicular pain: Supine or Prone? A randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2018; 97(6): 433–439.
78. Leininger B, Schulz C, Gao Z et al. Accelerometer-determined physical activity and clinical low back pain measures in adolescents with chronic or subacute recurrent low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2017; 47(10): 769–774. doi: 10.2519/jospt.2017.7345.
79. Ronzi Y, Roche-Leboucher G, Bègue C et al. Efficiency of three treatment strategies on occupational and quality of life impairments for chronic low back pain patients: is the multidisciplinary approach the key feature to success? *Clin Rehabil* 2017; 31(10): 1364–1373. doi: 10.1177/0269215517691086.
80. Jassi FJ, Antônio TD, Moraes R et al. Effects of functional taping compared with sham taping and minimal intervention on pain intensity and static postural control for patients with non-specific chronic low back pain: a randomised clinical trial protocol. *Physiotherapy* 2017; 103(2): 154–159. doi: 10.1016/j.physio.2016.05.008.
81. Van Dillen LR, Norton BJ, Sahrman SA et al. Efficacy of classification-specific treatment and adherence on outcomes in people with chronic low back pain. A one-year follow-up, prospective, randomized, controlled clinical trial. *Man Ther* 2016; 24: 52–64. doi: 10.1016/j.math.2016.04.003.
82. Ickmans K, Moens M, Putman K et al. Back school or brain school for patients undergoing surgery for lumbar radiculopathy? Protocol for a randomised, controlled trial. *J Physiother* 2016; 62(3): 165. doi: 10.1016/j.jphys.2016.05.009.
83. Ebenbichler GR, Leitgeb J, Amtmann G et al. Degeneration and instability and the relation to patients' function late after lumbar disc surgery. *Am J Phys Med Rehabil* 2016; 95(12): 871–879. doi: 10.1097/PHM.0000000000000522.
84. Cruz-Díaz D, Martínez-Amat A, Osuna-Pérez MC et al. Short- and long-term effects of a six-week clinical Pilates program in addition to physical therapy on postmenopausal women with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil* 2015; 38(13): 1300–1308. doi: 10.3109/09638288.2015.1090485.
85. Claus D, Coudeyre E, Chazal J et al. An evidence-based information booklet helps reduce fear-avoidance beliefs after first-time discectomy for disc prolapse. *Ann Phys Rehabil Med* 2017; 60(2): 68–73. doi: 10.1016/j.rehab.2015.10.008.
86. Saner J, Kool J, Sieben JM et al. A tailored exercise program versus general exercise for a subgroup of patients with low back pain and movement control impairment: a randomised controlled trial with one-year follow-up. *Man Ther* 2015; 20(5): 672–679. doi: 10.1016/j.math.2015.02.005.
87. Ben-Ami N, Shapiro Y, Pincus T. Outcomes in distressed patients with chronic low back pain: subgroup analysis of a clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2018; 48(6): 491–495. doi: 10.2519/jospt.2018.7670.
88. Ekedahl H, Jönsson B, Annertz M et al. The 1-year results of lumbar transforaminal epidural steroid injection in patients with chronic

unilateral radicular pain: the relation to MRI findings and clinical features. *Am J Phys Med Rehabil* 2017; 96(9): 654–662. doi: 10.1097/PHM.0000000000000730.

89. de Brito Macedo L, Richards J, Borges DT et al. Kinesio taping reduces pain and improves disability in low back pain patients: a randomized controlled trial. *Physiotherapy* 2019; 105(1): 65–75. doi: 10.1016/j.physio.2018.07.005.

90. Garcia AN, Costa L, Hancock M et al. Identifying patients with chronic low back pain who respond best to mechanical diagnosis and therapy: secondary analysis of a randomized controlled trial. *Phys Ther* 2016; 96(5): 623–630. doi: 10.2522/ptj.20150295.

91. Belache FTC, de Souza CP, Fernandez J et al. Trial protocol: cognitive functional therapy compared with combined manual therapy and motor control exercise for people with non-specific chronic low back pain. *J Physiother* 2018; 64(3): 192. doi: 10.1016/j.jphys.2018.02.018.

92. Azevedo DC, Ferreira PH, Santos HO et al. Movement system impairment-based classification treatment versus general exercises for chronic low back pain: randomized controlled trial. *Phys Ther* 2018; 98(1): 28–39. doi: 10.1093/ptj/pzx094.

93. Maiers M, Hondras MA, Salsbury SA et al. What do patients value about spinal manipulation and home exercise for back-related leg pain? A qualitative study within a controlled clinical trial. *Man Ther* 2016; 26: 183–191. doi: 10.1016/j.math.2016.09.008.

94. Franco KM, Franco YDS, de Oliveira NB et al. Is interferential current before Pilates exercises more effective than placebo in patients with chronic nonspecific low back pain? A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2017; 98(2): 320–328. doi: 10.1016/j.apmr.2016.08.485.

95. Added MAN, Costa LOP, de Freitas DG de et al. Kinesio taping does not provide additional benefits in patients with chronic low back pain who receive exercise and manual therapy: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2016; 46(7): 506–513. doi: 10.2519/jospt.2016.6590.

96. Araujo AC, do Carmo Silva Parreira P, Junior LCH et al. Medium term effects of Kinesio taping in patients with chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Physiotherapy* 2018; 104(1): 149–151. doi: 10.1016/j.physio.2016.12.001.

97. Ben-Ami N, Chodick G, Mirovsky Y et al. Increasing recreational physical activity in patients with chronic low back pain: a pragmatic controlled clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2017; 47(2): 57–66. doi: 10.2519/jospt.2017.7057.

98. Cambron JA, Dexheimer JM, Duarte M et al. Shoe orthotics for the treatment of chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2017; 98(9): 1752–1762. doi: 10.1016/j.apmr.2017.03.028.

99. Lonsdale C, Hall AM, Murray A et al. Communication skills training for practitioners to increase patient adherence to home-based rehabilitation for chronic low back pain: results of a cluster randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2017; 98(9): 1732–1743. doi: 10.1016/j.apmr.2017.02.025.

100. Miyamoto GC, Moura KF, Franco YR et al. Effectiveness and cost-effectiveness of different weekly frequencies of Pilates for chronic low back pain: randomized controlled trial. *Phys Ther* 2016; 96(3): 382–389. doi: 10.2522/ptj.20150404.

101. Nambi G, Kamal W, Es S et al. Spinal manipulation plus laser therapy versus laser therapy alone in the treatment of chronic non-specific

low back pain: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018; 54(6): 880–889. doi: 10.23736/S1973-9087.18.05005-0.

102. Suri P, Pearson AM, Scherer EA et al. Recurrence of pain after usual nonoperative care for symptomatic lumbar disk herniation: analysis of data from the spine patient outcomes research trial. *PM R* 2016; 8(5): 405–414. doi: 10.1016/j.pmrj.2015.10.016.

103. Schaller A, Dintios C-M, Icks A et al. Promoting physical activity in low back pain patients: six months follow-up of a randomised controlled trial comparing a multicomponent intervention with a low intensity intervention. *Clin Rehabil* 2016; 30(9): 865–877. doi: 10.1177/0269215515618730.

104. Díaz-Arribas MJ, Kovacs FM, Royuela A et al. Effectiveness of the Godelieve Denys-Struyf (GDS) method in people with low back pain: cluster randomized controlled trial. *Phys Ther* 2015; 95(3): 319–336. doi: 10.2522/ptj.20140099.

*Doručeno/Submitted: 15. 1. 2022*

*Přijato/Accepted: 30. 3. 2022*

**Korespondenční autor:**

**Václav Pecka**

*Klinika rehabilitace*

*a tělovýchovného lékařství 2. LF UK*

*a FN Motol*

*V Úvalu 84/1*

*150 06 Praha 5*

*e-mail: vaskpecka98@gmail.com*

**Konflikt zájmů:** Autoři deklarují, že text článku odpovídá etickým standardům, byla dodržena anonymita pacientů a prohlašují, že v souvislosti s předmětem článku nemají finanční, poradenské ani jiné komerční zájmy.

**Publikační etika:** Příspěvek nebyl dosud publikován ani není v současnosti zaslán do jiného časopisu pro posouzení. Autoři souhlasí s uveřejněním svého jména a e-mailového kontaktu v publikovaném textu.

**Dedikace:** Článek vznikl za podpory programu Erasmus +, č. projektu: 2021-1-SK01-KA220-HED-000023008.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.

**Conflict of Interest:** The authors declare that the article/manuscript complies with ethical standards, patient anonymity has been respected, and they state that they have no financial, advisory or other commercial interests in relation to the subject matter.

**Publication Ethics:** This article/manuscript has not been published or is currently being submitted for another review. The authors agree to publish their names and e-mails in the published article/manuscript.

**Dedication:** This study was supported by the program Erasmus +, No. 2021-1-SK01-KA220-HED-000023008.

The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE “uniform requirements” for biomedical papers.

# Laterálna epikondylitída a možnosti jej ovplyvnenia

## Rehabilitation treatment of lateral epicondylitis

D. Líška<sup>1</sup>, K. Repová<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra telesnej výchovy a športu, Filozofická fakulta, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Slovenská republika

<sup>2</sup> Katedra fyzioterapie, Fakulta zdravotníctva, Katolícka Univerzita v Ružomberoku, Slovenská republika

**Súhrn:** Laterálna epikondylitída (LE – lateral epicondylitis) je častým problémom u pacientov vyššieho veku, ale tiež u športovcov. LE sa zaraďuje medzi najčastejšie príčiny bolesti lakťa u dospelých, tiež je častým problémom u zamestnaní s chronickým preťažovaním daného segmentu. Medzi typické symptómy sa zaraďuje bolesť v oblasti laterálnej časti lakťa. Táto bolesť môže vyžarovať smerom do predlaktia. Priebeh LE môže byť akútny, ale aj chronický. Etiológia nebola presne identifikovaná. V rámci klinického vyšetrenia je možné využiť viacero diagnostických manévrov ako Mill test, Cozen test, Maudsley test a Polk test. Pri liečbe sa používa viacero terapeutických modalít. Najčastejšie sa pri liečbe LE používa cvičenie. Medzi základne typy cvičenia pri jej liečbe patrí izometrické, koncentrické a najčastejšie používané excentrické cvičenie. Pri liečbe LE sú používané aj ďalšie terapeutické modalitty ako kineziotejp, manuálna terapia a rôzne formy fyzikálnej terapie.

**Kľúčové slová:** laterálna epikondylitída – bolesť – klinické vyšetrenie – cvičenie

**Summary:** Lateral epicondylitis (LE) is a painful condition that affects mainly older patients, but also athletes. Also known as tennis elbow, it belongs to most common causes of elbow pain in adults and is among the most frequent disorders caused by overuse. Typical symptoms include pain located in the lateral part of the elbow likely to radiate to the forearm. The process of lateral epicondylitis can be both acute and chronic. The aetiology of LE has not been exactly determined yet. Within clinical examination, it is possible to use several diagnostic tests such as Mill test, Cozen test, Maudsley test and Polk test. The treatment methods include various therapeutic modalities. The most common method of LE treatment is exercise. The basic types of exercise include isometric and concentric exercises; however, the most commonly used are eccentric exercises. Other therapeutic approaches consist of kinesio taping, manual therapy, and various types of physical therapy.

**Key words:** lateral epicondylitis – pain – clinical examination – exercise

### Úvod

Bolesť v laterálnej časti lakťa sa označuje ako laterálna epikondylitída (LE – lateral epicondylitis). LE je často diagnostikovaná ako muskuloskeletálna porucha horných končatín. LE sa zaraďuje medzi najčastejšie príčiny bolesti lakťa u dospelých. Postihnuté sú najčastejšie extenzory a to m. extensor carpi radialis brevis a m. extensor digitorum. Vyšší výskyt LE sa nachádza aj u športovcov [1]. Ľudovo sa označuje ako „tenisový lakeť“. Tento termín nie je úplne presný, pretože veľa ľudí s LE nikdy nemalo skúsenosť s raketovým športom [2]. LE je tiež častým problémom u zamestnaní s chronickým

preťažovaním daného segmentu [3]. Priebeh LE sa prejavuje akútne ale aj chronicky. LE je najčastejším typom myotendinózných problémov pohybového aparátu a môže byť zodpovedná za chronickú bolesť a stratu funkcie postihnutej končatiny. Etiológia LE nebola presne identifikovaná. Bežne sa však spája s opakujúcou sa mikrotraumou z nadmerného preťažovania [4].

Bolesť sa u pacientov objavuje pri denných činnostiach, ako napr. pri používaní klávesnice, pri záhradníckych činnostiach alebo tiež pri písaní. Pokiaľ symptómy pretrvávajú, LE vedie k zníženiu kvality života pacientov. Najvyššia pre-

valencia a incidencia sa objavuje u žien vo veku 40–60 rokov [5]. Typické symptómy zahŕňajú bolesť v oblasti laterálnej časti lakťa. Táto bolesť môže vyžarovať smerom do predlaktia.

### Klinické vyšetrenie

Bolesť sa najčastejšie objavuje pri rezistovanej extenzii zápästia. V rámci klinického vyšetrenia sa sleduje lokalita v oblasti laterálneho epikondyly. Významnú časť klinického vyšetrenia zahŕňa palpácia v oblasti laterálneho epikondyly. Palpáciu je dôležité vykonávať aj pri rezistovanej extenzii zápästia s cieľom provokácie bolesti v oblasti laterálneho



epikondylu. Podstatnú časť klinického vyšetrenia tvorí anamnéza a vyšetrenie vykonávania denných činností. Pri diagnostike je dôležitá aj diferenciálna diagnostika, pretože za bolesť LE môže byť zamenených viacero klinických diagnóz, ako napr. syndróm radiálneho tunela, osteoartróza, osteochondritída, burzitída olekranonu, syndróm pronátor teres, dna, artritída. V anamnéze je tiež dôležité vylúčiť traumatické poškodenia lakťa.

Existuje viacero klinických testov, ktoré sa využívajú pri diagnostike lakťa [6].

### Mill test

Mill test je založený na maximálnom natiahnutí extenzorov. Pacient je v pozícii stoja. Terapeut jednou rukou fixuje humerus a zároveň palpuje laterálny epikondyl. Lakeť je v 90 stupňovej flexii (obr. 1). Zápästie vyšetřovaného je v pronovanej pozícii a terapeut vykoná pacientovi pasívny pohyb až do terminálnej fáze flexie v zápästí (obr. 2). Zároveň vykonáva aj extenziu lakťa. O pozitívite testu svedčí náhle vyprovokovaná bolesť v oblasti laterálneho epikondylu.



Obr. 1. Mill test – začiatková fáza.  
Fig. 1. Mill test – initial phase.

### Cozen test

Pri tomto teste pacient voľne sedí a predlaktie má položené na podložke. Vyšetřujúci stabilizuje jednou rukou humerus pacienta a zároveň palpuje laterálny epikondyl pacienta (obr. 3). Následne pacient dá ruku v päst a urobí radiálnu dukciu. Vyšetřujúci dá pacientovi odpor na dorzum ruky a pacient sa snaží urobiť extenziu v zápästí. O pozitívite testu svedčí vyprovokovaná bolesť.

### Maudsley test

Pri tomto teste pacient voľne sedí a predlaktie má položené na stole v pronovanej pozícii. Vyšetřujúci stabilizuje jednou rukou humerus a zároveň palpuje laterálny epikondyl. Následne vyšetřujúci dá odpor pacientovi na proximálnu časť interfalangeálneho kĺbu tretieho prsta (obr. 4) a pacient dvihne prst proti odporu vyšetřujúceho. Pozitívite testu označuje vyprovokovaná bolesť v oblasti laterálneho epikondylu.

### Polk test

Pacient sedí a je inštruovaný, aby uchoopil predmet približnej hmotnosti 2,5 kg (obr. 5). Lakeť je vo flexii a zápästie v pro-



Obr. 2. Mill test – vyšetřovací manéver.  
Fig. 2. Mill test – clinical maneuver.

novanej pozícii (obr. 5). Pozitívite testu značí vyprovokovaná bolesť. Bolesť sa môže objaviť pri LE ale aj pri mediálnej epikondylitíde.

Možnú úlohu v patogenéze laterálnej bolesti lakťa môžu zohrávať aj intraartikulárne patológie. Medzi intraartikulárne patológie môžeme zaradiť bolesť plíky, kapsulárne poškodenia, synovitídu, poškodenie radiálnej hlavičky a chondromaláciu.

Cieľom štúdie od Ariggoni et al. [7] bolo otestovať dva klinické testy pre diagnostiku intraartikulárnych patológií pri LE. Tieto testy boli označené ako SALT (supination and antero-lateral pain test) a PEPPER (posterior elbow pain by palpation-extension of the radiocapitellar joint). Pri SALT teste vyšetřujúci priloží palec na radiálnu hlavičku pacienta. Palec sa posúva smerom anteriorným s kombináciou supinácie radia. Test je pozitívny ak pacient cíti bolesť anterolaterálne pri supinácii predlaktia. Pri PEPPER teste vyšetřujúci položí palec na posteriornu časť radiokapitálneho kĺbu. Pozitívite testu značí vyvolaná bolesť v danej lokalite pri extenzii lakťa. Výsledky klinických testov boli



Obr. 3. Cozen test – palpácia laterálneho epikondylu.  
Fig. 3. Cozen test – palpation of the lateral epicondyle.





**Obr. 4. Maudsley test.**

Fig. 4. Maudsley test.

porovnávané s artroskopickým nálezom. Testovaný súbor tvorilo 10 pacientov. U 90 % pacientov bol minimálne jeden test pozitívny. Klinický test SALT mal vysokú senzitivitu, ale nízku špecifitu pri diagnostike synovitídy. PEPPER test bol účinný pri diagnostike chondropatie radiálnej hlavičky.



**Obr. 5. Polk test – prevedenie testu.**

Fig. 5. Polk test – perform the test.

### Rizikové faktory

Dôležitú úlohu v patogenéze predstavuje biomechanické preťaženie šlachy. Súvislosť medzi pracovným zaťažením a vznikom LE testovali Descatha et al. [8]. Do analýzy zahrnuli päť prospektívnych štúdií (n = 6 922). Zaznamenaných bolo 256 prípadov LE u pacientov, ktorí mali

zamestnanie, kde dochádzalo k preťaženiu svalov zápästia a lakťa.

### Koncentrické cvičenie

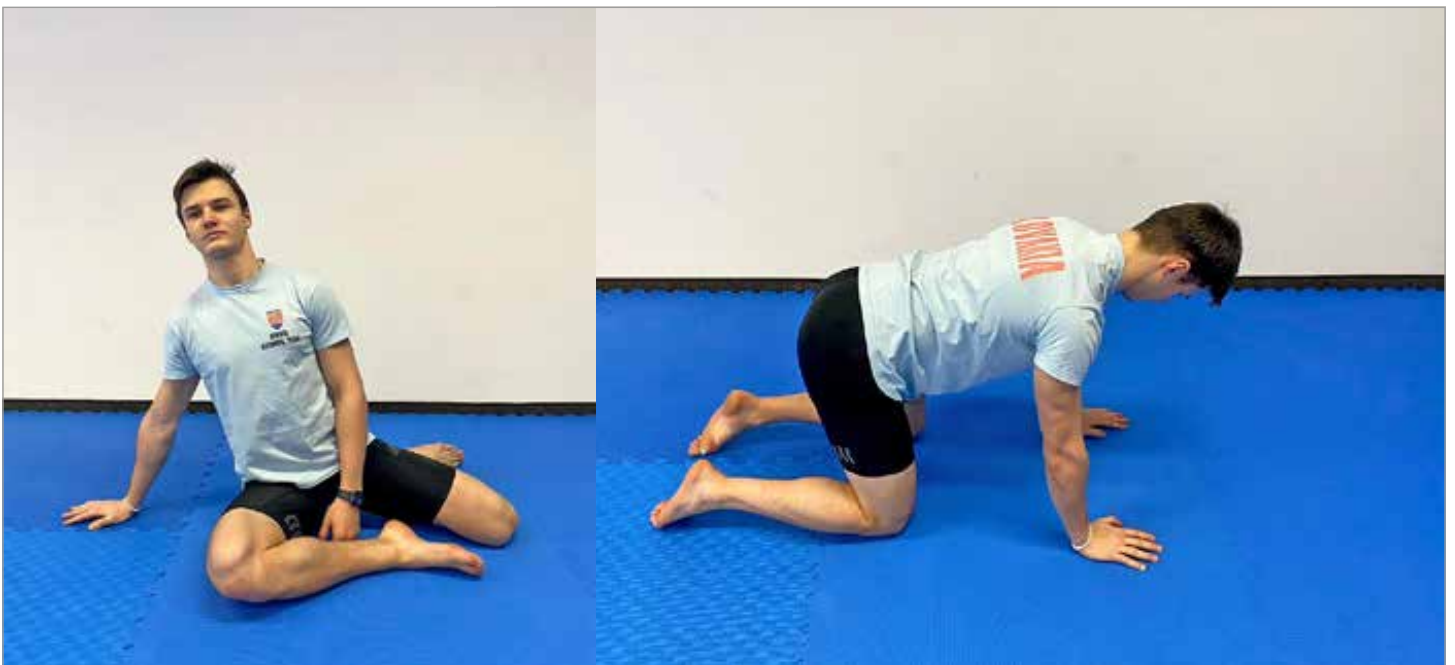
Koncentrické cvičenie sa vykonáva s pronovaným predlaktím a flexiou zápästia v 60°. Koncentrické cvičenie sa vykonáva dvíhnutím zápästia smerom hore. Pre náročnejšiu variantu je možné do ruky vložiť závažie.

### Izometrické cvičenie

Izometrické cvičenie je možné vykonávať v rôznych pozíciách. Pacient izometricky aktivuje extenzory predlaktia. Terapeut pre kontrolu môže palpovať zvýšenie napätie extenzorov predlaktia. Izometrické cvičenie je možné vykonávať aj v uzavretom kinematickom reťazci (obr. 6 a 7).

### Excentrické cvičenie

Excentrické cvičenie je možné vykonávať viacerými spôsobmi. Excentrické cvičenie sa podobne ako koncentrické cvičenie vykonáva s pronovaným predlaktím a flexiou zápästia v 60°. Pacient drží v ruke závažie a pohyb smeruje do palmarnej flexie (obr. 8). Pri návrate do pôvodnej pozície si pomôže druhou rukou



**Obr. 6 a 7. Izometrické cvičenie.**

Fig. 6 and 7. Isometric exercise.



**Obr. 8. Excentrické cvičenie – prvá fáza.**

Fig. 8. Eccentric exercise – first phase.



**Obr. 9. Excentrické cvičenie – druhá fáza.**

Fig. 9. Eccentric exercise – second phase.

tak, aby zjednodušil koncentrickú časť pohybu (obr. 9). Ako cvičebnú pomôcku je možné využiť aj thera-band.

Pri liečbe LE sa využíva viacero foriem cvičení. Najčastejšie excentrické, izometrické a koncentrické cvičenia. Cvičenie predstavuje dôležitú terapeutickú modalitu v ovplyvnení bolesti [9–11]. Excentrické cvičenia sú populárnym terapeutickým nástrojom pri liečbe tendinopatií rôzneho druhu.

Účinnosť excentrických cvičení pri liečbe LE testovali Cullinane et al. [12]. Do analýzy zahrnuli celkovo 12 štúdií. Excentrické cvičenia boli spojené so zlepšením bolesti a sily úchopu u pacientov s LE. Vo väčšine prípadov boli excentrické cvičenia použité ako doplnok terapie.

Účinnosť excentrických cvičení pri liečbe LE v porovnaní s excentricko-koncentrickými cvičeniami a excentricko-koncentrickými cvičeniami v kombinácii s izometrickými cvičeniami testovali Stasinopoulos et al. [13]. Súbor tvorilo 34 pacientov, ktorí boli randomizovane rozdelení na skupinu, ktorá cvičila excentrické cvičenia, skupinu, ktorá cvičila excentricko-koncentrické cvičenia a sku-

pinu, ktorá cvičila excentricko-koncentrické cvičenie doplnené o izometrické cvičenia. Najvýraznejší benefit bol zaznamenaný v skupine, ktorá cvičila excentricko-koncentrické cvičenia doplnené o izometrické cvičenie ( $p < 0,05$ ). Benefit excentrických cvičení bol potvrdený aj v štúdií od Martinez Silvestrini et al. [14].

Účinnosť cvičenia v porovnaní s pasívnymi modalitami porovnávali Karanasios et al. [15]. Do analýzy bolo zahrnutých 30 randomizovaných štúdií ( $n = 2\,123$ ). Cvičenie bolo účinnejšie ako použitie glukokortikoidov (MD: 12,15; 95% CI: 1,69–22,6). Štatistické zlepšenie bolo tiež pozorované v porovnaní s postupom wait-and-see.

Peterson et al. [16] porovnávali účinnosť koncentrických a excentrických cvičení pri liečbe LE. Súbor tvorilo 120 pacientov, ktorí boli randomizovane rozdelení na skupinu ( $n = 60$ ), ktorá cvičila excentrické cvičenia a kontrolnú skupinu ( $n = 60$ ), ktorá cvičila koncentrické cvičenia. U pacientov, ktorí cvičili excentrické cvičenia bolo zaznamenané signifikantné zníženie bolesti v porovnaní so skupinou, ktorá cvičila koncen-

trické cvičenia ( $p < 0,0001$ ). U pacientov, ktorí cvičili excentrické cvičenia bolo zaznamenané väčšie zvýšenie svalovej sily ako v skupine koncentrických cvičení v ( $p < 0,02$ ).

Účinnosť cvičenia pod dohľadom v porovnaní s rehabilitáciou podľa Cyriaxa porovnávali Viswas et al. [17]. Rehabilitácia podľa Cyriaxa zahŕňa hĺbkovú masáž v kombinácii s mill manipuláciou. Táto manipulácia je zameraná na mäkké tkanivá. Súbor tvorilo 20 pacientov, ktorí boli rozdelení na dve skupiny, 10 pacientov cvičilo pod dohľadom a 10 pacientov absolvovalo rehabilitáciu podľa Cyriaxa. Pacienti absolvovali terapiu 3× týždenne po dobu 1 mesiaca. Výsledky boli vyhodnocované podľa vizuálnej analógovej stupnice (VAS) a Tennis elbow funkčnej škály. Oba typy terapie boli spojené s lepšími výsledkami pacientov. V skupine cvičenia pod dohľadom boli však zaznamenané lepšie výsledky.

Účinnosť rehabilitácie pri liečbe LE hodnotili Kohia et al. [18]. Zaznamenané bolo zlepšenie symptómov LE po aplikácii rázovej vlny a terapii podľa Cyriaxa.

Účinnosť rehabilitačných postupov bola overená aj v štúdií od Trudela et al. [19]. Pri liečbe boli aplikované terapie ako akupunktúra, cvičenie, manipulácia a mobilizácie, ultrazvuk, ionoforéza, rebox a diklofenak. Použitie týchto terapií bolo spojené so znížením bolesti u pacientov a viedlo k zlepšeniu funkcie u pacientov s chronickou LE.

Efektivitu cvičenia v porovnaní s ostatnými terapeutickými modalitami testovali Karanasios et al. [15]. Zaradených bolo 30 randomizovaných štúdií ( $n = 2\,123$ ). Cvičenie bolo účinnejšie v porovnaní s ostatnými terapiami z pohľadu sily úchopu bez bolesti z krátkodobého pohľadu (MD: 12,15; 95% CI: 1,69–22,6), strednodobého pohľadu (MD: 22,45; 95% CI: 3,63–41,3) a dlhodobých výsledkov (MD: 18; 95% CI: 11,17–24,84). Cvičenie bolo tiež účinnejšie ako použitie glukokortikoidov okrem krátkodobého analgetického efektu.

## Využitie kineziotejpu

Kineziotejp (KT) vyvinul Kenzo Kase. KT patrí medzi bežné používané metódy v rehabilitácii pacientov [20]. Kineziotejp sa stal populárnou metódou pri liečbe algických stavov spojených s pohybovým aparátom. Existuje viacero možných teórií objasňujúcich účinnosť KT. Možné teoretické vysvetlenie predstavuje vratková teória o tlmení bolesti. Ďalšia teória hovorí o normalizácii svalovej funkcie. Možné vysvetlenie predstavuje aj zlepšenie proprioceptívneho vnímania.

Cieľom štúdie Dilek et al. [21] bolo otestovať vplyv KT na bolesť pri LE. Súbor tvorilo 23 pacientov, u ktorých bol KT aplikovaný 2× po dobu 2 týždňov. U pacientov po aplikácii KT nastalo zlepšenie z pohľadu bolesti Nirschl skóre, sily úchopu, satisfakcie pacientov a PRTEQ skóre po 2 a 6 týždňoch.

Účinnosť KT pri liečbe testovali aj Cho et al. [22]. Súbor tvorilo 15 pacientov s chronickými bolesťami s LE. Tejpovanie viedlo k zníženiu bolesti a sily úchopu bez bolesti ( $z = -2,615$ ,  $p = 0,009$ ) resp. 2 ( $z = -2,783$ ,  $p = 0,005$ ).

Účinnosť KT testovali aj Shakeri et al. [23]. Testovali pri tom účinnosť KT bez ťahu a s ťahom. Súbor tvorilo 30 pacientov s LE. Pacienti boli randomizovane rozdelení do skupiny, ktorá dostala KT s tenziou a bez. Signifikantné zlepšenie nastalo v oboch skupinách ( $p < 0,05$ ). Lepšie výsledky boli zaznamenané v skupine, ktorá mala KT s ťahom.

Účinnosť KT v porovnaní s rázovou vlnou testovala Eraslan et al. [24]. Súbor tvorilo 45 pacientov, ktorí boli randomizovane rozdelení na tri skupiny. Každá skupina dostávala transkutánnu elektrickú nervovú stimuláciu (TENS), chladové zábaly a domáce strečingové a excentrické cvičenie. V druhej skupine pacienti dostávali navyše KT a v tretej skupine rázovú vlnu. Zlepšenie pacientov nastalo vo všetkých troch skupinách ( $p < 0,05$ ). V skupine, ktorá dostávala KT nastalo najvýznamnejšie zníženie bolesti ( $p < 0,05$ ). Z pohľadu funkcie nastalo zlepšenie v skupine, ktorá dostá-

vala KT a tiež v skupine, ktorá podstúpila rázovú vlnu ( $p = 0,002$ ).

Účinnosť KT a cvičenia pri liečbe LE hodnotili aj Giray et al. [25]. Súbor tvorilo 30 pacientov, ktorí boli rozdelení na tri skupiny. Prvá skupina ( $n = 10$ ) absolvovala cvičenie a dostala KT, druhá skupina cvičila a dostala falošný tejp a tretia skupina bola kontrolná, kde pacienti iba cvičili ( $n = 10$ ). Cvičenie pozostávalo zo strečingových a excentrických cvičení. U pacientov, ktorí cvičili a dostali KT, boli zaznamenané lepšie výsledky, v porovnaní s pacientami, ktorí cvičili a dostali falošný KT ( $d = -1,21$ ;  $d = -1,33$ ) z pohľadu sily úchopu, zníženia bolesti a zníženia bolesti pri denných aktivitách.

## Ďalšie formy rehabilitácie

Efektivitu manipulácií zápästia v porovnaní s ultrazvukom, hlbokou masážou, strečingovými a posilňovacími cvičeniami testovali Struijs et al. [26]. Súbor tvorilo 31 pacientov, ktorí boli randomizovane rozdelení na dve skupiny. U pacientov, ktorí absolvovali manipuláciu zápästia nastalo zlepšenie v porovnaní s kontrolnou skupinou. Podľa autorov sú však potrebné štúdie na väčšom počte pacientov na potvrdenie výsledkov.

Suchá ihla je technika, ktorá sa využíva pri liečbe myofasciálnej bolesti. Účinnosť suchej ihly pri liečbe LE testovali Uygur et al. [27]. Súbor tvorilo 110 pacientov, ktorí boli randomizovane rozdelení do dvoch skupín. V prvej skupine pacienti absolvovali suchú ihlu, v druhej skupine pacienti dostávali ibuprofen 2× denne a ortézu. Výsledky boli vyhodnocované pomocou Patient-rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE). Obe skupiny sa zlepšili rovnako po 3 týždňoch. Po 6 týždňoch bolo zaznamenané zlepšenie v skupine, ktorá dostávala suchú ihlu.

Koncept Mulligan patrí medzi manuálne terapie. Mulligan je zameraný na manuálnu mobilizáciu. Účinnosť Mulligan konceptu pri terapii LE testovali Reyhan et al. [28]. Súbor tvorilo 40 pacientov, ktorí boli randomizovane rozdelení na dve skupiny. Jedná skupina absolvo-

vala terapiu podľa Mulligan konceptu, cvičenie a chladovú terapiu ( $n = 20$ ) a druhá skupina iba cvičenia a chladovú terapiu. Terapie absolvovali 5× týždenne po dobu 2 týždňov. U pacientov v prvej skupine bolo zaznamenané signifikantné zníženie bolesti, nočnej bolesti a zlepšenie sily úchopu bez bolesti. Zaznamenané bolo aj zlepšenie PRTEE-Pain skóre.

Účinnosť myofasciálnej terapie pri liečbe LE u pacientov so sedavým zamestnaním pri počítači, testovali Ajimsha et al. [29]. Súbor tvorilo 68 pacientov, ktorí boli randomizovane rozdelení do dvoch skupín. Pacienti v kontrolnej skupine dostali 12 terapií po dobu 4 týždňov. Na vyhodnotenie bola použitá PRTEE škála. U pacientov v intervenčnej skupine bolo zaznamenané zlepšenie symptómov podľa PRTEE škály ( $p < 0,005$ ).

Účinnosť muscle energy technique (MET) v porovnaní s glukokortikoidmi testovali Küçükşen et al. [30]. Súbor tvorilo 82 pacientov, ktorí boli randomizovane rozdelení na skupinu, ktorá absolvovala osem terapií podľa MET alebo jednorázovo glukokortikoidy. Štatistické zlepšenie nastalo v oboch skupinách. Po 6 týždňoch bolo zaznamenané zlepšenie v skupine, ktorá dostávala glukokortikoidy z pohľadu úchopu bez bolesti a VAS v porovnaní s prvou skupinou. Tento benefit sa však po 26 a 52 týždňoch zlepšil v prospech skupiny, ktorá absolvovala MET.

Ďalšiu formu manuálnej terapie predstavuje oscilujúca technika. Jej pôvod je z kraniosakrálnej terapie. Účinnosť pri liečbe LE testovali Nourbakhsh et al. [31]. Súbor tvorilo 23 pacientov s chronickou LE. Pacienti boli rozdelení na dve skupiny, jedna dostávala manuálnu oscilujúcu terapiu a druhá falošnú terapiu. V intervenčnej skupine bolo zaznamenané zlepšenie podľa sily úchopu ( $p = 0,03$ ), intenzity bolesti ( $p = 0,006$ ), funkcie ( $p = 0,003$ ), a zlepšenie v denných činnostiach ( $p = 0,025$ ) v porovnaní s kontrolnou skupinou.



Medzi rehabilitačné postupy patrí aj aplikácia peloidov. Peloidy sú suspenzie alebo prípravky liečebného bahna, ktoré sú vytvorené zmesaním metabolicky aktívnych látok geologického a biologického pôvodu s minerálnymi alebo morskými vodami. Peloidy môžu byť použité na terapeutické aj kozmetické účely. Aplikácia peloidov je spojená s analgetickým a protizápalovým účinkom. Peloidy majú fyzikálny, chemický a mikrobiologický účinok. Efektivitu peloidov pri liečbe LE testovali Ökmen et al. [32]. Súbor tvorilo 75 pacientov, ktorí boli rozdelení na dve skupiny. Pacienti v intervenčnej skupine ( $n = 33$ ) dostali epikondylárny band a absolvovali terapiu peloidmi 4× týždenne po dobu 2 týždňov. Pacienti v kontrolnej skupine ( $n = 35$ ) dostali iba epikondylárny band. U pacientov, ktorí dostávali aj terapiu peloidmi nastalo signifikantné zlepšenie ( $p < 0,05$ ) po 6 týždňoch v porovnaní s kontrolnou skupinou.

Pri liečbe LE sa využívajú aj ortézy a bandáže. Účinnosť týchto dvoch liečebných postupov bola analyzovaná v štúdií od Akkurt et al. [33]. Súbor tvorilo 82 pacientov, ktorí boli randomizovane rozdelení na skupinu, ktorá dostala ortézu ( $n = 45$ ) a na skupinu, ktorá dostala bandáž okolo laterálneho epikondylu ( $n = 41$ ). Štatistické zlepšenie podľa VAS, DASH skóre, kvality života bolo zaznamenané v oboch skupinách ( $p < 0,05$ ).

## Záver

Laterálna epikondylitída predstavuje významný problém u pacientov. Terapie rehabilitácie javia pozitívny účinok v zlepšení bolesti, sily úchopu bez bolesti a kvality života u pacientov s LE.

## Literatúra

1. Zverbíková J, Šimurdová N, Malay M. Fyzioterapia pri úrazoch v tenise. *Zdravotnické Listy* 2019; 7(3): 11–17.  
2. Brummel J, Baker CL 3rd, Hopkins R et al. Epicondylitis: lateral. *Sports Med Arthrosc Rev* 2014; 22(3): e1–6. doi: 10.1097/JSA.000000000000024.

3. Fenclová Z, Urban P, Pelclová D et al. Occupational diseases reported in the Czech Republic in 2018. *Prakt Lék* 2020; 100(3): 118–125.  
4. Ma K-L, Wang H-Q. Management of lateral epicondylitis: a narrative literature review. *Pain Res Manag* 2020. [online]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7222600/>.  
5. Meunier M. Lateral epicondylitis/extension tendon injury. *Clin Sports Med* 2020; 39(3): 657–660. doi: 10.1016/j.csm.2020.03.001.  
6. Zverus EL, Somford MP, Maissan F et al. Physical examination of the elbow, what is the evidence? A systematic literature review. *Br J Sports Med* 2018; 52(19): 1253–1260. doi: 10.1136/bjsports-2016-096712.  
7. Arrigoni P, Cucchi D, Menon A et al. It's time to change perspective! New diagnostic tools for lateral elbow pain. *Musculoskelet Surg* 2017; 101 (Suppl 2): 175–179. doi: 10.1007/s12306-017-0486-8.  
8. Descatha A, Albo F, Leclerc A et al. Lateral epicondylitis and physical exposure at work? A review of prospective studies and meta-analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2016; 68(11): 1681–1687. doi: 10.1002/acr.22874.  
9. Čelko J, Gúth A, Malay M et al. Chronic pain and its influence via exercise. *Rehabilitacia* 2020; 57(1): 3–20.  
10. Betlachová M, Uhlíř P. Potlačení chronické nociceptorové bolesti prolongovanou rehabilitací II. *Rehabil Fyz Lek* 2019; 26(2): 95–100.  
11. Novák J. Chirurgie a tělocvik. *Prakt Lék* 2019; 99(1): 39–41.  
12. Cullinane FL, Boockock MG, Trevelyan FC. Is eccentric exercise an effective treatment for lateral epicondylitis? A systematic review. *Clin Rehabil* 2014; 28(1): 3–19. doi: 10.1177/0269215513491974.  
13. Stasinopoulos D, Stasinopoulos I. Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *J Hand Ther* 2017; 30(1): 13–19. doi: 10.1016/j.jht.2016.09.001.  
14. Martinez-Silvestrini JA, Newcomer KL, Gay RE et al. Chronic lateral epicondylitis: comparative effectiveness of a home exercise program including stretching alone versus stretching supplemented with eccentric or concentric strengthening. *J Hand Ther* 2005; 18(4): 411–419. doi: 10.1197/j.jht.2005.07.007.  
15. Karanasios S, Korakakis V, Whiteley R et al. Exercise interventions in lateral elbow tendinopathy have better outcomes than passive interventions, but the effects are small: a systematic review and meta-analysis of 2123 subjects in 30 trials. *Br J Sports Med* 2021; 55(9): 477–485. doi: 10.1136/bjsports-2020-102525.

16. Peterson M, Butler S, Eriksson M et al. A randomized controlled trial of eccentric vs. concentric graded exercise in chronic tennis elbow (lateral elbow tendinopathy). *Clin Rehabil* 2014; 28(9): 862–872. doi: 10.1177/0269215514527595.  
17. Viswas R, Ramachandran R, Korde Anantkumar P. Comparison of effectiveness of supervised exercise program and Cyriax physiotherapy in patients with tennis elbow (lateral epicondylitis): a randomized clinical trial. *ScientificWorldJournal* 2012; 2012: 939645. doi: 10.1100/2012/939645.  
18. Kohia M, Brackley J, Byrd K et al. Effectiveness of physical therapy treatments on lateral epicondylitis. *J Sport Rehabil* 2008; 17(2): 119–136. doi: 10.1123/jsr.17.2.119.  
19. Trudel D, Duley J, Zastrow I et al. Rehabilitation for patients with lateral epicondylitis: a systematic review. *J Hand Ther* 2004; 17(2): 243–266. doi: 10.1197/j.jht.2004.02.011.  
20. Šorfová M, Tlapáková E, Neklanová A et al. Využití kineziotapu při zatížení palce ruky fyzioterapeutů. *Rehabil Fyz Lek* 2017; 24(4): 226–233.  
21. Dilek B, Batmaz I, Sarıyıldız MA et al. Kinesio taping in patients with lateral epicondylitis. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2016; 29(4): 853–858. doi: 10.3233/BMR-160701.  
22. Cho Y-T, Hsu W-Y, Lin L-F et al. Kinesio taping reduces elbow pain during resisted wrist extension in patients with chronic lateral epicondylitis: a randomized, double-blinded, cross-over study. *BMC Musculoskelet Disord* 2018; 19(1): 193. doi: 10.1186/s12891-018-2118-3.  
23. Shakeri H, Soleimanifar M, Arab AM et al. The effects of KinesioTape on the treatment of lateral epicondylitis. *J Hand Ther* 2018; 31(1): 35–41. doi: 10.1016/j.jht.2017.01.001.  
24. Eraslan L, Yuce D, Erbilici A et al. Does Kinesiotaping improve pain and functionality in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018; 26(3): 938–945. doi: 10.1007/s00167-017-4691-7.  
25. Giray E, Karali-Bingul D, Akyuz G. The effectiveness of kinesiotaping, sham taping or exercises only in lateral epicondylitis treatment: a randomized controlled study. *PM R* 2019; 11(7): 681–693. doi: 10.1002/pmrj.12067.  
26. Struijs PAA, Damen P-J, Bakker EWP, et al. Manipulation of the wrist for management of lateral epicondylitis: a randomized pilot study. *Phys Ther* 2003; 83(7): 608–616.  
27. Uygur E, Aktaş B, Özkut A et al. Dry needling in lateral epicondylitis: a prospective controlled study. *Int Orthop* 2017; 41(11): 2321–2315. doi: 10.1007/s00264-017-3604-1.  
28. Reyhan AC, Sindel D, Dereli EE. The effects of Mulligan's mobilization with movement technique in patients with lateral epicondylitis.



J Back Musculoskelet Rehabil 2020; 33(1): 99–107. doi: 10.3233/BMR-181135.

**29.** Ajimsha MS, Chithra S, Thulasyammal RP. Effectiveness of myofascial release in the management of lateral epicondylitis in computer professionals. Arch Phys Med Rehabil 2012; 93(4): 604–609. doi: 10.1016/j.apmr.2011.10.012.

**30.** Küçükşen S, Yilmaz H, Sallı A et al. Muscle energy technique versus corticosteroid injection for management of chronic lateral epicondylitis: randomized controlled trial with 1-year follow-up. Arch Phys Med Rehabil 2013; 94(11): 2068–2074. doi: 10.1016/j.apmr.2013.05.022.

**31.** Nourbakhsh MR, Fearon FJ. The effect of oscillating-energy manual therapy on lateral epicondylitis: a randomized, placebo-control, double-blinded study. J Hand Ther 2008; 21(1): 4–13. doi: 10.1197/j.jht.2007.09.005.

**32.** Ökmen BM, Eröksüz R, Altan L et al. Efficacy of peloid therapy in patients with chronic lateral epicondylitis: a randomized, controlled, single blind study. Int J Biometeorol 2017; 61(11): 1965–1972. doi: 10.1007/s00484-017-1386-1.

**33.** Akkurt HE, Kocabaş H, Yılmaz H et al. Comparison of an epicondylitis bandage with a wrist orthosis in patients with lateral epicondylitis. Prosthet Orthot Int 2018; 42(6): 599–605. doi: 10.1177/0309364618774193.

*Doručené/ Submitted: 15. 1. 2022*

*Prijaté/Accepted: 30. 3. 2022*

**Korešpondenčný autor:**

**PhDr. Dávid Líška**

*Katedra telesnej výchovy a športu,  
Filozofická fakulta, Univerzita Mateja*

*Bela v Banskej Bystrici*

*Medená 15387/4*

*974 05 Banská Bystrica*

*Slovenská republika*

*e-mail: david.liska27@gmail.com*

**Konflikt záujmov:** Autori deklarujú, že text článku zodpovedá etickým štandardom, bola dodržaná anonymita pacientov, a vyhlasujú, že v súvislosti s predmetom článku nemajú finančné, poradenské ani iné komerčné záujmy.

**Publikačná etika:** Príspevok nebol doteraz publikovaný ani nie je v súčasnosti zaslaný do iného časopisu na posúdenie. Autori súhlasí s uverejnením svojho mena a e-mailového kontaktu v publikovanom texte.

**Dedikácia:** Článok nie je podporený grantom ani nevznikol za podpory žiadnej spoločnosti.

Redakčná rada potvrdzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritériá pre publikácie zasielané do biomedicínskych časopisov.

**Conflict of Interest:** The authors declare that the article/manuscript complies with ethical standards, patient anonymity has been respected, and they state that they have no financial, advisory or other commercial interests in relation to the subject matter.

**Publication Ethics:** This article/manuscript has not been published or is currently being submitted for another review. The authors agree to publish their name and e-mail in the published article/manuscript.

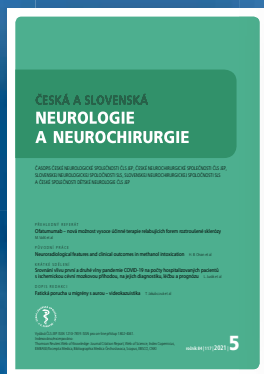
**Dedication:** The article/manuscript is not supported by a grant nor has it been created with the support of any company.

# Care Comm s.r.o.

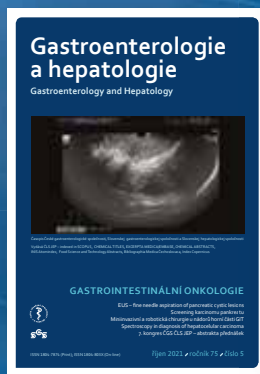
nabízí předplatné následujících odborných titulů:



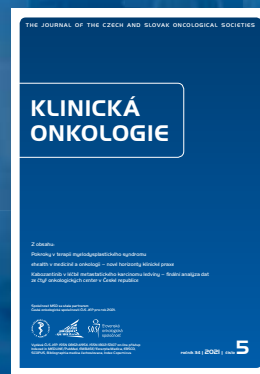
**Florence**  
425 Kč/rok  
(6 čísel)



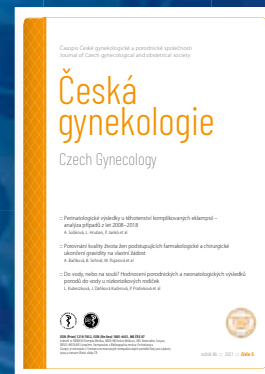
**Cesk Slov Neurol N**  
875 Kč/rok  
(6 čísel)



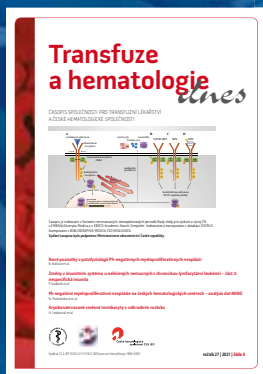
**Gastroent Hepatol**  
600 Kč/rok  
(6 čísel)



**Klin Onkol**  
540 Kč/rok  
(6 čísel)



**Ceska Gynekol**  
550 Kč/rok  
(6 čísel)



**Transfuzní Hematol Dnes**  
550 Kč/rok  
(4 čísla)



**Otorinolaryngol Foniatr**  
825 Kč/rok  
(4 čísla)



**Acta Chir Plast**  
957 Kč/rok  
(4 čísla)



**Rehabil Fyz Lek**  
600 Kč/rok  
(4 čísla)

Předplatné objednávejte na [predplatne@carecomm.cz](mailto:predplatne@carecomm.cz).  
Více informací naleznete na [www.carecomm.cz](http://www.carecomm.cz).



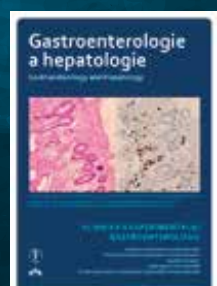
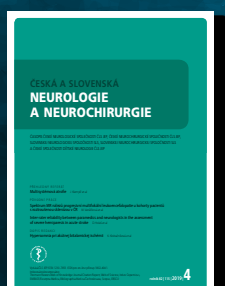
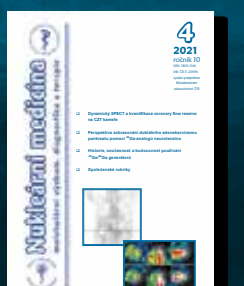
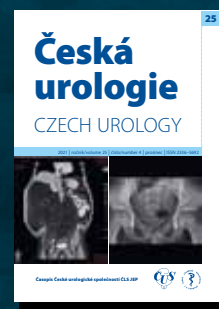
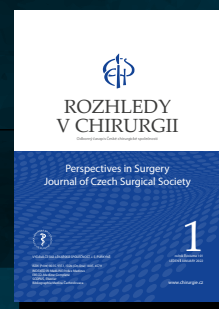
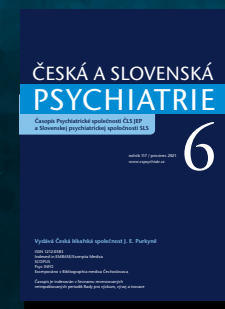
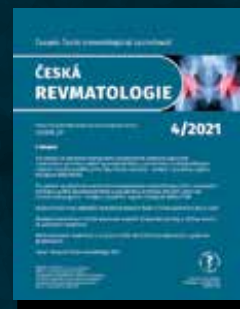
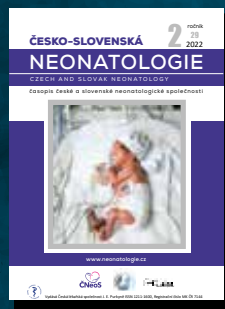
**Care Comm**  
we care...

# NABÍDKA ČASOPISŮ

## ČESKÉ LÉKAŘSKÉ SPOLEČNOSTI J. E. PURKYNĚ



**NAKLADATELSKÉ A TISKOVÉ ODDĚLENÍ ČLS JEP**  
 SOKOLSKÁ 31, 120 00 PRAHA 2  
 tel./fax: 296 181 805, e-mail: [nto@cls.cz](mailto:nto@cls.cz)  
[www.cls.cz](http://www.cls.cz)









**MONADA s.r.o. – Klinika komplexní  
rehabilitace MUDr. Jiřího Marka**

*si Vás dovoluje u příležitosti 30. výročí  
založení kliniky pozvat na konferenci  
s mezinárodní účastí*

# ***Moderní pohled na diagnostiku a terapii v rehabilitaci***

**21. října 2022**

**Konferenční centrum City,**

**Na Strži 1702/65, Praha 4 - Nusle**

*Bližší informace a registraci  
naleznete na*

*[www.monada2022.cz](http://www.monada2022.cz)*



# REHABILITACE a fyzikální lékařství

## Vedoucí redaktor (Editor-in-Chief)

**MUDr. Jan Vacek, Ph.D.**

Katedra RFM, IPVZ

Ruská 85, 100 05 Praha 10

## Zástupce vedoucího redaktora (Editor)

**doc. MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.**

Rehabilitační klinika LF UK a FN

Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

## Tajemník redakce (Editorial Secretary)

**doc. PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.**

Katedra fyzioterapie FTVS UK

J. Martího 31, 162 52 Praha 6

## Redakční rada (Editorial Board)

**MUDr. Yvona Angerová, Ph.D., MBA**

Klinika rehabilitačního lékařství

1. LF UK a VFN v Praze

Albertov 7, 128 00 Praha 2

**doc. PhDr. Magdaléna Hagovská, Ph.D.**

Klinika fyziatrie, balneologie a léčebnej

rehabilitácie UPJŠ LF a UNLP

Trieda SNP 1, 040 11 Košice, Slovenská republika

**PhDr. Alena Herbenová**

Klinika rehabilitačního lékařství IPVZ

Šrobárova 50, 100 34 Praha 10

**MUDr. Martina Hoskocová, Ph.D.**

Neurologická klinika 1. LF UK a VFN

Katerinská 30, 120 00 Praha 2

**doc. MUDr. Alena Kobesová, Ph.D.**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

2. LF UK a FN Motol

V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

**MUDr. Martina Kůváří, MHA**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

2. LF UK a FN Motol

V Úvalu 84/1, 150 06 Praha 5

**prof. PaedDr. Pavel Kolář, Ph.D.**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

2. LF UK a FN Motol

V Úvalu 84/1, 150 06 Praha 5

**MUDr. Alois Krobot, Ph.D.**

Rehabilitační oddělení FN Olomouc

I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

**doc. MUDr. Jiří Kříž, Ph.D.**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

2. LF UK a FN Motol, V Úvalu 84/1, 150 06 Praha

**MUDr. Kamal Mezian, Ph.D.**

Rehabilitace MUDr. Hassan Mezian s.r.o.

Tylova 6, 412 01 Litoměřice

**doc. MUDr. Peter Takáč, Ph.D.**

Univerzitná nemocnica L. Pasteura

Rastislavova 43, 041 90 Košice

Slovenská republika

**doc. MUDr. Vlasta Tošnerová, CSc.**

Klinika rehabilitačního lékařství FN Hradec Králové

Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

**prof. MUDr. Josef Vymazal, D.Sc.**

Radiodiagnostické oddělení

Nemocnice Na Homolce, 150 30 Praha 5

**PhDr. Elena Žiaková, Ph.D.**

Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave

Inštitút fyzioterapie, balneológie a liečebnej

rehabilitácie

Rázusova 14, 921 01 Piešťany

Slovenská republika

**Aktuální vydání časopisu on-line naleznete na stránkách:** [www.prolekare.cz/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi-aktualni-cislo](http://www.prolekare.cz/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi-aktualni-cislo)

**Pokyny pro autory:** [www.prolekare.cz/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi-pokyny](http://www.prolekare.cz/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi-pokyny)

**Informace o časopisu:** [www.prolekare.cz/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi-informace](http://www.prolekare.cz/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi-informace)

© Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, Praha 2022

## Rehabilitace a fyzikální lékařství

**Vydavatel:** Česká lékařská společnost

Jana Evangelisty Purkyně, z. s., Sokolská 31,

120 26 Praha 2

**Nakladatel:** Care Comm s.r.o., Klicperova 604/8,

150 00 Praha 5

**Vedoucí redaktor:** MUDr. Jan Vacek, Ph.D.

**Odpovědná redaktorka:**

Mgr. Markéta Zbranková,

marketa.zbrankova@carecomm.cz

**Grafická úprava:** Mirek Chudík

**Jazyková korektura:** Mgr. Irena Kratochvílová

Vychází 4x ročně.

Předplatné na rok pro ČR je 600 Kč bez DPH

a pro SK je 28 €.

**Objednávka předplatného na adrese:**

predplatne@carecomm.cz

**On-line verze časopisu je přístupná**

**na adrese:**

[https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-](https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/informace)

[fyzikalni-lekarstvi/informace](https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/informace)

**Informace o podmínkách inzerce poskytuje a objednávky přijímá:**

Kateřina Hanáková,

e-mail: katerina.hanakova@carecomm.cz

Rukopisy zasílejte na: [jvck@seznam.cz](mailto:jvck@seznam.cz)

Zaslané příspěvky se nevracejí.

Vydavatel získá otištěním příspěvku výlučné

nakladatelské právo k jeho užití.

Otištěné příspěvky autorů nejsou honorovány,

autoři obdrží bezplatně jeden výtisk časopisu.

Vydavatel a redakční rada upozorňují, že

za obsah a jazykové zpracování inzerátů

a reklam odpovídá výhradně inzerent. Žádná

část tohoto časopisu nesmí být kopírována

a rozmnožována za účelem dalšího rozšiřování

v jakékoli formě či jakýmkoli způsobem, ať již

mechanickým nebo elektronickým, včetně

pořizování fotokopíí, nahrávek, informačních

databází na magnetických nosičích bez

písemného souhlasu vlastníka autorských práv

a vydavatelského oprávnění.

Toto číslo vychází 15. června 2022

# CENTRA OČKOVÁNÍ A CESTOVNÍ MEDICÍNY



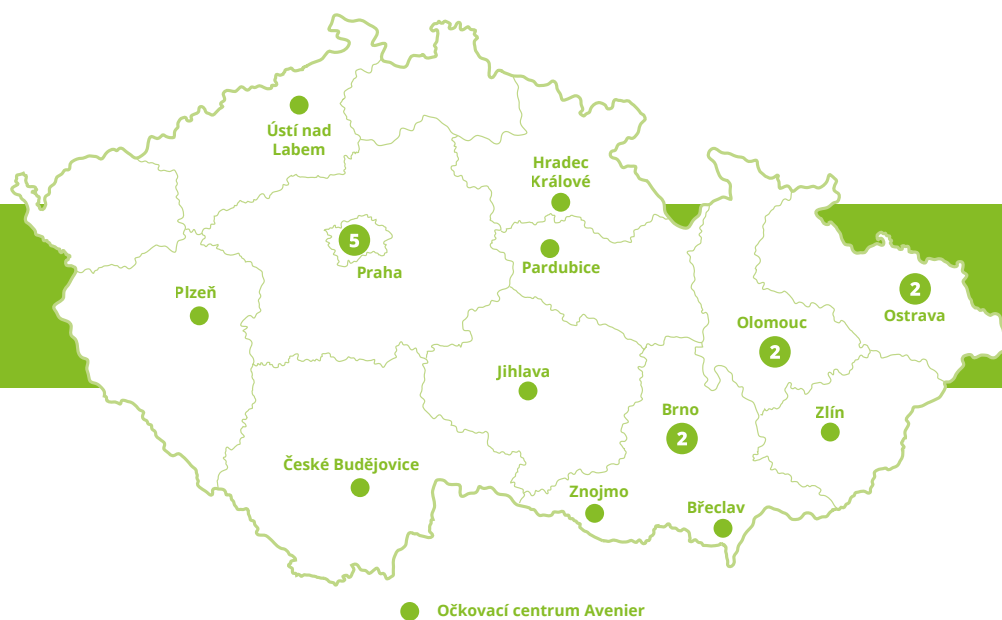
[www.ockovacentrum.cz](http://www.ockovacentrum.cz)



Najdete nás po celé ČR



545 123 321



## Výhody naší služby

- online/telefonické objednání na přesný termín návštěvy očkovacího centra
- možnost platby kartou, poukázkami i benefičními kartami
- e-mailové upozornění na končící účinnost očkování
- bezplatné vystavení očkovacího průkazu
- sestavení očkovacího plánu před cestou
- komunikace přes zákaznickou linku
- elektronický očkovací průkaz



### CENTRA OČKOVÁNÍ A CESTOVNÍ MEDICÍNY AVENIER

**BRNO**, OC LETMO, NÁDRAŽNÍ 2A • **BRNO**, OC CAMPUS, NETROUFALKY 5/797 • **BŘECLAV**, POLIKLINIKA BŘECLAV, BRATŘÍ MRŠTÍKŮ 38 • **ČESKÉ BUDĚJOVICE**, OC IGY, PRAŽSKÁ 1247/24 • **HRADEC KRÁLOVÉ**, ŽELEZNIČNÍ POLIKLINIKA, VEVERKOVA 1631/5 • **JIHLAVA**, POLIKLINIKA DORADUS, MRŠTÍKOVA 1133/30 • **OLOMOUČ**, POLIKLINIKA OLOMOUČ, TRÍDA SVOBODY 32 • **OLOMOUČ**, WOLKEROVA 1210/27 • **OSTRAVA**, HORNICKÁ POLIKLINIKA, SOKOLSKÁ TRÍDA 81 • **OSTRAVA**, POLIKLINIKA HRABŮVKA, DR. MARTÍNKA 7 • **PARDUBICE**, POLIKLINIKA HELP, KARLA ŠÍPKA 282 • **PLZEŇ**, LÉKAŘSKÝ DŮM RONDEL, LOCHOTÍNSKÁ 18 • **PRAHA 1**, POLIKLINIKA REVOLUČNÍ, REVOLUČNÍ 765/19 • **PRAHA 2**, 1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA, STUDNÍČKOVA 7 • **PRAHA 4**, POLIKLINIKA BUDĚJOVICKÁ, ANTALA STAŠKA 80 • **PRAHA 5**, ŽENSKÉ DOMOVY, OSTROVSKÉHO 253/3 • **PRAHA 6**, VELESLAVÍNSKÁ 150/44 • **ÚSTÍ NAD LABEM**, POLIKLINIKA DOCTUS, MASARYKOVA 94 • **ZLÍN**, ZLÍNSKÁ POLIKLINIKA, TRÍDA T. BATI 3705 • **ZNOJMO**, KHS ZNOJMO, MLADR. JANA JÁNSKÉHO 15

# SPINÁLNÍ DEKOMPRESSE

## NEINVAZIVNÍ ALTERNATIVA OPERACE PÁTEŘE

**BTL SPINÁLNÍ DEKOMPRESSE** páteře představuje **první metodu volby** léčby, díky které dochází ke zmírnění bolesti zad jakéhokoli původu bez ohledu na stádium onemocnění. Tato terapie **je další úrovní** manuální medicíny, jedná se o neinvazivní alternativu k chirurgickému zákroku a léčbu bolesti zad **bez nutnosti medikace**. Díky **preciznímu polohování** lze cílit do postiženého segmentu a dosáhnout úlevové polohy pro pacienta.

**SPINÁLNÍ DEKOMPRESSE** je dokonalé řešení, které:

Umožňuje léčit širokou škálu všech stádií degenerativních onemocnění páteře jako jsou:

- spondylóza
- chronické bolesti bederní části zad
- výhřez meziobratlové ploténky v krční a bederní oblasti
- obtíže spojené s bolestí zad indikované k operaci páteře
- funkční skolióza



PRO BLIŽŠÍ INFORMACE / PŘEDSTAVENÍ SYSTÉMU NA VAŠEM  
PRACOVIŠTI **NÁS KONTAKTUJTE!**

