

UNIVERZITA KARLOVA

2. lékařská fakulta

Autoreferát disertační práce



Přístrojové dynamické vyšetřovací metody v rehabilitaci

MUDr. Jakub Jačisko

Praha 2023

Disertační práce byla vypracována v rámci prezenčního studia doktorského programu Kineziologie a rehabilitace na Klinice rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy.

Školitel: prof. MUDr. Alena Kobesová, Ph.D.

Oponenti:

Obhajoba se bude konat před komisí pro obhajoby oborové rady Kineziologie a rehabilitace dne v od hod

Předsedou komise pro obhajobu disertační práce byl jmenován:

Předseda oborové rady a garant doktorského studijního programu prof. MUDr. Alena Kobesová, Ph.D.

Děkan fakulty: prof. MUDr. Marek Bbjuk, CSc.

S disertační prací je možno se seznámit na Oddělení Ph.D. studia děkanátu 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5 (tel. 224 435 836)

Abstrakt

Úvod: Předmětem této dizertační práce byly dvě dynamické přístrojové vyšetřovací metody, pohybového aparátu: ultrazvukové vyšetření pohybového systému a dynamická přístrojová objektivizace posturálních funkcí (měření tlaku, který vytváří břišní stěna).

Metody a cíle: Na základě rešerše literatury a konsenzu mezinárodních expertů vytvořit ucelené dynamické vyšetřovací protokoly kloubů, které zatím v literatuře nejsou dostupné. Dalším cílem bylo vytvoření rešeršních článků popisujících nejčastější intervence pod UZ kontrolou a následné vytvoření originálních vzdělávacích materiálů pro začátečníky v muskuloskeletální ultrasonografii. Dalším cílem bylo ověřit, jestli klinické testy posturální stabilizace korelují s objektivně měřeným tlakem, který vytváří břišní stěna. Korelace byla nejprve testována na zdravých probandech, následně na probandech s bolestmi zad. Další část práce si kladla za cíl ověřit, zda existuje korelace mezi tlakem vytvořeným břišní stěnou a nitrobřišním tlakem měřeným anorektální sondou. V poslední části projektu byl porovnáván tlak vytvořený břišní stěnou u pacientů s bolestmi zad před a po šestitýdenní fyzioterapii.

Výsledky: Na základě konsenzu mezinárodních odborníků byly vytvořeny dynamické vyšetřovací protokoly a edukační materiály formou videogalerií. Dále byly publikovány tři rešeršní články zaměřující se na intervenční procedury v oblasti lokte a zápěstí. V další části byla prokázána signifikantní korelace hodnot tlaku, který vytváří břišní stěna a palpačního hodnocení u čtyř z pěti analyzovaných posturálních testů. U zdravých probandů byla zjištěna nejsilnější korelace mezi objektivním hodnocením tlaku tvořeným břišní stěnou a subjektivním hodnocením dvěma examinátory u bráničního testu ($r = 0,661$ a $0,75$). U probandů s LBP byla prokázána signifikantní středně silná korelace ($r=0,479$) u bráničního testu. Signifikantní silná korelace mezi hodnotmi tlaku břišní stěny a anorektální manometrií byla identifikována u všech měřených testů, tj. Klidové dýchání ($r = 0.735$), Valsalvův manévr ($r = 0.836$), Müllerův manévr

($r = 0.651$), instruované dýchání ($r = 0.708$) a dýchání držením břemene ($r = 0.921$).

Souhrn: V rámci této doktorské práce byly publikovány dynamické vyšetřovací protokoly a mnemotechnické pomůcky pro výuku v muskuloskeletální ultrasonografii. Dále byly publikovány rešeršní práce na téma nejčastějších intervencí v oblasti lokte a zápěstí. V rámci výzkumu problematiky objektivizace posturálních funkcí byl vyvinut přístroj DNS Brace, který umožňuje snímat tlak, který vytvoří břišní stěna proti sensorům umístěným na jejím povrchu. V rámci této doktorské práce se podařilo prokázat, že nitrobřišní tlak koreluje s tlakem tvořeným břišní stěnou měřeným pomocí DNS Brace. Dále se podařila prokázat korelace mezi tlakem tvořeným břišní stěnou a klinickým hodnocením posturálních testů u tří posturálních testů u zdravých probandů a u jednoho posturálního testu u probandů s LBP.

Abstract

Introduction: The subject of this thesis were two dynamic diagnostic methods of the musculoskeletal system: dynamic ultrasound examination and instrumental objectification of postural functions (measurement of the pressure produced by abdominal).

Methods and objectives: Based on literature review and consensus of international experts, the aim was to create comprehensive dynamic diagnostic protocols for joints that are currently not available in the literature. Another objective was to create research articles describing the most common interventions under ultrasound guidance and also original educational materials for beginners in musculoskeletal ultrasound. Another objective was to verify whether clinical tests of postural stability correlate with objectively measured pressure produced by abdominal wall in healthy subjects and then on subjects with low back pain. Another part of the study aimed to verify if there is a correlation between the pressure produced by abdominal wall and intrabdominal pressure measured by anorectal probe. The last part of the project compared the pressure produced by abdominal cavity in patients with low back pain before and after several weeks of physiotherapy.

Results: Dynamic diagnostic protocols and educational materials in the form of video galleries were created. Additionally, three research articles focusing on intervention procedures in the elbow and wrist area have been published. Further, a significant correlation between abdominal wall pressure values and palpation assessment was demonstrated in four out of five postural tests. In healthy subjects, the diaphragmatic test showed the strongest correlation ($r = 0.661$ and 0.75). In subjects with LBP, a significant moderate correlation ($r = 0.479$) was demonstrated in the diaphragmatic test. Significant strong correlation between abdominal wall pressure values and anorectal manometry was established in all measured tests. Resting breathing ($r = 0.735$), Valsalva maneuver ($r = 0.836$),

Müller maneuver ($r = 0.651$), instructed breathing ($r = 0.708$), and breathing while holding a load ($r = 0.921$).

Summary: Within this doctoral thesis, dynamic diagnostic protocols and mnemonics aids for learning musculoskeletal ultrasound have been published. Reviews about the most common interventions in the elbow and wrist were also published. As part of the research on the objectification of postural functions, the DNS Brace device was developed, capable of measuring the pressure created by the abdominal wall against sensors placed on its surface. This thesis successfully demonstrated that intrabdominal pressure correlates with pressure produced by abdominal wall measured using the DNS Brace. Furthermore, correlations were demonstrated between abdominal wall pressure and clinical assessment of postural tests in three postural tests in healthy subjects and one postural test in subjects with LBP.

OBSAH

Abstrakt	4
Abstract.....	6
1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY	9
2. CÍLE A HYPOTÉZY	14
3. METODIKA.....	16
4. VÝSLEDKY	20
5. DISKUZE	24
6. ZÁVĚR.....	32
7. SOUHRN.....	33
8. SUMMARY	38
9. CITACE.....	43
10. PŘEHLED PUBLIKAČNÍ ČINNOSTI AUTORA	53

1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Rehabilitace (Rehabilitační a fyzikální medicína, anglicky Physical Medicine and Rehabilitation nebo Physiatry) je lékařský obor, který si klade za cíl zlepšit či obnovit funkční schopnosti a kvalitu života u pacientů s tělesným postižením nebo onemocněním postihujícím pohybový systém (svaly a jejich nervy, šlachy, vazy a kosti).

Na rozdíl od jiných lékařských specializací, smyslem rehabilitačního lékařství není pouze vyléčit nemoc pacienta, ale také maximalizovat pacientovu samostatnost v aktivitách běžného života a zlepšit kvalitu jeho života.

Aby byl proces rehabilitace úspěšný, je nejprve třeba správně stanovit diagnózu. Často se jedná o diagnostiku pohybového systému, který svojí funkcí zprostředkovává jednu ze základních činností živých organismů – pohyb. Z tohoto důvodu je při jakémkoliv vyšetření pohybového systému nutné reflektovat nejenom jeho strukturu (statické vyšetření), ale i vlastní funkci – pohyb (dynamické vyšetření).

Dynamické vyšetřovací metody se dají rozdělit na klinické a přístrojové. Mezi klinická dynamická vyšetření patří zejména ta, která hodnotí vyšetřující subjektivně, např. testy kloubní stability, testy rozsahu pohybu v kloubech, odporové testy a další. Pro potřebu lepší objektivizace, možnosti porovnání a statického zpracování a archivace se zavádějí taktéž různé škály, hodnotící například trupovou stabilitu souborem testů nebo aktivit (např. Trunk impairment scale, Brunel balance assessment, Berg balance scale) (Cabanas-Valdés et al. 2021). Do skupiny přístrojových vyšetřovacích metod patří například zobrazovací metody, které umožňují vyšetřit pohybový systém v čase (například dynamické rentgenové vyšetření, vyšetření funkční magnetickou rezonancí a vyšetření ultrasonografické). Kromě zobrazovacích metod do této skupiny také patří další

diagnostické metody, například elektromyografie (EMG) či rozličné senzory snímající různé fyzikální veličiny (např. tlak, sílu nebo povrchové napětí) v čase, a tím pomáhají k hodnocení funkce pohybového systému (Cabanas-Valdés et al. 2021).

Předmětem této dizertační práce jsou dvě dynamické přístrojové vyšetřovací metody, které napomáhají přesnějšímu stanovení diagnózy a objektivizaci funkce pohybového systému: ultrazvukové vyšetření pohybového systému a dynamická přístrojová objektivizace posturálních funkcí (měření aktivity břišní stěny a expanze břišní dutiny).

Role ultrazvukového vyšetření (UZ) pohybového systému (muskuloskeletálního ultrazvuku) v posledních letech nabývá na významu nejen v klinické, ale také ve vědecké praxi. Ultrazvukové vyšetření umožňuje vyšetření v reálném čase, je levné, neinvazivní, opakovatelné a nevystavuje pacienta ani lékaře ionizujícímu záření. Mezi další výhody patří možnost okamžité stranové komparace a dynamického vyšetření. Struktura a funkce různých anatomických jednotek může být hodnocena při aktivním, pasivním či rezistovaném pohybu. Dalšími možnostmi dynamického ultrazvukového vyšetření je sonopalpace a vyšetření speciálních diagnostických manévrů. Výhodou ultrazvukového vyšetření je také možnost přesné navigace diagnostických a terapeutických intervencí. Do moderních funkcí, které dokážou kvantifikovat krevní tok, patří Power Doppler (PD) a Color Doppler (CD) a nově také nedopplerovské metody. Další recentně diskutovanou metodou je elastografie, která hodnotí elastické vlastnosti měkkých tkání, a dokáže tak kvantifikovat tuhost těchto tkání. Jako poměrně nové rozšíření standardního ultrazvukového vyšetření se nyní v diagnostice testuje umělá inteligence, od které se očekává zpřesnění diagnostiky.

Hlavní nevýhodou ultrazvuku je závislost kvality vyšetření na vyšetřujícím a dlouhá učební křivka vyšetřujícího. Z tohoto důvodu je jedním z cílů této

doktorské práce vytvoření vzdělávacích materiálů a vyšetřovacích protokolů, které urychlují učební křivku. Další limitací ultrazvukového vyšetření je skutečnost, že ultrazvukové vlny nedokážou proniknout hutnou vrstvou kosti či strukturami obsahujícími vzduch a nelze tak zobrazit struktury, které jsou v akustickém stínu kostí nebo dutých orgánů (Özçakar et al. 2012).

Dynamické ultrazvukové vyšetření měkkých tkání umožňuje objektivizaci jejich morfologie jak v klidu, tak při aktivních, pasivních či rezistovaných pohybech. V těchto pohybech lze odhalit strukturální a funkční patologie, například mechanický konflikt (impingement) měkkotkáňových struktur, instabilitu (snapping) šlachy, výhřez (herniaci) menisku nebo natržení (rupturu) svalu (Özçakar et al. 2012). V dynamickém hodnocení šlacho-svalové funkce lze in vivo vyšetřovat například rychlost kontrakce či hodnotit tzv pennation angle (úhel mezi hlubokou aponeurózou svalu a jednotlivými svalovými vlákny), který není konstantní a mění se v průběhu pohybu (Sikdar et al. 2014).

Ultrazvukového vyšetření může být použito při specifických klinických testech, například při testu stability loketního nervu v sulcus nervi ulnaris humeri. Bylo prokázáno, že UZ je spolehlivá metoda k hodnocení stability loketního nervu (Rutter et al. 2019). Dalším příkladem objektivizace dynamického manévru může být Mulderův hmat při diagnostice Mortonova neurinomu (Padua et al. 2020), či hodnocení tzv. testu přední zásuvky při ruptuře předního zkříženého vazů kolenního kloubu. Ucelené dynamické vyšetřovací protokoly kloubů nejsou v dostupné literatuře přítomny, proto je jedním z cílů této doktorské práce jejich vytvoření.

Ultrazvukové zobrazení může být využito také jako navigační metoda při rozličných intervenčních výkonech, např. na kloubech a periferních nervech, při aspiraci tekutinové kolekce nebo při biopsii. Výhodou UZ kontrolované intervence je kontrola jehly v reálném čase po celou dobu intervence a jistota

správného cílení či možnost identifikace anatomických struktur, které nemají být při intervenci poškozeny (tepny, žíly, nervy, duté orgány atd.) (Özçakar et al. 2012).

V klinické praxi i ve vědeckých studiích je potřeba vyšetřit, ohodnotit a zaznamenat informace z klinického vyšetření, které hodnotí posturu, což je pojem sám o sobě obtížně definovatelný a tím obtížně i objektivně hodnotitelný. Za tímto účelem vznikla řada diagnostických testů, metod, archů a škál nebo přístrojových vyšetřovacích metod, které si kladou za cíl hodnotit nebo srovnávat aktuální posturální stabilizaci pacienta nebo efektivitu různých typů tréninku či intervencí na posturu. V klinické praxi se posturální funkce nebo následky její dysfunkce hodnotí nejčastěji klinickými testy, hodnocením bolesti a dotazníkovými metodami, ve výzkumu se pro objektivizaci trupové stabilizace a nitrobřišního tlaku využívají také přístrojové měřící metody.

Jednou z možností hodnocení kvality trupové stabilizace je přístrojové hodnocení, například pomocí povrchové polyelektromyografie, pomocí přístroje Pressure biofeedback unit nebo ultrazvukem, který dokážou hodnotit jak pohyb bránice, tak objektivně měřit tloušťku vyšetřovaných svalů. Z výsledků systematického přehledu vyplývá, že ultrasonografie je efektivnější než samohodnotící škály bolesti v identifikaci statistických rozdílů mezi experimentální a kontrolní skupinou u pacientů s bolestmi dolní části zad (Chang et al. 2015).

Nitrobřišní tlak je hydraulický tlak v břišní dutině, který ovlivňuje posturální stabilizaci (W Hodges et al. 2005). Metody stanovení nitrobřišního tlaku se v běžné rehabilitační praxi pro jejich invazivitu nepoužívají, využití nacházejí spíše v intenzivní medicíně při diagnostice a monitoraci nitrobřišní hypertenze.

Hodnocení aktivity svalů lze provádět buď přímo měřením jejich aktivity pomocí EMG nebo změnou jejich tloušťky pomocí UZ, nebo nepřímo pomocí registrace

změny fyzikálních veličin (povrchového napětí, síly nebo tlaku) na povrchu břišní stěny. V této práci byla použita nově vyvinutá trupová ortéza nazvaná DNS Brace.

DNS Brace je trupová ortéza se čtyřmi tlakovými senzory, které pracují na mechanicko-pneumaticko-elektronickém principu. Sensory jsou umístěny oboustranně nad tříselným vazem a oboustranně v trigonum lumbale inferius. Sensory se skládají ze vzduchové komory, která registruje změnu v tlaku při deformaci senzoru, který je způsobený vnějším tlakem břišní stěny. Komora je spojena silikonovou hadičkou s digitálním tlakovým senzorem. Digitální tlakový senzor měří změnu tlaku v kilopaskalech a přenáší ji přes Bluetooth do mobilního telefonu nebo počítače (Jacisko et al. 2021). Z daných hodnot lze následně v programu Excel vytvořit graf tlaku, který vytváří břišní stěna v čase.

2. CÍLE A HYPOTÉZY

2.1. Dynamické vyšetření pohybového systému pomocí ultrasonografie

1. Dynamické vyšetřovací protokoly (podrobněji viz příloha disertační práce 7,8 a 11).

Cílem bylo podílet se na revizi a tvorbě dynamických vyšetřovacích protokolů velkých kloubů formou článků charakteru videogalerie ve spolupráci s odborníky mezinárodní pracovní skupiny „EURO-MUSCULUS: European Musculoskeletal Ultrasound Study Group a USPRM: Ultrasound Study Group of ISPRM (International Society of Physical and Rehabilitation Medicine)“.

2. Intervence pod ultrazvukovou kontrolou (podrobněji viz příloha disertační práce 3 a 5).

Cílem bylo vypracovat literární review týkající se častých intervencích v muskuloskeletální ultrasonografii. Konkrétně se jedná o intervence v oblasti lokte (tenisový loket, golfový loket, distální šlacha musculus biceps brachii, patologie ulnárního nervu atd.) a zápěstí (morbus de Quervin, lupavý prst, syndrom karpálního tunelu, atd.).

3. Edukační materiály pro začátečníky pracující s muskuloskeletálním ultrazvukem (podrobněji viz příloha disertační práce 9 a 10).

Cílem bylo vypracovat edukační materiály formou článku charakteru videogalerie skládající se z originálních audiovizuálních materiálů pro začátečníky v muskuloskeletální ultrasonografii. Jednou z nevýhod ultrazvukového vyšetření je poměrně dlouhá učební křivka. Na tento nedostatek se zaměřuje cíl této práce ve snaze urychlit učební křivku.

4. Cílem bylo formou kazuistiky či dopisu redakci publikovat edukativní případy, kde UZ představoval zásadní roli při diagnostickém procesu a následné terapeutické rozvaze. Dále upozornit na nepřesnosti v publikované literatuře formou dopisu editorovi (podrobněji viz příloha disertační práce 1 a 4).

2.2. Objektivizace posturálních funkcí

1. Korelace klinického hodnocení testů posturální stabilizace s objektivně monitorovaným tlakem, který vytváří břišní stěna u zdravých probandů (podrobněji viz příloha disertační práce 2).

Hypotéza: klinické hodnocení testů posturální stabilizace koreluje s tlakem, který vytváří břišní stěna u zdravých probandů. Tato práce si také klade za cíl zhodnotit inter-rater reliabilitu při hodnocení klinických posturálních testů.

2. Korelace IAP s tlakem břišní stěny (podrobněji viz příloha disertační práce 6).

Tato studie si kladla za cíl ověřit, zda existuje vztah mezi nitrobřišním tlakem měřeným anorektální sondou a objektivně měřeným tlakem, který vytváří břišní stěna.

Hypotéza: nitrobřišní tlak měřený anorektální sondou koreluje s tlakem, který vytváří břišní stěna.

3. Korelace klinického hodnocení testů posturální stabilizace s tlakem, který vytváří břišní stěna u pacientů s LBP.

Cílem této práce bylo navázat na studii 2.2.1 a ověřit korelaci u pacientů s LBP. Dalším cílem bylo zjistit, zda subjektivní symptomy pocíťované pacientem (hodnoceny pomocí dotazníku) korelují se schopností expanze břišní stěny hodnocené pomocí DNS Brace a funkčních posturálních testů.

Hypotéza 1: klinické hodnocení testů posturální stabilizace koreluje s tlakem, který produkuje břišní stěna u pacientů s LBP (podrobněji viz Krausová E, 2023).

Hypotéza 2: bude zjištěna korelace mezi schopností expanze břišní stěny a mírnou obtíží pacientů hodnocených pomocí dotazníků. Čím výraznější má pacient obtíže, tím menší má schopnost expandovat břišní stěnu.

4. Změna schopnosti expanze břišní stěny před a po terapii

Následující projekt si kladl za cíl porovnat schopnost expanze břišní stěny u pacientů s LBP před a po šestitýdenní fyzioterapii. Polovina probandů cvičila v domácí autoterapii s biofeedback přístrojem OhmTrak (OT), druhá polovina bez této pomůcky. Cílem bylo zjistit, zda probandi cvičící s OT dosáhnou signifikantně vyšších hodnot expanze břišní stěny měřenou pomocí přístroje DNS Brace při testu bráničního dýchání.

Hypotéza: schopnost expanze břišní stěny bude signifikantně vyšší u skupiny pacientů, kteří v autoterapii cvičí s biofeedback přístrojem OT. ODI skóre se po terapii sníží (podrobněji viz Tyburcová M, 2022).

5. Posledním cílem bylo formou rešeršní práce zmapovat možné způsoby objektivizace posturálních funkcí a trupové stabilizace.

Společným cílem všech prací bylo popsat diagnosticko-terapeutické využití dynamických vyšetřovacích metod u pacientů s patologiemi pohybového aparátu (podrobněji viz příloha disertační práce 12).

3. METODIKA

3.1. Dynamické vyšetření pohybového systému pomocí ultrasonografie

1. Byla provedena revize a aktualizace stávajících vyšetřovacích protokolů velkých kloubů se zaměřením na relevantní problematiku patologií vyskytujících se v ordinacích lékaře rehabilitační a fyzikální medicíny. Protokoly vznikaly jako konsenzus mezinárodních expertů z pracovní skupiny EURO-MUSCULUS: European Musculoskeletal Ultrasound Study Group a USPRM: Ultrasound Study Group of ISPRM (International Society of Physical and Rehabilitation Medicine) (podrobněji viz příloha disertační práce 7,8 a 11).

2. V rámci rešeršní části práce došlo k revizi dostupné literatury, revize anatomických poměrů a diskusi existujících možností a evidence jednotlivých intervenčních zákroků. (Podrobněji viz příloha disertační práce 3 a 5).

3. Byla provedena rešerše literatury a na základě konsenzu odborníků sestavena videogalerie mnemotechnických pomůcek (podrobněji viz příloha disertační práce 9 a 10).

4. Formou kazuistického sdělení byl demonstrován přínos UZ vyšetření v klinické praxi. Formou dopisu redakci upozornit na přítomnost nepřesností v literatuře (podrobněji viz příloha disertační práce 1 a 4).

3.2. Objektivizace posturálních funkcí

1. Celkem pět posturálních testů bylo hodnoceno subjektivně dvěma zkušenými terapeuty, tyto hodnoty byly korelovány s objektivně měřeným tlakem, který dutina břišní dokáže vytvořit proti tlakovým sensorům umístěným na trupové ortéze DNS Brace. Celkem bylo hodnoceno 25 zdravých probandů. Interrater reliabilita byla vypočítána za užití interclass correlation coefficients (ICC). Pro hodnocení korelace byl použit Spearmanův koeficient (podrobněji viz příloha disertační práce 2).

2. V této observační studii bylo hodnoceno 31 symptomatických probandů. Probandi podstoupili simultánní hodnocení nitrobřišního tlaku pomocí anorektální manometrie a měření tlaku břišní stěny pomocí DNS Brace. Probandi byli hodnoceni v pěti odlišných pozicích - klidové dýchání, Valsalvův manévr, Müllerův manévr, instruované dýchání, dýchání při držení břemene (podrobněji viz příloha disertační práce 6).

3. Celkem 37 probandů podstoupilo měření aktivace břišní stěny pomocí přístroje DNS Brace a subjektivní hodnocení testů posturální stabilizace fyzioterapeutem. Jeden proband musel být ze souboru vyřazen pro příliš malý obvod pasu, pro který nešel změřit tlak břišní stěny pomocí DNS Brace. Výsledný soubor zahrnoval 14 mužů a 22 žen ve věkovém rozmezí 23-75 let (průměr 41,2 let, $SD\pm 16,9$), další demografické údaje: výška 173 cm ($SD\pm 8,2$), váha 73,7 kg ($SD\pm 12,7$) a BMI 24,4 ($SD\pm 3,2$). Klinické hodnocení prováděl certifikovaný terapeut Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS), který vyšetřoval 3 testy posturální stabilizace dle DNS protokolu (Kobesova et al. 2020) v tomto pořadí: brániční dýchání, brániční test a test flexe v kyčelním kloubu. Do hodnocení byla zahrnuta jak kvalita, tak kvantita provedení daného testu. Výsledky každého testu byly zaznamenány do vizuálně-analogové škály na úsečce o délce 10 cm, kdy 0 označovala žádnou aktivaci a 10 zcela optimální aktivaci. Polovina probandů byla nejprve vyšetřena přístrojem DNS Brace a následně fyzioterapeutem, u druhé poloviny probandů tomu bylo naopak. Provedení jednotlivých testů bylo stejné jako ve studii 1. (podrobněji viz Krausová E, 2023).

4. Jednalo se o prospektivní klinickou studii, do které bylo zařazeno 20 pacientů s chronic low back pain. Probandi ($n=20$) podstoupili šestitýdenní ambulantní rehabilitaci 1x týdně pod vedením fyzioterapeuta. Probandi byli náhodně rozděleni do 2 skupin. Deset pacientů zařazených do experimentální skupiny absolvovalo šestitýdenní ambulantní rehabilitaaci 1x týdně pod vedením fyzioterapeuta a byli edukováni k autoterapii s přístrojem OT, kterou prováděli

alespoň 5x týdně 15 minut. Kontrolní skupina prováděla autoterapii bez přístroje OT. Probandi byli změřeni před začátkem a na konci terapie. Schopnost expanze břišní stěny byla hodnocena pomocí přístroje DNS Brace, dále byla provedena autoevaluace subjektivních obtíží pomocí dotazníku Oswestry Disability Index (ODI) (podrobněji viz Tyburcová M, 2022).

5. V rámci rešeršní práce došlo k revizi dostupné literatury, diskusi existujících možností a evidence jednotlivých metod objektivizace trupové stabilizace (podrobněji viz příloha disertační práce 12).

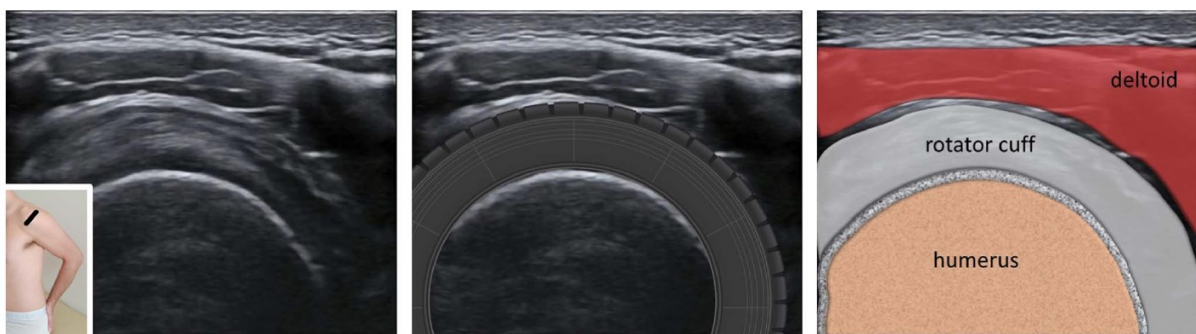
4. VÝSLEDKY

4.1. Dynamické vyšetření pohybového systému pomocí ultrasonografie

1. Byly vytvořeny vyšetřovací protokoly, spolu s doprovodnou videogalerií vyšetřovacích postupů pro lepší porozumění vyšetřovacím technikám a možným patologiím. Videogalerie je volně dostupná z webového rozhraní časopisu (https://journals.lww.com/ajpmr/Fulltext/2022/09000/EURO_MUSCULUS_US_PRM_Dynamic_Ultrasound_Protocols.12.aspx) American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation (Mezian et al. 2022b; 2022a; Pirri et al. 2023) (podrobněji viz příloha disertační práce 7,8 a 11).

2. Byly publikovány dva rešeršní články zaměřující se na intervenční procedury v oblasti lokte a zápěstí (Mezian et al. 2021b; 2021a) (podrobněji viz příloha disertační práce 3 a 5).

3. Byly publikovány dva články, první se zaměřuje na mnemotechnické pomůcky při vyšetřování fyziologických funkcí pohybového systému. Druhý se zaměřuje na diagnostiku patologických stavů. Tyto videogalerie mnemotechnických pomůcek viz obrázek 1 potencují zapamatování struktur na podkladě multisenzorického vstupu do paměti (vizuální, audio, emoční paměť a priming) (Jačisko et al. 2022; 2023) (Podrobněji viz příloha disertační práce 9 a 10).



Obrázek 1. Příklad mnemotechnické pomůcky - rotátorvá manžeta připodobněna k pneumatice (Jačisko et al. 2022)

4. Byl publikován článek formou kazuistiky komentující důležitost UZ vyšetření při syndromu kubitálního kanálu. Déle byl publikován článek upozorňující na možnou záměnu předního zkříženého vazů za ligamentum mucosum formou dopisu redakci (Jačisko et al. 2020; Jačisko et al. 2021) (podrobněji viz příloha disertační práce 1 a 4).

4.2. Objektivizace posturálních funkcí

1. Korelace hodnot tlaku břišní stěny a palpačního hodnocení obou DNS instruktorů byla u čtyř z pěti posturálních testů identifikována jako statisticky významná ($p < 0,24$). Pearsonovy korelační koeficienty značí silnou korelaci u bráničního testu u obou DNS instruktorů ($r = 0,661$ a $0,75$) a testu nitrobřišního tlaku u DNS instruktora č. 2 ($r = 0,672$). Střední korelace se u palpce vyskytovala ve všech ostatních posturálních testech ($r = 0,415$ až $0,567$). Nejlepší reliabilita mezi DNS instruktory byla zaznamenán u testu nitrobřišního tlaku (Jačisko et al. 2021, Stříbrný 2020) (kompletní výsledky viz příloha disertační práce 2).

2. Silná korelace mezi expanzí břišní stěny měřené pomocí DNS Brace a nitrobřišním tlakem měřeným pomocí anorektální manometrie byla zjištěna u všech hodnocených testů. Klidové dýchání ($r = 0.735$, $r^2 = 0.541$, $p < 0.001$), Valsalvův manévr ($r = 0.836$, $r^2 = 0.699$, $p < 0.001$), Müllerův manévr ($r = 0.651$, $r^2 = 0.423$, $p < 0.001$), instruované dýchání ($r = 0.708$, $r^2 = 0.501$, $p < 0.001$) a dýchání držením břemene ($r = 0.921$, $r^2 = 0.848$, $p < 0.001$) (Novak et al. 2021) (kompletní výsledky viz příloha disertační práce 6).

3. Byla prokázána signifikantní středně silná až silná korelace ($r=0,479$) mezi klinickým hodnocením a hodnotami DNS Brace u bráničního testu. Naopak u testu dechového stereotypu a testu flexe v kyčelním kloubu se hodnoty r blíží k

nule ($r=0,027$, $r=0,091$) - korelace je tedy velmi slabá až nulová, navíc není ani statisticky významná. Nebyla prokázána signifikantní korelace mezi hodnotami ODI a DNS Brace, ani mezi hodnocením DNS instruktora a ODI v žádném ze tří testů (Krausová E, 2023). Kompletní výsledky v tabulce číslo 1.

Correlation Matrix		test 1	test 2	test 3	VAS 1	VAS 2	VAS 3
test 1	Spearman's rho	—					
	p-value	—					
test 2	Spearman's rho	0.233	—				
	p-value	0.171	—				
test 3	Spearman's rho	0.278	0.176	—			
	p-value	0.101	0.306	—			
VAS 1	Spearman's rho	0.027	0.279	0.144	—		
	p-value	0.876	0.100	0.404	—		
VAS 2	Spearman's rho	0.071	0.479 **	0.174	0.752 ***	—	
	p-value	0.679	0.003	0.309	<.001	—	
VAS 3	Spearman's rho	0.045	0.353 *	0.091	0.624 ***	0.808 ***	—
	p-value	0.795	0.035	0.598	<.001	<.001	—

Poznámka. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tabulka 1. Korelace mezi měřením DNS Brace a DNS instruktora (The jamovi project (2022), R Core Team (2021)) (Krausová E, 2023) test 1: test dechového stereotypu, test 2: brániční test, test 3: test flexe v kyčelním kloubu. VAS 1: hodnocení terapeutem test dechového stereotypu, VAS 2: hodnocení terapeutem brániční test, VAS 3 hodnocení terapeutem testu flexe v kyčelním kloubu

4. Ačkoliv došlo ke zlepšení expanze břišní stěny u obou skupin probandů s LBP, tato změna nebyla identifikována jako statisticky signifikantní. Taktéž nebylo zaznamenáno signifikantní zlepšení u experimentální skupiny v porovnání se skupinou kontrolní. U skupiny experimentální došlo ke statisticky významnému snížení bolesti hodnocené pomocí ODI, u skupiny kontrolní bylo zlepšení na hranici statistické významnosti (Tyburcová M, 2022). Kompletní výsledky v tabulce 2.

Tabulka 4. Výsledky ANOVA pro porovnání v rámci skupin, [Průměrná hodnota (Směrodatná odchylka)] zprůměrovaných hodnot ze senzorů

	Před 1. terapií M (SD)	Po 6 týdnech autoterapie M (SD)	Rozdíl průměrů	95 % CI	P-hodnota
Všechny senzory					
Kontrolní	22,75 (10,97)	30,38 (14,69)	-7,63	(-20,62; 5,35)	,233
Experimentální	16,75 (11,20)	23,35 (14,64)	-6,60	(-19,58; 6,38)	,300
Přední senzory					
Kontrolní	17,17 (10,80)	19,18 (9,50)	-2,01	(-9,00; 4,98)	,553
Experimentální	11,10 (7,30)	10,81 (4,65)	,285	(-6,71; 7,28)	,933
Zadní senzory					
Kontrolní	28,33 (18,63)	41,59 (29,15)	-13,26	(-34,63; 8,12)	,209
Experimentální	22,39 (16,22)	35,88 (29,31)	-13,48	(-7,90; 34,86)	,202

Poznámky: Celkový počet probandů $N = 20$, kontrolní skupina $n = 10$, skupina s OhmTrakem $n = 10$, M průměrná hodnota, SD směrodatná odchylka

Tabulka 2. Hodnoty DNS Brace před a po terapií. (Tyburcová M, 2022)

5. Byl publikován rešeršní článek monitorující možné a v současné době využívané způsoby monitorace nitrobřišního tlaku (Novak et al. 2022).

5. DISKUZE

Ultrazvukové vyšetření pohybového aparátu se v posledních letech stává nedílnou součástí klinické i vědecké praxe rehabilitačního lékaře. Muskuloskeletální ultrazvuk dokáže hodnotit širokou škálu patologií pohybového aparátu jako například zánětlivá onemocnění, degenerativní onemocnění a sportovní poranění měkkých tkání (Kara et al. 2020). Ultrazvukové vyšetření má mnoho výhod: je neinvazivní, neztěžuje pacienta radiací, nemá kontraindikace - vyšetřovaný pacient může mít v těle kovový materiál nebo kardiostimulátor, může být využit k vyšetření dítěte i těhotné ženy, zařízení pro UZ vyšetření je přenosné, umožňuje stranovou komparaci, možnost sonopalpace/sonotinelu (komprese sondou nad postiženým nervem), i detekci vaskularizace, vyšetření není časově náročné (Özçakar et al. 2015). Bylo prokázáno, že ultrazvukové vyšetření v rehabilitačním lékařství snižuje čekací dobu pacientů na zobrazovací metody, snižuje radiační zátěž a šetří náklady (Özçakar et al. 2010). Ultrazvukové vyšetření také zlepšuje palpační schopnosti zdravotníků (Woods et al. 2018) a je jedním z důležitých motivátorů, proč si studenti medicíny v USA vybírají obor rehabilitace (Raja et al. 2022). Ultrazvuk také poskytuje navigaci pro cílené intervence. V rehabilitačním lékařství se tato navigace využívá například k aplikaci botulotoxinu v léčbě spasticity a nebo k intervencím do kloubu, nebo měknotkáňových struktur (Kaymak et al. 2018). Tato disertační práce umožnila vytvoření přehledových článků týkajících se intervencí v oblasti zápěstí, lokte a ulnárního nervu, které nabízí čtenáři orientaci v problematice ultrazvukem cílených obstríků a intervencí. Ve výčtu výhod je také třeba uvést, že ultrazvuk umožňuje dynamické vyšetření, tedy hodnotí nejen strukturální stav, ale také aktuální funkci vyšetřované struktury, což je v rehabilitačním lékařství velice důležité (Özçakar et al. 2015). Ačkoliv se dynamické vyšetření ultrazvukem v praxi běžně používá a existují i publikace o jeho využití při diagnostice takových stavů, jako jsou lupavé kyčle, svalová kýla, či patologie perineálních

šlach atd. (Caldwell et al. 2023) doposud nebyly popsány jednotné vyšetřovací protokoly pro jednotlivé klouby (Ricci et al. 2022). Protokoly byly vytvořeny v rámci této disertační práce (viz přílohy disertační práce 7, 8 a 11). Unikátní vlastností publikovaných těchto protokolů je to, že pro lepší názornost nabízejí online videozáznamy vyšetřovacích a intervenčních technik. Tyto materiály jsou volně dostupné na webových stránkách odborného časopisu (<https://journals.lww.com/ajpmr/pages/default.aspx>).

Ultrazvukové vyšetření má také své nevýhody a těmi jsou hlavně limitované zobrazení kostí a struktur ležících v kostním stínu. Dále jde o závislost na vyšetřujícím a dlouhá učební křivka. Tyto dva limity se snaží redukovat dva publikované originální články (viz příloha disertační práce 9 a 10) prezentujících mnemotechnické pomůcky usnadňující rychlejší získání znalostí a dovedností při diagnostickém využívání muskuloskeletálním ultrazvuku. Mnemotechnické pomůcky zlepšují zapamatování a porozumění problematice, což zefektivňuje studijní proces (Singhal a Rogers 2002; Dhawan a Gupta 2012). Tato unikátní audio-vizuální výuková videogalerie je volně dostupná na webových stránkách odborného časopisu (<https://journals.lww.com/ajpmr/pages/default.aspx>).

Kromě statického a dynamického vyšetření, které poskytuje B-mode se v rehabilitačním lékařství dá využít také M-mode, který dokáže hodnotit pohyb anatomických struktur. Šembera et al využili M-mode ultrazvukové vyšetření bránice k hodnocení její posturálně-respirační funkce. V této studii autoři verifikovali, že posturální funkce bránice je nezávislá na její dechové funkci (Sembera et al. 2022). Bránice jakožto hlavní dýchací sval zajišťuje ventilaci a kromě toho plní také funkci dolního jícnového svěrače, a hraje klíčovou roli ve stabilizaci páteře (Hodges a Gandevia 2000). Jelikož lze obsah dutiny břišní víceméně považovat za nestlačitelný, dojde při kontrakci bránice ke zvýšení IAP a rozepnutí anterolaterální části břišní stěny (Mead a Loring 1982). Šembera et al dokázali, že při zvýšeném posturálním zatížení dochází k vyšší exkurzi bránice

kaudálně a zároveň ke zvýšení tlaku břišní stěny měřeným pomocí DNS Brace (Sembera et al. 2022). Tyto výsledky jsou v souladu s našim měřením, ve kterém jsme prokázali, že zvýšení IAP vede ke zvýšení tlaku, kterým působí břišní stěna oproti senzorům umístěným v ortéze DNS Brace. Jinými slovy, míra IAP koreluje s expanzí břišní stěny. Naše měření jsou také v souladu s prací Ramshorsta, který provedl studii na kadaverech kdy insufloval břišní dutinu vzduchem a měřil tenzi břišní stěny, výsledkem této studie bylo zjištění statisticky významné korelace mezi mírou nitrobřišního tlaku a tenzí břišní stěny (van Ramshorst et al. 2011).

Ačkoliv existuje mnoho možností přímého i nepřímého měření IAP, v klinické praxi se tyto postupy nevyužívají pro svoji invazivitu, časovou a odbornou náročnost atd. (Novak et al. 2021). Nevýhodou intravezikálního měření IAP je, že přesnost měření pomocí sondy zavedené do močového měchýře je nejvyšší v supinační poloze. Při posturálně náročnějších polohách přesnost tohoto způsobu měření klesá (Al-Abassi et al. 2018). Měření IAP vaginální sondou je na poloze nezávislé, protože sonda je bezdrátová, a lze tak měřit i v posturálně složitějších pozicích. Tento způsob měření však nelze využít pro muže a podobně jako vyšetření anorektální sondou se jedná o vyšetření, které působí pacientům dyskomfort. (Shaw et al. 2014). Co se týče přístrojového měření aktivace svalů břišní stěny, jsou v literatuře popsány měření pomocí Pressure Biofeedback unit (Lima et al. 2011), tenzometrů (van Ramshorst et al. 2011), dynamometru (Malátová et al. 2013), elektromyografie (Marshall a Murphy 2010), nebo pomocí ultrazvuku (Amerijckx et al. 2020). Tyto metody však hodnotí aktivitu břišních svalů pouze lokálně, na rozdíl od v této studii využívané originální ortézy DNS Brace, která pomocí 4 senzorů (dva na přední straně, dva na zadní trupu) hodnotí expanzi trupu komplexněji (Novak et al. 2021). V klinické praxi se nejvíce využívá palpace břišní stěny s předpokladem, že tlak břišní stěny se zvyšuje při zvýšení IAP (van Ramshorst et al. 2011). Palpace je prováděna nad tříselnými vazami a v trigonum lumbale (Kobesova et al. 2020). V těchto místech leží mezi

duťinou břišní a senzory pouze ploché trupové svaly a měření expanze trupu je snadno realizovatelné (Grevious et al. 2006). Chabá schopnost aktivace břišní stěny v těchto oblastech je velmi často asociovaná s LBP (Frank et al. 2013).

Ve studii, která je součástí této disertační práce (viz příloha disertační práce 2) se podařilo prokázat korelaci mezi subjektivním klinickým hodnocením testů posturální stabilizace a objektivně měřenou expanzí břišní stěny u zdravých probandů (Jacisko et al. 2021). Subjektivní hodnocení prováděli zkušení terapeuti s více než pětiletou klinickou praxí, protože přesnost vyšetření palpací je závislá hlavně na zkušenostech vyšetřujícího (Malátová et al. 2007). Naše měření jsou ve shodě s Malátovou et al., která taktéž popisuje minimální statistický rozdíl, mezi hodnotami naměřené dynamometrem MD01 a palpací (Malátová et al. 2007). V průběhu měření v naší studii prováděl proband všechny testované aktivity třikrát s variací pořadí stanovišť. Stejný postup popsali autoři při objektivizaci aktivity posturálních svalů během pronačního testu, kterou měřili pomocí Pressure Biofeedback Unit a palpací. Smyslem variace stanovišť byla minimalizace vlivu pořadí jednotlivých měření (Von Garnier et al. 2009). Mezi jednotlivými měřeními probandi nesměli zkoušet testované pozice (Von Garnier et al. 2009). Probandi před studií nebyli obeznámeni s průběhem testování, instruktáž obdrželi až při samotném testování. Toto je v rozporu s postupem ve studii Cha et al, ve které před vlastním testováním kvalitu trupové stabilizace probandi trénovali v rámci deseti instruktážních lekcí, ve kterých nacvičovali následně vyšetřované pozice (Cha et al. 2017). Tato studie porovnávala reliabilitu dvou posturálních testů a zjistila, že DNS heel sliding test je spolehlivý test pro hodnocení trupové stability. Posturální testy dle konceptu DNS (Kobesova et al. 2020) hodnotí trupovou stabilizaci ve vývojových pozicích, kde je aktivace trupové stabilizace zajištěna podvědomě. To je velký rozdíl oproti hodnocení testů v jiných studiích, které hodnotí aktivaci posturálních svalů pouze při volně kontrolované aktivaci, jako například při "Prone test" nebo "Bilateral straight leg

lowering test" (Cha et al. 2017). Volní hybnost je řízena z kortikálních center na rozdíl od posturální aktivity, která je řízena ze subkortikálních center (Kolář 2009; Kim et al. 2018). Testy, které hodnotí volní aktivaci, tedy nemusí odrážet aktivitu posturálního svalstva při jeho nevědomé aktivaci při běžných denních činnostech.

V další studii se podařilo prokázat korelaci mezi subjektivním klinickým hodnocením testů posturální stabilizace a objektivně měřenou expanzí břišní stěny u pacientů s LBP u testu bráničního dýchání. LBP je jednou z nejčastějších lidských obtíží a její etiologie je značně variabilní. Příčina vzniku LBP je často multifaktoriální. Na pacienta by se mělo nahlížet pomocí biopsychosociálního modelu a terapie by měla být vedena multioborovým týmem (Vlaeyen et al. 2018). Na hodnocení pacientů s LBP lze nahlížet z mnoha úhlů pohledu: zobrazovací metody objektivizují strukturální patologie, klinické hodnocení vyšetřujícím subjektivně hodnotí kvalitu trupové stabilizace, DNS Brace dokáže změřit expanzi břišní stěny, vizuálně-analogová škála kvantifikuje bolest a dotazníky hodnotí disabilitu pacienta. V současné době se diskutuje vztah mezi klinickým stavem pacienta a nálezem na zobrazovacích metodách. Chou et al prokazuje cestou systematického přehledu signifikantní asociaci mezi degenerativními změnami páteře a LBP (Chou et al. 2011). Jiná studie však popisuje pouze malou korelaci mezi nálezem na MRI a subjektivním stavem pacienta (Gunnar Svanbergsson et al. 2017). Jednou z příčin LBP může být i nedokonalá postura. Dle In et al existuje korelace mezi patologickou křivkou hrudní kyfózy, bederní lordozy, Oswestry disability indexem a VAS (In et al. 2021). Mimo to však příčina vzniku LBP může být psychická, může být dána způsobem života, kouřením a mnoha dalšími faktory. (Bento et al. 2020). Fakt, že na vznik LBP má vliv řada faktorů může být příčinou toho, proč v naší práci (Krausová E, 2023) nebyla zjištěna korelace mezi hodnotami DNS Bracea hodnotami ODI skóre, a to v žádném z vyšetřovaných testů. Funkční testy posturální stabilizace hodnotí schopnost posturální stabilizace jak kvalitativně tak

kvantitativně (Kobesova et al. 2020). Trupová ortéza DNS Brace hodnotí pouze kvantitu expanze břišní stěny. Toto může být důvodem, proč byla nalezena korelace pouze u bráničního testu, kde je expanze břišní stěny a tedy i její tlak proti senzorům (kvantitativní složka) nejvíce vyjádřený.

V poslední studii (Tyburcová M, 2022) nebyla prokázána signifikantní změna ve schopnosti expandovat břišní stěnu proti tlakovým senzorům před a po šestitýdenní terapii u pacientů s LBP. Zlepšení stabilizace trupu se využívá v terapii pacientů s LBP ke snížení bolesti, snížení funkčního postižení a zlepšení kvality života (Ghavipanje et al. 2022; Salik Sengul et al. 2021). Z biomechanických studií je znám kladný vliv IAP na spinální dekompresi. Stokes et al ve své práci uvádí, že když se zvětší IAP z 5 na 10 kPa, dojde ke snížení zatížení páteře v průměru o 25 % (Stokes et al. 2010). Liu et al uvádí, že při absenci adekvátního IAP dochází k výraznému zatížení meziobratlového disku a malému zapojení ligament páteře. Po aktivaci IAP naopak pozorujeme odlehčení ploténky (Liu et al. 2019). Další studie uvádí, že stabilizační trupová cvičení jsou účinnější v reduckci bolesti než odpočinek či minimální aktivita (Paungmali et al. 2017). V klinické praxi existuje velké množství rehabilitačních postupů, které se zaměřují na terapii LBP. Metaanalýza z roku 2022 porovnávala efekt Pilates cvičení, posilování, cvičení zaměřená na "core aktivaci", protahování, metody McKenzie a aerobiku. Z výsledků vyplývá, že všechny druhy terapie měly kladný vliv na disabilitu a intenzitu bolesti, kromě McKenzie (zjištěn byl signifikantní efekt pouze na disabilitu) a protahování (mělo signifikantní vliv pouze na bolest). Nejlepší výsledky dosáhlo cvičení Pilates (Fernández-Rodríguez et al. 2022). Některé studie poukazují na zlepšení v dotazníku ODI po stabilizačním cvičení (Coulombe et al. 2017; Frizziero et al. 2021) což potvrzuje i naše studie. Jelikož test nitrobřišního tlaku vycházel z předchozích studií (viz příloha disertační práce 2) jako nejlépe měřitelný pomocí DNS Brace byl tento test použit i ve studii, která hodnotila vliv stabilizačního

cvičení podle metody DNS na obtíže pacientů s LBP (Tyburcová N, 2022). Polovina pacientů absolvovala fyzioterapii s autoterapií, druhá polovina absolvovala stejnou fyzioterapii s autoterapií, při které ale používali pacienti biofeedback v podobě pásu se senzorem (pomůcku Ohmtrack = OT), který napomáhal pacientům v cílené aktivaci břišní stěny během cvičení. Biofeedback může zvyšovat neuroplasticitu zapojením pomocných sensorických vstupů a tím zvýšit efektivitu cvičení. Předpokládali jsme, že změna schopnosti expanze břišní stěny při bráničním testu bude signifikantně vyšší u probandů cvičících s biofeedback pomůckou OT. Ačkoliv se schopnost expanze břišní stěny zvětšila u obou skupin (v porovnání před a po terapii) nebyl nalezen signifikantní rozdíl mezi jednotlivými skupinami a toto zvýšení nebylo signifikantní ani v rámci jednotlivých skupin při porovnání aktivace před terapií a po 6 týdenní teapii. Důvodem může být to, že účinek biofeedbacku má dřívější nástup než 6 týdnů a probandi, kteří využívali OT, mohli výsledků dosáhnout rychleji, než probadni kteří cvičili bez OT. Ale v období ž týdnů se už schopnost aktivovat břišní stěnu mezi skupinami vyrovnala. Jinými slovy naučili se to už cvičením i probandi bez pomůcky. Dalším důvodem může být malý počet probandů zařazených do studie. V dalších studiích by proto bylo dobré změřit probandy častěji než pouze před a po terapii a hodnotit více probandů a ve více, posturálně různě náročných situacích.

5.1. Limity práce

Vzhledem k různé obtížnosti hodnocení jednotlivých anatomických struktur a oblastí nelze jednoznačně definovat minimální dobu potřebnou pro získání potřebných zkušeností při ultrazvukovém vyšetření (Garcia-Santibanez et al. 2018).

Limitem vyšetření DNS Brace jednoznačně představuje nemožnost vyšetření příliš subtilních nebo naopak příliš obézních pacientů. Z našich zkušeností

vyplývá, že nynější model DNS Brace lze adaptovat pouze na jedince, kteří mají obvod pasu v rozmezí od 65 do 120 centimetrů.

Dalším limitem je nízký počet probandů v jednolitéch studiích, který může mít za následek to, že výsledky nejsou statisticky významné.

Detaily k metodikám, výsledkům a podrobné diskuze jsou uvedeny v přílohách disertační práce ve formě kopií publikovaných prací.

6. ZÁVĚR

Tato práce se zaměřila na dynamické vyšetřovací metody v rehabilitaci. Ultrasonografie pohybového aparátu se čím dál tím více stává běžnou součástí práce rehabilitačního lékaře. Ačkoliv má ultrazvukové vyšetření četné výhody, stále se objevuje kritika, že je to modalita závislá na vyšetřujícím a má dlouhou učební křivku. Proto byly v rámci této doktorské práce publikovány dynamické vyšetřovací protokoly a navrženy mnemotechnické pomůcky pro výuku v muskuloskeletální ultrasonografii. Dále byly publikovány rešeršní práce na téma nejčastějších intervencí v oblasti lokte a zápěstí. V klinické praxi, zejména u pacientů s LBP je velice důležité hodnocení trupové stabilizace. Jednou z měřitelných proměnných je nitrobřišní tlak, který úzce souvisí s kvalitou posturální stabilizace. V běžné klinické praxi je však nitrobřišní tlak obtížně vyšetřovatelný pro invazivitu měření. V rámci výzkumu této problematiky byl vyvinut přístroj DNS Brace, který umožňuje snímat tlak, kterým působí břišní stěna proti senzorům umístěných na trupové ortéze. V rámci této doktorské práce se podařilo prokázat, že nitrobřišní tlak koreluje s tlakem břišní stěny měřeným pomocí DNS Brace. Dále se podařilo prokázat korelace mezi tlakem břišní stěny a klinickým hodnocením posturálních testů u tří posturálních testů u zdravých probandů a u jednoho posturálního testu u probandů s LBP.

7. SOUHRN

7.1. Dynamické vyšetření pohybového systému pomocí ultrasonografie

7.1.1. Dynamické vyšetřovací protokoly

1. Mezian K, Ricci V, Güvener O, **Jačisko J**, Novotný T, Kara M, Ata AM, Wu WT, Chang KV, Stecco C, Pirri C, Leblebicioğlu G, Özçakar L. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for Wrist and Hand. Am J Phys Med Rehabil. 2022 Apr 20. doi: 10.1097/PHM.0000000000002005. Epub ahead of print. PMID: 35440527. **IF₂₀₂₁=3,412**

V tomto vyšetřovacím protokolu byly popsány různé dynamické manévry a postupy k vyšetření zápěstí a ruky. Jednotlivé vyšetřovací postupy byly zdokumentovány na videozáznamu, který slouží jako návod k vyšetření a ukázka možných patologií zároveň. Tento vyšetřovací protokol vzniknul jako mezinárodní konsenzus odborníků a klade si za cíl ulehčit a sjednotit vyšetřovací postupy v praxi rehabilitačního lékaře.

2. Mezian K, Ricci V, Güvener O, **Jačisko J**, Novotný T, Kara M, Chang KV, Naňka O, Pirri C, Stecco C, Dughbaj M, Jain NB, Özçakar L. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for (Adult) Hip. Am J Phys Med Rehabil. 2022 Jun 9. doi: 10.1097/PHM.0000000000002061. Epub ahead of print. PMID: 35687784. **IF₂₀₂₁=3,412**

V tomto vyšetřovacím protokolu byly popsány různé dynamické manévry a postupy k vyšetření kyčelního kloubu. Jednotlivé vyšetřovací postupy byly zdokumentovány na videozáznamu, který slouží jako návod k vyšetření a ukázka možných patologií zároveň. Tento vyšetřovací protokol vzniknul jako mezinárodní konsenzus odborníků a klade si za cíl ulehčit a sjednotit vyšetřovací postupy v praxi rehabilitačního lékaře.

3. Pirri, Carmelo; Stecco, Carla; Güvener, Orhan; Mezian, Kamal; Ricci, Vincenzo; **Jačisko, Jakub**; Novotný, Tomáš; Kara, Murat; Chang, Ke-Vin; Dughbaj, Muhammad; Jain, Nitin B.; Özçakar, Levent. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for Knee. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation (2022):10.1097/PHM.0000000000002173, December 22, 2022. | DOI: 10.1097/PHM.0000000000002173 **IF₂₀₂₁=3,412**

V tomto vyšetřovacím protokolu byly popsány různé dynamické manévry a postupy k vyšetření kolenního kloubu. Jednotlivé vyšetřovací postupy byly zdokumentovány na videozáznamu, který slouží jako návod k vyšetření a ukázka možných patologií zároveň. Tento vyšetřovací protokol vzniknul jako mezinárodní konsenzus odborníků a klade si za cíl ulehčit a sjednotit vyšetřovací postupy v praxi rehabilitačního lékaře.

7.1.2. Intervence pod ultrazvukovou kontrolou

1. Mezian K, **Jačisko J**, Kaiser R, Machač S, Steyerová P, Sobotová K, Angerová Y, Naňka O. Ulnar Neuropathy at the Elbow: From Ultrasound Scanning to Treatment. Front Neurol. 2021 May 14;12:661441. doi: 10.3389/fneur.2021.661441. PMID: 34054704; PMCID: PMC8160369. **IF₂₀₂₁=4,086**

V tomto review byla diskutována diagnostika, etiologie a možnosti terapie neuropatie ulnárního nervu v oblasti lokte.

2. Mezian K, Ricci V, **Jačisko J**, Sobotová K, Angerová Y, Naňka O, Özçakar L. Ultrasound Imaging and Guidance in Common Wrist/Hand Pathologies. Am J Phys Med Rehabil. 2021 Jun 1;100(6):599-609. doi: 10.1097/PHM.0000000000001683. PMID: 33443851. **IF₂₀₂₁=3,412**

V tomto review byly diskutovány nejčastější typy ultrazvukem navigovaných intervencí při terapii patologií v oblasti zápěstí a ruky.

7.1.3. Edukační materiály pro začátečníky s muskuloskeletálním ultrazvukem

1. **Jačisko J**, Mezian K, Güvener O, Ricci V, Kobesová A, Özçakar L. Mnemonics and Metaphorical Videos for Teaching/Learning Musculoskeletal Sonoanatomy. Am J Phys Med Rehabil. 2022 Aug 9. doi: 10.1097/PHM.0000000000002084. Epub ahead of print. PMID: 35944076. **IF₂₀₂₁=3,412**

V tomto článku byly prezentovány mnemotechnické pomůcky pro zapamatování fyziologických nálezů při vyšetření pohybového aparátu pomocí ultrazvuku.

2. **Jačisko J**, Ricci V, Mezian K, Güvener O, Chang KV, Kara M, Kobesová A, Özçakar L. Mnemonics and Metaphorical Videos for Detecting/Diagnosing Musculoskeletal Sonopathologies. Am J Phys Med Rehabil. 2022 Oct 11. doi: 10.1097/PHM.0000000000002119. Epub ahead of print. PMID: 36228196. **IF₂₀₂₁=3,412**

V tomto článku byly prezentovány mnemotechnické pomůcky pro zapamatování patologických nálezů při vyšetření pohybového aparátu pomocí ultrazvuku.

7.1.4. Kazuistika a dopis redakci

1. **Jačisko J**, Sobotová K, Mezian K. The utility of ultrasound examination in cubital tunnel syndrome caused by heterotopic ossification. Med Ultrason. 2020 Mar 1;22(1):117-118. doi: 10.11152/mu-2419. PMID: 32096802. **IF₂₀₂₀=1,611**

Toto kazuistické sdělení prezentovalo pacienta s ulnární neuropatií v oblasti lokte způsobenou heterotopickou osifikací, a zdůrazňuje důležitost ultrazvukového vyšetření a cílení terapie.

2. **Jacisko J**, Mezian K, Naňka O. Sonography of the anterior cruciate ligament revisited. J Clin Ultrasound. 2021 Mar;49(3):248-249. doi: 10.1002/jcu.22978. Epub 2021 Feb 1. PMID: 33527383. **IF₂₀₂₁=0,869**

Tento "letter to the editor" upozornil na možnost záměny předního zkříženého vazů a ligamentum mucosum při ultrazvukovém vyšetření.

7.2. Objektivizace posturálních funkcí

7.2.1. Korelace klinického hodnocení testů posturální stabilizace s tlakem břišní stěny u zdravých probandů

Jacisko J, Stribrny M, Novak J, Busch A, Cerny P, Kobesova A. Correlation Between Palpatory Assessment and Pressure Sensors in Response to Postural Trunk Tests. Isokinetics and Exercise Science 1 Jan. 2021 DOI: 10.3233/IES-205238 **IF₂₀₂₁=0,729**

Na podkladě zjištěné inter-rater reliability a korelace objektivního a subjektivního měření lze předpokládat, že testy nitrobřišního tlaku, brániční test a test flexe v kyčelním kloubu, mohou být užitečné při hodnocení kvality posturální stabilizace asymptomatických jedinců. Ke zhodnocení spolehlivosti testů při vyšetření symptomatických pacientů je potřeba další výzkum.

7.2.2 Korelace nitrobřišního tlaku s tlakem břišní stěny

Novak J, **Jacisko J**, Busch A, Cerny P, Stribrny M, Kovari M, Podskalska P, Kolar P, Kobesova A. Intra-abdominal pressure correlates with abdominal wall

tension during clinical evaluation tests. Clin Biomech 2021 Aug;88:105426. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2021.105426. Epub 2021 Jul 14. **IF₂₀₂₁=2,034**

Nitrobřišní tlak silně koreloval s expanzí břišní stěny nad inguinálním ligoamentem a nad trigonum lumbale. Tato originální studie prezentovala novou možnost nepřímého hodnocení nitrobřišního tlaku, resp, posturální stabilizace v běžné klinické praxi.

7.2.3 Přehledová práce možných způsobů objektivizace posturálních funkcí/trupové stabilizace

NOVAK, Jakub, **JACISKO, Jakub**, STVERAKOVA, Tereza, JUEHRING, David D., SEMBERA, Martin, KOLAR, Pavel and KOBESOVA, Alena, 2022. The significance of intra-abdominal pressure on postural stabilization: a low back pain case report. Slovak Journal of Sport Science. 17 January 2022. Vol. 7, no. 2, pp. 3–18. DOI 10.24040/sjss.2021.7.2.3-18.

Tato práce revidovala existující literaturu na téma objektivizace posturálních funkcí a také představuje kazuistiku pacienta s LBP.

8. SUMMARY

8.1. Dynamic ultrasound examination of the musculoskeletal system

8.1.1. Dynamic examination protocols

1. Mezian K, Ricci V, Güvener O, **Jačisko J**, Novotný T, Kara M, Ata AM, Wu WT, Chang KV, Stecco C, Pirri C, Leblebicioğlu G, Özçakar L. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for Wrist and Hand. Am J Phys Med Rehabil. 2022 Apr 20. doi: 10.1097/PHM.0000000000002005. Epub ahead of print. PMID: 35440527. **IF₂₀₂₁=3,412**

In this examination protocol there were described various dynamic maneuvers and approach to wrist examination. Individual examinations are documented in videos that were part of the article. These videos serves as guide for examination and presentation of some exemplary pathologies. This examination protocols is based on consensus of international authors and aimed to facilitate the role of musculoskeletal ultrasound in clinical praxis of physical medicine and rehabilitation.

2. Mezian K, Ricci V, Güvener O, **Jačisko J**, Novotný T, Kara M, Chang KV, Naňka O, Pirri C, Stecco C, Dughbaj M, Jain NB, Özçakar L. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for (Adult) Hip. Am J Phys Med Rehabil. 2022 Jun 9. doi: 10.1097/PHM.0000000000002061. Epub ahead of print. PMID: 35687784. **IF₂₀₂₁=3,412**

In this examination protocol there were described various dynamic maneuvers and approach to adult hip examination. Individual examinations are documented in videos that were part of the article. These videos serves as guide for examination and presentation of some exemplary pathologies. This examination protocols is based on consensus of international authors and aimed to facilitate the role of

musculoskeletal ultrasound in clinical praxis of physical medicine and rehabilitation.

3. Pirri, Carmelo; Stecco, Carla; Güvener, Orhan; Mezian, Kamal; Ricci, Vincenzo; **Jačisko, Jakub**; Novotný, Tomáš; Kara, Murat; Chang, Ke-Vin; Dughbaj, Muhammad; Jain, Nitin B.; Özçakar, Levent. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for Knee. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation ();10.1097/PHM.0000000000002173, December 22, 2022. | DOI: 10.1097/PHM.0000000000002173 **IF₂₀₂₁=3,412**

In this examination protocol there were described various dynamic maneuvers and approach to knee examination. Individual examinations were documented in videos that are part of the article. These videos served as guide for examination and presentation of some exemplary pathologies. This examination protocols is based on consensus of international authors and aimed to facilitate the role of musculoskeletal ultrasound in clinical praxis of physical medicine and rehabilitation.

8.1.2. Interventions under ultrasound guidance

1. Mezian K, **Jačisko J**, Kaiser R, Machač S, Steyerová P, Sobotová K, Angerová Y, Naňka O. Ulnar Neuropathy at the Elbow: From Ultrasound Scanning to Treatment. Front Neurol. 2021 May 14;12:661441. doi: 10.3389/fneur.2021.661441. PMID: 34054704; PMCID: PMC8160369. **IF₂₀₂₁=4,086**

In this review the ultrasound diagnostics, and ultrasound guided therapy options were discussed in ulnar nerve neuropathy at the elbow.

2. Mezian K, Ricci V, **Jačisko J**, Sobotová K, Angerová Y, Naňka O, Özçakar L. Ultrasound Imaging and Guidance in Common Wrist/Hand Pathologies. Am J Phys Med Rehabil. 2021 Jun 1;100(6):599-609. doi: 10.1097/PHM.0000000000001683. PMID: 33443851. **IF₂₀₂₁=3,412**

In this review were discussed the most common US guided interventions in wrist pathologies.

8.1.3. Education materials for musculoskeletal ultrasound beginners

1. **Jačisko J**, Mezian K, Güvener O, Ricci V, Kobesová A, Özçakar L. Mnemonics and Metaphorical Videos for Teaching/Learning Musculoskeletal Sonoanatomy. Am J Phys Med Rehabil. 2022 Aug 9. doi: 10.1097/PHM.0000000000002084. Epub ahead of print. PMID: 35944076. **IF₂₀₂₁=3,412**

In this article a videoglallery of mnemonics signs of physiologic findings were presented.

2. **Jačisko J**, Ricci V, Mezian K, Güvener O, Chang KV, Kara M, Kobesová A, Özçakar L. Mnemonics and Metaphorical Videos for Detecting/Diagnosing Musculoskeletal Sonopathologies. Am J Phys Med Rehabil. 2022 Oct 11. doi: 10.1097/PHM.0000000000002119. Epub ahead of print. PMID: 36228196. **IF₂₀₂₁=3,412**

In this article a videoglallery of mnemonics signs of pathologic findings were presented.

8.1.4. Case report and letter to the editor

1. **Jačisko J**, Sobotová K, Mezian K. The utility of ultrasound examination in cubital tunnel syndrome caused by heterotopic ossification. *Med Ultrason*. 2020 Mar 1;22(1):117-118. doi: 10.11152/mu-2419. PMID: 32096802. **IF₂₀₂₀=1,611**

This case report presented patient with ulnar neuropathy at the elbow caused by heterotopic ossification and emphasise the role of ultrasound examination and therapy guidance.

2. **Jačisko J**, Mezian K, Naňka O. Sonography of the anterior cruciate ligament revisited. *J Clin Ultrasound*. 2021 Mar;49(3):248-249. doi: 10.1002/jcu.22978. Epub 2021 Feb 1. PMID: 33527383. **IF₂₀₂₁=0,869**

This letter to the editor reported possible mistaking anterior cruciate ligament with mucose ligament during ultrasound examination.

8.2. Objectivization of the trunk functions

8.2.1. Correlation between palpatory assessment and pressure sensors in response to postural trunk tests.

Jačisko J, Stribny M, Novak J, Busch A, Cerny P, Kobesova A. Correlation Between Palpatory Assessment and Pressure Sensors in Response to Postural Trunk Tests. *Isokinetics and Exercise Science* 1 Jan. 2021 DOI: 10.3233/IES-205238 **IF₂₀₂₁=0,729**

Based on inter-rater reliability and correlation of the objective and subjective measurements it can be assumed, that intraabdominal test, diaphragm test and hip flexion test can be usefull in evaluation of the quality of postural stabilization in asymptomatic individuls.

8.2.2 Intra-abdominal pressure correlates with abdominal wall tension during clinical evaluation tests

Novak J, **Jacisko J**, Busch A, Cerny P, Stribny M, Kovari M, Podskalska P, Kolar P, Kobesova A. Intra-abdominal pressure correlates with abdominal wall tension during clinical evaluation tests. Clin Biomech 2021 Aug;88:105426. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2021.105426. Epub 2021 Jul 14. **IF₂₀₂₁=2,034**

Intra-abdominal pressure correlated with tension produced by abdominal wall measured over inguinal ligament and trigonum lumbale in postural tasks. This study presented a new option of indirect objectivization of IAP/postural stabilization in clinical practice.

8.2.3 The significance of intra-abdominal pressure on postural stabilization: A low back pain case report

NOVAK, Jakub, **JACISKO, Jakub**, STVERAKOVA, Tereza, JUEHRING, David D., SEMBERA, Martin, KOLAR, Pavel and KOBESOVA, Alena, 2022. The significance of intra-abdominal pressure on postural stabilization: a low back pain case report. Slovak Journal of Sport Science. 17 January 2022. Vol. 7, no. 2, pp. 3–18. DOI 10.24040/sjss.2021.7.2.3-18.

This study reviewed current options of objectivization of the postural functions. It also presented a case report of a patient with LBP.

9. CITACE

AL-ABASSI, Abdulla Ahmed, Azan Saleh AL SAADI a Faisal AHMED, 2018. Is intra-bladder pressure measurement a reliable indicator for raised intra-abdominal pressure? A prospective comparative study. *BMC Anesthesiology* [online]. **18**(1), 69. ISSN 1471-2253. Dostupné z: doi:10.1186/s12871-018-0539-z

AMERIJCKX, Charlotte, Nina GOOSSENS, Madelon PIJNENBURG, Frank MUSARRA, Daniel M. VAN LEEUWEN, Marc SCHMITZ a Lotte JANSSENS, 2020. Influence of phase of respiratory cycle on ultrasound imaging of deep abdominal muscle thickness. *Musculoskeletal Science and Practice* [online]. **46**, 102105. ISSN 24687812. Dostupné z: doi:10.1016/j.msksp.2019.102105

BENTO, Thiago Paulo Frascareli, Caio Vitor Dos Santos GENEBRA, Nicolay Machado MACIEL, Guilherme Porfirio CORNELIO, Sandra Fiorelli Almeida Penteadó SIMEÃO a Alberto De VITTA, 2020. Low back pain and some associated factors: is there any difference between genders? *Brazilian Journal of Physical Therapy* [online]. **24**(1), 79–87. ISSN 14133555. Dostupné z: doi:10.1016/j.bjpt.2019.01.012

CABANAS-VALDÉS, Rosa, Lidia BOIX-SALA, Montserrat GRAU-PELLICER, Juan Antonio GUZMÁN-BERNAL, Fernanda Maria CABALLERO-GÓMEZ a Gerard URRÚTIA, 2021. The Effectiveness of Additional Core Stability Exercises in Improving Dynamic Sitting Balance, Gait and Functional Rehabilitation for Subacute Stroke Patients (CORE-Trial): Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **18**(12), 6615. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph18126615

CALDWELL, Antonia S., Stacey M. ELANGO VAN a Jon A. JACOBSON, 2023. Dynamic musculoskeletal ultrasound: slipping rib, muscle hernia, snapping hip, and peroneal tendon pathology. *Pediatric Radiology* [online]. [vid. 2023-06-09]. ISSN 1432-1998. Dostupné z: doi:10.1007/s00247-023-05700-y

COULOMBE, Brian J., Kenneth E. GAMES, Elizabeth R. NEIL a Lindsey E. EBERMAN, 2017. Core Stability Exercise Versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. *Journal of Athletic Training* [online]. **52**(1), 71–72. ISSN 1062-6050. Dostupné z: doi:10.4085/1062-6050-51.11.16

DHAWAN, Priti S. a Ashum GUPTA, 2012. Mental Imagery: Training and Its Effect on Recall. *Psychological Studies* [online]. **57**(4), 417–422. ISSN 0033-2968, 0974-9861. Dostupné z: doi:10.1007/s12646-012-0155-9

FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, Rubén, Celia ÁLVAREZ-BUENO, Iván CAVERO-REDONDO, Ana TORRES-COSTOSO, Diana P. POZUELO-CARRASCOSA, Sara REINA-GUTIÉRREZ, Carlos PASCUAL-MORENA a Vicente MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, 2022. Best Exercise Options for Reducing Pain and Disability in Adults With Chronic Low Back Pain: Pilates, Strength, Core-Based, and Mind-Body. A Network Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. **52**(8), 505–521. ISSN 0190-6011, 1938-1344. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2022.10671

FRANK, Clare, Alena KOBESOVA a Pavel KOLAR, 2013. Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*. **8**(1), 62–73. ISSN 2159-2896.

FRIZZIERO, Antonio, Giacomo PELLIZZON, Filippo VITTADINI, Davide BIGLIARDI a Cosimo COSTANTINO, 2021. Efficacy of Core Stability in Non-Specific Chronic Low Back Pain. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* [online]. **6**(2), 37. ISSN 2411-5142. Dostupné z: doi:10.3390/jfmk6020037

GARCIA-SANTIBANEZ, Rocio, Alexander R. DIETZ, Robert C. BUCELLI a Craig M. ZAIDMAN, 2018. Nerve ultrasound reliability of upper limbs: Effects of examiner training: Reliability in Ultrasound Training. *Muscle & Nerve* [online]. **57**(2), 189–192. ISSN 0148639X. Dostupné z: doi:10.1002/mus.25980

GHAVIPANJE, Vajihe, Nasser Mohammad RAHIMI a Farideh AKHLAGHI, 2022. Six Weeks Effects of Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) Training in Obese Postpartum Women With Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Biological Research For Nursing* [online]. **24**(1), 106–114. ISSN 1099-8004, 1552-4175. Dostupné z: doi:10.1177/10998004211044828

GREVIOUS, Mark A., Mimis COHEN, Samir R. SHAH a Pedro RODRIGUEZ, 2006. Structural and Functional Anatomy of the Abdominal Wall. *Clinics in Plastic Surgery* [online]. **33**(2), 169–179. ISSN 00941298. Dostupné z: doi:10.1016/j.cps.2005.12.005

GUNNAR SVANBERGSSON, Gunnar SVANBERGSSON, Þorvaldur INGVARSSON, ÞORVALDUR INGVARSSON, Ragnheiður Harpa ARNARDÓTTIR, a RAGNHEIÐUR HARPA ARNARDÓTTIR, 2017. Segulómun við greiningu lendahryggsværkja: Nýting, samband við einkenni og áhrif á meðferð. *Læknablaðið* [online]. **2017**(01), 17–22. ISSN 00237213, 16704959. Dostupné z: doi:10.17992/lbl.2017.01.116

HODGES, Paul W. a S. C. GANDEVIA, 2000. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *The Journal of Physiology* [online]. **522**(1), 165–175. ISSN 0022-3751, 1469-7793. Dostupné z: doi:10.1111/j.1469-7793.2000.t01-1-00165.xm

CHA, Young Joo, Jae Jin LEE, Do Hyun KIM a Joshua (Sung) H. YOU, 2017. The validity and reliability of a dynamic neuromuscular stabilization-heel sliding test for core stability. *Technology and Health Care* [online]. **25**(5), 981–988. ISSN 09287329, 18787401. Dostupné z: doi:10.3233/THC-170929

CHANG, Wen-Dien, Hung-Yu LIN a Ping-Tung LAI, 2015. Core strength training for patients with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. **27**(3), 619–622. ISSN 0915-5287, 2187-5626. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.27.619

CHOU, Dean, Dino SAMARTZIS, Carlo BELLABARBA, Alpesh PATEL, Keith D. K. LUK, Jeannette M. Schenk KISSER a Andrea C. SKELLY, 2011. Degenerative Magnetic Resonance Imaging Changes in Patients With Chronic Low Back Pain: A Systematic Review. *Spine* [online]. **36**, S43–S53. ISSN 0362-2436. Dostupné z: doi:10.1097/BRS.0b013e31822ef700

IN, Tae-Sung, Jin-Hwa JUNG, Kyoung-Sim JUNG a Hwi-Young CHO, 2021. Effects of the Multidimensional Treatment on Pain, Disability, and Sitting Posture in Patients with Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Pain Research and Management* [online]. **2021**, 1–8. ISSN 1918-1523, 1203-6765. Dostupné z: doi:10.1155/2021/5581491

JACISKO, Jakub, Martin STRIBRNY, Jakub NOVAK, Andrew BUSCH, Pavel CERNY, Pavel KOLAR a Alena KOBESOVA, 2021. Correlation between palpatory assessment and pressure sensors in response to postural trunk tests. *Isokinetics and Exercise Science* [online]. **29**(3), 299–308. ISSN 09593020, 18785913. Dostupné z: doi:10.3233/IES-205238

JAČISKO, Jakub, Kamal MEZIAN, Orhan GÜVENER, Vincenzo RICCI, Alena KOBESOVÁ a Levent ÖZÇAKAR, 2022. Mnemonics and Metaphorical Videos for Teaching/Learning Musculoskeletal Sonoanatomy. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **Publish Ahead of Print** [vid. 2022-09-24]. ISSN 1537-7385, 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000002084

JAČISKO, Jakub, Vincenzo RICCI, Kamal MEZIAN, Orhan GÜVENER, Kevin CHANG, Murat KARA, Alena KOBESOVÁ a Levent ÖZÇAKAR, 2023. Mnemonics and Metaphorical Videos for Detecting/Diagnosing Musculoskeletal Sonopathologies. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*

[online]. **102**(2), 184–190. ISSN 1537-7385. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000002119

JAIŠKO, Jakub, Karolína SOBOTOVÁ a Kamal MEZIAN, 2020. The utility of ultrasound examination in cubital tunnel syndrome caused by heterotopic ossification. *Medical Ultrasonography* [online]. **22**(1), 117–118. ISSN 2066-8643. Dostupné z: doi:10.11152/mu-2419

JAIŠKO, Jakub, Kamal MEZIAN a Ondřej NAŇKA, 2021. Sonography of the anterior cruciate ligament revisited. *Journal of clinical ultrasound: JCU* [online]. **49**(3), 248–249. ISSN 1097-0096. Dostupné z: doi:10.1002/jcu.22978

KARA, Murat, Eda GÜRÇAY, Timur EKIZ, Merve SEKIZKARDEŞ, Elem YORULMAZ, Ayşe Merve ATA, Ke-Vin CHANG, Wei-Ting WU, Nuray AKKAYA, Kamal MEZIAN, Alessandro PICELLI, Daniele CORACI, Simão SERRANO, Tülay TIFTIK, Nikolaos BAROTSIS, Gülümser AYDIN, Mario GIRALDO-PRIETO, Franco FRANCHIGNONI a Levent ÖZÇAKAR, 2020. EURO-MUSCULUS/USPRM Global Report on Musculoskeletal Ultrasound Publications. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **99**(9), 847–852. ISSN 1537-7385, 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000001390

KAYMAK, Bayram, Murat KARA, Arzu YAĞIZ ON, Abdullah R. SOYLU a Levent ÖZÇAKAR, 2018. Innervation zone targeted botulinum toxin injections. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. **54**(1) [vid. 2023-06-10]. ISSN 19739087, 19739095. Dostupné z: doi:10.23736/S1973-9087.17.04663-9

KIM, Do Hyun, Jae Jin LEE a Sung (Joshua) Hyun YOU, 2018. Best core stabilization exercise to facilitate subcortical neuroplasticity: A functional MRI neuroimaging study. *Technology and Health Care* [online]. **26**(3), 401–407. ISSN 09287329, 18787401. Dostupné z: doi:10.3233/THC-171051

KOBESOVA, Alena, Pavel DAVIDEK, Craig E. MORRIS, Ross ANDEL, Michael MAXWELL, Lenka OPLATKOVA, Marcela SAFAROVA, Kathy KUMAGAI a Pavel KOLAR, 2020. Functional postural-stabilization tests according to Dynamic Neuromuscular Stabilization approach: Proposal of novel examination protocol. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. **24**(3), 84–95. ISSN 13608592. Dostupné z: doi:10.1016/j.jbmt.2020.01.009

KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

LIMA, Pedro Olavo De Paula, Rodrigo Ribeiro DE OLIVEIRA, Leonardo Oliveira Pena COSTA a Glória Elizabeth Carneiro LAURENTINO, 2011.

Measurement properties of the pressure biofeedback unit in the evaluation of transversus abdominis muscle activity: a systematic review. *Physiotherapy* [online]. **97**(2), 100–106. ISSN 00319406. Dostupné z: doi:10.1016/j.physio.2010.08.004

LIU, Tao, Kinda KHALAF, Samer ADEEB a Marwan EL-RICH, 2019. Numerical Investigation of Intra-abdominal Pressure Effects on Spinal Loads and Load-Sharing in Forward Flexion. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology* [online]. **7**, 428. ISSN 2296-4185. Dostupné z: doi:10.3389/fbioe.2019.00428

MALÁTOVÁ, Renata, Jirí PUCELÍK, Jitka ROKYTOVÁ a Pavel KOLÁR, 2007. The objectification of therapeutical methods used for improvement of the deep stabilizing spinal system. *Neuro Endocrinology Letters*. **28**(3), 315–320. ISSN 0172-780X.

MALÁTOVÁ, Renata, Jitka ROKYTOVÁ a Jan STUMBAUER, 2013. The use of muscle dynamometer for correction of muscle imbalances in the area of deep stabilising spine system. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine* [online]. **227**(8), 896–903. ISSN 0954-4119, 2041-3033. Dostupné z: doi:10.1177/0954411913486078

MARSHALL, Paul a Bernadette MURPHY, 2010. Delayed abdominal muscle onsets and self-report measures of pain and disability in chronic low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* [online]. **20**(5), 833–839. ISSN 10506411. Dostupné z: doi:10.1016/j.jelekin.2009.09.005

MEAD, J. a S. H. LORING, 1982. Analysis of volume displacement and length changes of the diaphragm during breathing. *Journal of Applied Physiology* [online]. **53**(3), 750–755. ISSN 8750-7587, 1522-1601. Dostupné z: doi:10.1152/jappl.1982.53.3.750

MEZIAN, Kamal, Jakub JAČISKO, Radek KAISER, Stanislav MACHAČ, Petra STEYEROVÁ, Karolína SOBOTOVÁ, Yvona ANGEROVÁ a Ondřej NAŇKA, 2021a. Ulnar Neuropathy at the Elbow: From Ultrasound Scanning to Treatment. *Frontiers in Neurology* [online]. **12**, 661441. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2021.661441

MEZIAN, Kamal, Vincenzo RICCI, Orhan GÜVENER, Jakub JAČISKO, Tomas NOVOTNY, Murat KARA, Ayşe Merve ATA, Wei-Ting WU, Ke-Vin CHANG, Carla STECCO, Carmelo PIRRI, Gürsel LEBLEBICIOĞLU a Levent ÖZÇAKAR, 2022a. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for Wrist and Hand. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **101**(9), e132–e138. ISSN 1537-7385. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000002005

MEZIAN, Kamal, Vincenzo RICCI, Orhan GÜVENER, Jakub JAČISKO, Tomáš NOVOTNÝ, Murat KARA, Ke-Vin CHANG, Ondřej NAŇKA, Carmelo PIRRI, Carla STECCO, Mohammad DUGHBAJ, Nitin B. JAIN a Levent ÖZÇAKAR, 2022b. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for (Adult) Hip. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **Publish Ahead of Print** [vid. 2022-08-25]. ISSN 1537-7385, 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000002061

MEZIAN, Kamal, Vincenzo RICCI, Jakub JAČISKO, Karolína SOBOTOVÁ, Yvona ANGEROVÁ, Ondřej NAŇKA a Levent ÖZÇAKAR, 2021b. Ultrasound Imaging and Guidance in Common Wrist/Hand Pathologies. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **100**(6), 599–609. ISSN 1537-7385. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000001683

NOVAK, Jakub, Jakub JACISKO, Andrew BUSCH, Pavel CERNY, Martin STRIBRNY, Martina KOVARI, Patricie PODSKALSKA, Pavel KOLAR a Alena KOBESOVA, 2021. Intra-abdominal pressure correlates with abdominal wall tension during clinical evaluation tests. *Clinical Biomechanics* [online]. **88**, 105426. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinbiomech.2021.105426

NOVAK, Jakub, Jakub JACISKO, Tereza STVERAKOVA, David D. JUEHRING, Martin SEMBERA, Pavel KOLAR a Alena KOBESOVA, 2022. The significance of intra-abdominal pressure on postural stabilization: a low back pain case report. *Slovak Journal of Sport Science* [online]. **7**(2), 3–18. ISSN 24537659, 24539325. Dostupné z: doi:10.24040/sjss.2021.7.2.3-18

ÖZÇAKAR, L, F TOK, M MUYNCK a G VANDERSTRAETEN, 2012. Musculoskeletal ultrasonography in physical and rehabilitation medicine. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. **44**(4), 310–318. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi:10.2340/16501977-0959

ÖZÇAKAR, Levent, Murat KARA, Ke-Vin CHANG, Alparslan Bayram ÇARL, Nuray AKKAYA, Fatih TOK, Wen-Shiang CHEN, Tyng-Guey WANG, Levent TEKIN, Alper Murat ULAŞL, Carl P.C. CHEN, Erhan ÇAPKN a Martine DE MUYNCK, 2015. Nineteen Reasons Why Physiatrists Should Do Musculoskeletal Ultrasound: EURO-MUSCULUS/USPRM Recommendations. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **94**(6), e45–e49. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000000223

ÖZÇAKAR, Levent, Fevziye Ünsal MALAS, Gamze KARA, Bayram KAYMAK a Zafer HASÇELIK, 2010. Musculoskeletal Sonography Use in Physiatry: A Single-Center One-Year Analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **89**(5), 385–389. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0b013e3181d89e63

PADUA, Luca, Daniele CORACI, Dario Mattia GATTO, Davide GLORIOSO a Fabio LODISPOTO, 2020. Relationship Between Sensory Symptoms, Mulder's Sign, and Dynamic Ultrasonographic Findings in Morton's Neuroma. *Foot & Ankle International* [online]. **41**(12), 1474–1479. ISSN 1071-1007, 1944-7876. Dostupné z: doi:10.1177/1071100720946748

PAUNGMALI, Aatit, Leonard H. JOSEPH, Patraporn SITILERTPISAN, Ubon PIRUNSAN a Sureeporn UTHAIKHUP, 2017. Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Pain Practice* [online]. **17**(8), 1008–1014. ISSN 15307085. Dostupné z: doi:10.1111/papr.12552

PIRRI, Carmelo, Carla STECCO, Orhan GÜVENER, Kamal MEZIAN, Vincenzo RICCI, Jacuk JAČISKO, Tomáš NOVOTNÝ, Murat KARA, Ke-Vin CHANG, Muhammad DUGHBAJ, Nitin B. JAIN a Levent ÖZÇAKAR, 2023. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for Knee. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **102**(5), e67–e72. ISSN 1537-7385. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000002173

RAJA, Altamash E., Alexander SHUSTOROVICH, David M. ROBINSON, Kathryn ALFONSO, Ryan MEYER, Ryan T. ROEMMICH, Christine ENG, Steve J. WISNIEWSKI a Philippines CABAUG, 2022. Musculoskeletal Ultrasound as a Motivator for Selecting a Physical Medicine and Rehabilitation Residency Program in the United States: A Multicenter Survey Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **101**(1), 97–103. ISSN 1537-7385, 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000001719

RICCI, Vincenzo, Ke-Vin CHANG, Orhan GÜVENER, Kamal MEZIAN, Murat KARA, Gürsel LEBLEBICIOĞLU, Carla STECCO, Carmelo PIRRI, Ayşe Merve ATA, Muhammad DUGHBAJ, Nitin B. JAIN a Levent ÖZÇAKAR, 2022. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for Shoulder. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. **101**(3), e29–e36. ISSN 1537-7385, 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000001833

RUTTER, Michael, Louis C. GRANDIZIO, W. James MALONE a Joel C. KLENA, 2019. The Use of Preoperative Dynamic Ultrasound to Predict Ulnar Nerve Stability Following In Situ Decompression for Cubital Tunnel Syndrome. *The Journal of Hand Surgery* [online]. **44**(1), 35–38. ISSN 03635023. Dostupné z: doi:10.1016/j.jhsa.2018.10.013

SALIK SENGUL, Yesim, Alev YILMAZ, Muge KIRMIZI, Turhan KAHRAMAN a Orhan KALEMCI, 2021. Effects of stabilization exercises on disability, pain, and core stability in patients with non-specific low back pain: A

randomized controlled trial. *Work* [online]. **70**(1), 99–107. ISSN 10519815, 18759270. Dostupné z: doi:10.3233/WOR-213557

SEMBERA, Martin, Andrew BUSCH, Alena KOBESOVA, Barbora HANYCHOVA, Jan SULC a Pavel KOLAR, 2022. Postural-respiratory function of the diaphragm assessed by M-mode ultrasonography. *PLOS ONE* [online]. **17**(10), e0275389. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0275389

SHAW, Janet M., Nadia M. HAMAD, Tanner J. COLEMAN, Marlene J. EGGER, Yvonne HSU, Robert HITCHCOCK a Ingrid E. NYGAARD, 2014. Intra-abdominal pressures during activity in women using an intra-vaginal pressure transducer. *Journal of Sports Sciences* [online]. **32**(12), 1176–1185. ISSN 0264-0414, 1466-447X. Dostupné z: doi:10.1080/02640414.2014.889845

SIKDAR, Siddhartha, Qi WEI a Nelson CORTES, 2014. Dynamic Ultrasound Imaging Applications to Quantify Musculoskeletal Function. *Exercise and Sport Sciences Reviews* [online]. **42**(3), 126–135. ISSN 0091-6331. Dostupné z: doi:10.1249/JES.0000000000000015

SINGHAL, Arvind a Everett M. ROGERS, 2002. A Theoretical Agenda for Entertainment?Education. *Communication Theory* [online]. **12**(2), 117–135. ISSN 1050-3293, 1468-2885. Dostupné z: doi:10.1111/j.1468-2885.2002.tb00262.x

STOKES, Ian A.F., Mack G. GARDNER-MORSE a Sharon M. HENRY, 2010. Intra-abdominal pressure and abdominal wall muscular function: Spinal unloading mechanism. *Clinical Biomechanics* [online]. **25**(9), 859–866. ISSN 02680033. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinbiomech.2010.06.018

VAN RAMSHORST, Gabriëlle H., Mahdi SALIH, Wim C.J. HOP, Oscar J. F. van WAES, Gert-Jan KLEINRENSINK, Richard H.M. GOOSSENS a Johan F. LANGE, 2011. Noninvasive Assessment of Intra-Abdominal Pressure by Measurement of Abdominal Wall Tension. *Journal of Surgical Research* [online]. **171**(1), 240–244. ISSN 00224804. Dostupné z: doi:10.1016/j.jss.2010.02.007

VLAEYEN, Johan W. S., Chris G. MAHER, Katja WIECH, Jan VAN ZUNDERT, Carolina Beraldo MELOTO, Luda DIATCHENKO, Michele C. BATTIÉ, Marielle GOOSSENS, Bart KOES a Steven J. LINTON, 2018. Low back pain. *Nature Reviews Disease Primers* [online]. **4**(1), 52. ISSN 2056-676X. Dostupné z: doi:10.1038/s41572-018-0052-1

VON GARNIER, Katharina, Kirstin KÖVEKER, Berid RACKWITZ, Ulrike KOBER, Sabine WILKE, Thomas EWERT a Gerold STUCKI, 2009. Reliability

of a test measuring transversus abdominis muscle recruitment with a pressure biofeedback unit. *Physiotherapy* [online]. **95**(1), 8–14. ISSN 00319406. Dostupné z: doi:10.1016/j.physio.2008.10.003

W HODGES, Paul, A.E. MARTIN ERIKSSON, Debra SHIRLEY a Simon C GANDEVIA, 2005. Intra-abdominal pressure increases stiffness of the lumbar spine. *Journal of Biomechanics* [online]. **38**(9), 1873–1880. ISSN 00219290. Dostupné z: doi:10.1016/j.jbiomech.2004.08.016

WOODS, Ryan, Steve J. WISNIEWSKI, Daniel R. LUEDERS, Thomas P. PITTELKOW, Dirk R. LARSON a Jonathan T. FINNOFF, 2018. Can Ultrasound Be Used to Improve the Palpation Skills of Physicians in Training? A Prospective Study. *PM&R* [online]. **10**(7), 730–737. ISSN 19341482. Dostupné z: doi:10.1016/j.pmrj.2017.11.016

9.1. Citované diplomové a disertační práce:

NOVÁK, Jakub. *Objektivní hodnocení posturální funkce břišních svalů a nitrobřišního tlaku*. Praha, 2022. Dizertační práce. Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí práce Kobesová, Alena.

STŘÍBRNÝ, Martin. *Korelace hodnocení funkčních posturálních testů se schopností aktivace břišní stěny měřenou pomocí digitálních tlakových senzorů*. Praha, 2020. Diplomová práce. Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí práce Jačisko, Jakub.

TYBURCOVÁ, Marie. *Využití přístroje OhmTrak v autoterapii pacientů s vertebrogenním algickým syndromem*. Praha, 2022. Diplomová práce. Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. Vedoucí práce Kobesová, Alena.

KRAUSOVÁ E. *Korelace funkčních posturálních testů se schopností expanze břišní stěny u pacientů s bolestmi zad*. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská

fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2023. 92 s. Vedoucí
diplomové práce MUDr. Jakub Jačisko

10. PŘEHLED PUBLIKAČNÍ ČINNOSTI AUTORA

Původní vědecké práce, které jsou podkladem této disertační práce

1. **Jačisko J**, Sobotová K, Mezian K. The utility of ultrasound examination in cubital tunnel syndrome caused by heterotopic ossification. *Med Ultrason*. 2020 Mar 1;22(1):117-118. doi: 10.11152/mu-2419. PMID: 32096802. **IF₂₀₂₀=1,611**
2. **Jacisko J**, Stribrny M, Novak J, Busch A, Cerny P, Kobesova A. Correlation Between Palpatory Assessment and Pressure Sensors in Response to Postural Trunk Tests. *Isokinetics and Exercise Science* 1 Jan. 2021 DOI: 10.3233/IES-205238 **IF₂₀₂₁=0,729**
3. Mezian K, Ricci V, **Jačisko J**, Sobotová K, Angerová Y, Naňka O, Özçakar L. Ultrasound Imaging and Guidance in Common Wrist/Hand Pathologies. *Am J Phys Med Rehabil*. 2021 Jun 1;100(6):599-609. doi: 10.1097/PHM.0000000000001683. PMID: 33443851. **IF₂₀₂₁=3,412**
4. **Jačisko J**, Mezian K, Naňka O. Sonography of the anterior cruciate ligament revisited. *J Clin Ultrasound*. 2021 Mar;49(3):248-249. doi: 10.1002/jcu.22978. Epub 2021 Feb 1. PMID: 33527383. **IF₂₀₂₁=0,869**
5. Mezian K, **Jačisko J**, Kaiser R, Machač S, Steyerová P, Sobotová K, Angerová Y, Naňka O. Ulnar Neuropathy at the Elbow: From Ultrasound Scanning to Treatment. *Front Neurol*. 2021 May 14;12:661441. doi: 10.3389/fneur.2021.661441. PMID: 34054704; PMCID: PMC8160369. **IF₂₀₂₁=4,086**
6. Novak J, **Jacisko J**, Busch A, Cerny P, Stribrny M, Kovari M, Podskalska P, Kolar P, Kobesova A. Intra-abdominal pressure correlates with abdominal wall tension during clinical evaluation tests. *Clin Biomech* 2021 Aug;88:105426. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2021.105426. Epub 2021 Jul 14. **IF₂₀₂₁=2,034**

7. Mezian K, Ricci V, Güvener O, **Jačisko J**, Novotný T, Kara M, Ata AM, Wu WT, Chang KV, Stecco C, Pirri C, Leblebicioğlu G, Özçakar L. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for Wrist and Hand. *Am J Phys Med Rehabil*. 2022 Apr 20. doi: 10.1097/PHM.0000000000002005. Epub ahead of print. PMID: 35440527. **IF₂₀₂₁=3,412**

8. Mezian K, Ricci V, Güvener O, **Jačisko J**, Novotný T, Kara M, Chang KV, Naňka O, Pirri C, Stecco C, Dughbaj M, Jain NB, Özçakar L. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for (Adult) Hip. *Am J Phys Med Rehabil*. 2022 Jun 9. doi: 10.1097/PHM.0000000000002061. Epub ahead of print. PMID: 35687784. **IF₂₀₂₁=3,412**

9. **Jačisko J**, Mezian K, Güvener O, Ricci V, Kobesová A, Özçakar L. Mnemonics and Metaphorical Videos for Teaching/Learning Musculoskeletal Sonoanatomy. *Am J Phys Med Rehabil*. 2022 Aug 9. doi: 10.1097/PHM.0000000000002084. Epub ahead of print. PMID: 35944076. **IF₂₀₂₁=3,412**

10. **Jačisko J**, Ricci V, Mezian K, Güvener O, Chang KV, Kara M, Kobesová A, Özçakar L. Mnemonics and Metaphorical Videos for Detecting/Diagnosing Musculoskeletal Sonopathologies. *Am J Phys Med Rehabil*. 2022 Oct 11. doi: 10.1097/PHM.0000000000002119. Epub ahead of print. PMID: 36228196. **IF₂₀₂₁=3,412**

11. Pirri, Carmelo; Stecco, Carla; Güvener, Orhan; Mezian, Kamal; Ricci, Vincenzo; **Jačisko, Jakub**; Novotný, Tomáš; Kara, Murat; Chang, Ke-Vin; Dughbaj, Muhammad; Jain, Nitin B.; Özçakar, Levent. EURO-MUSCULUS/USPRM Dynamic Ultrasound Protocols for Knee. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* ();10.1097/PHM.0000000000002173, December 22, 2022. | DOI: 10.1097/PHM.0000000000002173 **IF₂₀₂₁=3,412**

12. NOVAK, Jakub, **JACISKO, Jakub**, STVERAKOVA, Tereza, JUEHRING, David D., SEMBERA, Martin, KOLAR, Pavel and KOBESOVA, Alena, 2022. The significance of intra-abdominal pressure on postural stabilization: a low back pain case report. *Slovak Journal of Sport Science*. 17 January 2022. Vol. 7, no. 2, pp. 3–18. DOI 10.24040/sjss.2021.7.2.3-18.

Původní vědecké práce, které nejsou podkladem této disertační práce

1. Štveráková T, **Jačisko J**, Busch A, Šafářová M, Kolář P, Kobesová A. The impact of COVID-19 on Physical Activity of Czech children. *PLoS One*. 2021 Jul 8;16(7):e0254244. doi: 10.1371/journal.pone.0254244. PMID: 34237088.

IF₂₀₂₁=3,752

2. Mezian K, **Jačisko J**, Novotný T, Hrehová L, Angerová Y, Sobotová K, Naňka O. Ultrasound-Guided Procedures in Common Tendinopathies at the Elbow: From Image to Needle. *Applied Sciences*. 2021; 11(8):3431.

<https://doi.org/10.3390/app11083431> **IF₂₀₂₁=2,838**

Přednášky, plakátová sdělení na odborných setkáních.

2023 SJEZD SPOLEČNOSTI REHABILITAČNÍ A FYZIKÁLNÍ MEDICÍNY:
Kontroverze Ultrazvuk jako součást rutinního vyšetření v RHB

2023 SJEZD SPOLEČNOSTI REHABILITAČNÍ A FYZIKÁLNÍ MEDICÍNY:
Mnemotechnické pomůcky v muskuloskeletální ultrasonografii

2023 Ortopedia a traumatologie 2023: Mnemotechnické pomůcky
v muskuloskeletální ultrasonografii

2023 Sympozium sportovní medicíny Mnemotechnické pomůcky
v muskuloskeletální ultrasonografii

2022 Studentská vědecká konference: Intraabdominal pressure correlates with abdominal wall expansion

2022 Salzburg seminars: Can social medial reveal the right diagnosis?

2021 Tělovýchovné lékařství 2021: Vliv Covid-19 na pohybovou aktivitu českých dětí

