

OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

VYUŽITÍ ULTRAZVUKOVÉ SHEAR-WAVE ELASTOGRAFIE V MYOFASCIÁLNÍM SYSTÉMU

Doktorand: Mgr. Martin Vita

Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Radiologická klinika

Obor: zobrazovací metody

Školitel: doc. MUDr. Zuzana Sedláčková, Ph.D.

Disertační práce Mgr. Martina Vity si klade za cíl poukázat na možnosti ultrazvukové elastografie při vyšetřování myofasciálního systému. Elastografie, kterou běžně nabízejí všichni významní výrobci ultrazvukových přístrojů, je nejčastěji využívána u nádorových onemocnění nebo jaterní cirhózy. Její použití u myofasciálního systému naopak není rozšířené. Z tohoto důvodu považuji prezentovanou práci za originální a přínosnou pro obou zobrazovací metody i pro všechny další obory zabývající se diagnostikou a léčbou onemocnění pohybové soustavy.

Samotná práce má celkem 74 stran. Vlastní text včetně odkazů na literární zdroje je na 53 stranách. Zbýlých 21 stran představuje příloha se třemi publikovanými pracemi autora týkajícími se studované problematiky. Počet odkazů na literaturu odpovídá rozsahu práce. Text je napsaný srozumitelně, bez významnějších stylistických či gramatických nedostatků.

Jako první část je zařazený seznam zkratk. Zde mám připomínku ke zkratce ROI, která je vysvětlena jako range of interest, obvykle se ale používá region of interest, což lépe odpovídá správně uvedenému českému překladu oblast zájmu. Následuje úvod a teoretická část obsahující základní technické informace o ultrasonografii a elastografii a shrnutí možností elastografie u myofasciálního systému. Bohužel není co se týká kvality vyvážená. Technická část obsahuje nepřesnosti a přílišná zjednodušení. Uvádím několik příkladů. Na straně 7 je uvedeno, že v praxi se pro diagnostiku nejčastěji používají frekvence ultrazvuku od 2 do 10 MHz. Pro vyšetření povrchově uložených měkkých tkání,

kteře obsahují struktury zkoumaného myofasciálního systému, se často využívají frekvence vyšší (až 18 MHz). V odstavci, který se týká optimalizace obrazu na straně 8 je uvedeno, že dbáme na nastavení jasů a kontrastu monitoru, což jsou parametry, které ve skutečnosti běžně nenastavujeme, naopak není vůbec zmíněno příjmové zesílení, které naopak upravujeme u každého pacienta. V kapitole o elastografii se na straně 9 autor zmiňuje o tom, že nejvíce využívanými přístroji k měření elasticity jsou strain elastografie a shear-wave elastografie. Bylo by lepší napsat, že se jedná o metody, neboť většina výrobců nabízí obě techniky v jednom přístroji. U vzorců pro výpočet Youngova modulu pružnosti na stranách 10 a 11 nejsou uvedené jednotky. Kapitoly zabývající se myofasciálním systémem a jeho vyšetřováním jsou napsané lépe a zásadnější připomínky k nim nemám.

Praktická část je rozdělená na dvě samostatné studie, které spolu sice přímo nesouvisejí, ale spojuje je využití stejné vyšetřovací metody. V jejím úvodu jsou srozumitelně a jasně uvedené cíle. První studie se zabývá hodnocením elasticity svalů u cervikogenních bolestí hlavy, druhá hodnocením elasticity fascií v rámci hormonálních změn u ženy. Obě mají dobře zpracovanou metodiku, výsledky jsou přehledné a statisticky zhodnocené. Oceňuji zapojení klinického vyšetření. K této části práce mám jen jednu podružnou připomínku. V první studii je uvedeno, že předmětem vyšetření byl m. trapezius pars descendens, což vzbuzuje dojem, že se jedná o název samostatného svalu. Ve skutečnosti je to jen jeho jedna část. Proto by bylo vhodnější použít termín pars descendens musculi trapezii, případně oddělit termín pars descendens od zbytku čárkou nebo pomlčkou. Diskuse a závěr jsou společné pro obě části. Jsou zde rozebrány zásadní aspekty výzkumu včetně jeho limitací. Práce je také srovnávána se studiemi jiných autorů, kterých není mnoho. Vyskytuje se zde i kritický pohled na danou problematiku, za který bych chtěl autora pochválit. Vytčenými cíle jsou splněny a ukazují, že elastografii lze pro vyšetřování myofasciálního systému použít. Problematika jistě stojí za další zkoumání ve kterém doufám, bude Mgr. Martin Vita pokračovat.

Poslední částí je příloha, která obsahuje tři práce přímo související s tématem disertace. Jejich pořadí v seznamu na straně 54 nekoresponduje s pořadím ve kterém jsou zařazené. Nicméně publikace považuji za kvalitní a přínosné pro obor. Všechny práce byly podpořené granty a dvě z nich vyšly v impaktovaných periodících. Ve dvou případech byl doktorand prvním autorem. První článek je přehledový a přináší shrnutí poznatků o elastografii myofasciálního systému. Další dvě práce se zabývají přímo tématy praktické části. Publikační aktivitu doktoranda hodnotím jako dostatečnou a potvrzující jeho vědecké schopnosti.

Na doktoranda mám následující dotazy:

- 1) V teoretické části na straně 9 je bez podrobnějšího vysvětlení uvedeno, že při kvantitativním hodnocení je možné elasticitu vyjádřit v kilopascálech nebo metrech za sekundu. Mohl by doktorand vysvětlit jaký je mezi těmito jednotkami vztah a zda je vhodné některou z nich upřednostnit?
- 2) Při měření elasticity svalů u cervikogenních bolestí hlavy bylo zjištěno, že kraniální část m. sternocleidomastoideus má významně vyšší tuhost než kaudální část. Má autor pro toto zjištění nějaké vysvětlení?
- 3) Existuje výzkum, srovnávající elasticitu fascií u žen po menopauze a před ní? Pokud tato věc nebyla zkoumána, domnívá se doktorand, že by mohly být nějaké rozdíly zjištěné a že by toto zjištění mohlo mít praktický význam?

Závěrem konstatuji, že Mgr. Martin Vita prokázal předloženou prací schopnost samostatné i týmové vědecké práce. Uvedené nedostatky nepovažuji za zásadní. Doporučuji tedy jeho disertační práci k obhajobě završené udělením titulu doktor (Ph.D.) dle § 47 Zákona o vysokých školách č. 111/98 Sb.

V Plzni dne 4. 4. 2023

Hynek Mírka

doc. MUDr. Hynek Mírka, Ph.D.

Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN v Plzni

Alej Svobody 80

304 60 Plzeň

e-mail: mirka@fnplzen.cz

tel.: 377 103 456

Oponentský posudek

Autor posudku: doc. MUDr. Jaroslav Vomáčka, Ph.D., MBA

Dizertační práce: Využití ultrazvukové shear-wave elastografie v myofasciálním systému

Autor disertační práce: Mgr. Martin Vít

Předložená doktorandská dizertační práce představuje obvykle koncipovanou vědeckou práci standardně zpracovaných souborů pacientů vyšetřených ultrasonografickou elastografií povrchových svalů krku a dále měření elasticity hlubokých fascií v rámci hormonálních změn u žen. Autor se zabývá měření elasticity musculus sternocleidomastoideus a pars descendens musculus trapezius v závislosti na CC syndromu. Soubor pacientů v oblasti krku je srovnáván se stejně velkým souborem bezpříznakových pacientů. Dále se autor zabývá měřením tuhosti hlubokých fascií u probandů užívajících hormonální antikoncepci, případně je srovnává se skupinou, která hormonální antikoncepci neužívá. U žen autor srovnává také elasticitu a tloušťku fascií.

Samotnou práci tvoří 54 stran textu i se seznamem použité literatury. Součástí práce je 11 stran literatury, z nichž 32 citací (27,5%) je z posledních 5ti let. Práce je vhodným způsobem doplněna třemi původními pracemi, z nichž dvě jsou na seznamu prací i s impact faktorem. Celkově má tedy práce 74 stran. Práci doplňuje adekvátním způsobem 6 obrátů, 3 tabulky a 7 grafů.

Struktura práce je logicky uspořádána, jednotlivé kapitoly jsou rozsahem i obsahem vyvážené. Obrazová dokumentace je v dostatečné kvalitě a přiměřeným způsobem doplňuje text vědecké práce. Obrazy se dublují jak v textu práce, tak v příložených časopiseckých sděleních.

Aktuálnost zvoleného tématu:

Zvolené téma je v rámci nejpoužívanější zobrazovací metody na světě mimořádně aktuální, zejména pak ultrasonografická elastografie s její „shear wave elastografií“ umožňující v reálném čase zobrazovat struktury a současně měřit jejich tuhost. Metoda vstupuje do diagnostiky muskuloskeletálního systému včetně stále častěji využívané fyzioterapie.

Zobrazovací metoda je poměrně široce dostupná lékařské veřejnosti a následně i klientům zdravotnických zařízení.

Autor na 16ti stranách odborného textu prokazuje velmi dobrou teoretickou znalost zvolené problematiky.

Postup při řešení problému a metody zpracování

Autor pomocí shear wave elastografie vyhodnotil elasticitu svalů v oblasti krku (musculus sternokleidomastoideus a pars descendens musculi trapezii) na dostatečně velkém souboru 23 pacientů s CC syndromem. Provedl srovnání s bezpříznakovými pacienty. Dále provedl vyšetření 33 žen, z nichž 29 splnilo kritéria pro studii. Autor měřil elasticitu hlubokých fascií v závislosti na hladinách estrogenů během menstruačního cyklu případně během užívání hormonální antikoncepce. Obě studie byly schváleny etickou komisí.

Splnění cílů

Autor v praktické části vědecké práce vytyčil 4 odpovídající cíle, a to na straně 17, kdy lze konstatovat, že odpovídají charakteru problematiky autorem vytyčené. Cíle mají adekvátní validitu a lze konstatovat, že dizertační práce na všechny stanovené cíle odpověděla.

Výsledky dizertační práce a význam pro další rozvoj vědy

Za velmi cenné lze považovat zjištění, že ultrasonografická elastografie je využitelná do budoucna pro diagnostiku stále častějšího algického cervikokraniálního syndromu, případně jeho diferenciální diagnostiky, ale také při hodnocení úspěchu fyzioterapie či jiných terapeutických metod. Zejména významné je zvýšení tuhosti musculus sternokleidomastoideus u pacientů s CC syndromem. I ostatní výsledky při srovnání s kontrolní skupinou probandů nevykazující rozdílné hodnoty elasticity mají svůj význam.

Připomínky a dotazy

V práci jsem nenalezl prakticky žádné překlepy či nesrozumitelné formulace. Po formální stránce mám jen drobnou připomínku: v samotné dizertační práci mohly být využity jiné obrazy než v odborných publikacích, které jsou přílohou a součástí práce.

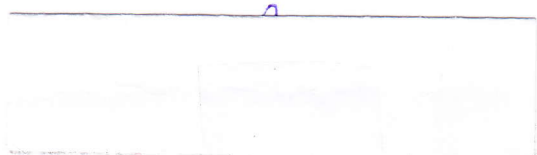
Otázky na autora:

Při měření elasticity pars descendens musculi trapezii byla použita méně vhodná konvexní ozvučovací hlavice s nízkou frekvencí. Vhodnější by byla lineární sonda (4 – 15 MHz), případně s vyšší frekvencí (7 – 18 MHz). Proč tomu tak bylo?

Práce je velmi přínosná, jaké další záměry má autor ve výzkumu do budoucna?

Závěr

K práci nemám žádné zásadní připomínky, jednoznačně ji doporučuji k obhajobě podle §47 zákona o VŠ č. 111/98 Sb. Student dle mého soudu prokázal tvůrčí činnost a práce jednoznačně splnila požadavky standardně kladené na dizertační práci v oboru.



doc. MUDr. Jaroslav Vomáčka, Ph.D., MBA

V Olomouci dne 13. dubna 2023