

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. Tatiana Pavliková
Název práce: Systém hodnocení růstových buněk mandibul v nukleární medicíně

Diplomová práce se zabývá komplexní problematikou analýzou a zpracováním obrazu v nukleárně medicíně s následnou klinickou interpretací. V teoretické části práce studentka stručně popisuje v několika kapitolách unilaterální idiopatickou kondylární hyperplazii mandibuly (dále jen UCH), dále možnosti a úskalí diagnostiky scintigrafickými metodami a v neposlední řadě představuje použité metody hodnocení a jejich srovnání. Vychází přitom z aktuálních poznatků a z prací uveřejněných v renomovaných časopisech.

V analytické části práce se studentka věnuje praktickým možnostem hodnocení UCH pomocí 4 metod a to: srovnání asymetrie kondyl, použití interního a externího standardu a absolutní kvantifikaci dat. Navazuje praktickým provedením, kde největší výzvu představuje kalibrace tomografických kamer pro absolutní kvantifikaci, tj. stanovení kalibračních faktorů a RC koeficientů pro korekci efektu částečného objemu. Poměrně velký prostor je v práci věnován stanovování nejistot a chyb měření.

Následuje analýza zdravých pacientů, kde trochu postrádám uvedení, jakým způsobem byli pacienti zahrnuti do této skupiny. Mimochodem pokud se jednalo o pacienty původně neindikované k scintigrafii lebky a toto vyšetření se provádělo navíc pro účely tvorby normálové databáze, i bez jakékoliv dodatečné radiační zátěže, tak je v klinické praxi nutný souhlas pacienta a nezřídka i souhlasné stanovisko etické komise. Nicméně výsledkem této části práce je stanovení rozhodovacích kritérií a prahových hodnot pro jednotlivé metody hodnocení UCH, které jsou retrospektivně aplikovány na skupinu pacientů indikovaných k scintigrafické diagnostice onemocnění. Jako zlatý standard, zda se jedná o pozitivní či negativní nález, je brán závěr popisujícího lékaře nukleární medicíny, který ovšem ve většině případů používá hodnocení za pomoci asymetrie akumulace radiofarmaka kondylami.

Autorčiny výsledky korelují rámcově se zjištěními uváděnými v jiných pracích, výrazně se rozcházejí v oblastech, kde nebyl dostatečně velký počet nabraných dat – specificky vyšetření pacientů do 20 let věku a obecně měření s externím standardem.

Představované metody, ačkoliv ne zcela běžně, tak se používají na pracovištích nukleární medicíny. V literatuře je dobře popsáno užití asymetrie, interního i externího standardu v diagnostice UCH. Přínos vidím v adaptaci absolutní kvantifikace, která by umožnila bez dalších pomůcek a externích zdrojů stanovit přesně fázi růstu kondyl. Představené výsledky sice nejsou okamžitě uplatitelné v běžné praxi, k tomu by bylo potřeba získat mnohem větší normálovou databázi a pokrýt věkové skupiny, pro které bude mít největší benefit, představuje ale zajímavou cestu v diagnostice nejen UCH.

Po formální stránce je práce přehledná, srozumitelná. Rozsahem je adekvátní, oceňuji interaktivní odkazy v elektronické verzi, které usnadňují orientaci v problematice. Taktéž po grafické stránce je práce dobře čitelná, problémem je interpretace výsledků, které jsou všechny v podstatě ve formě grafů. Nešťastná je také formulace pozitivní kondyla a k ní odpovídající protilehlá, kterou taktéž označujete jako pozitivní, ač v klinickém smyslu je naopak negativní. Grafy, shrnující výsledky všech subjektů v závěrečných kapitolách, jsou bohužel s ohledem na počet datových bodů velice nepřehledné a např. souhrnné krabicové grafy byly pro mne zcela nedešifrovatelné.

V práci byl vidět jasný cíl i orientace autorky v problematice, přesto bych doporučil se zaměřit u obhajoby na následující:

- Výsledky vždy představujete ve dvou variantách, pro průměrnou hodnotu impulzů a celkový počet impulzů ve VOI, přestože citovaná literatura uvádí s výhodou použití maximální hodnoty v oblasti zájmu. Rozhodla jste se nepoužít maximum z důvodu zatížení velkou statistickou chybou a místo toho jste zvolila průměr a sumu, ovšem je v nich opravdu takový rozdíl? Nelze uváděný celkový počet impulzů dobře přiblížit součinem počtu voxelů a průměrné hodnoty ve voxelu? Prezentace výsledků by se v práci výrazně zpřehlednila.
- Vzhledem k tomu, že pracujete s daty z různých pracovišť, liší se nejen akviziční a rekonstrukční parametry, ale i aplikovaná aktivita radiofarmaka. Zohlednila jste toto u kvantifikačních metod? Jak užití externího standardu, tak absolutní kvantifikace vychází přímo z počtu impulzů ve VOI, bez patřičné standardizace podané aktivity jsou absolutní hodnoty v Bq mezi pracovišti neporovnatelné.
- Zvažte, zda aplikujete vhodně korekční faktory – specificky uváděný korekční faktor na CT (k_{CT}), kdy tento definujete jako morfologickou korekci na rozdíl v zakreslení sfér ve fantomu pomocí programu 3D Slicer s užitím dat z CT a Matlab, kde se zakreslovala sféra o pevně daném poloměru. Tímto korekčním faktorem dále upravujete hodnoty RC koeficientů, nicméně i při samotném výpočtu RC koeficientů vystupují kalibrační faktory gamakamer, které jsou ovlivněny velikostí zakreslených sfér, kde tuto korekci neuvádíte. Naskytá se tedy otázka korektnosti a užitečnosti této korekce.
- Dále, kalibrační faktory pro jednotlivé gamakamery byly získány v určité geometrii, ta byla stejná jako pro akvizice pacientů? Budou tyto faktory ovlivněny i vzdáleností od detektorů? Jaký vliv bude mít užití body-contouring?
- V případě kvantifikace pomocí externího standardu jste stanovila chybu měření vzorku o aktivitě 300 – 500 kBq na 60 až 90 %. Nebylo možné docílit přesnějšího výsledku?
- Jako standard pro posouzení, zda se jedná o patologii či nikoliv sloužil závěr lékaře klinika, který ovšem může být subjektivní. Byly pozitivní nálezy potvrzeny i histologicky a v jakém měřítku spolu závěry korespondovaly?
- V případě statistického zpracování klinických dat definujete mnoho hypotéz bez zjevného důvodu, proč Vás zajímají, resp. proč by měly být klinicky zajímavé. Vyložení protichůdné výsledky by si zasloužily zamyšlení.
- Bylo by možné uváděnými metodami odhalit oboustranné postižení kondyl – bilaterální hyperplazii, případně patologii v zastavení růstu jedné kondyly a normálního růstu protilehlé?

Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení C (dobře).

V Praze dne 31.1.2021



Ing. Michal Koláček
FN Ostrava