



POSUDEK ŠKOLITELE NA DIPLOMOVOU PRÁCI Bc. VÍTA HAMPALY

Vizuální hodnocení videokymografických snímků u hlasových poruch

Vít Hampala vypracoval diplomovou práci, jejíž účelem bylo zjistit spolehlivost vizuálního hodnocení videokymografických snímků. Videokymografie je originální česko-nizozemská metoda, která umožňuje vysokofrekvenční optický záznam kmitání hlasivek a zobrazuje výsledky v podobě videokymografických snímků. Videokymografické snímky umožňují sledovat řadu rysů kmitání hlasivek, které umožňují podrobnější diagnostiku hlasových poruch. Na základě analýzy více než 5000 videokymografických záznamů kmitání hlasivek pacientů s nejrůznějšími typy hlasových poruch bylo v roce 2007 identifikováno a popsáno 33 parametrů, které napovídají o různých typech poruch kmitání hlasivek. Pro vizuální vyhodnocení těchto parametrů byl v roce 2007 vypracován autory Švec a kol. v Nizozemsku systematický protokol v rámci platformy MsExcel. Doposud však nebylo jasné jak spolehlivě lze jednotlivé parametry pomocí tohoto protokolu hodnotit.

Pro zjištění spolehlivosti bylo vybráno 50 videokymografických snímků, tak aby pokryly co nejširší spektrum variability kmitání hlasivek. Deset hodnotitelů s různými zkušenostmi s videokymografií (od expertů po začátečníky) poté použilo připravený protokol pro hodnocení daných 33 parametrů. Vzhledem k velkému množství parametrů a snímků tato hodnocení trvala zabrala každému hodnotiteli značné množství hodin. 8 z těchto hodnotitelů toto hodnocení provedlo dvakrát, s tím že interval mezi hodnoceními byl delší než jeden týden, tak aby se hodnotitel mohl znemožnilo pamatovat si přesně předchozí hodnocení. Tato hodnocení probíhala v letech 2007-2010 a výsledkem bylo 29 700 hodnot (33x50x10 + 33x50x8), které bylo třeba zanalyzovat, statisticky zpracovat a interpretovat.

Vít Hampala se ujal v rámci své diplomové práce ne zcela snadného úkolu zpracovat tato hodnocení a nalézt odpověď na otázku: „Jak spolehlivě lze hodnotit parametry kmitání hlasivek z videokymogramů?“ Odpověď na tuto otázku byla hledána ze tří pohledů:

- 1) Z hlediska inter-individuální variability hodnotitelů, t.j. „Jak moc se liší hodnocení různých hodnotitelů pro každý jednotlivý parametr?“
- 2) Z hlediska opakovatelnosti hodnocení, tedy intraindividuální variability: „Jsou vybraní hodnotitelé spolehliví? Hodnotí tyto hodnotitelé dané parametry vždy stejně?“
- 3) Z hlediska problematičnosti snímků: „Které VKG snímky se hodnotí dobře a které jsou problematické?“

Vlastní práce má 84 stran, 50 obrázků a 12 tabulek. První, teoretická část práce přináší přehled základních informací o tvorbě lidského hlasu. V rámci této části Vít Hampala popisuje tvorbu hlasu v dýchacím ústrojí, jsou popsány hlasivky a základní laryngoskopické metody pro pozorování kmitů hlasivek. Přehled je proveden pečlivě a přináší nejdůležitější poznatky, které jsou převzány z aktuální literatury. Mezi zdroji nechybí ani nejnovější české učebnice, které byly vydány v posledním roce, t.j. učebnice Dršaty a kol. Foniatrie:hlas a

knihy V. Mišuna Tajemství lidského hlasu. Důležitou součástí teoretického úvodu práce je podrobný popis vlastního protokolu hodnocení kmitání hlasivek, který byl použit pro sběr dat.

Druhá část práce se věnuje vyhodnocení shromážděných dat. Jsou popsáni jednotliví hodnotitelé a podle jejich zkušeností s hodnocením videokymografických nálezů jsou tito rozděleni na začátečníky, středně pokročilé a experty. Jednotlivé hodnocené parametry jsou rozděleny na dva druhy: 1) na parametry, které vyžadují přesné diskrétní určení (např. kmitá - nekmitá) a 2) na parametry, jejichž hodnoty se mění spojitě a kde lze tolerovat rozptyl mezi dvěma sousedními hodnotami (např. amplituda kmitání hlasivky vpravo je mnohem větší / větší / trochu větší / stejná / trochu menší / menší / mnohem menší než vlevo). Pro zpracování dat jsou využity kontingenční tabulky a metody deskriptivní statistiky, které umožňují nejpodrobnější vhled do charakteru dat.

Výsledky jsou rozděleny do čtyř sekcí, které popisují: 1) intraindividuální variabilitu hodnotitelů, 2) interindividuální variabilitu hodnotitelů, 3) spolehlivost jednotlivých parametrů a 4) problematičnost snímků.

Intraindividuální variabilita výsledků je vyhodnocena pro každého z osmi hodnotitelů jako procento shody (v rozmezí povoleného rozptylu) mezi prvním a druhým hodnocením. Tato shoda byla zjištěna u jednotlivých hodnotitelů v rozmezí 89,2 až 97,8%. Překvapivé bylo zjištění, že experti se ve svých hodnoceních shodovali o něco méně než začátečníci.

Interindividuální variabilita je v práci prezentována pomocí tabulek (Tab. 7 a 8) a uvádí procento shodných odpovědí (v rozmezí povoleného rozptylu) a procento hodnotitelnosti (t.j., poměr počtu provedených hodnocení ku počtu hodnotitelů) pro každý parametr u každého snímku. Vzhledem k tomu, že hodnoty se u jednotlivých parametrů a snímků značně lišily, jsou pro zvýšení přehlednosti hodnoty shody označeny barvou (bílá barva je 100% shoda všech hodnotitelů, žlutá barva odpovídá shodě 90%, světle oranžová odpovídá shodě 80-89%, tmavě oranžová shodě 70-79% a červená shodě menší než 70%). Tyto tabulky poskytují základ pro vyhodnocení spolehlivosti jednotlivých parametrů a problematičnosti snímků v dalších sekcích.

Celková spolehlivost parametrů je vyhodnocena v tabulkách 9 a 10 a poté shrnuta v závěru v Tabulce 12. Výsledky ukazují, že u 10 parametrů je spolehlivost větší než 95%, dalších 8 až 10 parametrů vykazuje spolehlivost nad 90% a zbylé parametry mají spolehlivost mezi 70 a 90 procenty. Tyto výsledky jsou nejdůležitější z celé práce, neboť umožňují odhadnout s jakou určitostí lze vizuálně hodnotit jednotlivé parametry pro stanovování diagnózy pacientů v klinické praxi. Za nejspolehlivější parametry byly určeny „Kmitání hlasivky“, „Problematičnost vyhodnocení“, „Trvání fáze uzavření“ a „Frekvenční rozdíly“. Nejméně spolehlivými se naopak ukázaly „Interference s tekutinami“, „Posun osy“, „Typ slizniční vlny“ a „Typ aberace cyklu mediálního vrcholu“.

Výsledky také ukazují, že parametry kmitání se u některých snímků hodnotí lépe a u jiných naopak hůře. Z poznámek hodnotitelů bylo zjištěno, že problémy nastávaly při:

- určení co je hlen a co není
- určení slizniční vlny podle světelného reflexu
- rozhodnutí, co lze považovat za odchylku od cyklu a co ne
- otázce, zda považovat minimální či ne zcela jistý kontakt mediálních vrcholů za fázi uzavření
- hodnocení fáze uzavření při nepravidelném uzavírání

- výskytu více kontur u laterálního vrcholu
- občasném určení, zda kmitají hlasivky či ventrikulární řasy
- vybírání cyklu k hodnocení v případě, že se během časového intervalu na snímku parametry mění.

S uspokojením mohu konstatovat, že Vít Hampala předložil dobře napsanou, srozumitelnou práci, která splnila zadané cíle. Postupoval podle pokynů a vyhověl všem zadaným požadavkům. Vzhledem k množství a komplexnosti dat se nejednalo o snadný úkol. Zpracované výsledky představují důležitý krok k dalšímu vylepšení metodiky videokymografického vysvětlení. Zatímco doposud bylo pouze předpokládáno, že jednotlivé rysy kmitání lze spolehlivě vyhodnotit z videokymografických snímků, na základě této práce lze již spolehlivost hodnocení kvantifikovat. Práce je také důležitá z hlediska připravované obrazové analýzy videokymografických snímků, kde se počítá s počítačovým automatickým vyhodnocováním stejných parametrů. Spolehlivost automatického vyhodnocování videokymografických snímků je totiž třeba porovnat se spolehlivostí vizuálního hodnocení, což by bez analýzy provedené v této práci nebylo možné. Důležitou součástí práce je také příložené CD se všemi vyhodnocenými daty, které je možno využít pro další podrobnější analýzu výsledků.

Vzhledem k uvedeným skutečnostem práci bez výhrad

doporučuji k obhajobě.

V Olomouci, dne 18. května 2011

RNDr. Jan Švec, Ph.D. et Ph.D.

Doplňky k práci a otázky:

Český abstrakt, ř.2:

“Pro hodnocení vibračních rysů hlasivek je využit originální systematický protokol, který vystihuje jednotlivé dílčí nálezy pomocí piktogramů.”

Zde by bylo vhodné za slovo “protokol” doplnit “který vyvinuli Švec a kol. v roce 2007 a”, neboť v současné podobě text vytváří mylný dojem, že protokol byl vytvořen v rámci diplomové práce.

Český abstrakt, ř.9:

Termín “tvar otevření glottis” není zcela vypovídající. Přesnější termín je “poměr trvání fáze otevírání vůči uzavírání,” nebo případně „zešikmení cyklu“

Český abstrakt, ř.10:

Termín „odchylky v cyklu“ je zde použit místo zavedeného termínu „aberrace cyklu“ v textu práce..

Anglický abstrakt, ř. 6: „and which aren't.” správněji má být “and which can not.”

Str. 29, poslední odstavec: „Myo-elasto aerodynamická teorie byla ověřována a studována na nejrozličnějších modelech od parametrických (např. Liljencrantsův & Fantův model, značen LF) přes fyzikální, jakými jsou např. Ewaldova pístala, modely dvoumotové (např. Ishizakův & Flanaganův model, značen IF), třímotové, vícemotové, fluidní, rotační atd., až po modely počítačové.”

Informace jsou poněkud nepřesné - dvoumotový IF model, třímotové a vícemotové modely jsou již modely počítačové.

Str. 34, ř. 2: překlep - anglický termín „laryngoscopy” má být “laryngoscopy”

Str. 42, odstavec 2: „Poměr mezi délkou trvání fáze otevírání a fáze uzavírání hlasivek”

Vzhledem k originálnímu anglickému termínu “waveform skewing”, který je pro tento parametr používán, bych doporučil za tuto větu dodat “, neboli zešíkmení cyklu” .

Str. 61: „Zajímavým údajem je, že intraindividuální variabilita hodnocení začátečníků (hodnotitel 3, 4 a 5) byla v průměru lehce menší než u expertů (hodnotitel 6, 7, 8), což se projevilo větší průměrnou shodou u začátečníků (o 1,5%).”

Tyto údaje vychází z Tabulky 6, nicméně průměrné hodnoty expertů, středně pokročilých a začátečníků nejsou v této tabulce explicitně uvedeny, což je škoda.

Str. 64-67, Tab. 7 a 8:

U jednotlivých hodnot spolehlivosti se u jednotlivých snímků někdy objevuje hodnota 100% v případech, kdy je hodnotitelnost pouze 10%. Hodnotitelnost 10% znamená, že bylo pro daný snímek provedeno pouze jedno hodnocení, které nelze srovnávat s žádným jiným a tedy nelze dost dobře určit shodu hodnocení. V tomto případě bych očekával, že hodnota spolehlivosti pro daný snímek bude neurčitá a nebude zahrnována do celkového hodnocení spolehlivosti parametru. Byla tato úvaha vzata v potaz pro celkové hodnocení spolehlivosti parametrů? Mohla tato skutečnost zkreslit celkové hodnoty spolehlivosti parametrů?

Str. 70, předposlední odstavec:

“Tab. 9 a tab. 10 uvádí přehled parametrů seřazených podle průměrné spolehlivosti v rámci dovoleného rozptylu. Tento údaj je doplněn procentem snímků, kde se shoda v hodnocení daného parametru rovnala nebo byla větší než 95%, a procento absolutní shody. „Absolutní shoda bez nuly“ znamená, že všech 10 (v případě evaluace 1) nebo 8 (v případě evaluace 2) hodnotitelů hodnotilo parametr stejně. „Absolutní shoda včetně nuly“ zahrnuje navíc i počet případů, kdy hodnotitelé považovali jednotně parametr za nehodnotitelný.”

Konec druhé věty této pasáže není zcela srozumitelný. Dále zde chybí vysvětlení výpočtu – vzorec, podle kterého se tyto celkové shody pro parametr počítaly. Jak byly tyto shody počítány?

Str.71, ř.11: „...u absolutní hodnoty včetně nuly o 4,5%, u absolutní hodnoty bez nuly o 4,5%)”

Slovo “hodnota” je zde mylně použito místo termínu “shoda”, což mění význam věty. Správně by to mělo být „...u absolutní shody včetně nuly o 4,5%, u absolutní shody bez nuly o 4,5%)”

Str.77: „Typ aberace cyklu u pravého i levého mediálního vrcholu“.

Co je tím míněno? Aberace cyklu se v protokolu vztahují na celý průběh cyklu a ne jen na mediální vrcholy.

Str.81: Na přiloženém CD chybí zdrojové mat soubory, kde jsou obsažena všechna hodnocení, která byla Matlabovskými skripty analyzována. Doporučuji toto CD vyměnit za nové, kde jsou tyto soubory dodány, tak aby bylo případně možno analýzu kýmkoli zopakovat a výsledky ověřit.