

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA TĚLESNÉ KULTURY

HODNOCENÍ MIMIKY OBLIČEJE
PO PERIFERNÍ PARÉZE NERVUS FACIALIS
POMOCÍ KINEMATICKÉ ANALÝZY

Diplomová práce

(Magisterská)

Autor: Bc. Alžběta Ondrufová, fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph.D.

Olomouc 2015

Jméno a příjmení autora: Bc. Alžběta Ondrufová

Název diplomové práce: Hodnocení mimiky obličeje po periferní paréze nervus facialis pomocí kinematické analýzy

Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2015

Abstrakt:

Diplomová práce navazuje na bakalářskou práci autorky a prezentuje výsledky pilotní studie kinematické analýzy mimiky obličeje. Teoretická část přináší nejnovější informace o diagnostice a o komplexní terapii léze nervus facialis z dostupné odborné literatury. Výzkumná část analyzuje mimiku obličeje u osob s parézou nervus facialis ($n = 9$) a kontrolní skupiny ($n = 15$) pomocí optoelektronického systému Vicon MX (6 kamer, frekvence snímání 200 Hz). U experimentální skupiny byla zjištěna v průměru větší asymetrie mimických pohybů než u kontrolní skupiny. Statisticky nebo věcně významné snížení asymetrií bylo zjištěno u pacientů také u některých parametrů při srovnání měření před a po terapii. Výsledky však nebyly jednoznačné. Výsledky pilotní studie naznačují, že kinematická analýza je vhodným nástrojem k hodnocení efektu rehabilitace po periferní paréze nervus facialis.

Klíčová slova: paréza nervus facialis, hodnocení mimiky obličeje, kinematická analýza, mimické svaly, orofaciální rehabilitace

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. Alžběta Ondrufová

Title of the master thesis: Assessment of facial expression after peripheral facial palsy using kinematic analysis

Department: Department of Natural Sciences in Kinanthropology, Faculty of Physical Culture, Palacky University, Olomouc

Supervisor: Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph.D.

The year of presentation: 2015

Abstract:

The present thesis builds upon the author's bachelor thesis and presents results of the pilot study on the assessment of facial expression. The theoretical part provides the latest information on diagnostics and comprehensive therapy of lesions of nervus facialis based on available literature. The research part analyses facial expression in persons suffering from facial palsy ($n = 9$) and in a control group ($n = 15$) using the Vicon MX optoelectronic system (6 cameras, scanning frequency 200 Hz). On average, we observed higher asymmetry of facial movements in the experimental group than in the control group. Statistically or factually significant decrease of asymmetries was found out in certain parameters of patients when the measuring data from before and after the therapy were compared. However, the results were not unambiguous. The results of the pilot study indicate that kinematic analysis is an appropriate tool to assess the effect of rehabilitation after peripheral facial palsy.

Keywords: facial palsy, assessment of facial expression, kinematic analysis, facial muscles, orofacial therapy

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí Mgr. Zdeňka Svobody, Ph.D., uvedla jsem všechny použité literární a odborné zdroje a řídila jsem se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne

Děkuji Mgr. Zdeňku Svobodovi, Ph.D. za jeho odborné vedení a cenné rady, které mi poskytl při zpracování diplomové práce.

Zvláštní poděkování patří mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali v průběhu celého studia.

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ	10
2.1	ANATOMIE NERVUS FACIALIS A MUSCULI FACIEI	10
2.2	PARÉZA NERVUS FACIALIS	10
2.3	DIAGNOSTIKA	10
2.4	ANAMNÉZA	11
2.5	KLINICKÉ VYŠETŘENÍ	11
2.5.1	Neurologické vyšetření	11
2.5.2	Vyšetření mimických svalů	12
2.6	POMOCNÉ DIAGNOSTICKÉ METODY	13
2.6.1	Zobrazovací metody	13
2.6.2	Elektrofyzilogické metody	13
2.6.3	Laboratorní vyšetření	15
2.7	FYZIOTERAPIE	16
2.7.1	Režimová opatření	17
2.7.2	Fyzikální terapie	17
2.7.3	Masáž obličeje	18
2.7.4	Prvky metody sestry Kenny	19
2.7.5	Měkké techniky	19
2.7.6	Neuromuskulární stimulace a reedukace	19
2.7.7	Techniky biofeedback terapie	20
2.7.8	Mime therapy	20
2.7.9	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace	21
2.7.10	Vojtova metoda	21
2.7.11	Prvky Bobath konceptu	21
2.7.12	Orofaciální rehabilitace	21
2.7.13	Kineziotaping	23
2.8	DALŠÍ MOŽNOSTI TERAPIE	23
2.8.1	Akupunktura	23
2.8.2	Farmakoterapie	23
2.8.3	Hyperbarická oxygenoterapie	25
2.8.4	Chirurgická léčba	25
2.8.5	Komplexní terapie lagofthalmu	25
2.8.6	Psychoterapie	26

2.9	HODNOCENÍ MIMIKY OBLIČEJE U PARÉZY NERVUS FACIALIS	27
2.9.1	Přístrojové metody	27
2.9.2	Klinické škály	34
2.9.3	Dotazníky	37
3	CÍLE A HYPOTÉZY	39
4	METODIKA.....	40
4.1	CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU	40
4.2	METODA MĚŘENÍ.....	41
4.3	REALIZACE MĚŘENÍ.....	41
4.4	ZPRACOVÁNÍ DAT	42
5	VÝSLEDKY	43
5.1	HODNOCENÍ EFEKTU TERAPIE MIMIKY OBLIČEJE.....	43
5.2	POROVNÁNÍ MIMIKY OBLIČEJE EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINY PŘED TERAPIÍ A KONTROLNÍ SKUPINY	48
5.3	VYJÁDŘENÍ K HYPOTÉZÁM H_{01} A H_{02}	53
6	DISKUZE.....	54
6.1	CHARAKTERISTIKA MIMIKY PACIENTŮ V POROVNÁNÍ S KONTROLNÍ SKUPINOU	54
6.2	ZHODNOCENÍ EFEKTU TERAPIE POMOCÍ KINEMATICKÉ ANALÝZY... ..	56
6.3	LIMITY STUDIE	58
6.4	PŘÍNOS STUDIE	59
7	ZÁVĚR.....	61
8	SOURHN.....	62
9	SUMMARY.....	63
10	REFERENČNÍ SEZNAM	64
11	PŘÍLOHY	73

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a.	arterie
ADL	aktivity každodenního života
BAEP	kmenové sluchové evokované potenciály
CMP	cévní mozková příhoda
CT	počítačová tomografie
EMG	elektromyografie
FaCE	Facial Clinimetric Evaluation
FDI	Facial Disability Index
HBGS	House-Brackmann facial nerve grading
n.	nervus
n. VII	nervus facialis
n. VIII	nervus vestibulocochlearis
m.	musculus
MR	magnetická rezonance
proc.	processus
RTG	rentgenové záření
SAQ	Synkinesis Assessment Questionnaire
SD	směrodatná odchylka
st.	stupeň
TMR	transkraniální magnetická stimulace
2D	dvojdímenzionální prostor
3D	trojdímenzionální prostor

1 ÚVOD

Mimické svaly se svými specifickými vlastnostmi diferencují od ostatních kosterních svalů. Mimika přispívá k jedinečnému emočnímu a komunikačnímu projevu každého člověka.

Nervus facialis patří mezi nejčastěji postižené nervy u nás i v zahraničí. Periferní paréza nervus facialis se vyskytuje v jakémkoliv věku s heterogenní etiologií a s vysokým počtem recidiv. Dysfunkce mimických svalů neohrožuje pacienta na životě, ale způsobuje vážné a nepříjemné komplikace v každodenních činnostech a komunikaci. Redukce kvality života se projevuje v orofaciálních funkcích zhoršenou artikulací, dysfagií, ztíženým příjmem tekutin a potravy. Pro vysokou dráždivost svalů v průběhu reinervace může dojít k postparalytickým synkinézám, které nejsou u jiných periferních paréz pozorovány. Onemocnění je na první pohled viditelné, což představuje zejména u mladých žen estetické, společenské i psychické problémy.

Z důvodů možnosti ireverzibilních změn je velmi důležité neustále hledat nejen nové možnosti adekvátní diagnostiky, ale také terapie této léze. Tím lze přispět ke kvalitnějšímu životu pacienta. Pro efektivní léčbu má zásadní vliv fyzioterapie a aktivní přístup správně motivovaného pacienta. V posledních letech se pro diagnostiku mimiky obličeje vedle standardních metod začínají používat i metody přístrojové.

V bakalářské práci byla prezentována pilotní studie 3D kinematické analýzy mimiky obličeje u parézy nervus facialis jako novinky v tomto hodnocení. Navazující práce chce seznámit s nejnovějšími diagnostickými a terapeutickými přístupy této problematiky. Výzkumná část chce ukázat možné využití výše uvedené přístrojové metody pro hodnocení mimiky obličeje u pacientů s periferní parézou nervus facialis a porovnat tuto skupinu s kontrolní skupinou.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 ANATOMIE NERVUS FACIALIS A MUSCULI FACIEI

Nervus intermediofacialis je sedmý kraniální nerv, jehož jádro se nachází v kaudální části pons Varoli. Dva odlišné funkční celky tvoří motorická část nervus facialis inervující mimické svaly, m. stapedius, m. stylohyoideus a přední břicho m. digastricus. Další část se označuje jako nervus intermedius, který obsahuje vlákna senzitivní, senzoričká a parasympatická (Ambler, Bednařík, Růžička et al., 2010; Ambler, 2011).

Kapitola je podrobněji popsána v bakalářské práci autorky (Ondrufová, 2013).

2.2 PARÉZA NERVUS FACIALIS

Paréza nervus facialis je řazena mezi nejčastější monoparézu vyskytující se v každém věku. Podle lokalizace poškozeného úseku rozlišujeme periferní, centrální a nukleární obrnu. Diference mezi periferní a centrální lézí se klinicky projevuje rozsahem motorického deficitu. Je nezbytné rozlišit, zda jsou zasaženy všechny mimické svaly, nebo pouze dolní část obličeje. Bellova obrna neboli zánětlivá mononeuritida, pojmenována po skotském anatomovi Siru Charles Bellovi, je považována za převažující příčinu všech paréz n. VII. Centrální paréza nervus facialis se hojně vyskytuje současně s cévní mozkovou příhodou, nádorem mozku nebo kraniotraumatem. Potýká se s ní až 75 % pacientů po CMP (Baugh et al., 2013; Mooney, 2013).

Detailnější informace o epidemiologii, etiopatogenezi, klinickém obrazu a komplikacích parézy nervus facialis se opět nalézají v předchozí bakalářské práci (Ondrufová, 2013).

2.3 DIAGNOSTIKA

Správný diagnostický algoritmus je základní podmínkou úspěšné léčby vycházející z odběru anamnézy, klinického vyšetření a pomocných zobrazovacích metod (Seidl & Obenberger, 2004). Klinicky je podstatné diferencovat periferní obrnu n. VII od centrálního či nukleárního typu (Taylor, 2014). Dále stanovit topickou diagnostiku, tj. rozsah a lokalizaci poškození nervus facialis. Doporučuje se vyloučit lézi mozkového kmene a akutní infekci centrálního nervového systému (Ambler et al., 2010).

2.4 ANAMNÉZA

Při odebírání anamnézy pátráme po primární příčině parézy nervus facialis. Progrese v rozsahu několika hodin či dní poukazuje na vaskulární či zánětlivou etiologii v konsekvenci nervovaskulárního konfliktu. Tumor v oblasti nervus facialis se projeví pozvolným nástupem onemocnění. Symptomatika při edému nervus facialis se objeví mnohem později než přímé postižení nervu neurochirurgickou operací nebo traumatem. Dotazujeme se na rizikové faktory a stavy, mezi které se nejčastěji řadí: nedávné onemocnění horních cest dýchacích, neurochirurgické operace, gravidita pro retenci tekutin, neuroborelióza, herpetické infekce, mediotitida, mastoitida, diabetes mellitus, arteriální a nitrolební hypertenze (Baugh et al., 2013).

Whiteman (2014) nově uvádí, že lidé trpící migrénou mají dvakrát větší riziko vzniku léze n. VII než ostatní jedinci. Genetická predispozice se vyskytuje u Melkerssonova-Rosenthalova a Möbiova syndromu (Ambler, Bednařík & Růžička, 2008).

2.5 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ

2.5.1 Neurologické vyšetření

Aspekci hodnotíme asymetrii obličeje v klidu a sledujeme zachování symetrie mimických vrásek, šířku očních štěrbin, nasolabiálních rýh a ústních koutků. Lehčí paréza nemusí být v klidu zjevná, asymetrie se nejvíce projeví při intenci, kdy pacient reaguje na základní orientační zkoušky. Při kontrakci mimických svalů můžeme odhalit výskyt mimovolních pohybů (blefarospasmus, hemispasmus faciei, fascikulace a tiky), Bellův příznak a lagofthalmus, který se měří v milimetrech (Opavský, 2005).

Podle místa léze, může být přítomná hypogeusie nebo hyperacusis na paretické straně. Porucha chuti se vyšetřuje z předních dvou třetin postižené strany jazyka pomocí gázy, kterou namáčíme do připravených vodných roztoků kyseliny citronové, cukru, soli a chininu. Při vyšetření je nutné vyřadit čich ucpaním nosu či zadržením dechu (Ambler et al., 2008).

Při hypolakrimii se provádí **Schirmerův test** pro kvantifikaci sekrece slz. Lokálně se znečtiví spojivkový vak a přiloží se dva proužky filtračního papíru za dolní víčko.

Po pěti minutách se papírky odstraní a změří se délka slzami zvlhčené části. Je-li rozdíl sekrece slz větší než 30 %, výsledek je pozitivní a léze se vyskytuje nad odstupem n. petrosus major (Ziahosseini, Nduka, & Malhotra, 2015).

Je nutné vyloučit vyšetřením poškození ostatních kraniálních nervů, především lézi n. vestibulocochlearis, dále orientační vyšetření řeči a palpáce parotidy. Na boltci a na měkkém patře nepřehlédnout přítomnost vesikul. Nezbytné je vyloučení meningeálního dráždění (Nordqvist, 2014).

Součástí neurologického vyšetření je posouzení následujících reflexů, které mohou být v důsledku léze n. VII snižené či vyhaslé. **Korneální reflex** se ozřejmí při podráždění rohovky smotkem vaty. Napostížené straně nedojde k mrknutí oka. **Nazopalpebrální reflex** se prokazuje poklepem pomocí neurologického kladívka na kořen nosu. Fyziologickou reakcí je symetrická kontrakce mm. orbiculari oculi. Při paréze nervus facialis se nekontrahuje m. orbicularis oculi na postižené straně (Ambler et al., 2008). Zvýšenou nervosvalovou dráždivost vyšetříme **Chvostkovým fenoménem I – III** při poklepu neurologickým kladívkem na tvář, asi 2 cm od ústního koutku směrem k tragu. Pozitivní je přítomnost záškubu m. orbicularis oris (Chvostek I). Vyšší stupeň nervosvalové dráždivosti bývá dokazován poklepem před tragem v místě příušní žlázy se stejnou odpovědí (Chvostek II). U nejvyššího stupně se při poklepu na stejné místo objeví kontrakce m. orbicularis oris i m. orbicularis oculi (Chvostek III). Pozitivní Chvostkův příznak ukazuje na horší schopnost svalové relaxace. Při jeho přehlednutí může být jednou z příčin neefektivní terapie pro tetanii či latentní tetanii (Opavský, 2005).

2.5.2 Vyšetření mimických svalů

Podrobné vyšetření a hodnocení mimických svalů je uvedeno v kapitole: Hodnocení mimiky obličeje u parézy nervus facialis.

Palpací se ozřejmíme stav měkkých tkání, teplotu pokožky, svalový tonus a aspekci trofika mimických svalů. U periferní obrny jsou svaly hypotonické a hypotrofické (Pfeiffer, 2007). Sledujeme rozsah postižení jednotlivých mimických svalů při volní kontrakci, velikost asymetrie obličeje, výskyt patologických synkinéz, eventuálně přítomnost mimovolních pohybů (fascikulace, hemispasmus, blefarospasmus) (Ambler et al., 2008). V klinické praxi se používá převážně svalového funkčního testu podle Jandy (2004) nebo hodnocení stupně parézy nervus facialis podle Pietruskiho (Zgorzalewicz & Łaksa, 2000).

Robinson et al. (2012) doporučuje v rámci vstupního hodnocení poříditi si fotografii obličeje, popřípadě videozáznam mimiky.

2.6 POMOCNÉ DIAGNOSTICKÉ METODY

Následující diagnostické metody se provádí v závislosti na anamnestických údajích, klinickém nálezů a stavu pacienta (Bojar, 2007).

2.6.1 Zobrazovací metody

Při diferenciální diagnostice parézy nervus facialis mají zobrazovací metody zásadní význam. **RTG** lebky zobrazí kraniocerebrální trauma (fraktury báze lebni a kosti skalni), tumory či záněty středouši a báze lebni. **CT a MR** podávají detailnější informace při úrazech a nádorech hlavy a dalších lézích kraniálních nervů. Magnetická rezonance se používá k vyloučení afekce mostomozečkového koutu či vnitřního zvukovodu, komprese tumorem nebo dalších expanzí. CT je přínosnější při traumatech v oblasti canalis n. VII a pyramidy (Nordqvist, 2014). **Magneticko-rezonanční angiografie** se indikuje při podezření na mikrovaskulární kompresi nervového kmene dolichoektatickou artérií (Ambler, 2010).

Alternativní přístup k elektrofyziologickým a zobrazovacím metodám přináší vyšetření léze n. VII **vysokofrekvenčním ultrazvukem**. Autoři Lo, Fook-Chong, Leoh, Dan, Lee, Gan a Chan (2010) ve své studii měřili průměr distální části nervus facialis vysokofrekvenčním ultrazvukem první týden po nástupu onemocnění a tím prognosticky posuzovali stav léze. Výsledky korelovali s elektromyografickým vyšetřením.

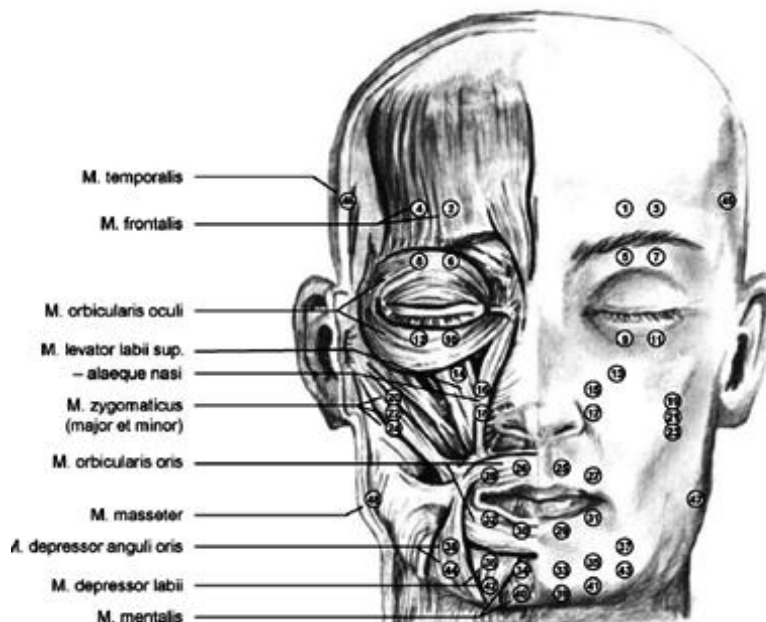
2.6.2 Elektrofyziologické metody

Pomocí elektrofyziologických metod testujeme a stanovujeme lokalizace, stupeň a rozsah postižení motorické vlákna nervus facialis na začátku onemocnění. U chronického facialního hemispasmu přináší objektivizaci mimovolních paroxysmů mimických svalů. Standardní testy tvoří **jehlová elektromyografie, blink reflex, elektrická stimulace a transkraniální magnetická stimulace**, jenž poskytuje potřebné informace pro indikaci konzervativní nebo chirurgické léčbě v akutním stádiu i při sledování reinervace během

léčby (Taylor, 2014). Baugh et al. (2013) navrhuje elektrofyziologické testování pouze při kompletním poškození nervu.

Od sedmého až desátého dne nedochází k progresi klinického obrazu, z tohoto důvodu se v této době doporučuje provést **jehlovou EMG**. Metoda je považována za zlatý standard při diagnostice parézy n. VII. Obvykle se vyšetřují svaly v horní polovině obličeje (m. frontalis, m. orbicularis oculi) a dolní polovině obličeje (m. orbicularis oris, m. depressor labii inferioris), aby se posoudil rozsah, stupeň a stáří neurogení léze. Hodnotí se abnormální spontánní (fibrilace a pozitivní ostré vlny) a zachovalá volní aktivita. Redukovaný nábor motorických jednotek je spatřován při bloku vedení nervem. U chronické parézy opakovaným EMG se zjišťuje stav reinervace, eventuálně přítomnost synkinéz (Bojar, 2007; Mazanec, 2007). Jehlová EMG je invazivní, rozsáhlá a velmi nepříjemná technika pro pacienta, proto je snaha využít neinvazivní **povrchová polyelektromyografie** i v diagnostice parézy n. VII. Výsledky studie Schumanna, Bongersa, Guntinas-Lichiussw a Scholleho (2010) ukázaly, že téměř všechny mimické pohyby jsou založeny na interakci několika svalů. Pro lepší intermuskulární diferenciaci je vhodné provést testování bilaterálně z důvodů zjištění asymetrie a výskytu synkinéz.

Obrázek 1. Motorické stimulační body mimických svalů (Schumann et al., 2010)



Přímou elektrickou stimulací motorických vláken nervus facialis se sleduje sumační svalový akční potenciál, amplituda odpovědi svalu (mV) a její latence (ms)

poškozené a zdravé strany, jenž se porovnává s výsledky vyšetření provedené nejdříve desátý den po vzniku klinických příznaků (Mazanec, 2007).

Blink reflex doplňuje přímou elektrostimulaci, upřesňuje hemispasmus faciei a koreluje s korneálním reflexem. Přináší objektivní informace o funkci n. trigeminus i n. facialis (Hill, Midromi, Goldstein, Deeks, Low, & Morris, 2001).

Principem **transkraniální magnetické stimulace** je proudění magnetických pulzů přes magnetickou stimulační cívku do parietookcipitální a retroaurikulární oblasti. Registrační elektroda se umísťuje na špičku nosu a diferenční elektroda na m. nasalis, která zaznamenává amplitudy odpovědí a latence na obou stranách obličeje (Hill et al., 2001). Tato neinvazivní metoda umožňuje diagnostikovat lézi intrakraniálních motorických drah n. facialis na rozdíl od přímé elektrické stimulace. Pro rozlišení centrální a periferní parézy je nezbytná kortikální stimulace lícního nervu. Výhodou metody je přímý průkaz kondukční léze v canalis nervus facialis a brzká detekce elektrofyzilogických abnormalit (Mazanec, 2007).

Yildiz, Bademkiran, Yildiz, Aydogdu, Uludag a Ertekin (2007) zkoumali prostřednictvím transkraniální magnetické stimulace změny v orofaciální oblasti motorické kůry u pacientů s periferní parézou n. VII. Z výsledků studie vyplývá, že došlo ke kortikální reorganizaci v důsledku rozšíření přilehlé motorické oblasti pro ruku a na kontralaterální hemisféře došlo k nevýznamnému zvýšení motorické aktivity intaktních mimických svalů.

Kmenové sluchové evokované potenciály jsou nestandardní vyšetřovací metodou. BAEP se používá při podezření na postižení v oblasti kmene nebo při podezření na neurinom n. statoacusticus. Monitorování BAEP se provádí při operacích tumorů v oblasti mozkového kmene nebo mostomozečkového koutu (Nevšimalová, Ružička, Tichý et al., 2002).

Ojedinele se využívá **elektrogustometrie** k rozpoznání proximální či distální léze od odstupu chorda tympani (Ambler et al., 2010).

2.6.3 Laboratorní vyšetření

Laboratorní vyšetření zahrnuje základní biomechanické a hematologické vyšetření pro vyloučení diabetu mellitu a zánětlivého onemocnění. Sérologickým vyšetřením lze prokázat přítomnost virů herpetických a Epstein-Barové a infekci *Borrelia burgdorferi*.

Revmatologické markery a autoprotilátky se nalézají při systémových autoimunitních chorobách (Kassner, Schoettler, Bonaterra, et al., 2012).

Lumbální punkcí se může vyšetřit mozkomíšni mok při podezření na zánětlivě-autonomní onemocnění (zvláště Guillainův-Barréův syndrom a roztroušená skleróza), neuroinfekce (zejména neuroborelióza a klíšťová meningoencefalitida) nebo na tumor v oblasti nervového systému (Bojar, 2007).

Důležité je rovněž vyšetření oftalmologem, otorinolaryngologem, eventuálně internistou a revmatologem (Bojar, 2007).

2.7 FYZIOTERAPIE

Fyzioterapie je základní součástí léčby parézy nervus facialis. Délka rehabilitace je individuální a váže se na stupeň poškození nervu. Jde-li o blok vedení nervu, můžeme očekávat spontánní úpravu do několika dní až týdnů bez jakéhokoliv terapeutického zásahu (Whiteman, 2014). Většinou se jedná o různý rozsah axonální degenerace s úpravou okolo třech měsíců (Pfeiffer, 2007). Robinson et al. (2012) doporučuje zahájit rehabilitaci u nekompletních lézí až po třech měsících, pokud nedojde ke spontánní obnově. Při úplné paréze je nutné začít ihned rehabilitovat.

Cílem komplexní fyzioterapie je obnova mimických funkcí a minimalizace možných komplikací. Obsahuje edukaci pacienta, elektrostimulaci, pozitivní termoterapii, měkké techniky, masáž obličeje, kinezioterapii zaměřenou na manuální stimulaci a reedukaci pohybů s pomocí zpětné vazby (Kolář et al., 2009). V zahraničí se reedukace a kontrola mimických pohybů nazývá funkční neuromuskulární reedukace nebo také neuromuskulární trénink (Robinson, Baiungo, Hohman, & Hadlock, 2012). Do rehabilitačního programu je možné zapojit cvičení svalové síly s využitím EMG biofeedbacku, Vojtovu metodu a proprioreceptivní neuromuskulární facilitaci (Pavlů, 2003; Kolář et al., 2009). Mezi méně známé zahraniční koncepty patří mime therapy a video-self-modeling, které jsou prokazatelně účinné i u chronické parézy nervus facialis (Robinson et al.; 2012).

Při kinezioterapii musí být přísně dodržen přiměřený počet opakování, intenzita a kladený odpor. Důležitá je dostatečně dlouhá relaxace během cvičení, z důvodu prevence patologických souhybů a rozvoje kontraktur. V případě výskytu synkinéz se potřeba

podstatně snížit intenzitu cvičení, případně na nezbytnou dobu cvičit pouze pasivně a zvýšit důraz na relaxaci svalů. Samozřejmostí by mělo být dodržování režimových opatření (Kolář et al., 2009). Pokud se stav pacienta nezlepší po třech měsících terapie, je nutné její přehodnocení, popř. podrobnější vyšetření (Gronseth & Paduga, 2012).

2.7.1 Režimová opatření

Doporučuje se dodržovat klidový režim nejčastěji týden až deset dní od začátku klinických příznaků. Nezbytné je důsledné omezení pohybů zdravé poloviny obličeje, kvůli přetažení paretických svalů na nepostiženou stranu. Při mluvení a smíchu se přidržuje dvěma prsty zdravý ústní koutek směrem ke středu. Nevhodná je intenzivní emoční mimika (smích, pláč, grimasování) a dále aktivity, při kterých je zvláště nápadná asymetrie obličeje (žvýkání žvýkaček, sledování televize a četba). Kousání tvrdé potravy rovněž přetěžuje mimické svaly. Z tohoto důvodu se jeví z počátku onemocnění jako velmi vhodná konzumace kašovitě stravy. Nezatěžující je spát vleže na zádech, popř. na zdravé straně vleže na boku (Zemanová, Janda & Ondráčková, 2003; Pfeiffer, 2007).

Autoterapie, prováděna dvakrát denně spočívá v cíleném mimickém cvičení před zrcadlem po dobu stanovenou fyzioterapeutem. Pacient by neměl grimasovat během cvičení, jelikož grimasy vedou k zvýraznění asymetrie tváře. Samotnému cvičení předchází masáž paretických mimických svalů pomocí měkkého kartáčku nebo pleťového krému (Zemanová, Janda & Ondráčková, 2003). Při paréze n. VII se často zapomíná na zvýšenou péči o dentální hygienu. Snížené orální funkce (vyprázdnění dutiny ústní a efektivita žvýkání) jsou potvrzené ve studii Katiho et al. (2013).

2.7.2 Fyzikální terapie

Metodou volby při poškození nervu je **selektivní elektrostimulace** paretických svalů dle **elektrodiagnostiky**. Působí jako prevence hypotrofie a atrofie denervovaných svalových vláken. Stimuluje se minimálně dvakrát týdně a ukončí se při dosažení třetího stupně podle funkčního svalového testu (Urban, 2007). Při pokračování by mohlo dojít k postparalytickému hemispasmu nebo vzniku patologických synkinéz v důsledku zvýšené nervosvalové dráždivosti (Ambler, 2010). Vstupní testování elektrofyzilogických vlastností svalu a nervu formou vyšetření I/t křivky, akomodačního kvocientu, reobázea chronaxie je vhodné provádět nejdříve po 21. dnu od vzniku periferní parézy

z důvodů přechodných fenoménů. Elektrodiagnostikou se stanoví optimální parametry impulzů pro dráždění denervovaných svalů (Urban, 2007). Pro elektrostimulaci se využívají šikmé impulzy s pomalým nástupem intenzity a s delším impulzem. Z důvodu předcházení přetížení paretických svalů se stimuluje monopolární kuličkovou elektrodou po kratší dobu (5 až 15 kontrakcí nebo 1 až 3 minuty do jednoho motorického bodu). Kontrolní I/t křivku opakujeme za další tři týdny. Míra reinervace se hodnotí pomocí AQ (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Z tepelných procedur jsou aplikovány **hypertermní zábaly, parafin nebo solux** na paretickou stranu bezprostředně před kinezioterapií. Pozitivní termoterapie přináší uvolnění měkkých tkání. Při úpravě obrny se uvádí snížit počet aplikací (Hromádková, 2002). Přesný popis provedení tepelných procedur je popsán v bakalářské práci (Ondrufová, 2013).

U laseroterapie se využívá charakteristických vlastností laserového paprsku, jimiž jsou: monochromaticnost, polarizace, koherence a nondivergence. Díky těmto atributům má laserový paprsek vysokou energii (Poděbradský & Poděbradská, 2009). Ukazuje se, že na poruchy pohybového aparátu je nejvýhodnější vlnová délka infračerveného paprsku - nejčastěji 780 nm, 830 nm a minimálně o výkonu 30 mW. Lépe proniká do tkání a dosahuje dostatečné terapeutické energie, řádově do několika centimetrů. Dávkování je individuální v J/cm² (Procházka, 2012). Přínos laseroterapie pro biostimulační účinek zastávají autoři Colomba (2012) a Fontana (2013). Výsledky studie Alayata, Elsodanyho a El Fika (2014) ukazují na významně vyšší efekt vysokovýkonné laseroterapie než nízkovýkonné laseroterapie.

2.7.3 Masáž obličeje

Masáž obličeje se provádí před manuální stimulací, při níž se masážní pohyby vedou kraniálním směrem od krku k čelu pro tonizaci mimických svalů. Pokračuje se uvolněním zkrácených tkání myofasciálními technikami. V případě dlouhodobější parézy volíme hlubší masáž a můžeme ji doplnit o míčkování (Kolář et al., 2009). Rahman a Sadiq (2007) však uvádí, že nebyly provedeny jednoznačně signifikantní studie, které by potvrdzovaly efektivitu masáže obličeje pro udržování tonu mimických svalů.

2.7.4 Prvky metody sestry Kenny

Derma-neuro-muskulární terapie byla primárně vyhrazena pacientům s poliomyelitis anterior acuta. Dnes vybrané prvky této analytické a facilitační techniky spatřují uplatnění při léčbě periferních paréz, kdy se používá **uvolňování zkrácených tkání, manuální stimulace a reedukace pohybů** (Pavlů, 2003).

2.7.5 Měkké techniky

Měkké techniky nachází uplatnění u tuhého podkoží, zkrácených svalů a kontraktur, jež redukuje fyziologický pohyb a podtrhuje asymetrieobličej (Hromádková, 2003). Pro ošetření podkoží se používá v místech zvýšené rezistence kožní řasy ve tvaru písmene „C“ nebo „S“ a po dosažení bariéry se vyčkává na fenomén tání (Dobeš, 2012). Zkrácené mimické svaly, nejčastěji m. buccinator, m. corrugator supercilii, m. nasalis, m. levator labii superioris alaeque nasi, m. risorius, m. zygomaticus major, m. depressor anguli oris, m. mentalis a m. platysma, ošetřujeme jejich protažením (Hromádková, 2002). Cílené protažení vláken m. palpebrae superioris orbicularis oris vede ke zlepšení zavření postiženého oka (Robinson et al., 2012).

2.7.6 Neuromuskulární stimulace a reedukace

Manuální stimulace se provádí u svalové síly 0 až 2, při nichž stimulujeme jednotlivé mimické svaly jemnými chvějivými pasivními pohyby ve směru kontrakce svalových vláken od úponu k začátku. Poté okamžitě přistupuje k reedukaci pohybu mimických svalů ve spolupráci s pacientem. Terapeut nejdříve vykoná pasivně daný pohyb a následně vyzve pacienta k asistenci pohybu. Důležitý je současný dotyk úponu svalu (Hromádková, 2003; Kolář, 2009). Při reedukaci aktivní motoriky u paréz je vhodné využít sledování pohybu v zrcadle. Vyvarujeme se tak substituci jinými svaly a zároveň sledujeme únavu pacienta během cvičení (Dvořák, 2007).

S aktivními pohyby začínáme od objevení volní kontrakce. Aktivní cvičení má podobu zainstruované sestavy cviků před zrcadlem, v níž se zapojují jednotlivé mimické svaly. Od stupně 3 cvičení probíhá bez dopomoci terapeuta, u stupně 4 a 5 se přidává přiměřený odpor. Poté vždy následuje relaxace (Kolář et al., 2009). Pacient se učí cílené pohyby mimických svalů (úsměv, zavření očí aj.) a zároveň kontroluje přítomnost možných synkinéz. Ovládání synkinéz se popisuje jako uvolnění svalového napětí

nežádoucí kontrakce. Pacienti si mají tento vjem představit jako vypouštění vzduchu z přehuštěné pneumatiky. Slovní podněty pomáhají minimalizovat synkinézy, například „vypustit napětí kolem oka“ (tj. při oční synkinéze) a „vyfouknout nafouknutý balón ve tváři“ (tj. při ústní synkinéze). Řízení synkinéz je pro pacienty velmi náročné a zpočátku vyžaduje maximální soustředění s nutností biofeedbacku. Doporučuje se cvičit každý pohyb se čtyřiceti opakováními a dvakrát až čtyřikrát denně (Robinson, et al., 2012).

2.7.7 Techniky biofeedback terapie

Biofeedback, terapie s biologickou zpětnou vazbou, facilituje multisenzorickou stimulaci, která se za normálních okolností nepodílí na vědomé kontrole pohybu či napětí svalů. U parézy n. VII se využívá: cvičení před zrcadlem, slovní instrukce fyzioterapeuta, videonahrávky, elektromyografie s biofeedbackem nebo vlastní palpační kontrola svalového tonu (Dvořák, 2007). Vzhledem k nedostatku svalových větének mimických svalů je proprioceptivní vstup minimální, tudíž zpětná vazba je naprosto nezbytná ke zlepšení jejich funkce (Robinson et al., 2012). Zpětná vazba pomáhá pacientům k lepší reedukaci cílených pohybů. Taktéž přispívá k odstraňování patologických synkinéz při reedukaci pohybu. Pacienti vykazují lepší výsledky s použitím více technik biofeedback terapie (Nakamura, 2003).

2.7.8 Mime therapy

Mime therapy, neboli terapie s prvky pantomimy, zlepšuje symetrii obličeje u lidí s chronickou parézou n. VII. Terapie se zaměřuje na masáž obličeje, protahování postižených svalů, relaxační cvičení, inhibici synkinéz, emoční expresi a cvičení na koordinaci mimických svalů se zpětnou vazbou formou zrcadla. Pacienti se učí rozpoznat svalový tonus a tak pociťovat rozdíl mezi napětím a uvolněním mimických svalů pro zmírnění synkinéz. Koncept si klade za cíl propojit vědomou kontrolu mimických svalů s emocionálními výrazy obličeje. Doporučuje se cvičit s fyzioterapeutem 1x týdně po dobu 45 minut a autoterapii provádět 1x denně alespoň 30 minut (Beurskens & Heymans, 2006). Nácvik citově zbarvených výrazů může přispět ke zlepšení funkce mimických svalů a snížit výskyt mimovolní pohybů u pacientů s parézou n. VII (Beurskens 2006; Teixeira, Valbuza & Prado, 2011).

2.7.9 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Z proprioceptivní neuromuskulární facilitace se aplikují diagonální pohyby hlavy s rotační složkou. Do terapie můžeme zařadit základní facilitační postupy: manuální kontakt a úchop, optimální odpor, slovní instrukce, zrakovou kontrolu, správný timing pohybu, pozice těla, trakce a aproximace (Adler, Beckers & Buck, 2008). K dosažení lepší facilitace se může využít „rychlý led,“ kdy se provedou 2 – 3 tahy na mimických svalech, jazyku nebo z vnitřní strany úst kostkou ledu trvajících 3 – 5 sekund. Doporučuje se cvičit v bilaterálních pohybech, aby se podpořilo větší zapojení oslabenějších svalů. Je vhodné zvolit vhodnou polohu při cvičení. Do stupně svalové síly 2 cvičíme vleže, od stupně 3 vsedě před zrcadlem (Hubářová & Pavlů, 2011).

2.7.10 Vojtova metoda

Princip reflexní lokomoce u parézy n. VII vychází z pohybů v první fázi reflexního otáčení, kdy se stimulují spoušťové zóny na processus mastoideus na týlní straně, angulus mandibulae, os zygomaticum laterálně od očního víčka do vyvolání žádoucího pohybu. Stimulujeme vždy bilaterálně (Vojta & Peters, 2010).

2.7.11 Prvky Bobath konceptu

Při stimulaci orofaciální motoriky facilitujeme jazyk a svalstvo úst prostřednictvím zubního kartáčku. Dále provádíme jemné plošné vibrace nebo poklep tváře prsty směrem od spánků až přes rty k ústům (Konečný & Vysoký, 2010).

2.7.12 Orofaciální rehabilitace

Orofaciální rehabilitace se řadí mezi novější neurorehabilitační metodiky. Dosud je v klinické praxi málo používaná. Terapie je komplexně zaměřena na postižení mimických svalů, terapii řeči a příjem potravy s využitím myofasciálních, dechových a stimulačních technik. V zahraničí se používá několik konceptů, které se mohou navzájem individuálně kombinovat podle konkrétního pacienta. Výhodou orofaciálních konceptů spočívá v ekonomické nenáročnosti a relativní jednoduchosti. Základním předpokladem úspěšnosti je aktivní spolupráce pacienta. Mezi koncepty orofaciální rehabilitace se řadí orofaciální regulační terapie podle Castilla Moralese, orofaciální terapie podle D. C. Gangala,

myofunkční terapie podle Anity Kittel a facio-orální terapie podle Kay Coombes (Konečný & Vysoký, 2010).

Orofaciální regulační terapie podle Castilla Moralese

Terapie je založena na týmové kooperaci odborníků (lékařů, fyzioterapeutů, logopedů a psychologů). V terapii se stává klíčovým správné posturální nastavení a funkce temporomandibulárního kloubu. Příprava měkkých tkání spočívá v rozvolnění vzniklých kompenzací a regulaci svalového tonu tlakem, dotykem, hlazením, tahem či vibracemi. Navazuje se tzv. modelováním, kdy ošetřujeme galeu aponeuroticu, m. frontalis, m. orbicularis oris a ústní dno. Modelování se zakončuje celkovou vibrací tváře. Poté se přechází ke specifické aktivaci orofaciálního svalstva drážděním motorických bodů. Při stimulaci se kombinuje dotyk, tah, tlak, hlazení a vibrace. Aktivní cvičení vychází z orofaciálních funkcí, které se snažíme cíleně ovlivnit (Morales, 2006).

Orofaciální terapie podle D. C. Gangala

Metoda si zakládá na uceleném terapeutickém postupu vedoucím ke korekci hypotonických a hypertonických mimických svalů, aktu polykání a artikulace. Jako v předchozím konceptu zdůrazňuje správnou posturu, dále pracuje na správném dechovém cyklu a schopnosti svalové relaxace. K facilitaci a stimulaci pohybů se využívá variabilních stimulačních pomůcek, např. zubní kartáček, dentální nit, malý ruční vibrátor, led, různé potraviny a také hudba. Pacient je zainstruován k autoterapii doma před zrcadlem (Gangale, 2004).

Myofunkční terapie podle Anity Kittel

Podobnou koncepci obsahuje myofunkční terapie podle Anity Kittel. Terapie klade za cíl obnovit správný průběh orální fáze polykání a zlepšit funkce mimických svalů. Řeší i přítomnost kompenzačních průvodních syndromů, např. špatnou posturu, stranovou asymetrii těla, chybnou koordinaci oko-ruka, neschopnost navázat kontakt pohledem či stiskem ruky, oslabení funkce bránice a změny psychiky. Vlastní terapie se zaměřuje na aktivaci mimických svalů, procvičování jazyka, posturální funkci bránice v koordinaci s abdominálním a axiálním svalstvem. Podle postižených funkcí se dále nacvičuje správné sání, polykání či řeč (Kittel, 1999).

Terapie facio-orálního traktu podle Kay Coombes

Terapie facio-orálního traktu se rovněž zaměřuje na poruchu mimických svalů, polykacích funkcí, dýchání a optimalizaci postury. Navazující funkční terapie se soustředí na využití nacvičených funkcí během ADL (Coombes, 2011).

2.7.13 Kineziotaping

Kineziotaping je vhodnou doplňkovou metodu celkové terapie, která podpojuje redukci otoku, facilitaci postižených svalů a korekční postavení vůči gravitaci. Rovněž zlepšuje komfort při běžných činnostech (mluvení, příjem potravy a tekutin). Doba aplikace je dva až čtyři dny s nejméně jednodenní pauzou pro regeneraci receptorů a kůže. V tomto období je vhodné tvář promasírovat a promastit. Mužům se doporučuje před aplikací oholení dohledka (Kobrová & Válka, 2012).

2.8 DALŠÍ MOŽNOSTI TERAPIE

2.8.1 Akupunktura

V klinické praxi se hojně využívá akupunktura u pacientů s parézou nervus facialis. Cheng (2009) a Chen et al. (2010) zastávají názor, že akupunktura může redukovat zánět, podpořit uvolňování cévních a imunomodulačních faktorů, stimulovat regeneraci nervů a svalů v postižené oblasti. Standardem jsou tři aplikace ve dvoutýdenních intervalech. Pokud nedojde ke zlepšení stavu, terapie se ukončuje (Zemanová et al., 2003).

Řada studií publikovaných v Číně se shoduje v prospěšnosti akupunktury při léčbě parézy n. VII (Chen et al., 2010). Ze studie Tonga (2009) vyplývá, že akupunktura je stejně účinná jako kortikosteroidy. Nicméně, Chen et al. (2010), Cumberworth (2012) a Kim (2012) tvrdí, že kvalita současných studií je nedostatečná, proto není možné uvést spolehlivý závěr o efektivitě akupunktury při léčbě Bellovy obrny.

2.8.2 Farmakoterapie

Farmakoterapie je nejúčinnější při zahájení do tří dnů od začátku klinických příznaků, naopak po deseti dnech se jeví jako neúčinná (Ambler, 2010). Baugh et al. (2013) doporučuje aplikaci **kortikosteroidů** do 72 hodin od nástupu příznaků u pacientů starších

16 let. Salinas, Alvarez, Daly a Ferreira (2010) a Almeida et al. (2014) pokládají za účinné krátkodobé nasazení kortikosteroidů v počátečním stádiu. Případně doporučují kombinovat s antivirotiky u těžké parézy n. VII z důvodu snížení zánětu a edému, zkrácení doby trvání symptomů, včetně nižšího výskytu synkinéz. Z počátku se volí vysoké dávky prednisonu (1mg/kg), jež jsou během deseti dnů postupně snižovány. U lehčích lézí, kde se předpokládá spontánní úprava stavu, není nutné farmaka podávat (Ambler, 2010). Jiný názor zastává Pfeiffer (2007), který doporučuje již preventivně podávat kortikosteroidy za účelem snížení rizika zánětu.

Antivirotika vyšší generace (acyklovirem, valacyklovirem a jeho deriváty) je vhodné předepisovat pouze při zřejmé virové etiologii onemocnění. Léčba antivirotiky je kontroverzní. Jednoznačně se indikují při léčbě Ramsay Huntova syndromu. Ambler (2010) uvádí větší terapeutický přínos valacykloviru než acykloviru. Numthavaj, Thakkinian, Dejthevaporn a Attia (2011) dospěli k závěru, že antivirotika ani v kombinaci s kortikosteroidy, nepřináší pacientům prokazatelně významný benefit oproti samostatnému podání kortikosteroidů (prednisonu). Stejný názor zastávají studie autorů: Holland (2004), Sullivan (2007), Gronseth (2012), Baugh (2013) a Zandian (2014).

Botulotoxin má bezpečný a terapeutický účinek. Injekce botulotoxinu se aplikují přímo do svalů nebo podkoží. Pro udržení stavu je potřeba opakovat do tří až šesti měsíců po první aplikaci. K nežádoucí vedlejším symptomům patří oslabení svalů (Kaynak-Hekimham, 2010; Ehler, 2013). Při lagoftalmu, blefarospasmu, hemifaciálnímu spasmu a při synkinézách vede k výrazné funkční úpravě stavu u většiny pacientů (Maio, 2003). Studie Toffola, Furini, Redaelli, Prestifilippo a Bejora (2010) uvádí až 100% účinnost botulotoxinu při redukci synkinéz a zlepšení symetrie obličeje. Podle Nordqvist (2014) může dojít po vpravení botulotoxinu v kombinaci s kinezioterapií k reorganizaci oblastí mozku zodpovědných za pohyby obličeje, včetně jeho poškozených míst.

Lékaři v současné době doporučují podpořit terapii periferních nervů pomocí **vitamínů skupiny B, E**, z minerálů především **magnézium** a přípravek **Milgamma** (Ambler, 2010; Hybášek & Kmeť, 2013). U vitamínu **B12** bylo prokázáno, že zkracuje dobu regenerace lícního nervu ve srovnání s pacienty, kteří byli léčeni pouze kortikoidy (Baugh et al., 2013).

2.8.3 Hyperbarická oxygenoterapie

Pobyt v hyperbarické komoře pomáhá pacientům s parézou n. VII zvýšit saturaci kyslíku v krvi a tím i zvýšit dodávku kyslíku do lícního nervu, které vede k jeho rychlejší regeneraci. Studie porovnávací účinek hyperbarické oxygenoterapie a podávání kortikosteroidů potvrdila významné zlepšení při hodinovém sezení v hyperbarické kyslíkové komoře. Oxygenoterapie probíhala dvakrát denně, pět dní v týdnu, po dobu třech týdnů. Po devíti měsících se ad integrum uzdravilo více než 95 % lidí, kteří podstoupili hyperbarickou oxygenoterapii. A pouze 76 % pacientů, kteří užívali prednison, se uzdravilo. Kromě toho, léčená skupina hyperbarickým kyslíkem ukázala významné zlepšení v nervosvalové dráždivosti ve srovnání s druhou skupinou (Holland, Bernstein, Hamilton et al., 2012).

2.8.4 Chirurgická léčba

Chirurgický anebo mikrochirurgický přístup se indikuje při traumatické, iatrogení a onkologické etiologii nebo při bezvýsledné rehabilitaci. Cílem operační léčby je obnovení kontinuity nervus facialis **resekcí tumoru, suturou, mikrovaskulární dekompresí nebo mikrochirurgickou rekonstrukcí n. VII, případně chirurgickou revizi canalis n. facialis** (Volk, Pantel, Guntinas & Lichius, 2010; Koutný, 2011).

Chirurgická revize canalis n. facialis je zvolena při bezvýsledné rehabilitaci a tumorech nervus facialis, příušní žlázy, vnitřního ucha nebo mostomozečkového koutu (Liangfa, Shining, Dongyi, Deliang, & Weiyan, 2007). Trvalé odstranění hemispasmu faciei umožňuje **mikrovaskulární dekompresi přechodové zóny kořene nervus facialis** (Zvěřina, 2008). Terzis a Karypidis (2012) uvádí 100% účinné řešení lícního hemispasmu a posfaciálních synkinéz v kombinaci s aplikací botulotoxinu (BTX-A). Nezbytnou součástí je pooperační rehabilitace. Doporučuje se především mladším pacientům. Komplikací operace může být poškození n. statoacusticus (Gantz, Rubinstein, Gidley & Woodworth, 2009; Terzis & Karypidis, 2012).

2.8.5 Komplexní terapie lagoftalmu

V důsledku poruchy inervace m. orbicularis oculi při periferní parézy nervus facialis dochází k lagoftalmu, jenž patří k jeho nejčastější etiologii. Lagoftalmus je definován jako

komplexní porucha, při které se oční štěrba nedovírá a část rohovky a bulbární spojivky zůstávají trvale odkryté. Částečná nebo úplná neschopnost uzavření oční štěrby vede k epitelopatii rohovky a spojivky následkem nerovnoměrného svlažování povrchu oka slzami a jejich rychlého vypařování (Odehnal & Dotřelová, 2013). Výsledkem chronického procesu může vzniknout korneální ulceritida s perforací, popř. s poruchou zraku (Nordqvist, 2014).

Při lagoftalmu a hypolakrimii je nutná preventivní péče o oční rohovku z důvodu možného vysychání formou pravidelné aplikace **očních kapek, gelu nebo masti**. Při zhoršování hypolakrimace připadá v úvahu aplikace **kontaktních čoček** nebo **vlhké komůrky**, eventuálně vsunutí **silikonových proužků** pod kůži očních víček. Další možností je lokální aplikace **botulotoxinu** do m. levator palpebrae superior. Efekt přetrvává dva až tři měsíce pro krytí rohovky ptózou. V případě déletrvajícího neupravujícího se lagoftalmu se provádí **parciální tarzorafie**, tj. částečné chirurgické sešití očních víček (Rahman, & Sadiq, 2007). Autoři Odehnal, Malec, Malcová a Dotřelová (2011) uvádí zlepšení lagoftalmu v průměru z 6,5 mm před operací na 1,5 mm po operaci u 27 operovaných pacientů. Aktuálním řešením se zdají být **víčkové implantáty z čistého zlata**, které jsou trvale fixovány do chrupavky očního víčka a umožňují tak svou hmotností jednodušší uzavření oční štěrby.

2.8.6 Psychoterapie

Paréza nervus facialis někdy až dramaticky mění vzhled, který dlouhodobě a velmi negativně působí na psychiku nemocného, obzvláště žen. Pacienti se můžou dostávat do velmi těžkých depresivních a úzkostných stavů. Při těchto symptomech je nezbytná podpůrná psychoterapie (Zemanová, Janda & Ondráčková, 2003).

2.9 HODNOCENÍ MIMIKY OBLIČEJE U PARÉZY NERVUS FACIALIS

Hodnocení mimiky obličeje po paréze nervus facialis vychází především v zahraničí z velkého spektra testovacích škál a dotazníků. V současné době je snahou zpřesnit diagnostiku postižení mimických svalů a objektivizovat efekty terapie parézy nervus facialis přístrojovými metodami.

2.9.1 Přístrojové metody

2.9.1.1 3D ultrasonografie mimických svalů

3D ultrasonografie mimických svalů kvantitativně hodnotí stav mimických svalů při paréze nervus facialis. Hlavní výhody metody spočívají v reprodukovatelnosti, dostupnosti, rychlé kvantifikaci svalových atrofií a v objektivním porovnání mimických svalů s druhou stranou obličeje. Studie autorů Volka, Pohlmana, Finkensiepera, Chalmersa a Guntinas-Lichiuse (2014) ukázala, že některé mimické svaly nemohou být posuzovány ultrazvukem. Důvodem je jejich překrytí, které brání v odlišení jednotlivých svalových bříšek. Navíc, velikost a rigidita sondy omezuje přístup k některým svalům na povrchu kontur obličeje.

Obrázek 2. 3D ultrazvukové hodnocení mimických svalů (Volk et al., 2014)



2.9.1.2 3D kinematická analýza mimiky obličeje

Pro objektivní hodnocení mimických svalů pacientů po paréze n. VII lze využít přístrojová 3D kinematická analýza. V kinematice se pracuje pouze s prostorovými prvky

a časem, bez ohledu na působící síly (Janura & Zahálka, 2004). Za výhody kinematické analýzy se považuje přesnost měření dosažená díky vysokému rozlišení, které umožňuje správně identifikovat relativně malé pohyby, získávání dat v online režimu, komplexnější přístup k hodnocení pohybu v různých rovinách a objektivní porovnávání rehabilitačních postupů (Janura et al., 2012).

Princip metody se zakládá na vysokofrekvenčním snímání reálného pohybu pomocí kamer, jeho transformaci do digitální podoby a vytvoření virtuálního prostředí. Záznam pohybu je vyhodnocen pomocí určených souřadnic vybraných bodů na obličeji (Zaoral, 2008). Změny mimiky se hodnotí na základě videozáznamu z několika kamer, kdy optické osy kamer protínají sledovaný úsek (v našem případě obličej) co nejbližše jeho středu. Měřený pohyb vychází z vybraných bodů na obličeji, jimiž jsou ušní lalůčky, ústní koutky, střed nad horním rtem, ve střed pod dolním rtem, střed dolních očních víček, nad pravým a nad levým obočím. Označené body poté slouží pro měření pohybů. Záznam pohybu bodů se převádí do počítače, kde probíhá vlastní analýza, popřípadě grafické vyhodnocení, tzv. kinogram (Konečný, 2011).

Výstupem zpracovaného videozáznamu jsou kinogramy zobrazující průběh pohybu sledovaného bodu v čase a rovině (respektive v prostoru při 3D analýze). Data, doplněna o číselné údaje, slouží ke kvantitativnímu hodnocení. Léze mimiky lze u každého pohybu vyhodnotit s přesností na milimetry. Metoda pak může posloužit pro sledování funkčního stavu mimických svalů obličeje během léčebné rehabilitace (Konečný, 2011). Hlavní výhodou je objektivnost měření. Vysoké rozlišení v 3D digitální formě umožňuje správně identifikovat relativně malé pohyby i nepatrné odchylky od předchozího provedení (Janura & Zahálka, 2004; Zaoral, 2008).

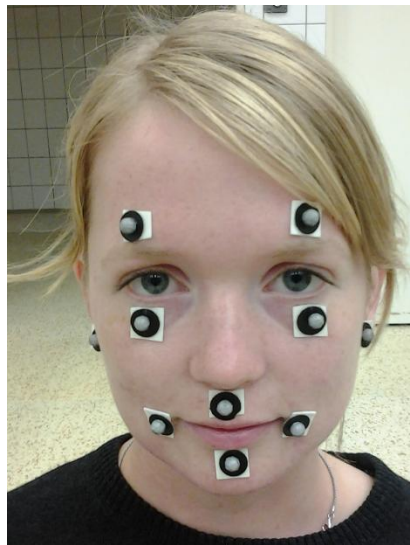
Souřadný systém kinematické analýzy

Pro určení polohy bodů a segmentů je nezbytné definovat souřadný systém. Při analýze pohybu musí být definovány dva souřadné systémy: globální (laboratorní) a lokální souřadný systém (Robertson et al., 2004; Cappozzo, Della Croce, Leardini & Chairi, 2005). Globální systém obvykle vymezuje prostor měření a v průběhu měření se nemění. Za lokální systém můžeme považovat anatomický souřadný systém, který se mění segment od segmentu (Winter, 2004). Lokální systém definujeme pomocí retroreflexních značek umístěných na obličeji (Obrázek 3). Poloha značek je volena

s ohledem na dobrou viditelnost značek a na minimalizaci jejich pohybu vzhledem k segmentu (Cappozzo et al., 2005).

Při analýze pohybu je nezbytné najít vztah mezi globálním souřadným systémem (laboratoř) a lokálními souřadnými systémem jednotlivých segmentů, které jsou určovány ze značek umístěných na obličeji zkoumané osoby. K nalezení tohoto vztahu slouží proces kalibrace (Janura, & Zahálka, 2004).

Obrázek 3. Hodnotící body mimiky obličeje 3D kinematickou analýzou



Umístění značek a záznam pohybu

V prostorové 3D analýze jsou k definování segmentu nutné tři nekolineární značky (Kirtley, 2006). Hlavním kritériem orientace a uspořádání kamer je, aby byl každý sledovaný bod viditelný z minimálně dvou kamer (Janura & Zahálka, 2004). Měřený pohyb vychází z přesně definovaných bodů na obličeji, jimiž jsou ústní koutky, vrchol brady, špička nosu, glabella, oční koutky, ušní lalůčky.

Určení obrazových souřadnic bodů a vyhodnocení záznamu

Pro získání souřadnic zadaných bodů je nutné zjistit jejich pozici na záznamu, které se provádí manuálně nebo s pomocí automatického systému. Při manuálním vyhodnocení označuje zhodnocovatel polohu značky na záznamu pomocí záměrného kříže na monitoru (Janura et al., 2012).

U pasivních značek, které jsou využívány v naší práci, je automatické určování souřadnic založeno na kontrastu značky a jejího okolí. Systém vyhledává polohu značek

podle předchozích snímků a určuje geometrický střed kontrastní plochy značky. Problém může být to, že kamera snímá i další světelné podněty, které se projevují jako další značky. Využití v jiných než laboratorních podmínkách je z tohoto důvodů omezené (Whistle, 1997).

Kalibrace a transformace souřadnic

Kalibrace je nezbytnou fází kinematické analýzy. Kalibrace kamer a snímacího prostoru se provádí k určení závislosti mezi skutečnými velikostmi a odpovídajícími údaji ze záznamu. Transformací se převádí rovinné obrazové souřadnice do reálných prostorových souřadnic bodu. Pro 3D souřadnice se používá přímá lineární souřadnice (Janura & Zahálka, 2004).

Základem kalibrace prostoru je nasnímání souborů kalibračních bodů ze všech kamer. Při 3D analýze je soubor kalibračních bodů umístěn do známé pozice v prostoru, často do počátku globální soustavy souřadnic. Skutečné vzdálenosti bodů jsou známy. Souvislosti mezi těmito známými 3D pozicemi značek a jejich 2D projekcemi do záznamů z různých kamer je dopočítám pomocí softwaru. Při pohybu zkoumaného subjektu před kamerami se tento postup „obráť“ a z 2D pozic bodů na snímku každé kamery jsou vypočítány 3D pozice bodů subjektu v reálném prostoru laboratoře (Janura & Zahálka, 2004).

Úprava vyhodnocených dat

Při digitalizaci pozic značek dochází k malým odchylkám souřadnic, které vedou k tzv. digitalizačnímu šumu v měření. Šum odstraníme vyhlazením nebo filtrováním dat pomocí výběru hraniční frekvence (Kirtley, 2006; Janura et al., 2012).

Zdroje chyb

U každého měření je nutné znát zdroje, které se klasifikují podle místa vzniku v měřicím procesu. Mezi ně řadíme přístrojové, metodické, teoretické, statistické a subjektivní chyby (Janura et al., 2012).

Whittle (2007) uvádí, že většina komerčních kinematických systémů je spolehlivá a měření jsou přesná. Nicméně výpočet lineární a úhlové rychlosti vyžaduje derivace dat polohy, což zvyšuje nepřesnost měření.

Technický stav současných optických systémů, které jsou schopné měřit polohu reflexních značek umístěných na kůži, se nepovažuje za významný zdroj chyb při měření pohybu. Primárním problémem je určování antropometrických parametrů a kompenzace pohybu měkkých tkání (Backer, 2006).

2.9.1.3 SmartEye system

SmartEye system představuje 3D počítačovou analýzu mimiky obličeje, která je obdobou systému VICON. Taktéž se používají jako při 3D kinematické analýze infračervené kamery zaznamenávající stanovené pohyby z předem definovaných bodů na obličeji. Pohyb mimických svalů nabízí automatizovaný nebo manuální režim měření vzdáleností na obličeji. Vyhodnocuje dobu a rychlost provedení pohybu na základě rozdílu mezi klidovou polohou a maximální volní kontrakcí (Sjögreen, Lohmander, & Kiliaridis, 2011). Studie Schimmel et al. (2005) ověřila vysokou přesnost systému SmartEye.

Obrázek 4. Hodnotící body obličeje systémem SmartEye (Sjögreen et al., 2011)

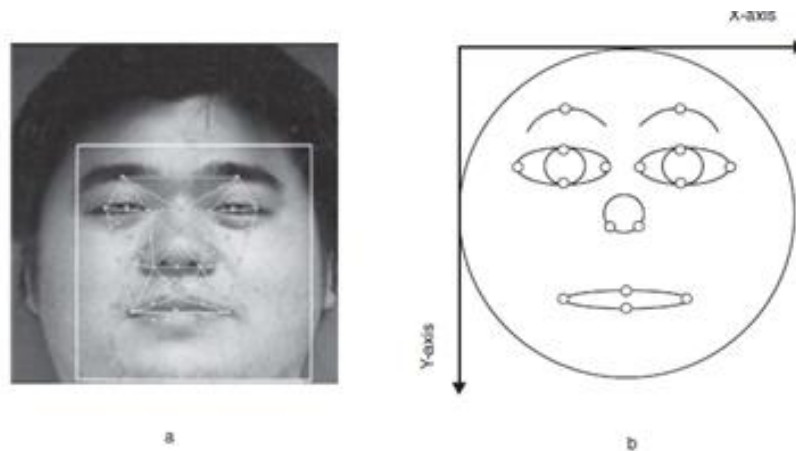


2.9.1.4 Metoda OKAO Vision

Metoda OKAO Vision je japonskou přístrojovou analýzou mimiky. Úsměv a zavření očí se zaznamenává konvenční videokamerou (Sony HDR-HC3) umístěnou dva metry před pacienta. Na obličeji se označí šestnáct definovaných orientačních bodů (Obrázek 6.) a pohyby jsou analyzovány na základě výpočtu vzdálenosti mezi dvěma body v klidové poloze a při maximálním pohybu. Metoda OKAO vykazuje silnou korelaci se Yanagihara scale a HBGS. Do budoucna se doporučuje její začlenění do běžné diagnostiky

parézy nervus facialis z důvodu snadného, rychlého a spolehlivého měření, jelikož většina procesů je provedena automatizovaně (Sawai et al., 2012).

Obrázek 5. Hodnotící body obličeje metody OKAO Vision (Sawai et al., 2012)



2.9.1.5 Objective scaling of facial nerve function based on area analysis (OSCAR)

Meier-Gallati, Scriba a Fisch (1998) vyvinuli objektivní a reprodukovatelnou metodu OSCAR, která hodnotí mimiku v klidu a při pohybech pomocí variability luminiscence produkované změnami výrazu tváře z třech oblastí (čelo, oči a ústa). Vyhodnocení je provedeno na základě počítačového přepočtu změn mimiky na index regionální a globální symetrie obličeje vůči zdravé straně. Hlavní nevýhodou tohoto přístupu je nemožnost vektorové analýzy a časová náročnost měření (Zhai et al., 2008; Brenner & Nelly, 2004).

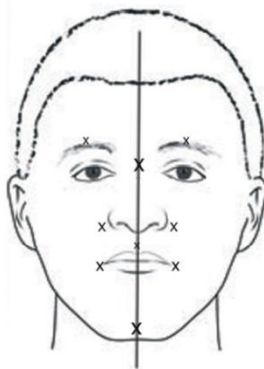
2.9.1.6 Analýza obličeje pomocí počítačové evaluace (FACE)

Neely a Cheung vyvinuli počítačovou analýzu obličeje FACE, jenž koreluje s principy OSCAR, ale s menší časovou náročností. Systém je schopen měřit všechny oblasti obličeje v klidu, při mimických pohybech a dále zaznamenává přítomné synkinézy. Skóre se taktéž vypočítává porovnáním rozdílů mezi paretickou a zdravou stranou (Hadlock & Urban, 2012).

2.9.1.7 Photoshop měření

Měření v programu Photoshop je prezentováno jako přesná a objektivní metoda pro posouzení mimiky obličeje a pro vyhodnocení synkinéz. Použitím této metody lze měřit amplitudu výchylky hlavních pohybů obličeje během léčby a porovnávat rozdíly se zdravou stranou. Před měřením jsou pacientů na obličeji označeny body (glabella, střed spojnice očí, úpatí nosu, střed horního rtu, ústní koutky a střed brady). Subjekty jsou digitálně fotografovány v klidu a následně při daných pohybech (zvedání čela, vrčení a úsměv). Poté v programu Adobe Photoshop se sobě odpovídající fotografie přikládají na sebe a rozdíly vzdálenosti jsou vyhodnoceny v milimetrech. Při porovnání s Facial grading system má Photoshop měření prokazatelně vyšší objektivitu (Pormomeny, Zedmehr & Hossaini, 2011).

Obrázek 6. Hodnotící body metody Photoshop (Pormomeny et al., 2011)



2.9.1.8 Moiré topografie

Moiré topografie je technologie trojrozměrné morfometrie. Vrstevnicové mapy obličeje jsou vytvářeny ze dvou překrývajících se proužků koherentního světla (bodový zdroj) vysílaného na subjekt. Vrstevnicové mapy obličeje jsou vytvářeny na subjektu z překrývajících se interferenčních proužků při osvětlování paprsky koherentního světla ze dvou různých bodových zdrojů. Moiré topografie obličeje zahrnuje použití speciální kamery, které snímají řadu optických pruhů na obličeji subjektu. Produktem je obrysová mapa obličeje. Detekcí ohýbání těchto optických pruhů ve vertikálních a horizontálních rozměrech se analyzují jemné rozdíly v obličejové kontuře, které jsou poté zaznamenávány a kvantifikovány. Moiré technologie vyžaduje specializované vybavení a proces hodnocení je časově náročný, což činí výrazné omezení pro rozšíření do klinické praxe (Brenner & Nelly, 2004; Zhai et al., 2008).

2.9.1.9 Retní dynamometr LF100

Elektrický dynamometr LF100 slouží k měření síly rtů. Vyšetřující stiskne ústy dynamometr a usiluje o maximální kontrakci během 10 s. Zaznamenávají se nejlepší tři výsledky. Limitem měření je neschopnost rozlišení svalové síly vyvinuté horním a dolním rtem (Sjögreen et al., 2011).

Obrázek 7. Retní dynamometr LF100 (Sjögreen et al., 2011)



2.9.2 Klinické škály

Svalový funkční test obličeje podle Jandy

Funkce mimických svalů u parézy n. VII je v české klinické praxi standardem **svalový funkční test obličeje podle Jandy**. Svalový test obličeje je založen na rozsahu daného pohybu oproti zdravé straně. Je rozlišováno šest stupňů (0 – 100 % normálu). Stupně 0 – 2 se testují vleže na zádech, od stupně 3 vyšetřujeme pacienta vsedě (Janda et al., 2004). V příloze 1 je formulář pro záznam výsledků svalového testu.

Janda et al. (2004) rozeznává šest stupňů:

- St. 5 Normální stah, kdy nedochází k asymetrii proti zdravé straně (100 %).
- St. 4 Téměř normální stah při nepatrné asymetrii proti zdravé straně (75 %).
- St. 3 Stah postižené svalové skupiny je asi v polovině rozsahu proti zdravé straně (50 %).
- St. 2 Na postižené straně se sval stahuje pouze ve čtvrtině rozsahu (25 %).
- St. 1 Při pokusu o pohyb jeví sval zřetelný záškub (10 %).
- St. 0 Při pokusu o pohyb nepostřehneme žádný stah.

Pokyny pro vyšetření jednotlivých svalů jsou uvedeny v následující tabulce 1.

Tabulka 1. Přehled testování mimických svalů podle Jandy (Urban, 2007)

Testovaný sval	Vyšetřovaný pohyb
m. frontalis	zvedání obočí
m. corrugator supercilii	mračení, přitažení obočí ke střední rovině
m. orbicularis oculi	zavření očí
m. procerus	stahuje kůži ke kořenu nosu a tvoří příčnou vrásku
m. nasalis	sevření nosních dírek (při prudkém vdechnutí nosem)
m. levator anguli oris /caninus/	vytažení ústního koutku vzhůru
m. depressor labii inferioris	táhne dolní ret dolů a stranou
m. zygomaticus major	úsměv - koutky úst šikmo vzhůru
m. risorius	rovný úsměv - koutky laterálně, důlek ve tváři
m. depressor anguli oris	stahuje ústní koutek dolů
m. orbicularis oris	špulení rtů
m. mentalis	ohrnutí dolního rtu - zdvihání kůže brady
m. buccinator	nafouknutí tváře a přefukování
m. platysma	napínání kůže na bradě a krku

Hodnocení stupně obrny lícního nervu podle Pietruskiho

Test se vyhodnocuje na základě vyšetření emoční mimiky osmi specifických pohybů. Podrobně se zabývá svalovým tonem, výskytem Bellova příznaku a synkinéz (Příloha 2) (Zgorzalewicz & Łaksa, 2000).

House-Brackmann facial nerve grading system

I přes značnou kritiku House-Brackmann grading systém stále patří ke zlatému standardu mezinárodních škál mimiky obličeje. HBGS je klasifikováno do šesti stupňů dle svalového tonu a symetrie obličeje v klidu a při pohybu mimických svalů čela, očí a úst. Dále se zaznamenává výskyt synkinéz, spasmů a kontraktur. Test byl zaveden v roce 1983 a o rok později byl schválen společností Facial Nerve Disorders Committee of the American Academy of Otolaryngology (Ulivieri, 2008; Zhai et al., 2008; Mayfield, 2010; Ziahosseini, Nduka & Malhotra, 2015).

Tabulka 2. House-Brackmann facial nerve grading system (Konečný, 2009)

Stupeň	Postižení	Charakteristika pohybu
I.	normální funkce	celá tvář: normální funkce, lehká slabost při bližším pohledu, lehká synkinéza v klidu: normální tonus a symetrie

II.	lehké	čelo: dobrý až přiměřený pohyb oči: kompletní zavření s minimální snahou ústa: lehká asymetrie
III.	mírné	celá tvář: zřejmá, nikoli však esteticky významná asymetrie tváří, synkinéza je nápadná, ale ne těžká, může mít hemifaciální spasmus nebo kontrakturu v klidu: normální tonus a symetrie čelo: lehký až mírný pohyb oči: kompletní zavření při úsilí ústa: lehká asymetrie pohybu při maximálním úsilí
IV.	střední	celá tvář: esteticky negativně významná asymetrie, nebo zřejmé svalové oslabení v klidu: normální tonus a symetrie čelo: žádný pohyb oči: nekompletní zavření ústa: asymetrie pohybu při maximálním úsilí
V.	těžké	celá tvář: jen lehká asymetrie, sotva znatelný pohyb v klidu: normální tonus a symetrie čelo: žádný pohyb oči: nekompletní zavření ústa: lehký pohyb
VI.	úplné	celá tvář: žádná funkce

Facial nerve grading system 2.0

FVGS 2.0 je aktualizovaná verze HBGS. Zpřesňuje posouzení motorických dysfunkcí a přítomnost synkinéz (Vrabec et al., 2008).

Vizuální verze House-Brackmann facial nerve grading

Vizuální verze House-Brackmann facial nerve grading (Příloha 3) je ilustrační tabulka obličejů, která umožňuje rychlejší hodnocení a snadnější zapamatování v klinické praxi než původní škála (Lazarini, Mitre, Takatu & Tidei, 2006).

Sunnybrook facial grading system

Škála Sunnybrook facial grading system navržena Rossem, Fradetem a Nedzelskim (1996) je spolu s HBGS považována za nejrozšířenější zahraniční testy v této problematice. Systém podává detailněji popis asymetrie obličeje a rozsah synkinéz při pohybech (zvedání obočí, zavření očí, široký úsměv, vrčení a špulení rtů) než HBGS. Kvantifikuje se celkovým

součtem bodů (Chee & Nedzelski, 2000). V příloze 4 je formulář pro záznam výsledků Sunnybrook facial grading system.

Yanagihara scale

Škála není široce využívaná výjma Japonska pro přílišnou složitost a málo podrobné hodnocení celého obličeje v klidu i při pohybech. Neřeší sekundární problémy (Ziahosseini et al., 2015).

Hodnocení dysfunkce nervus facialis podle Ulivieriho

Ulivieri (2008) navrhl jednoduchou a rychlou klasifikaci pro použití v klinické praxi. Posuzuje orientačně kvalitu pohybů čela, oka a úst při postižení nervus facialis.

Tabulka 3. Hodnocení postižení lícního nervu podle Ulivieriho (Ulivieri, 2008)

Stupeň funkce	Skóre
Čelo	
Normální pohyb	0
Není možný pohyb	1
Oko	
Úplné zavření bez námahy	0
Úplné zavření s maximálním úsilím	1
Neúplné zavření oka	2
Ústa	
Není asymetrie při maximálním úsilí	0
Lehká symetrie bez úsilí	1
Výrazná asymetrie	2

2.9.3 Dotazníky

Dotazníky jsou určené k subjektivnímu kvantifikování funkčních omezení a kvality života zejména u osob s parézou n. VII. Jsou vhodným doplňkem klasifikačních stupnic a pomáhají pacienta více začlenit do hodnocení onemocnění (Zhai et al., 2008).

Facial Clinimetric Evaluation

Dotazník posuzuje orofaciální dysfunkce, stav obličeje, oka a slzného aparátu, psychosociální komfort vzhledem k paréze n. VII. Test citlivě odráží kvalitu života pacienta

s poruchou lícního nervu, ale nehodnotí sekundární poruchy (Zhai et al., 2008; Robinson et al., 2012).

Synkinesis Assessment Questionnaire

Jedná se o jednoduchý test k hodnocení synkinéz při lézi nervus facialis (Robinson et al., 2012).

Facial Disability Index

Nejpodrobněji vypracovaný test, který poskytuje informace o psychosociálním stavu pacienta v souvislosti s poruchou orofaciálních funkcí a jejich kvalitou při aktivitách běžného života (Pavese et al., 2014).

3 CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem diplomové práce je zjistit, zda je 3D kinematická analýza vhodným nástrojem k hodnocení mimiky obličeje pacientů s periferní parézou nervus facialis.

Dílčími cíly je pomocí 3D kinematické analýzy posouzení symetrie mimických pohybů u osob s parézou nervus facialis ve srovnání s běžnou populací a zhodnocení efektu terapie těchto pacientů.

Na základě cílů diplomové práce byly formulovány hypotézy (H), které byly následně ověřovány.

H₀₁: Neexistuje významný rozdíl v symetrii mimických pohybů obličeje (cenění zubů, nafouknutí tváří, úsměvu, špulení rtů, zavření očí a zvedání obočí), před a po terapii u pacientů s parézou nervus facialis.

H₀₂: Neexistuje významný rozdíl v symetrii mimických pohybů obličeje (cenění zubů, nafouknutí tváří, úsměv, špulení rtů, zavření očí a zvedání obočí) mezi experimentální skupinou a kontrolní skupinou.

Kritéria pro zamítnutí hypotéz: Pro zamítnutí nulové hypotézy jsme stanovili kritérium, že alespoň jeden parametr jednotlivého pohybu dosáhl hladiny věcné (střední nebo velký efekt) nebo statistické významnosti ($d \geq 0,5$; $\alpha < 0,05$).

4 METODIKA

V rámci diplomové práce byla provedena opakovaná měření specifických pohybů mimických svalů pomocí kinematické analýzy. Účelem bylo zhodnotit mimiku obličeje u pacientů s periferní parézou nervus facialis před zahájením rehabilitace a následně po jejím ukončení. Kontrolní skupinu tvořili zdraví jedinci. Všichni probandi studie byli seznámeni s průběhem měření a následně podepsali informovaný souhlas. Vlastnímu měření předcházelo odebrání anamnézy a provedení kineziologického rozboru. Následně probandi podstoupili vyšetření pomocí systému Vicon v biomechanické laboratoři ve Fakultní nemocnici v Olomouci. Zde probíhalo opakované měření specifických pohybů obličeje. Dále experimentální skupina podstoupila rehabilitaci a po ní probíhalo následné měření.

4.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU

Do studie bylo zařazeno 9 osob (5 žen a 4 muži) s periferní parézou nervus facialis ve věku od 20 do 60 let z rehabilitační ambulance MUDr. Petra Konečného, Ph. D. v Olomouci.

Kritéria pro zařazení do studie:

- diagnostikována periferní paréza nervus facialis,
- písemný souhlas pacienta.

Kritéria pro vyloučení ze studie:

- jiné onemocnění, které by mohlo ovlivnit výsledky měření,
- zahájení rehabilitace před prvním měřením,
- nespolupráce probanda v průběhu studie a při rehabilitaci,
- nepodstoupení závěrečného měření po ukončení rehabilitace.

Kontrolní skupinu tvořilo 15 zdravých osob (9 žen a 4 muži) bez předešlého postižení lícního nervu ve věku od 20 do 30 let, kteří podstoupili stejné testování jako experimentální skupina.

Pro zhodnocení efektu terapie byla použita data pouze od 5 pacientů, protože některé se nepodařilo po ukončení terapie změřit či nastaly problémy s analýzou záznamu.

4.2 METODA MĚŘENÍ

Hodnocení mimiky obličeje bylo provedeno pomocí 3D kinematické analýzy prostřednictvím systému VICON (6 kamer typu MX10, Vicon Motion Systems, Oxford, Velká Británie).

4.3 REALIZACE MĚŘENÍ

U obou skupin probandů byly před zahájením měření odebrány anamnestické údaje formou dotazníku a provedeno kineziologické vyšetření. Dotazník poskytl informace o relevantní anamnéze. Kineziologický rozbor obsahoval vyšetření mimiky obličeje aspekci, palpaci, svalový funkční test mimických svalů podle Jandy a doplňující neurologické vyšetření (Bellův příznak, lagoftalmus, Chvostek I – III, korneální a nazopalpebrální reflexy, ostatní hlavové nervy). Aspekci se hodnotila trofika mimických svalů a asymetrie v klidu. Při kontrakci se sledoval výskyt mimovolních pohybů. Palpací se ozřejmil stav měkkých tkání, teplota pokožky a svalový tonus.

Následně probandi podstoupili vyšetření pomocí systému Vicon v biomechanické laboratoři ve Fakultní nemocnici v Olomouci. Před samotným měřením bylo nalepeno (s použitím netoxického lepidla běžně používaného pro tyto účely) na obličej probandů 10 reflexních značek o velikosti 6 mm na místech: ušní lalůčky, ústní koutky, střed nad horním rtem, střed pod dolním rtem, střed dolních očních víček, nad obočím (Obrázek 3).

Pro správnost měření bylo nezbytné provést statickou kalibraci subjektu, při které byli probandi nasnímáni v klidném sedu s přiřazováním sledovaných bodů. Poté se hodnotily následující pohyby obličeje pomocí svalového funkčního testu podle Jandy: zavření očí, zvednutí obočí, špulení úst, cenění zubů, nafouknutí tváře a široký úsměv (dále jen úsměv) v plném rozsahu kontrakce. Každý pohyb byl měřen třikrát s několika vteřinovou pauzou. Během měření nebylo využito žádného biofeedbacku (včetně zrcadla), které by mohlo ovlivnit výsledky. Dále pacienti podstoupili několikátýdenní rehabilitaci, která probíhala v rehabilitační ambulanci Elpis v Olomouci. Po ukončení rehabilitace proběhlo kontrolní měření.

4.4 ZPRACOVÁNÍ DAT

Naměřená data byla zpracována v programu Vicon Nexus. Pomocí programu se provedla statická kalibrace modelu, přiřazení názvu bodů k příslušným tělesným bodům. Po té byla data exportována s pomocí programu Vicon BodyBuilder. Pomocí programu MATLAB byla provedena filtrace. Výsledné parametry byly zpracovány v programu Microsoft Office Excel 2010. Poloha bodů v oblasti úst a očí byla vztažena k poloze bodů na uších, které sloužily jako referenční. Pro každý pohyb byl vypočítán rozsah pohybu bodů v oblasti úst a očí a vypočítány indexy symetrie podle vztahu:

$$\text{Index symetrie} = (\text{levá strana} - \text{pravá strana}) / [(\text{levá strana} + \text{pravá strana})/2] \\ * 100 \%$$

Pro další zpracování byl použit průměr z absolutních hodnot tří pokusů.

Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno v programu Statistica verze 12 (Stat Soft, Inc., Tulsa, USA). Pro všechny proměnné byl vypočítán průměr a směrodatná odchylka v rámci celé skupiny. Statistické porovnání experimentální a kontrolní skupiny bylo provedeno pomocí Mann Whitney U testu. Věcná významnost pro rozdíly mezi skupinami a efekt rehabilitační intervence byla posouzena pomocí Cohenova d. Hypotézy byly testovány jako nulové na hladině statistické významnosti $\alpha < 0,05$. Rozdíly byly uvažovány jako věcně významné v případě, že $d \geq 0,5$ (střední nebo velký efekt).

5 VÝSLEDKY

V jednotlivých podkapitolách jsou výsledky studie vyjádřeny formou slovního komentáře, tabulek a grafů.

5.1 HODNOCENÍ EFEKTU TERAPIE MIMIKY OBLIČEJE

Při hodnocení změn mimiky jsme vypožorovali věcně významné změny nejméně jednoho parametru ve všech sledovaných pohybech po terapii parézy nervus facialis.

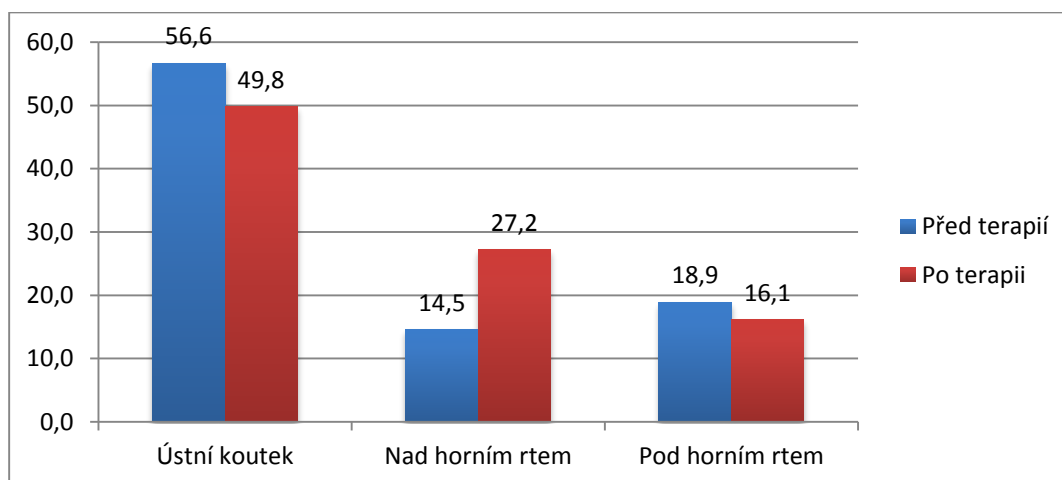
a) Asymetrie mimiky obličeje před a po terapii při cenění zubů

Věcně významný rozdíl pohybu při cenění zubů po terapii jsme našli pouze v parametru nad horním rtem, v němž podle měření došlo ke zvýšení průměrného indexu asymetrie o 12,7 procentních bodů. V ostatních parametrech došlo ke snížení asymetrie, ale pouze s malým efektem (Tabulka 4 a Obrázek 8).

Tabulka 4. Indexy asymetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů (n = 5) před a po terapii při cenění zubů

Bod	Před terapií		Po terapii		Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
Ústní koutek	56,6	21,5	49,8	28,5	0,270
Nad horním rtem	14,5	10,4	27,2	26,8	0,621
Pod dolním rtem	18,9	16,6	16,1	9,0	0,204

Obrázek 8. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů (n = 5) před a po terapii při cenění zubů



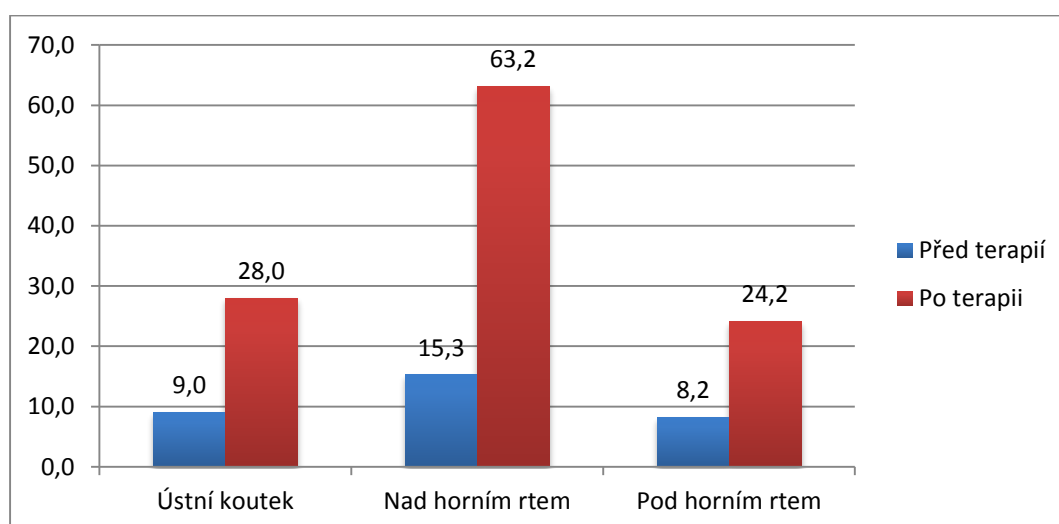
b) Asymetrie mimiky obličeje před a po terapii při nafouknutí tváře

Nafouknutí tváře vykazovalo věcně významné rozdíly ve všech parametrech. Podle naměřených hodnot nafouknutí tváře po terapii se vyznačovalo signifikantně větší asymetrií (Tabulka 5 a Obrázek 9).

Tabulka 5. Indexy asymetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů (n = 5) před a po terapii při nafouknutí tváře

Bod	Před terapií		Po terapii		Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
Ústní koutek	9,0	2,7	28,0	22,3	1,197
Nad horním rtem	15,3	7,3	63,2	35,2	1,884
Pod dolním rtem	8,2	1,7	24,2	17,4	1,183

Obrázek 9. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů (n = 5) před a po terapii při nafouknutí tváře



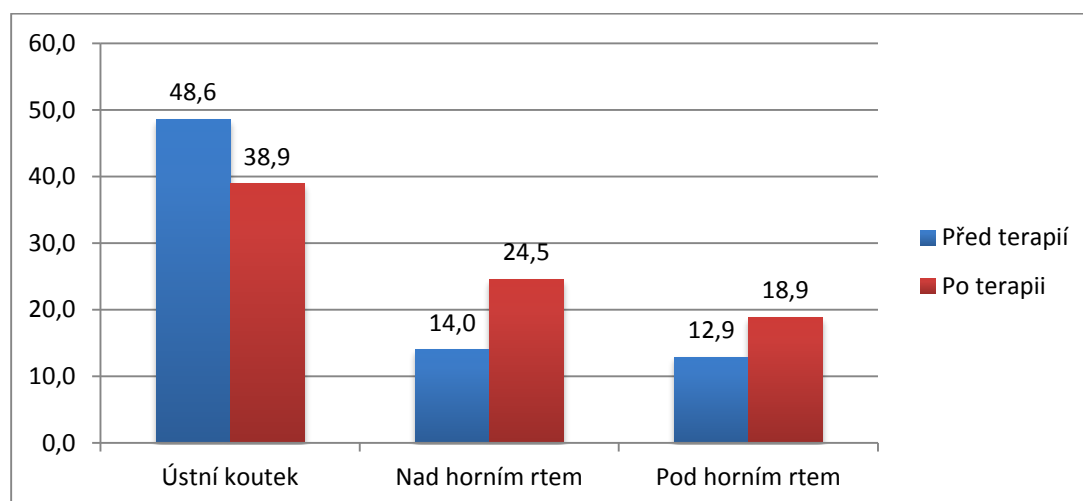
c) Asymetrie mimiky obličeje před a po terapii při špulení rtů

Věcně významný rozdíl při špulení rtů po terapii se nachází pouze u parametru nad horním rtem, v němž se podle měření zvýšil průměrný index asymetrie pohybu o 10,5 procentních bodů. U parametru ústní koutek došlo ke snížení asymetrie při špulení rtů s malým efektem. Opačný výsledek sledujeme u parametru pod dolním rtem, kde došlo k nevýznamnému zvýšení asymetrie (Tabulka 6 a Obrázek 10).

Tabulka 6. Indexy asymetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů (n = 5) před a po terapii při špůlení rtů

Bod	Před terapií		Po terapii		Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
Ústní koutek	48,6	45,9	38,9	42,4	0,222
Nad horním rtem	14,0	10,5	24,5	15,8	0,739
Pod dolním rtem	12,9	4,0	18,9	16,5	0,402

Obrázek 10. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů (n = 5) před a po terapii při špůlení rtů



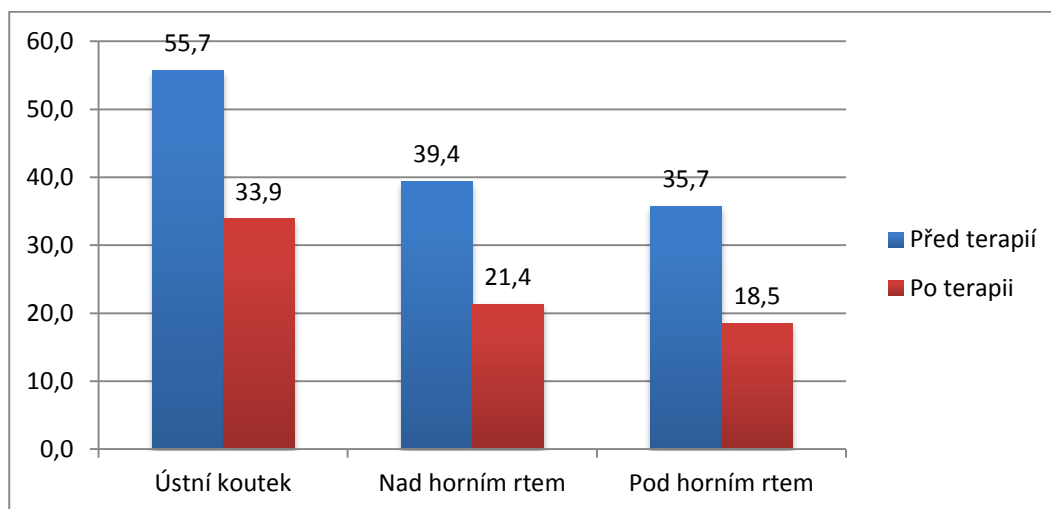
d) Asymetrie mimiky obličeje před a po terapii při úsměvu

Rozsah pohybu bodů při úsměvu se po terapii signifikantně zvětšil ve všech parametrech (Tabulka 7 a Obrázek 11). Průměrné indexy asymetrie se snížily u ústního koutku z 55,7 % na 33,9 %, nad horním rtem z 39,4 % na 21,4 % a pod dolním rtem z 35,7 % na 18,5 %.

Tabulka 7. Indexy asymetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů (n = 5) před a po terapii při úsměvu

Bod	Před terapií		Po terapii		Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
Ústní koutek	55,7	32,1	33,9	15,5	0,831
Nad horním rtem	39,4	22,3	21,4	3,5	1,059
Pod dolním rtem	35,7	37,9	18,5	5,7	0,636

Obrázek 11. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů (n = 5) před a po terapii při úsměvu



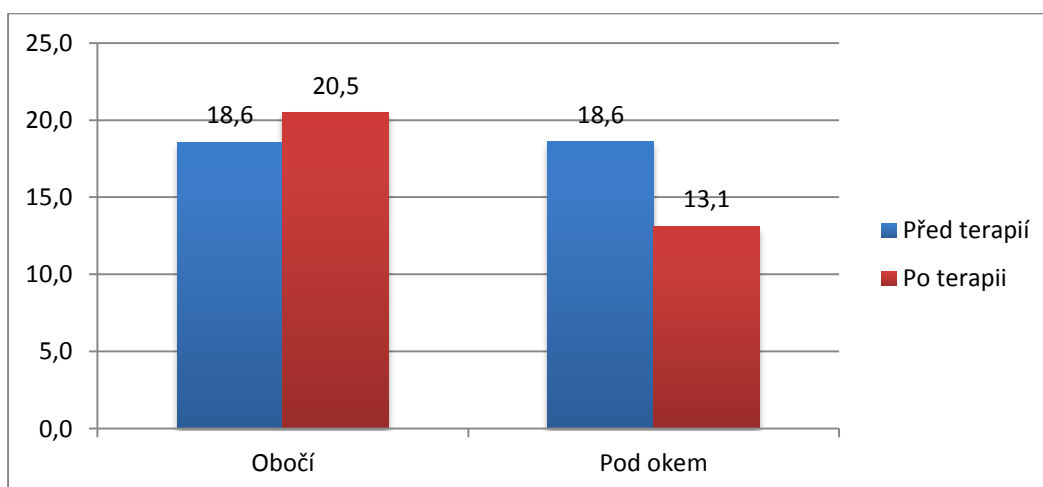
e) Asymetrie mimiky obličeje před a po terapii při zavření očí

Hodnocení pohybu zavření očí vykazuje po terapii snížení průměrného indexu asymetrie parametru pod okem o 5,5 procentních bodů. Parametr obočí neprokázal po terapii věcně významný rozdíl (Tabulka 8 a Obrázek 12).

Tabulka 8. Indexy asymetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů (n = 5) před a po terapii při zavření očí

Bod	Před terapií		Po terapii		Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
Obočí	18,6	4,0	20,5	10,5	0,264
Pod okem	18,6	10,4	13,1	5,2	0,630

Obrázek 12. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů (n = 5) před a po terapii při zavření očí



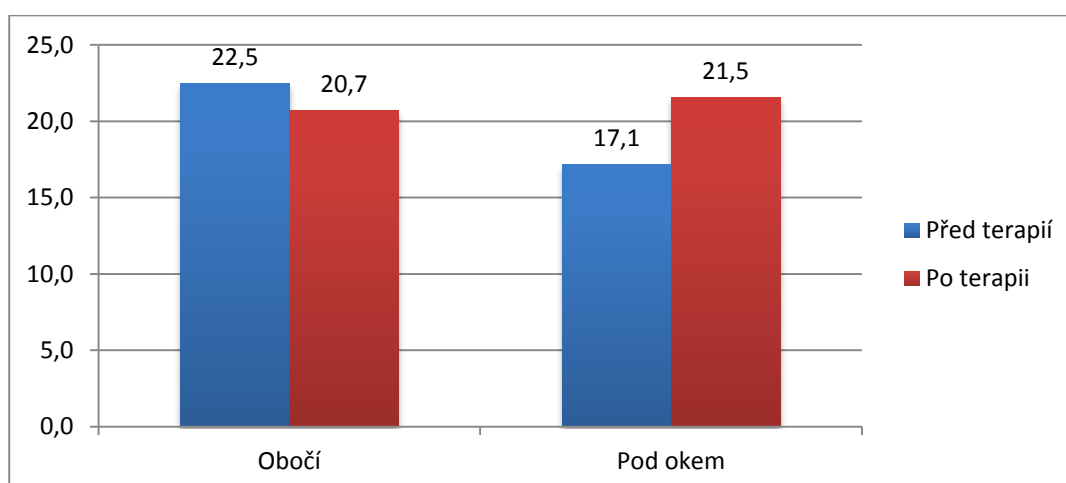
f) Asymetrie mimiky obličeje před a po terapii při zvedání obočí

Ačkoliv došlo po terapii při zvedání obočí ke snížení indexu asymetrie z 22,5 % na 20,7 % u bodu obočí, nebyla prokázána věcná významnost hodnoty. Věcná významnost se prokázala u parametru pod okem, kdy se průměrný index asymetrie zvýšil o 4,4 procentních bodů (Tabulka 9 a Obrázek 13).

Tabulka 9. Indexy asymetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů (n = 5) před a po terapii při zvedání obočí

Bod	Před terapií		Po terapii		Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
Obočí	22,5	3,9	20,7	4,6	0,414
Pod okem	17,1	4,2	21,5	9,7	0,588

Obrázek 13. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů (n = 5) před a po terapii při zvedání obočí



5.2 POROVNÁNÍ MIMIKY OBLIČEJE EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINY PŘED TERAPIÍ A KONTROLNÍ SKUPINY

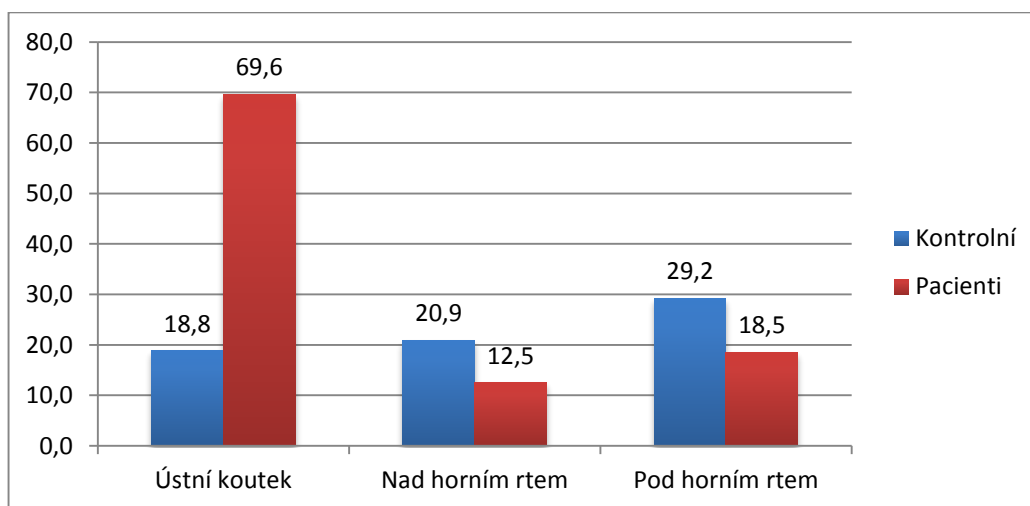
a) Asymetrie mimiky obličeje experimentální skupiny v porovnání s kontrolní skupinou při cenění zubů

Při cenění zubů u parametru ústní koutek byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi skupinami. U pacientů bylo cenění zubů vzhledem k ústnímu koutku průměrně více asymetrické než u kontrolní skupiny. Průměrný index asymetrie u pacientů byl 69,6 % a 18,8 % u kontrolní skupiny. Rozdíly u ostatních parametrů nedosáhly statisticky významné hladiny (Tabulka 10 a Obrázek 14).

Tabulka 10. Indexy symetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při cenění zubů

Bod	Kontrolní		Pacienti		Hladina p	Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD		
Ústní koutek	18,8	14,8	69,6	33,1	0,001	1,879
Nad horním rtem	20,9	18,7	12,5	8,8	0,662	0,611
Pod dolním rtem	29,2	25,2	18,5	13,7	0,573	0,551

Obrázek 14. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při cenění zubů



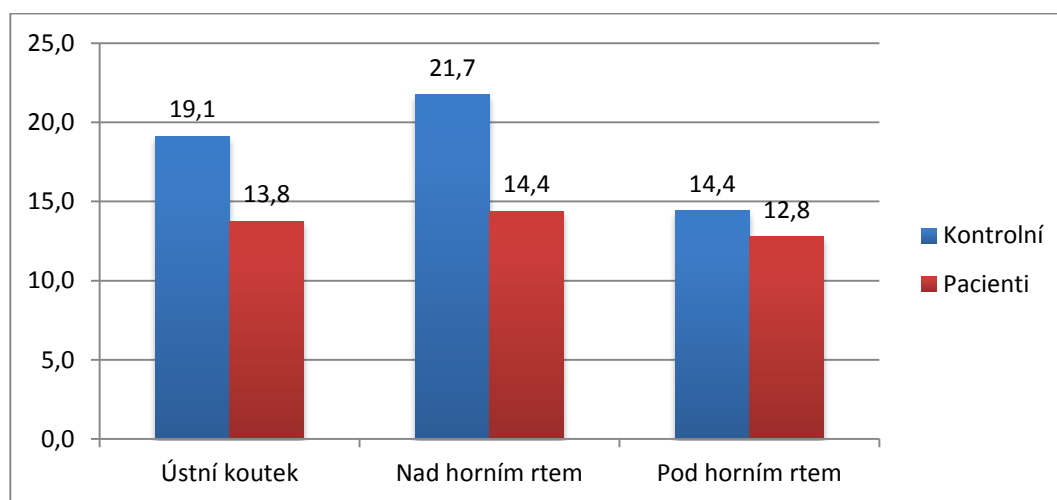
b) Asymetrie mimiky obličeje experimentální skupiny v porovnání s kontrolní skupinou při nafouknutí tváře

Parametry při nafouknutí tváře nedosáhly statisticky významného rozdílu mezi skupinami, i když výsledky naznačují, že kontrolní skupina provádí nafouknutí tváře asymetričtěji než experimentální skupina ve všech vybraných bodech (Tabulka 11 a Obrázek 15).

Tabulka 11. Indexy symetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při nafouknutí tváře

Bod	Kontrolní		Pacienti		Hladina p	Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD		
Ústní koutek	19,1	14,8	13,8	8,5	0,724	0,160
Nad horním rtem	21,7	16,4	14,4	9,0	0,375	0,049
Pod dolním rtem	14,4	8,5	12,8	9,9	0,661	0,566

Obrázek 15. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při nafouknutí tváře



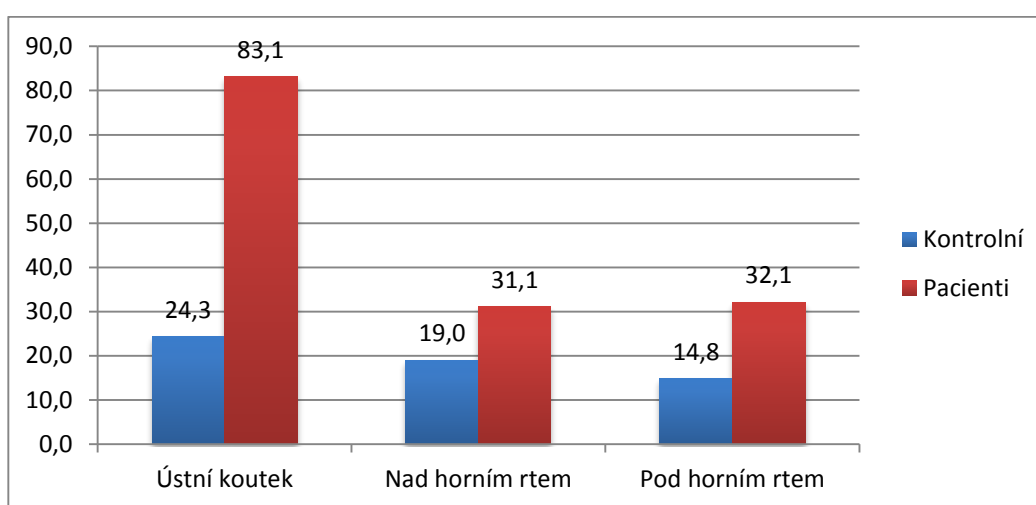
c) Asymetrie mimiky obličeje experimentální skupiny v porovnání s kontrolní skupinou při úsměvu

Úsměv u kontrolní skupiny je symetričtější než u pacientů. Statisticky signifikantní rozdíl (p = 0,001) byl zjištěn pouze u ústního koutku (Tabulka 12 a Obrázek 16).

Tabulka 12. Indexy symetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při úsměvu

Bod	Kontrolní		Pacienti		Hladina p	Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD		
Ústní koutek	24,3	18,1	83,1	44,9	0,001	2,065
Nad horním rtem	19,0	16,1	31,1	22,1	0,268	0,491
Pod dolním rtem	14,8	13,0	32,1	29,1	0,183	0,927

Obrázek 16. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při úsměvu



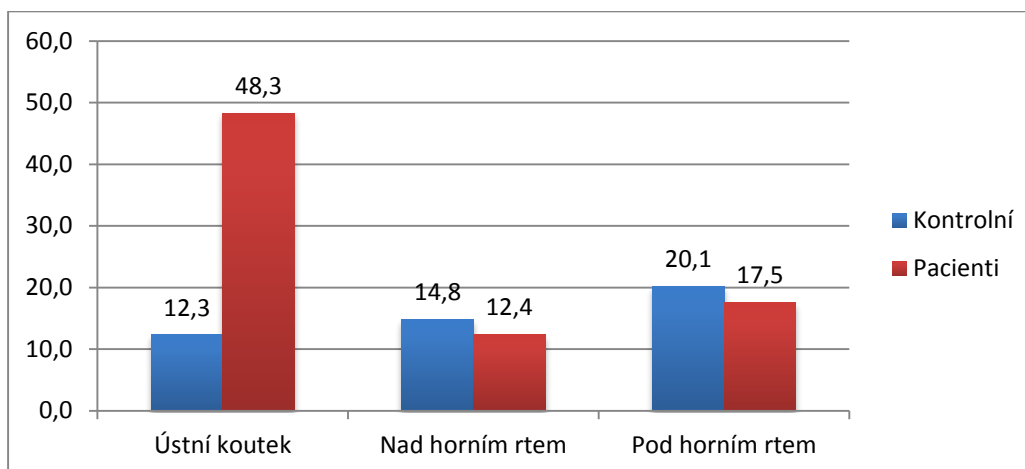
d) Asymetrie mimiky obličeje experimentální skupiny v porovnání s kontrolní skupinou při špulení rtů

Statisticky signifikantní rozdíl při špulení rtů je opět zaznamenán jen u ústního koutku. Ústní koutek při špulení rtů je u pacientů více asymetrický než u kontrolní skupiny. U ostatních parametrů se asymetrie snížila při úsměvu, ale rozdíl není statisticky významný (Tabulka 13 a Obrázek 17).

Tabulka 13. Indexy symetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při špulení rtů

Bod	Kontrolní		Pacienti		Hladina p	Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD		
Ústní koutek	12,3	9,1	48,3	30,9	0,001	1,063
Nad horním rtem	14,8	10,2	12,4	7,6	0,701	0,467
Pod dolním rtem	20,1	13,9	17,5	15,9	0,849	0,202

Obrázek 17. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při špulení rtů



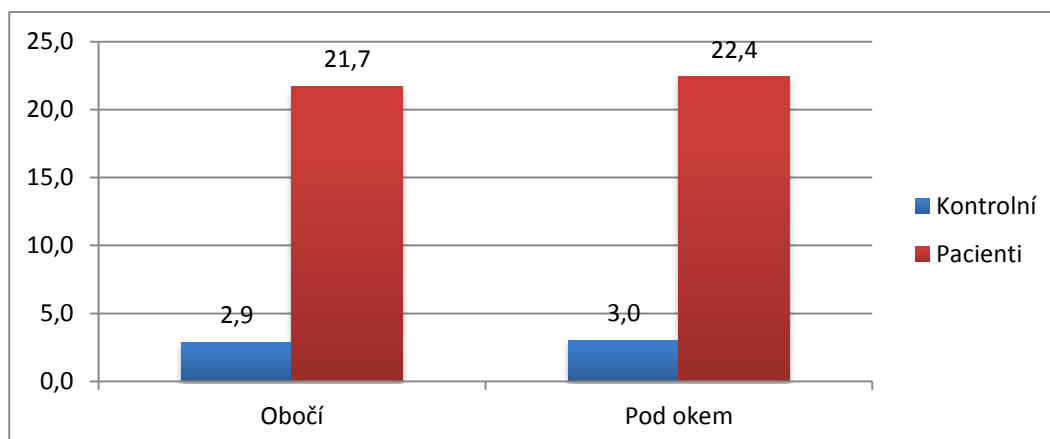
e) Asymetrie mimiky obličeje experimentální skupiny v porovnání s kontrolní skupinou při zavření očí

Statisticky významný rozdíl se nachází u obou parametrů při zavření očí. U kontrolní skupiny pozorujeme méně asymetrické zavření očí než u pacientů (Tabulka 14 a Obrázek 18).

Tabulka 14. Indexy symetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při zavření očí

Bod	Kontrolní		Pacienti		Hladina p	Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD		
Obočí	2,9	1,8	21,7	12,2	0,000	0,155
Pod okem	3,0	1,9	22,4	12,7	0,000	0,228

Obrázek 18. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při zavření očí



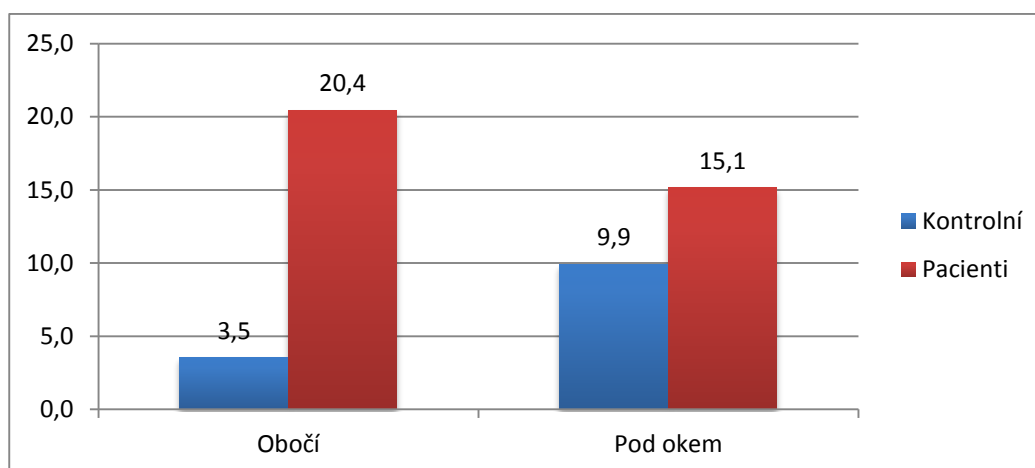
f) Asymetrie mimiky obličeje experimentální skupiny v porovnání s kontrolní skupinou při zvedání obočí

Při zvedání obočí jsme zaznamenali statisticky významný rozdíl, kdy u obou sledovaných parametrů byl pohyb méně asymetrický u kontrolní skupiny než u pacientů (Tabulka 15 a Obrázek 19).

Tabulka 15. Indexy symetrie [%] pro rozsah pohybu vybraných bodů – porovnání pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při zvedání obočí

Bod	Kontrolní		Pacienti		Hladina p	Cohenovo d
	Průměr	SD	Průměr	SD		
Obočí	3,5	2,2	20,4	4,7	0,000	3,965
Pod okem	9,9	6,6	15,1	4,9	0,028	0,328

Obrázek 19. Průměrné indexy asymetrie [%] pacientů před terapií (n = 8) s kontrolní skupinou (n = 13) při zvedání obočí



5.3 VYJÁDŘENÍ K HYPOTÉZÁM H_{01} A H_{02}

Hypotézu H_{01} ve znění „neexistuje významný rozdíl v symetrii mimických pohybů obličeje (cenění zubů, nafouknutí tváří, úsměvu, špulení rtů, zavření očí a zvedání obočí), před a po terapii u pacientů s parézou nervus facialis“ zamítáme, protože významný rozdíl v symetrii mimických pohybů byl nalezen alespoň v jednom hodnoceném parametru u každého pohybu. Při úsměvu a nafouknutí tváře došlo k významnému rozdílu symetrie ve všech parametrech (ústní koutek, nad horním rtem a pod dolním rtem). Při cenění zubů, špulení rtů, zavření očí a zvedání obočí byl nalezen významný rozdíl pouze v jednom parametru. Kinematická analýza zaznamenala snížení asymetrie po terapii u úsměvu a u zavření očí.

Hypotézu H_{02} ve znění „neexistuje významný rozdíl v symetrii mimických pohybů obličeje (cenění zubů, nafouknutí tváří, úsměv, špulení rtů, zavření očí a zvedání obočí) mezi experimentální skupinou a kontrolní skupinou“ zamítáme pro všechny pohyby s výjimkou nafouknutí tváře. Při cenění zubů, úsměv, špulení rtů, zavření očí a zvedání obočí byly nalezeny statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$) alespoň v jednom hodnoceném parametru. Rozdíly hodnot při nafouknutí tváře nedosáhly statistické významnosti. Na základě výsledků vyplývá, že kontrolní skupina má méně asymetrické mimické pohyby než experimentální skupina.

6 DISKUZE

6.1 CHARAKTERISTIKA MIMIKY PACIENTŮ V POROVNÁNÍ S KONTROLNÍ SKUPINOU

Naše studie potvrdila statisticky významné rozdíly průměrných indexů asymetrie mimiky obličeje experimentální skupiny, která ještě nepodstoupila rehabilitaci, oproti kontrolní skupině. U pacientů byla vyzorována větší asymetrie než u kontrolní skupiny ve většině sledovaných pohybů, jedinou výjimku tvořilo nafouknutí tváře. Nejvýraznější rozdíly v asymetrii mezi skupinami byly zaznamenány při zvedání obočí, zavření očí a úsměvu.

Body na levém a pravém ústním koutku (v tabulkách označovány jako ústní koutek) a bod pod dolním rtem se jeví jako senzitivní body pro zjišťování rozsahu pohybu při úsměvu. Rozdíly průměrných indexů asymetrie těchto parametrů byly dostatečně znatelné. Ústní koutek vykazoval průměrný index asymetrie 24,3 % u kontrolní skupiny a 83,1 % u pacientů. Rozdíly hodnot se projevily statisticky a věcně významné ($p < 0,05$; $d \geq 0,8$). Rozdíl hodnot parametru pod dolním rtem dosáhl velké věcné významnosti. Rozdíl parametru nad horním rtem se projevil statisticky málo významný ($p = 0,268$; $0,268 \nless 0,05$) a těsně pod věcnou významností ($d = 0,491$; $0,491 < 0,5$; $0,491 \cong 0,5$).

Lucero a Munhall (2008) publikovali studii, v níž se zabývali hodnocením mimiky pomocí kinematické analýzy při mluvení. Zájmem jejich studie bylo vytvořit matematický model obličeje. Ke snímání pohybů obličeje využili 57 značek, systém Vicon (Vicon Motion Systems, 2000) a kamery s frekvencí 120 Hz. Autoři zjistili, že u analyzovaných osob se pohyby ústních koutků a dolního rtu nejvíce shodují. Výsledky byly stanoveny pouze na vzorku dvou zdravých probandů. Jejich kamery měly o 80 Hz nižší frekvenci snímání než v naší studii.

U špulení rtů jsme zaznamenali jediný statisticky průkazný rozdíl, který byl zaznamenán u parametru ústní koutek ($p = 0,001$, $d = 1,063$). U ostatních parametrů (nad horním rtem a pod dolním rtem) byly zjištěny malé rozdíly mezi skupinami. Proto je pravděpodobné, že ústní koutek dostatečně odráží změny při špulení rtů. Stejný názor zastává studie Cartera, Pomeroye a Richardse (2000). Autoři zkoumali pomocí 2D kinematické analýzy funkci m. orbicularis oris během mluveného projevu u tří zdravých jedincích systémem Ariel Performance Analysis System. Měřili vzdálenosti mezi ústními

koutky při koncentrické kontrakci m. orbicularis oris během mluvení. Autoři použili reflexní značky o průměru 4 mm. Na začátku naší studie se ukázalo, že je lepší používat značky o průměru 6 mm, protože systém (v naší studii 6 kamer, typ MX s rozlišením 1 megapixel) našel falešně pozitivní značky a bylo obtížné systém nastavit tak, aby snímal pouze reálné značky.

Experimentálně zjištěné statisticky významné rozdíly asymetrie mezi skupinami při cenění zubů ($p = 0,001$; $p = 0,662$; $p = 0,573$) mezi skupinami jsou podobné jako rozdíly při špulení úst ($p = 0,001$; $p = 0,701$; $p = 0,849$). Očekávali jsme, že u zdravých osob bude průměrný index asymetrie parametru nad horním rtem a pod dolním rtem nižší. Předpokládali jsme, že tento pohyb je fyziologicky značně symetrický. Oba parametry vyšly statisticky nevýznamné. Z tohoto důvodu jsme nemohli vyvodit relevantní závěr. Pro další výzkum v této oblasti doporučujeme analyzovat mimické pohyby na větším souboru probandů.

Cenění zubů a úsměv vykazují v parametru ústní koutek vysoký rozdíl asymetrie mezi pacienty a zdravou skupinou. V obou případech má rozdíl hodnot tohoto parametru statistickou a věcnou významnost ($p < 0,05$; $d > 0,8$). Proto se nám ústní koutek jeví jako vhodný marker pro hodnocení cenění zubů a úsměvu.

Rozdíly pohybů zavření očí a zvedání obočí byly ve všech parametrech (obočí, pod okem) statisticky významné ($p < 0,05$). Zjištěné asymetrie u kontrolní skupiny byly velmi nízké, nejnižší ze všech sledovaných pohybů. Pacienti vykazovali znatelnou asymetrii. Výsledky odpovídají našemu očekávání, dosáhly i statistické významnosti, proto usuzujeme, že jsou relevantní a ověřením na větší skupině probandů by došlo ke stejnému závěru.

Poněkud překvapivé výsledky můžeme pozorovat při nafouknutí tváře. Měření zaznamenalo mírně větší asymetrii u kontrolní skupiny než u pacientů. Dále bylo u pacientů zjištěno, že po terapii se jejich asymetrie zvýšila. Z výsledků porovnání pacientů s kontrolní skupinou nebyla prokázána statistická ani věcná významnost. Účinky terapie dosáhly velkého efektu věcné významnosti. Není zcela jasné, proč k tomu došlo. Proto uvádíme možné domněnky k tomuto výsledku. Na prvním místě musíme zmínit, že mohlo dojít k chybám při měření subjektů. Získané záznamy mohly být špatně analyzovány. Námi umístěné reflexní značky nemusely správně reflektovat skutečnou asymetrii při nafouknutí

tváře. V tomto případě bychom doporučili přehodnotit polohu značek nebo zvýšit jejich počet.

Domníváme se, že z důvodu znatelné asymetrie při nafouknutí tváře u zdravých participantů, je tento pohyb fyziologicky asymetrický. Tuto fyziologickou asymetrii si vysvětlujeme tím, že v ADL (např. stravování) je jedna strana tváře více zatěžována (trénována). Měkké tkáně mohou mít také odlišnou elasticitu.

Domníváme se, že projev tohoto pohybu není způsoben převážně mimickými svaly. Na celkovém ztvárnění pohybu se značnou vahou projeví vydechnutí vzduchu z plic a jeho následné zadržení v dutině ústní. Bude-li předchozí domněnka přijata alespoň za částečně relevantní, musíme vzít také v úvahu, že pacienti s parézou nervus facialis neumí úplně zavřít ústa při nafouknutí tváře vlivem paralytických svalů. Vzduch vydechovaný z plic není plně zadržován v dutině ústní, uniká mezi rty. Uvnitř dutiny ústní nevzniká tak velký přetlak jako v případě zdravého jedince. Na měkké tkáně tváří nepůsobí tak velká síla, jako v případě zdravého jedince neboť výsledná síla je přímo úměrná tlaku (rozdílnou velikost ploch tváří zanedbáváme).

6.2 ZHODNOCENÍ EFEKTU TERAPIE POMOCÍ KINEMATICKÉ ANALÝZY

Pro hodnocení orofaciální oblasti a pro sledování změn mimiky před a po rehabilitaci již bylo využito objektivní přístrojové měření prostřednictvím kinematické analýzy (Carter, Pomeroy & Richards, 2000; Green & Wilson, 2006; Lucero & Munhall, 2008; Konečný, Kalčíková, Elfmark & Vysoký, 2009; Janura et al., 2012). Naše studie využívá 3D kinematické analýzy ke zhodnocení mimiky obličeje u pacientů s parézou nervus facialis. Na druhou stranu, nebyly nalezeny studie pro objektivní hodnocení komplexní mimiky obličeje 3D kinematickou analýzou u pacientů s periferní parézou nervus facialis. Z tohoto důvodu nemůžeme soubor naměřených dat konfrontovat v celém jejím rozsahu s jinou studií.

Nejvýrazněji se efekt terapie projevil při úsměvu, zavření očí a zvedání obočí. Průměrné indexy asymetrie jednotlivých parametrů výše uvedených pohybů se snížily. Hodnoty průměrných indexů asymetrie všech parametrů (ústní koutek, nad horním rtem a pod dolním rtem) při úsměvu jsou signifikantně nižší po terapii než před ní. Při úsměvu byl průměrný index asymetrie ústního koutku 55,7 % před terapií a 33,9 % po terapii,

nad horním rtem 39,4 % před terapií a 21,4 % po terapii. Bod pod dolním rtem se snížil z 35,7 % vlivem terapie na 18,5 %. Toto zjištění nás informuje o prokazatelném terapeutickém efektu ($d \geq 0,5$).

Na základě výše uvedených studií, včetně naší, můžeme posuzovat velikost zvýšení rozsahu pohybu při úsměvu z distance mezi ústním koutkem a ušním lalůčkem. Tuto vzdálenost jsme schopni objektivně změřit s přesností na milimetry, asymetrii vyjadřujeme pomocí indexu asymetrie [%] před a po rehabilitaci.

Změna vzdálenosti mezi ústním koutkem a ušním lalůčkem v průběhu úsměvu byla publikována na kazuistice jednoho pacienta v předchozí práci autorky. Analýza úsměvu na paretické i na zdravé straně ukázala, že vlivem terapie došlo ke zvýšení rozsahu pohybu na obou stranách obličeje, avšak jistá asymetrie zůstala zachována (Ondrufová, 2013). Stejný poznatek již dříve prezentovali autoři Konečný, Kalčíková, Elfmark a Vysoký (2009). Ve své studii autoři zjišťovali pomocí 2D kinematické analýzy změny distance mezi ústním koutkem a ušním lalůčkem při úsměvu, před a po orofaciální rehabilitaci u pacientů s centrální parézou nervus facialis zapříčiněnou cévní mozkovou příhodou.

Příznivý efekt terapie byl také potvrzen u pohybu při zavření očí. Pro posuzování tohoto pohybu se rozdíl bodu pod okem prokázal jako věcně významný ($d \geq 0,5$). Průměrný index asymetrie parametru pod okem byl při zavření očí před terapií 18,6 % a po terapii 13,1 % ($d = 0,630$). Parametr obočí indikoval mírné zvýšení průměrného indexu asymetrie z 18,6 % na 20,5 %, ale rozdíl hodnot nebyl věcně významný ($d = 0,264$). Proto jej pro vyhodnocení pohybu zavření očí zanedbáváme. Navrhujeme zvážit jiné umístění tohoto bodu.

Proti našemu očekávání byla při zvedání obočí u bodu pod okem naměřena po ukončení terapie vyšší asymetrie. Parametr pod okem vykazuje zvýšení průměrného indexu asymetrie z 17,1 % před terapií na 21,5 % po ní. Rozdíly se projevíly s věcnou významností těsně nad hranicí námi stanovené věcné významnosti ($d = 0,588$; $0,585 > 0,5$; $0,585 \cong 0,5$). Při zvedání obočí nebyl statisticky zaznamenán významný efekt terapie v rozdílu hodnot u parametru obočí. Průměrný index asymetrie při zvedání obočí se snížil z 22,5 % na 20,7 %, těsně pod stanovenou hladinou významnosti ($d = 0,414$). U kontrolní skupiny bylo potvrzeno nízké procento asymetrie zvedání obočí u obou parametrů, navíc rozdíly hodnot byly s nízkou směrodatnou odchylkou a s vysokou statistickou významností ($p < 0,001$). Domníváme se, že zjištěné výsledky u experimentální skupiny poukazují

na možnou nepřesnost aplikace značek obočí a pod okem na obličej, průměrně malé postižení m. frontalis anebo velmi nízký počet pacientů ve studii pro statistické vyhodnocení dat.

Výsledky statisticky evidované u pohybů cenění zubů a špulení rtů vycházely shodně. Při cenění zubů u parametru nad horním rtem došlo ke zvýšení asymetrie po terapii z 14,5 % na 27,2 % ($d \geq 0,5$) a špulení rtů u stejného bodu se zvýšila asymetrie z 14,0 % na 24,5 % ($d \geq 0,5$). Ostatní rozdíly hodnot parametrů těchto dvou pohybů nepřesáhly věcnou významnost ($d \geq 0,5$). Z tohoto zjištění můžeme usuzovat, že vzhledem k porovnání s kontrolní skupinou pacienti nemuseli pohyb provést vždy z úplně relaxované výchozí polohy. Na zvážení se jeví u cenění zubů úprava bodu nad horním rtem za dva body, které by byly umístěny na pravé a levé straně těsně nad horním rtem pod nosními dírkami pro lepší stranové posouzení. Anatomie nosu by mohla mít vliv na omezení rozsahu pohybu. Tím by mohlo dojít ke zkreslenému vyhodnocení bodu nad horním rtem u cenění zubů. Tato změna by mohla přinést věrohodnější výsledky.

Vyhodnocení nafouknutí tváře kinematickou analýzou přineslo nečekané výsledky v rámci měření. U pacientů před začátkem rehabilitace byly statisticky vykážány větší hodnoty průměrných indexů asymetrie než po ní a to ve všech stanovených parametrech. Ustní koutek dosáhl průměrného indexu asymetrie 9,0 % před terapii a po ní se zvýšil na 28,0 %, rozdíl hodnot se projevil s vysokou věcnou významností ($d \geq 0,8$). Parametr nad horním rtem se z 15,3 % zvýšil po terapii na 63,2 % ($d \geq 0,8$). Parametr pod horním rtem se po terapii opět zvýšil z 8,2 % na 24,2 % ($d \geq 0,8$). Eventuelní teze jsou již zmíněné.

6.3 LIMITY STUDIE

Předložené výsledky je nutné považovat za pilotní. Musíme vzít v úvahu všechny nedostatky výše zmíněné studie. Dle našeho názoru námi zjištěné výsledky mohou být nejvíce ovlivněny počtem participantů. Experimentální skupina ($n = 9$) byla menší než kontrolní skupina ($n = 15$). I přes to byla většina naměřených hodnot signifikantní, což nasvědčuje tomu, že prezentovaná studie má své opodstatnění. Pro ověření validity výsledků je zapotřebí analyzovat větší vzorek jak pacientů, tak i zdravých osob a také provést měření opakovaně. Současné kinematické systémy jsou spolehlivé a přesné (Whittle, 2007). Nicméně zpracování dat, související především a digitalizačním šumem, jeho odstraněním, a filtrováním dat, může zvýšit nepřesnost výsledků (Kirtley, 2006; Janura

et al., 2012). Technický stav kamer není pokládán za významný zdroj chyb. Kamery jsou schopny měřit polohu a pohyb reflexních značek umístěných na kůži (Backer, 2006).

Backer (2006) uvádí jako základní zdroj chyb problematické určování antropometrických charakteristik subjektu a kompenzaci pohybu měkkých tkání. S přihlédnutím k tomuto závěru doporučujeme přehodnotit a případně upravit polohy bodu u jednotlivých mimických pohybů.

Omezením pro měřicí systém by mohla být lesklost obličeje, která by mohla vést k identifikaci falešně pozitivní značky. Pokud by se toto omezení potvrdilo, bylo by potřeba zmatnit obličej, například kosmetickým pudrem.

Na začátku měření byla zjištěna potřeba zvolit větší velikost reflexních značek. Původně jsme zvolili 4 mm značky. Měřicí systém se nám nepodařilo zkonfigurovat na 4 mm značky, vyskytoval se vysoký počet falešně pozitivních značek. Jako řešení tohoto problému byly zvoleny 6 mm značky, na které se již podařilo nastavit měřicí systém.

Dostupné studie využívající 3D kinematickou analýzu byly prováděny za účelem vyhodnocení velkých pohybů, nejčastěji chůze. Dle našeho mínění ke zpřesnění výsledků povede upravení vzdálenosti mezi měřeným subjektem a kamerami nebo jiné technické parametry kamer. Dosáhne se tak lepšího zaznamenání drobných pohybů mimických svalů.

6.4 PŘÍNOS STUDIE

Nabyli jsme přesvědčení, že kinematická analýza má potenciální využití jako objektivní přístrojová diagnostická metoda hodnocení orofaciální oblasti. V současné době je využívána ve výzkumné oblasti, pro finanční a časovou náročnost poměrně málo, a je nepravděpodobné, že v nejbližší době dojde k jejímu masivnímu rozšíření do klinické praxe.

Zpřesnění hodnocení pohybu mimických svalů může přispět k zobjektivnění jejich patologie. Také může vést k objektivnějšímu zhodnocení účinku současných nebo nových terapeutických přístupů v léčbě parézy nervus facialis.

Pilotní studie může přispět k zahájení validizace a standardizace 3D kinematické analýzy v problematice hodnocení mimiky obličeje po paréze nervus facialis. K tomu bude nutná celá řada studií. Pro další výzkum se záměrem standardizace 3D kinematické analýzy by bylo nezbytné získání dat dostatečně velkého souboru zdravých osob. Objektivní

analýza fyziologické asymetrie mimiky obličeje zdravé populace by mohla přispět ke stanovení normativní asymetrie mimických pohybů.

7 ZÁVĚR

Pomocí 3D kinematické analýzy mimiky obličeje pacientů s parézou nervus facialis jsme zjistili u sledovaných pohybů (cenění zubů, nafouknutí tváří, úsměv, špulení rtů, zavření očí a zvedání obočí) rozdílnou symetrii v porovnání s kontrolní skupinou. Mimické pohyby byly téměř vždy asymetričtější u pacientů než u kontrolní skupiny. Zlepšení mimiky po terapii se projevilo ve snížení asymetrie obličeje. Vyjimku tvořilo nafouknutí tváře, kde naopak bylo zaznamenáno zvýšení asymetrie pohybu po terapii. Největší efekt terapie byl zaznamenán u úsměvu. Zde se projevilo znatelné snížení asymetrie ve všech parametrech (ústní koutek, nad horním rtem a pod dolním rtem). Výsledky však nebyly jednoznačné a také dostatečně průkazné.

I přesto, že se jedná pouze o pilotní studii, výsledky potvrdily, že 3D kinematická analýza se jeví vhodná a dostatečně senzitivní přístrojová metoda pro evaluaci mimiky obličeje u zdravých osob. Kinematická analýza může přispět k objektivizaci efektů jednotlivých terapeutických konceptů parézy nervus facialis.

Na základě předložených výsledků bylo doporučeno přehodnotit stanovené body obličeje a upravit možnosti měření systému VICON pro lepší rozlišení drobných pohybů obličeje. Pro případnou další studii se doporučuje zvolit větší vzorek experimentální i kontrolní skupiny. Následující výzkum mimiky obličeje by se mohl zabývat testováním a stanovením fyziologické asymetrie na větším souboru zdravých jedinců, kteří neprodělali lézi lícního nervu.

8 SOURHN

Diplomová práce je prezentována formou pilotní studie. Poskytuje výsledky 3D kinematické analýzy mimiky obličeje před a po rehabilitaci u osob s periferní parézou nervus facialis a porovnává je s kontrolní skupinou.

Periferní paréza nervus facialis představuje nejčastější mononeuropatii postihující celou populaci, při které dochází k oslabení mimického svalstva poloviny obličeje. Další symptomy jsou závislé na výšce léze a etiologii. Onemocnění přináší problémy v celé orofaciální oblasti.

V klinické praxi patří mezi standardizované škály svalový funkční test obličeje podle Jandy a hodnocení stupně obrny lícního nervu podle Pietruskiho. V zahraničí dominuje testování pomocí House-Brackmann facial nerve grading system a Sunnybrook facial grading system, jak v klinické praxi, tak v publikovaných studiích. Výjimku tvoří Japonsko, kde je používána Yanagihara scale. Existuje široká škála modifikací a aktualizovaných verzí testu HBGS. Dotazníky Facial Clinimetric Evaluation, Synkinesis Assessment Questionnaire a Facial Disability Index poskytují informace o funkčním omezení a kvalitě života z pohledu pacienta. V současné době je snahou v orofaciální oblasti využívat objektivní přístrojové metody. Kromě 3D kinematické analýzy a podobných systémů se zavádí retní dynamometrie, 3D ultrasonografie mimických svalů a moiré topografie.

Analyzovaný soubor tvořilo 9 osob v experimentální skupině a 15 osob v kontrolní skupině. Mimika se hodnotila na základě 10 zvolených bodů (ušní lalůčky, ústní koustky, střed nad horním rtem, střed pod dolním rtem, střed pod dolními víčky, nad pravým a nad levým obočím) pomocí systému Vicon MX. Zkoumané osoby prováděli opakovaně cenění zubů, nafouknutí tváře, úsměv, špulení rtů, zavření očí a zvedání obočí. U experimentální skupiny byla zjištěna v průměru větší asymetrie mimických pohybů než u kontrolní skupiny. Statisticky nebo věcně významné rozdíly byly nalezeny u pacientů po terapii, kdy se asymetrie snížila.

Přínos studie lze spatřit v nestandardním uplatnění 3D kinematické analýzy s potencionálním využitím kvantitativní evaluace dysfunkce mimiky obličeje.

9 SUMMARY

The master thesis is presented in the form of a pilot study. It provides the results of 3D kinematic analysis of facial expressions before and after the therapy in persons with peripheral facial palsy and compares the results with the control group.

Peripheral facial palsy represents the most common mononeuropathy affecting a general population. It leads to weakening of facial muscles of the half of the face. Other symptoms are dependent on the height of lesion and its aetiology. The disease is associated with problems in the entire orofacial area.

Muscle functioning test by Janda and assessment of grade of facial muscles paralysis by Petruski are the standardized scales used in the clinical practice. Abroad, the House-Brackmann facial nerve grading system (HBGS) and the Sunnybrook facial grading system prevail both in the clinical practice and research articles. Japan is an exception, as the Yanagihara scale is mostly used there. A wide range of modifications and updated versions of the HBGS test is available. Facial Clinimetric Evaluation, Synkinesis Assessment Questionnaire, and Facial Disability Index questionnaires provide information on functional limitations and quality of life from the patient's perspective. Currently, it is preferred to use objective instrument-based methods for an assessment of orofacial area. Apart from 3D kinematic analysis and similar systems, the dynamometry, 3D ultrasonography, and moiré topography are being introduced in the field.

The sample comprised 9 persons in the experimental group and 15 persons in the control group. Facial expressions were assessed on the basis of 10 selected points (ear lobes, mouth corner, the centre above the upper lip, the centre above the lower lip, the centre under lower eyelids, above the right and above the left eyebrow) using the Vicon MX system. The examined persons repeatedly showed their teeth, inflated their cheeks, smiled, pouted their mouth, closed their eyes and lifted their eyebrows. On average, we observed higher asymmetry of facial movements in the experimental group than in the control group. Statistically or practically significant differences were found in patients who underwent the therapy and the asymmetry was reduced after the therapy.

Strength of the study can be seen in non-standard application of 3D kinematic analysis with potential use of quantitative evaluation of facial expression dysfunction.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (2008). *PNF in Practice*. Berlin: Springer.
- Alayat, M. S., Elsodany, A. M., & El Fiky, A. A. (2014). Efficacy of high and low level laser therapy in the treatment of Bell's palsy: a randomized double blind placebo-controlled trial. *Lasers in medical science*, 29(1), 335-342.
- Almeida, J. R., Guyatt, G. H., Sud, S., Dorion, J., Hill, M. D., Kolber, M. R., Lea, J., Reg, S., L., Somogyi, B., K., Westerberg, B. D., White, Ch., & Chen, J. M. (2014). Management of Bell palsy: clinical practice guideline. *Canadian Medical Association Journal*, 186(12), 917-922.
- Ambler, Z., Bednařík, J., & Růžička E. (2008). *Klinická neurologie - část obecná*. Praha: Triton.
- Ambler, Z., Bednařík, J., & Růžička E. (2010). *Klinická neurologie - část speciální II*. Praha: Triton.
- Ambler, Z. (2010). Periferní paréza nervus facialis. *Interní medicína pro praxi*, 12, 445-447.
- Ambler, Z. (2011). *Základy neurologie*. Praha: Galén.
- Backer, R. (2006). Gait analysis methods in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 3(4), 1-10.
- Baugh, R. F., Basura G. J., Ishii L.E., Schwartz , S.R., Drumheller C.M., Burkholder, R., Deckard, N. A., Dawson, C., Driscoll, C., Gillespie, M.B., Gurgel, R. K., Halperin, J., Khalid, A. N., Kumar, K. A., Micco, A., Munsell, D., Rosenbaum, S., & Vaughan, W. (2013). Clinical practice guideline: Bell's palsy. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 149(3), 1-27.
- Beurskens, C., & Heymans, P. (2006). Mime therapy improves facial symmetry in people with long-term facial nerve paresis: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, 52(3), 177-183.
- Brenner, M. J., & Neely J. G. (2004). Approaches to Grading Facial Nerve Function. *Seminars in Plastic Surgery*, 3(1), 13-21.

- Bojar, M. (2007). Obrna lícního nervu. *Minimografie české a slovenské neurologie*, 6, 613-624.
- Cappozzo, A., Della Croce, U., Leardini, A., & Chairi, L. (2005). Human movement analysis using stereophotogrammetry, Part 1: Theoretical background. *Gait and posture*, 21 (2), 186-196.
- Carter, J. A, Pomeroy, V. M., & Richards J. (2000). The feasibility of a kinematic measure of lip closure during meaningful speech. *Disability and rehabilitation*, 22(18), 820-826.
- Colombo F., Marques, A. M. C., et al. (2012). The effect of the photobiomodulation in the treatment of Bell's palsy: clinical experience. Mechanisms for LowLight Therapy VII. *Proceedings of Spie*, 8211,163-169.
- Coombes, K. (2011). *Die Therapie des Facio-Oralen Trakts*. Berlin: Springer.
- Cumberworth, A., Mabvuure, N. T., et al. (2012). Is acupuncture beneficial in the treatment of Bell's palsy? Best Evidence Topic (BET). *International Journal of Surgery*, 10, 310-312.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Ehler, E. (2013). Použití botulotoxinu v neurologii. *Minimografie české a slovenské neurologie*, 76/109(1), 7-21.
- Fontana, C. R., & Bagnato, V. S. (2013). Low-level laser therapy in pediatric Bell's palsy: Case report in a three-year-old child. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 19 (4), 376-382.
- Hadlock, T. A., & Urban, L. S. (2012). Toward a universal, automated facial measurement tool in facial reanimation. *Facial Plastic Surgery*, 14, 277-282.
- He, L., Zhou, D., Wu, B., Li, N., & Zhou, M. K. (2004). Acupuncture for Bell's palsy. Retrieved 22. 1. 2011 from Pub Med database on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14973996>
- Hill, M. D., Midromi, G., Goldstein, W. C., Deeks, S. L., Low, D. E., & Morris, A. M. (2001). The spektrum of electrophysiological abnormalities in Bell's palsy. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 28, 130-133.

- Holland, N. J., Bernstein, J. M., et al. (2012). *Hyperbaric Oxygen Therapy for Bell's Palsy*. Retrieved 5. 1. 2015 from The Cochrane Library on the World Wide Web: http://www.cochrane.org/CD007288/NEUROMUSC_high-pressure-hyperbaric-oxygen-therapy-for-bells-palsy
- Holubářová, J., & Pavlů, D. (2011). *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. Praha: Karolinum.
- Hromádková, J. (2002). *Fyzioterapie*. Jinočany: H & H Vyšehradská.
- Chen, N., Zhou, M., He, L., Zhou, D., & Li, N. (2010). *Acupuncture for Bell's palsy*. Retrieved 19. 1. 2013 from Cochrane database on the World Wide Web: <http://www2.cochrane.org/reviews/en/ab002914.html>
- Gangale DC. (2004). *Rehabilitace orofaciální oblasti*. Praha: Grada.
- Gantz, B. J., Rubinstein, J. T., Gidley, P., & Woodworth, G. (2009). Surgical management of Bell's palsy. *The laryngoscope*, 109, 1177-1188.
- Green, J. R., & Wilson, E. M. (2005). Spontaneous facial motility in infancy: A 3D kinematic analysis. *Developmental Psychobiology*, 48(1), 16-28.
- Gronseth, G. S., Paduga, R. (2012). Evidencebased guideline update: Steroids and antivirals for Bell palsy: Report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 79 (22), 2209-2213.
- Janda, V., Herbenová A., Jandová J., & Pavlů, D. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada.
- Janura M, Zahálka F. (2004). *Kinematická analýza pohybu člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Janura, M., Vařeka, I., Lehnert, M., Svoboda, Z., et al. (2012). Metody biomechanické analýzy pohybu. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Kassner, S. S., Schoettler, S., Bonaterra, G. A., et al. (2012). Changes in peripheral mononuclear cells. Novel evidence for an immunomodulatory aspect in Bell's palsy? *Journal of Neurology*, 2(3), 82-87.
- Kaynak-Hekimhan, P. (2010). Noncosmetic Periocular Therapeutic Applications of Botulinum Toxin. *Middle East African Journal of Ophthalmology*, 17(2), 113-120.

- Kittel, A. (1999). *Myofunkční terapie*. Praha: Grada.
- Kirtley, C. (2006). *Clinical gait analysis: theory and practice*. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone.
- Kobrová, J. & Válka, R. (2012). *Terapeutické využití kinesio tapu*. Praha: Grada.
- Kolář, P. (2010). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Konečný, P., Kalčíková, M., Elfmark, M., Vysoký, R. (2009). Paréza nervus facialis u pacientů po CMP a její vliv na orofaciální funkce. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 16, 69 -74.
- Konečný, P., & Vysoký, R. (2010). Rehabilitace orofaciální oblasti při centrální paréze lícního nervu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 17, 124-127.
- Konečný, P., Kalčíková, M., Elfmark, M., Krobot, A., Urbánek, K., & Kaňovský, P. (2010). Paréza nervus facialis a její vliv na impairment, disabilitu a handicap u pacientů po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitace* 2, 118-122.
- Konečný, P. (2011). *Efekty cílené orofaciální rehabilitace u pacientů v časné fázi po cévní mozkové příhodě*. Dizertační práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Lékařská fakulta, Olomouc.
- Lazarini, P., Mitre, E., Takatu, E., & Tidei, R. (2006). Graphic-visual adaptation of House-Brackmann facial nerve grading for peripheral facial palsy. *Clinical Otolaryngology*, 31(3),192-7.
- Liangfa, L., Shining, Y., Dongyi, H., Deliang, H., & Weiyang, Y. (2007). Primary tumours of the facial nerve: diagnostic and surgical treatment experience in Chinese PLA General Hospital. *Acta Oto-Laryngologica*, 127, 993-999.
- Lo, Y. L, Fook-Chong, S., Leoh, T.H., Dan, Y. F., Lee, M. P., Gan, H. Y., & Chan, L. L. (2010). High-resolution ultrasound in the evaluation and prognosis of Bell's palsy. *European Journal of Neurology*, 17, 885-889.
- Lucero, J. C., & Munhall, K. G. Analysis of facial motion patterns during speech using a matrix factorization algorithm. *Journal of the Acoustical Society of America*, 124(4), 2283- 2290.

- Maio, M. (2003). Use of botulinum toxin in facial paralysis. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 5(3-4), 216-217.
- Mayfield (2010). Acoustic neuroma. Retrieved 20. 1. 2011 on the World Wide Web: <http://www.mayfieldclinic.com/PE-Acoustic.htm>
- Mazanec, R. (2007). Elektrofyziologické vyšetření lícního nervu. *Česká a slovenská neurologie*, 70/103(6), 625-630.
- Mazánek, J. (2007). *Traumatologie orofaciální oblasti*. Praha: Grada.
- Meier-Gallati, V., Scriba, H., & Fisch, U. (1998). Objective scaling of facial nerve function based on area analysis (OSCAR). *American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation*, 118(4), 545-50.
- Morales, R. C. (2006). *Orofaciální regulační terapie*. Praha: Portál.
- Monnell, K. (2009). *Bell palsy*. Retrieved 20. 1. 2013 on the World Wide Web: <http://emedicine.medscape.com/article/1146903-overview>
- Mooney, T. (2013) Diagnosis and management of patients with Bell's palsy. *Nursing Standard*. 28(14), 44-49.
- Nakamura, K., Toda, N., et al. (2003). Biofeedback rehabilitation for prevention of synkinesis after facial palsy. *Otolaryngology Head Neck Surgery*, 128, 539 - 543.
- National institute of neurological disorders and stroke (2001). *Bell's palsy information page*. Retrieved 20. 1. 2013 on the World Wide Web: http://www.ninds.nih.gov/health_and_medical/disorders/bells_doc.htm
- Nevšimalová, S., Ružička, E., Tichý, J. et al. (2002). *Neurologie*. Praha: Galén.
- Nordqvist, C. (2014). What is Bell's palsy? What causes Bell's palsy?. *Medical News Today*. Retrieved 11. 1. 2015 on the World Wide Web: <http://www.medicalnewstoday.com/articles/158863.php>.
- Numthavaj, P., Thakkinstian, A., Dejthevaporn, Ch., & Attia, J. (2011). Corticosteroid and antiviral therapy for Bell's palsy: A network meta-analysis. *BMC Neurology*, 11(1), 1-10.
- Odehnal, M., Malec, J., Malcová, I., & Dotřelová, D. (2011). Víčkové implantáty v terapii lagoftalmu. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 74/107(4), 459-462.

- Odehnal, M., & Dotřelová, D. (2013). Lagofthalmus. *Postgraduální medicína*, 4, 92-100.
- Ondrufová, A. (2013). *Hodnocení mimiky obličeje kinematickou analýzou*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Opavský, J. (2005). *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Pavlů, D. (2003). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- Pfeiffer J. (2007). *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada.
- Procházka, M. (2012). *Některé klinické postřehy z dvacetileté praxe v laserové rehabilitaci*. Retrieved 4. 1. 2014 from the World Wide Web:<http://www.rehabjarov.cz/?q=laser>
- Poděbradský, J., & Poděbradská R. (2009). *Fyzikální terapie: Manuál a algorytmy*. Praha: Grada.
- Pormomeny, A., Zedmehr, H., & Hossaini, M. (2011). Measurement of facial movements with Photoshop software during treatment of facial nerve palsy. *Journal of Research in Medical Sciences*, 16(10), 1313-1318.
- Racic, G., Denoble, P. J., et al. (1997). Hyperbaric oxygen as a therapy of Bell's palsy. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 24 (1), 35-38.
- Rahman, I., & Sadiq. S. A. (2007). Ophthalmic Management of Facial Nerve Palsy: A Review. *Survey of Ophthalmology*, 52 (2), 121-144.
- Robertson, G., Caldwell, G., Hamill, J. Kamen, G., & Whittlesey, S. (2004). *Research methods in biomechanics*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Robinson, M., W., Baiungo, J., Hohman, M., & Hadlock, T. (2012). Facial rehabilitation. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 23, 288-296.
- Romeo, M., O'Reilly, B., Robertson, B. F., & Morley, S. (2012). Validation of the Glasgow Facial Palsy Scale for the assessment of smile reanimation surgery in facial paralysis. *Clinical Otolaryngology*, 37, 181-187.
- Ross, B. G., Fradet, G., & Nedzelski, J. M. (1992). Facial Grading System. *Otolaryngology -head & neck surgery*. 23, 288-296.

- Salinas, R. A., Alvarez, G., Daly, F., & Ferreira, J. (2009). Corticosteroids for Bell's palsy (idiopathic facial paralysis). Retrieved 22. 1. 2013 from Cochrane database on the World Wide Web: http://www.cochrane.org/CD001942/NEUROMUSC_corticosteroids_for_bells-palsy
- Sawai, N., Hato, N., Hakuba, N., Takahashi, H., Okada, M., & Gyo, K. (2012). Objective assessment of the severity of unilateral facial palsy using OKAO Vision® facial image analysis software. *Acta Oto-Laryngologica*, *132*, 1013-1017.
- Seidl, Z., & Obenberger, J. (2004). *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada.
- Schumann, N. P., Bongers, K., Guntinas-Lichiuss, O., & Scholle, Ch. (2010). Facial muscle activation patterns in healthy male humans: A multi-channel surface EMG study. *Journal of Neuroscience Methods*, *18*, 120-128.
- Sjögreen, L., Lohmander, A., & Kiliaridis, A. (2011). Exploring quantitative methods for evaluation of lip function. *Journal of Oral Rehabilitation*, *38*, 410-422.
- Sullivan, F. M., Swan, I. R., Donnan, P. T., Morrison, J. M., Smith, B. H., McKinstry B., & Daly F. (2007). Early treatment with prednisolone or acyclovir in Bell's palsy. *The New England journal of medicine*, *357* (16), 1598-1607.
- Taylor, D. (2014). *Bell Palsy*. Retrieved 5. 1. 2015 on the World Wide Web: <http://emedicine.medscape.com/article/1146903-overview>
- Teixeira, L. J., Valbuza, J. S., & Prado, G. F. (2011). *Physical Therapy for Bell's Palsy*. Retrieved 5. 1. 2015 from *The Cochrane Library* on the World Wide Web: http://www.cochrane.org/CD006283/NEUROMUSC_physical-treatments-for-idiopathic-facial-paralysis
- Terzis, J. K., & Karypidis, D. (2012). Therapeutic strategies in post-facial paralysis synkinesis in pediatric patients. *International Journal of Surgical Reconstruction*, *65*, 1009-1018.
- Toffola, E. D., Furini, F., Redaelli, C., Prestifilippo, E., & Bejor, M. (2010). Evaluation and treatment of synkinesis with botulinum toxin following facial nerve palsy. *Disability and rehabilitation*, *32*, 1414-1418.
- Ulivieri, S. (2008). New classification of rating facial nerve dysfunction. *Il giornale di chirurgia*, *29*(1/2), 44-46.

- Urban, J. (2007). Fyzioterapie u periferní parézy traumatické etiologie. *Programy kvality a standardy léčebných postupů, F/9*, 1-16.
- Vimercati, S. L., Rigoldi, Ch., Albertini, G., Crivellini, M., & Galli, M. (2012). Quantitative evaluation of facial movement and morphology. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology, 12(4)*, 246-252.
- Vojta, V., & Peters, A. (2010). *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Praha: Grada.
- Volk, G. F., Pantel, M., & Guntinas-Lichius, O. (2010) Modern concepts in facial nerve reconstruction. *Head & Face Medicine, 6*, 1-11.
- Volk, G. F., Pohlmann, M., Finkensieper, M., Chalmers, H., & Guntinas-Lichius, O. (2014). 3D-Ultrasonography for evaluation of facial muscles in patients with chronic facial palsy or defective healing: a pilot study. *BMC Ear, Nose and Throat Disorders, 14(4)*, 1-8.
- Vrabec, J. T., Backous, D. D., Djalilian, H. R., Gidley, P. W., Leonetti, J. P., Marzo, S. J., Morrison, D., Ramsey, M. J., Schaitkin, B.M., Smouha, E., Toh, E. H., Wax, M. K., Williamson, R. A., & Smith, E. O., (2008). Facial Nerve Grading System 2.0. *Otolaryngol head neck surgery, 140(4)*, 445-450.
- Whiteman, H. (2014). Migraine linked to increased risk of Bell's palsy. *Medical News Today*. Retrieved 11. 1. 2015 on the World Wide Web: <http://www.medicalnewstoday.com/articles/287065.php>.
- Whittle, M. W. (2007). *Gait analysis: an introduction*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Wong, L. Ch. & Wong, V. C. N. (2008). Effect of acupuncture in a patient with 7-year-history of Bell's Palsy. *The journal of alternative and complementary medicine, 14*, 847-853.
- Wormald, R. N., Ahmed, I., & Fenton, J. E. (2007). The facial nerve: one editorial, two authors, top-cited. *Clinical Otolaryngology, 32*, 397-398.
- Yildiz S., Bademkiran, F., Yildiz, N., Aydogdu, I., Uludag B., & Ertekin, C. (2007). Facial motor cortex plasticity in patients with unilateral peripheral facial paralysis. *NeuroRehabilitation, 22*, 133-140.
- Zandian, A., Osiro, S., Hudson, R., Ali, I. M., Matusz, P., Tubbs, S. R., Loukas, M. (2014). The neurologist's dilemma: A comprehensive clinical review of Bell's palsy, with

- emphasis on current management trends. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 20,83-90.
- Zaoral, P. (2008). *Průvodce 3D kinematickou analýzou v Simi Motion*. Diplomová práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.
- Zemanová, M., Janda, V., & Ondráčková, Z. (2003). Rehabilitace po obrně lícního nervu. *Zdraví a zdravotnictví*. Retrieved 21. 1. 2013 on the World Wide Web: <http://www.zdrav.cz/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=2034>
- Ziahosseini, K., Nduka, Ch., & Malhotra, R. (2015). Ophthalmic grading of facial paralysis: need for a closer look. *British Journal of Ophthalmology* 1, 1–5.
- Zhang, C., & Wan, J. (2011). Analysis of evidence – based clinical practices on timing factor in acupuncture treatment for facial paralysis. *Chinese acupuncture and moxibustion*, 31, 93-96.
- Zvěřina, E. (2008). Neuralgie n. trigeminus, n. glossopharyngeus, n. vagus a n. facialis. Sto let od narození neurochirurga Z. Kuncce. *Bolest*, 1, 24-33.

11 PŘÍLOHY

Příloha 1. Svalový funkční test na svaly obličeje (Urban, 2007)













SVALOVÝ TEST - obličej											
		Příjmení a jméno pacienta:									
PRAVÁ		Rodné číslo:						LEVÁ			
	/	/	/					/	/	/	
	20	20	20					20	20	20	
				m. frontalis							
				m. corrugator supercillii							
				m. orbicularis oculi							
				m. procerus							
				m. nasalis							
				m. levator anguli oris							
				m. zygomaticus major							
				m. risorius							
				m. depressor anguli oris /caninus/							
				m. depressor labii inferioris							
				m. orbicularis oris							
				m. mentalis							
				m. buccinator							
				m. platysma							
				lagoftalmus							
				Poznámka:							
	Testovaný sval				Vyšetřovaný pohyb						
	m. frontalis				zvedání obočí						
	m. corrugator supercillii				mračení, přitažení obočí ke střední rovině						
	m. orbicularis oculi				zavření očí						
	m. procerus				stahuje kůži ke kořenu nosu a tvoří příčnou vrásku						
	m. nasalis				sevření nosních dírek (při prudkém vdechnutí nosem)						
	m. levator anguli oris /caninus/				vytažení ústního koutku vzhůru						
	m. depressor labii inferioris				táhne dolní ret dolů a stranou						
	m. zygomaticus major				úsměv - koutky úst šikmo vzhůru						

	m. risorius	rovný úsměv - koutky laterálně, důlek ve tváři
	m. depressor anguli oris	stahuje ústní koutek dolů
	m. orbicularis oris	Špulení rtů
	m. mentalis	ohrnutí dolního rtu - zdvihání kůže brady
	m. buccinator	nafouknutí tváře a přefukování
	m. platysma	napínání kůže na bradě a krku
Klíč: hodnotíme dle rozsahu pohybu a srovnání se zdravou stranou		
5 = normální stah, není asymetrie proti zdravé straně		
4 = téměř normální stah, asymetrie proti zdravé straně je nepatrná		
3 = stah postižené svalové skupiny je asi v polovině rozsahu proti zdravé straně		
2 = na nemocné straně se sval stahuje pouze asi ve čtvrtině rozsahu		
1 = při pokusu o pohyb je zřetelný svalový záškub		
0 = při pokusu o pohyb není zřetelný ani záškub		
Lagofthalmus: měříme v mm		

Příloha 2. Hodnocení stupně obrny lícního nervu podle Pietruskiho (Zdroj: Priessnitzovy léčebné lázně a.s.)

Jméno:		Norm	Datum vyšetření:						Hodnocení:					
Věk:														
Adresa:														
Emoční mimika	1.	Vrašnění čela	3							Emoční mimika (1-8)				
	2.	Vrašnění obočí	3							dokonalá	3 b			
	3.	Zavření víček	3							mírně vážnoucí	2 b			
	4.	Výraz nelibosti	3							silně vážnoucí	1 b			
	5.	Smích	3							žádný pohyb	0 b			
	6.	Špulení rtů - pískání	3							Svalový tonus (9-11)				
	7.	Cenění zubů	3							Oko zavírá:	zcela	2 b		
	8.	Vzlykání	3								napolovic	1 b		
									vůbec		0 b			
Svalový tonus	9.	Bellův příznak	2							Rýhu:	tvoří	1 b		
	10.	Rýha nasolabiální	1								vymazává	0 b		
	11.	Ústní koutek	1							Koutek je:	symetrický	1 b		
	12.	Synkinéza ústa-oči	2								skleslý	0 b		
Bodů			30							Synkinéza:	není	2 b		
Procent			100								mímá	1 b		
											značná	0 b		
Vztah bodů k procentům														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3%	7%	10%	13%	17%	20%	23%	27%	30%	33%	37%	40%	43%	47%	50%
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
53%	57%	60%	63%	67%	70%	73%	77%	80%	83%	87%	90%	93%	97%	100%

Příloha 3. Vizuální škála House – Brackmann facial nerve grading systém (Lazarini, Mitre, Takatu, & Tidei 2006)

Degree	At rest	Moving	Effort
I			Mild
II			Mild
III			Maximum
IV			Maximum
V			Maximum
VI			Maximum

Příloha 4. Sunnybrook facial grading system (Ross, Fradet & Nedzelski, 1992)

Sunnybrook Facial Grading System									
Resting Symmetry		Symmetry of Voluntary Movement					Synkinesis		
Compared to normal side		Degree of muscle EXCURSION compared to normal side					Rate the degree of INVOLUNTARY MUSCLE CONTRACTION associated with each expression		
Eye (choose one only) normal 0 narrow 1 wide 1 eyelid surgery 1									
Cheek (naso-labial fold) normal 0 absent 2 less pronounced 1 more pronounced 1									
Mouth normal 0 corner dropped 1 corner pulled up/out 1									
Total <input type="checkbox"/>									
Resting symmetry score Total × 5 <input type="checkbox"/>									
Patient's name _____ Dx _____ Date _____									
		Standard Expressions Forehead Wrinkle (FRO) 1 2 3 4 5 <input type="checkbox"/> Gentle eye closure (OCS) 1 2 3 4 5 <input type="checkbox"/> Open mouth smile (ZYG/RIS) 1 2 3 4 5 <input type="checkbox"/> Snarl (LLA/LLS) 1 2 3 4 5 <input type="checkbox"/> Lip Pucker (OOS/OOI) 1 2 3 4 5 <input type="checkbox"/>					NONE: No synkinesis or mass movement MILD: Slight synkinesis MODERATE: Obvious but not disfiguring synkinesis SEVERE: Disfiguring synkinesis/Gross mass movement of several muscles		
		Gross Asymmetry Severe Asymmetry Moderate Asymmetry Mild Asymmetry Normal Symmetry Total <input type="checkbox"/>							
		Voluntary movement score: Total × 4 <input type="checkbox"/>					Synkinesis score: Total <input type="checkbox"/>		
		Vol mov't score <input type="checkbox"/> - Resting symmetry score <input type="checkbox"/> - Synk score <input type="checkbox"/> = Composite score <input type="checkbox"/>							

Ross, Fradet, Nedzelski 1992