

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Pavína Holanová

**Efekt terapie na posílení hlubokých
flexorů krku u lidí s cervikogenní bolestí
hlavy: intervenční nerandomizovaná
studie**

*The effect of deep neck flexors strengthening in people
with cervicogenic headache: A non-randomized
interventional study*

Bakalářská práce

Praha, červen 2025

Autor práce: Pavlína Holanová

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Bakalářský studijní program: Fyzioterapie

Vedoucí práce: MUDr. Vojtěch Rybka

Pracoviště vedoucího práce: FN Motol

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2025

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Při interpretaci výsledků jsem jako podpůrný prostředek k analýze použila platformu ChatGPT od společnosti OpenAI. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému Theses.cz a Turnitin za účelem soustavné kontroly podobnosti závěrečných prací.

V Praze dne 13. 05. 2025

Pavλίna Holanová

Poděkování

Zde bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce MUDr. Vojtěchu Rybkovi za pečlivé vedení práce, odborný dohled a cenné rady, které mi byly velkou pomocí při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat fyzioterapeutům, kteří mi pomohli s výběrem účastníků, a také zařízení DD Luxor Poděbrady za poskytnutí prostor. Poděkování patří i samotným účastníkům za výbornou spolupráci v průběhu výzkumu.

Abstrakt

Název: Efekt terapie na posílení hlubokých flexorů krku u lidí s cervikogenní bolestí hlavy: nerandomizovaná intervenční studie

Cíl: Cílem této bakalářské práce je ověřit, zda cvičení zaměřené na posílení hlubokých krčních flexorů povede ke zlepšení svalových dysbalancí v dané oblasti a tím dojde ke snížení bolesti hlavy a krční páteře spolu se zmírněním funkčních omezení s tím souvisejících u lidí s cervikogenní bolestí hlavy.

Metody: Jedná se o nerandomizovanou intervenční studii, v rámci které byla vytvořena jedna experimentální skupina o 11 účastnících (7 žen, 4 muži) trpících cervikogenní bolestí hlavy ve věkovém rozmezí 23-57 let. Úkolem jedinců bylo provádět cviky zaměřené na posílení hlubokých flexorů krku každý den 2x denně po dobu 6 týdnů. Na vstupním a výstupním vyšetření proběhlo měření indexu aktivity hlubokých flexorů krku pomocí kraniocervikálního flekčního testu (CCFT). Na začátku, v polovině a na konci studie byli účastníci požádáni o vyplnění české verze dotazníku Neck Disability Index (NDI) a o zhodnocení své bolesti dle vizuální analogové škály (VAS). V rámci ověření stability potíží a vzhledem k citlivosti škály VAS na lokální odchylky byla bolest zhodnocena ještě 3 týdny před samotným zahájením intervence.

Výsledky: Studii úspěšně dokončilo všech 11 účastníků. Všechny výsledky byly statisticky významné. Výsledky studie potvrzují, že cviky zaměřené na posílení hlubokých flexorů krku vedou ke zmírnění bolesti hlavy a funkčního omezení u jedinců trpících cervikogenní bolestí hlavy.

Klíčová slova: hluboké flexory krku, cervikogenní bolest hlavy, kraniocervikální flekční test, fyzioterapie

Abstract

Title: The effect of deep neck flexors strengthening in people with cervicogenic headache: A non-randomized intervention study

Objectives: The aim of this study was to investigate whether an exercise aimed at strengthening the deep cervical flexors will lead to an improvement in muscle imbalances in the cervical area and thus reduce headache and neck pain along with alleviating the associated functional limitations in people with cervicogenic headache.

Methods: This non-randomized intervention study involved one experimental group of 11 participants (7 women, 4 men) suffering from cervicogenic headache in the age range of 23-57 years. The individuals were asked to perform deep neck flexors strengthening exercises every day, ideally twice a day for 6 weeks. At the beginning and at the end of the study, the deep neck flexor activity index was measured using the craniocervical flexion test (CCFT). Also, at the beginning, mid and end of the study, participants were asked to fill the Czech version of the Neck Disability Index (NDI) questionnaire and to rate their pain according the visual analogue scale (VAS). The pain was also assessed 3 weeks before the actual start of the intervention.

Results: A total of 11 participants completed the study. All the results of this study were statistically significant and showed that exercises aimed at strengthening the deep neck flexors lead to headache relief and functional limitation in individuals suffering from cervicogenic headache.

Key words: deep neck flexors, cervicogenic headache, craniocervical flexion test, physical therapy

OBSAH

1	ÚVOD	10
2	TEORETICKÁ ČÁST	11
2.2	Svalové dysbalance v oblasti krční páteře	12
2.2.1	Horní zkřížený syndrom	13
2.2.2	Předsunuté držení hlavy.....	13
2.2.3	Neurofyziologie	14
2.2.4	Terapie	14
2.3	Diferenciální diagnostika bolestí hlavy.....	15
2.3.1	Tenzní bolest hlavy.....	16
2.3.2	Migréna bez aury	16
2.3.3	Whiplash syndrom	17
2.3.4	Cervikální migréna.....	18
2.4	Cervikogenní bolest hlavy	19
2.4.1	Klinický obraz CEH	19
2.4.2	Patofyziologie CEH	19
2.4.3	Diagnostika CEH	20
2.4.4	Terapie CEH.....	21
2.5	Vyšetření a hodnocení hlubokých flexorů krku	24
2.5.1	Kraniocervikální flekční test (CCFT).....	24
2.5.2	Endurance test	26
2.6	Posílení hlubokých flexorů krku	27
3	CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY	28
3.1	Cíl práce.....	28
3.2	Výzkumné otázky	28
3.3	Hypotézy	28
4	PRAKTICKÁ ČÁST	29
4.1	Metodika práce	29
4.1.1	Popis studie	29
4.1.2	Organizace studie.....	29
4.1.3	Účastníci studie	30
4.1.4	Charakteristika výzkumného souboru	31

4.1.5 Terapie	31
4.1.6 Použité metody	32
4.1.7 Sběr dat	34
4.2 Výsledky	35
4.2.1 Výsledek první hypotézy	35
4.2.2 Výsledek druhé hypotézy	38
DISKUZE.....	42
ZÁVĚR.....	48
REFERENČNÍ SEZNAM	49
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	53
SEZNAM PŘÍLOH.....	54

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

C-CF... kraniocervikální flexe

CCFT... kraniocervikální flekční test

CC syndrom... cervikokraniální syndrom

CEH... cervikogenní bolest hlavy (cervicogenic headache)

CPI... Cumulative Performance Index

CT... počítačová tomografie

DNS... Dynamická neuromuskulární stabilizace

EMG... elektromyografie

ICC... Intraclass Correlation Coefficient (koeficient vnitrotřídní korelace)

IHS... International Headache Society (Mezinárodní klasifikace bolestí hlavy)

m. ... musculus (sval)

NDI... Neck Disability Index

NSAID... nesteroidní antirevmatika

PI... Performance Index (výkonnostní index)

PNF... Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

SAK... subarachnoideální krvácení

VAS... vizuální analogová škála

1 ÚVOD

Bolest hlavy je jedním z nejčastějších neurologických symptomů, se kterým se setkává velká část populace. Pro správnou diagnostiku a terapii je však klíčové rozpoznat příčinu, ze které bolest pramení. V rámci muskuloskeletální problematiky zaujímá zvláštní postavení cervikogenní bolest hlavy, která vychází z dysfunkce struktur krční páteře, především v oblasti horních cervikálních segmentů. Je řazena mezi sekundární bolesti hlavy, bolest je typicky asymetrická, unilaterální, chronicko-intermitentního charakteru. Může být doprovázena současnou bolestí krční páteře s její omezenou pohyblivostí či dalšími symptomy jako jsou závratě nebo nauzea.

Významným faktorem, který se na vzniku cervikogenní bolesti podílí, je svalová dysbalance v oblasti krční páteře, především pak oslabení hlubokých flexorů krku. Tyto svaly jsou součástí hlubokého stabilizačního systému a hrají důležitou roli v udržování stability krční páteře, a tím zároveň ovlivňují držení celého těla. Jejich dysfunkce vede k přetížení povrchových svalových struktur, zejména svalů *m. sternocleidomastoideus* a *m. scalenus anterior*, a také antagonistů nacházejících se na zadní straně krku, čímž dochází ke změně postury projevující se nejčastěji předsunutým držením hlavy. Tato změna mechanického zatížení cervikálních segmentů následně přispívá k rozvoji bolesti hlavy, krku či k omezení rozsahů pohybu v dané oblasti.

V této bakalářské práci se věnuji hodnocení efektivity terapie zaměřené na posílení hlubokých flexorů krku u lidí trpících cervikogenní bolestí hlavy. Cílem je zjistit, zda pravidelným a specificky cíleným cvičením dojde k posílení hlubokých krčních flexorů natolik, že se to projeví zmírněním bolesti hlavy a funkčního omezení.

Inspirací pro výběr tématu mé bakalářské práce mi byla vlastní zkušenost s oslabením hlubokých flexorů krku. Když jsem se začala o tuto problematiku více zajímat, zjistila jsem, jak důležitou roli tyto svaly v oblasti krční páteře hrají a k jakým důsledkům jejich dysfunkce může vést.

2 TEORETICKÁ ČÁST

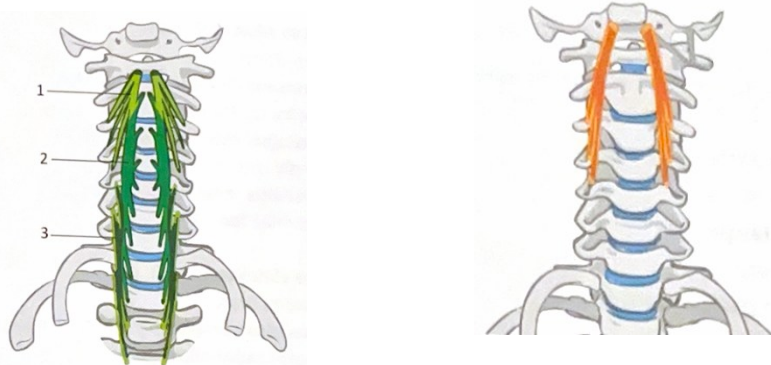
2.1 Anatomie hlubokých flexorů krku

Hluboké flexory krku se nacházejí ventrálně při páteři a mezi příčnými výběžky krčních obratlů. Mezi hlavní hluboké flexory patří *musculus longus colli* a *musculus longus capitis*. Dále sem řadíme *m. rectus capitis anterior* a *m. rectus capitis lateralis* (Čihák, 2015).

Musculus longus colli běží po ventrální straně krční páteře od horního oblouku atlasu až po třetí hrudní obratel a skládá se ze tří částí. Horní šikmá část začíná na transverzálních výběžcích obratlů C3-C5 a upíná se tuberculum anterius prvního krčního obratle. Dolní šikmá část probíhá od těl obratlů T1-T3 k transverzálním výběžkům obratlů C5-C6. Příčná část leží hlouběji než předchozí části a laterálně od střední čáry, začíná na tělech obratlů C5-T3 a upíná se na těla obratlů C2-C4. Při oboustranné kontrakci provádějí anteflexi krční páteře, při jednostranné kontrakci dochází k lateroflexi páteře na ipsilaterální straně, rotaci na stranu kontralaterální při zapojení dolní šikmé části a rotaci stejnostranné při zapojení horní šikmé části.

Musculus longus capitis začíná na transverzálních výběžcích obratlů C3-C6 a upíná se na os occipitale. Jeho funkcí je anteflexe hlavy při oboustranné kontrakci.

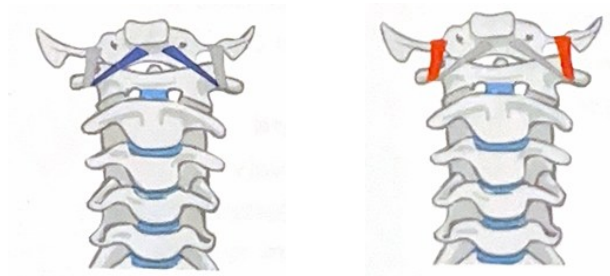
Obrázek 1: *m. longus colli* – vlevo, *m. longus capitis* – vpravo (Memorix Anatomie, 2021)



M. rectus capitis anterior a *m. rectus capitis lateralis* se nacházejí v horní části krční páteře a stabilizují atlantookcipitální skloubení, jelikož jejich vlákna směřují opačným směrem. První jmenovaný se rozpíná od příčného výběžku atlasu k okcipitální kosti a jeho funkcí je anteflexe hlavy v úrovni atlantookcipitálního skloubení při oboustranné kontrakci, zatímco unilaterální kontrakce vyvolá pohyb kombinující ipsilaterální flexi, rotaci a lateroflexi. Druhý jmenovaný též začíná na transverzálním výběžku atlasu a upíná se za foramen jugulare okcipitální kosti a provádí lateroflexi hlavy odehrávající

se opět v oblasti atlantookcipitálního skloubení (Kapandji, 1993; Hudák, Kachlák, 2021). *m. rectus capitis anterior*, *m. rectus capitis lateralis* (Memorix Anatomie, 2021)

Obrázek 2: *m. rectus capitis anterior* – vlevo, *m. rectus capitis lateralis* – vpravo (Memorix Anatomie, 2021)



Hluboké flexory krku jsou zároveň součástí hlubokého stabilizačního systému a mezi jejich další neméně důležitou funkci patří udržování stability krční páteře během pohybů hlavy a krku, a také přispívají ke správnému držení hlavy, čímž ovlivňují i celkové držení celého těla. Jejich oslabení proto vede ke svalovým dysbalancím, zvýšené lordóze krční páteře, přetížení antagonistů nacházejících se na zadní straně krku, ale také superficiálních flexorů krku jako jsou *m. sternocleidomastoideus*, *m. scalenus anterior*. Od toho se následně odvíjí různé funkční poruchy vedoucí například k bolestem krku a hlavy či omezení rozsahu pohybu krční páteře (Domenech et al., 2011; Hasan et al., 2023; Lewit, 2003).

2.2 Svalové dysbalance v oblasti krční páteře

Svalové dysbalance jsou jednou z hlavních příčin vzniku funkčních poruch pohybového aparátu, které se následně projevují bolestivými stavy. Na vzniku svalových dysbalancí se podílí základní adaptační mechanismy svalové soustavy. Je to stav, kdy svaly působící proti sobě jsou v nerovnováze, tzn. jeden sval je zkrácený, druhý oslabený, což se projeví typickým držením. Svaly můžeme rozdělit na vývojově starší, hovoříme o svalech tonických neboli posturálních, které mají tendenci ke zkrácení a hypertonu. Na druhé straně máme svaly vývojově mladší, jedná se o svaly fázičné neboli kinetické, které mají naopak tendence k oslabení a hypotonu. Převažují zde bílá rychlá svalová vlákna schopná rychlé kontrakce, ale rychleji se unaví. U tonických svalů převažují červená pomalá svalová vlákna, kontrahují se pomaleji, ale vytrvale – jsou určené k výdrž. Zároveň mají tendenci k hyperaktivitě, přednostně se zapojují do pohybových stereotypů a nabývají tak převahy nad svaly fázičnými, které jsou méně aktivovány a ochabují (Kolář, 2021).

2.2.1 Horní zkřížený syndrom

Profesor Lewit a další autoři popisují poměrně častou muskuloskeletální dysbalanci nazývanou horní zkřížený syndrom, jenž je způsobený špatnými pohybovými stereotypy a posturálními změnami. Mezi typicky hyperaktivní, zkrácené svaly patří *subokcipitální svaly*, *m. sternocleidomastoideus*, *m. levator scapulae*, *m. trapezius pars descendens*, *mm. scaleni* a *m. pectoralis major a minor*. Naopak mezi oslabené, inhibované svaly patří *hluboké flexory krku*, *m. serratus anterior*, *mm. rhomboidei* a střední a dolní část *m. trapezius*. Tato svalová nerovnováha vede ke změně postury a pohybových vzorců. Typické posturální změny spojené s horním zkříženým syndromem jsou předsunuté držení hlavy s přetížením cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu, hyperlordóza krční páteře, hyperkyfóza hrudní páteře, protrakce a elevace ramen a dysfunkce lopatky – takzvaná *scapula alata*. Tyto dysbalance pak ve svém důsledku vedou k bolestem hlavy a krční páteře, bolestem mezi lopatkami či k omezení rozsahu pohybu v ramenních kloubech. Narušen je také dechový stereotyp v důsledku omezené mobility žeber a hrudní páteře, mechanika dýchání je zhoršena zapojením povrchových svalů jako přídatných dýchacích svalů, což vede k mělkému dýchání, nalézáme zde horní typ dýchání (Chang et al., 2023; Lewit, 2003).

2.2.2 Předsunuté držení hlavy

Jednou z nejčastějších poruch narušujících statiku krční páteře je již zmíněné předsunuté držení hlavy a krku. Toto postavení vzniká částečně i proto, že i za normálních okolností se těžiště hlavy nachází mírně před opěrným bodem. Předsunuté držení však svalovou dysbalanci ještě více prohlubuje a šíjové svalstvo tak vykazuje zvýšenou aktivitu. To následně vede k většímu zatížení krční páteře, na kterou se dané svaly upínají. V důsledku toho může docházet ke kompenzační hyperlordóze v dolní krční páteři (C5-C7) a též ke kompenzační hyperextenzi v oblasti kraniocervikálního přechodu. Tím se omezuje rozsah pohybu, zejména rotace a lateroflexe hlavy. Tato dysbalance ovlivňuje jak mechaniku krční páteře, stabilitu, svalovou aktivitu, tak i propriocepci, dýchání a funkci nervového systému (Elsayed, Alowa, 2025; Lewit, 2003).

2.2.3 Neurofyziologie

Svalové dysbalance nejsou jen problémem biomechanickým, ale přítomna je také porucha řízení pohybu na úrovni nervového systému. Přítomnost muskuloskeletální bolesti ovlivňuje motorickou aktivitu na úrovni centrálního nervového systému, což vede k změnám v aktivaci svalů, narušené propriocepci a změně pohybových vzorců. Aktivita hlubokých stabilizačních svalů se snižuje, což negativně ovlivňuje stabilitu krční páteře. Naopak aktivita povrchových svalů kompenzačně roste a dochází tak k jejich přetížení, což z dlouhodobého hlediska nadměrně zatěžuje fasetové klouby a zvyšuje mechanické napětí měkkých tkání v dané oblasti (Sterling et al., 2001). U lidí s chronickou bolestí krční páteře včetně těch, kteří trpí cervikogenní bolestí hlavy, bylo prokázáno, že elektromyografická aktivita hlubokých flexorů krku je snížena, zatímco aktivita povrchových flexorů krku (*m. sternocleidomastoideus* a *m. scalenus anterior*) se zvyšuje (Hasan et al., 2023; Jull et al., 2009). Hluboké svaly krku obsahují mnoho proprioceptorů, které poskytují informace o poloze hlavy a krční páteře. Při jejich oslabení tak dochází ke zhoršené koordinaci pohybů hlavy, očí a horních končetin, ale také ke změně vestibulárního a vizuálního vnímání vedoucích k pocitu nejistoty nebo závratím (Sterling et al., 2001).

2.2.4 Terapie

V rámci terapie svalových dysbalancí v oblasti krční páteře je klíčové zvolit komplexní přístup, který zahrnuje aktivaci oslabených hlubokých stabilizačních svalů, uvolnění přetížených struktur a korekci držení těla s eliminací předsunutého držení hlavy, které je v této souvislosti velmi časté. Pomoci nám k tomu může například posturální korekční cvičení zaměřující se na protažení zkrácených svalů jako jsou *m. rectus capitis posterior*, *suboccipitální svaly*, *m. trapezius descendens*, *mm. scaleni*, *m. levator scapulae*, *m. sternocleidomastoideus* a *mm. pectorales*. Zároveň je potřeba zaměřit se na posílení oslabených svalů jako jsou *hluboké krční flexory*, dále *mm. rhomboidei* či *m. trapezius pars ascendes et transversum* (Rani, Kaur, 2022).

Využít lze i jiných technik, ku příkladu trénink svalové kontroly zaměřující se na aktivaci hlubokých stabilizačních svalů krku a inhibici hyperaktivních svalů povrchových, metodu McKenzie, která podporuje centralizaci bolesti a aktivaci hlubokých flexorů krku zejména pomocí retrakčních pohybů (Abdel-Aziem et al., 2022), či koncept DNS vycházející z vývojové kineziologie cílící na stabilizaci

páteře a optimalizaci postury (Kolář, 2021). Doplnkově lze využít manuálních technik k uvolnění přetížených měkkých tkání či uvolnění trigger pointů a mobilizačních technik k obnově pohyblivosti v oblasti cervikokraniálního a cervikotorakálního přechodu (Lewit, 2003). Svůj význam má také dechová reedukace, kdy prostřednictvím respiračních a relaxačních cvičení dochází ke snížení napětí pomocných dýchacích svalů jako jsou *m. sternocleidomastoideus* či *m. scalenus anterior* (Šidáková 2009).

2.3 Diferenciální diagnostika bolestí hlavy

Mezinárodní klasifikace bolestí hlavy (IHS) rozděluje bolesti hlavy do dvou základních skupin. První skupinou jsou primární bolesti hlavy, pro které platí, že nejsou způsobeny žádnou organickou poruchou, nelze je tedy prokázat žádnou zobrazovací metodou, a proto jsou klasifikovány na základě přítomných projevů. Řadíme sem například migrénu, tenzní bolest hlavy či cluster headache a jiné trigeminové autonomní bolesti hlavy. Druhou skupinou jsou sekundární bolesti hlavy. Tato skupina je poměrně různorodá a bolest zde vzniká na určitém organickém podkladě. Jednotlivé typy bolesti hlavy lze tedy klasifikovat dle etiologie, protože známe příčinu vzniku obtíží. Právě do této skupiny řadíme cervikogenní bolest hlavy (CEH) pramenící z poruchy v oblasti krční páteře. CEH spolu s migrénou a tenzní bolestí hlavy patří mezi nejčastější typy bolestí hlavy (Marková, 2009).

Rozlišit jednotlivé typy bolestí hlavy v rámci diferenciální diagnostiky je klíčové pro volbu vhodné léčby a pro efektivnější zvládnutí obtíží u pacientů s chronickými bolestmi hlavy. V praxi to však mnohdy bývá velmi obtížné vzhledem k často podobným, překrývajícím se příznakům. Zejména odlišení CEH od projevů tenzní bolesti hlavy, migrény, cervikální migrény či syndromu whiplash může být problematické. V některých případech se mohou různé typy bolestí hlavy vzájemně kombinovat a ovlivňovat (Vincent 2010). K rozlišení mezi jednotlivými typy bolestí hlavy nám může pomoci jejich porovnání na základě lokalizace a šíření bolesti, charakteru bolesti, vyvolávajících faktorů, doprovodných příznaků a reakce na léčbu a diagnostické blokády (Antonaci et al., 2001).

Důležité při diagnostice je vždy správné vyloučení kritických příčin, které mohou vést k podobnému klinickému obrazu. Mezi takové, mnohdy život ohrožující, patří expanzivní procesy probíhající v zadní jámě lební, subarachnoideální krvácení (SAK) či intrakraniální krvácení a spousta dalších příčin. Alarmujícím příznakem

v takové situaci je zejména náhle vzniklá, silná bolest hlavy, progresivně se zhoršující a neustupující. Dále bolest, která začíná po 50. roku věku, či přítomnost fokálních neurologických příznaků. V takovém případě je na místě co nejdříve provést vyšetření pomocí zobrazovacích metod. Nejčastěji se využívá magnetické rezonance (MR) či počítačové tomografie (CT). A následně provedení dalších nezbytných vyšetření (Marková, 2009; Ambler, 2011).

2.3.1 Tenzní bolest hlavy

Jedná se o jeden z nejčastějších typů primární bolesti hlavy. Celoživotní prevalence v běžné populaci se různých studiích pohybuje mezi 30–70 procenty (IHS Classification ICHD-3, 2018). Postihuje především ženy s maximálním výskytem mezi 20. a 50. rokem. Typicky začíná ráno a zhoršuje se během dne. Projevuje se tupou, difuzní, tlakovou bolestí s oboustranným výskytem převážně v oblasti frontální, temporální či temenní. Intenzita bolesti je mírná až střední s trváním několika hodin až dní. Může se objevovat častěji k večeru, ale spánek nenarušuje a ani nezpůsobuje výrazná funkční omezení, avšak pacienta obtěžuje svým opakovaným a dlouhodobým trváním. Doprovodné vegetativní příznaky jako jsou například nauzea či zvracení nebývají přítomné. Bolesti mohou probíhat epizodicky s výskytem obtíží 15 dní v měsíci, anebo chronicky s frekvencí bolestivých stavů více jak 15 dní v měsíci. Chronické formy bývají doprovázeny poruchami spánku, depresí a anxiétou. Pacienti často popisují pocit tlaku na hlavě a citlivost ve vlasové části s nepříjemnými pocity při česání. Také ztuhlost šíjových a trapézových svalů může být nepříjemným doprovodným projevem. Mezi hlavní spouštěče bolesti patří stres, svalové napětí, úzkost. Naopak fyzická námaha běžně zhoršení příznaků nezpůsobuje. V rámci diferenciální diagnostiky nám může k odlišení od cervikogenní bolesti hlavy pomoci diagnostická blokáda fasetových kloubů, kdy tenzní bolest hlavy na tuto metodu nereaguje a ke zmírnění bolesti nedochází (Marková, 2009; Vincent, 2010).

2.3.2 Migréna bez aury

Migréna je záchvatovitá bolest a stejně jako tenzní bolest hlavy se řadí do skupiny bolestí primárních. Postihuje zhruba 12 % populace, častěji ženy, převážně ve středním věku a omezuje běžné denní i pracovní aktivity. Migréna bez aury představuje nejčastější typ, tvoří zhruba 70 % všech migrén. K vyvolání záchvatu bolesti mohou

příspěť hormonální změny, stres, nedostatek spánku či určité senzorycké podněty (Mastík, 2010).

Průběh migrény lze rozdělit do několika fází. První fází je takzvaný prodrom, který vzniká přibližně 24 hodin před samotným záchvatem a upozorňuje tak na blížící se ataku. Může se projevovat změnou nálad, zvýšenou únavou, podrážděností, změnou chuti k jídlu či častějším močením. Následuje fáze bolesti. Typicky se vyskytuje jednostranně, nicméně strana bolesti se může měnit. Charakter bolesti je ostrý, pulzující se střední až silnou intenzitou, akcentující fyzickou námahou. Velmi často jsou přítomny doprovodné projevy jako nauzea, zvracení, fotofobie (přecitlivělost na světlo) nebo fonofobie (přecitlivělost na zvuk a hluk). Bolest může bez léčby trvat několik hodin až 3 dny, poté spontánně odezní, při včasném nasazení farmakologické terapie trvá maximálně 4 hodiny. Poté přichází fáze postdromální či pozáchvatová, kdy nemocný sice pociťuje úlevu od bolesti, ale přetrvává pocit únavy a vyčerpanost (Neumann, 2010; Marková, 2009).

Stejně jako tenzní bolest hlavy ani migréna nereaguje na diagnostickou blokádu fasetových kloubů a lze ji tak tímto způsobem odlišit od cervikogenní bolesti hlavy (Antonaci et al., 2001). K samotnému prokázání či vyloučení migrény však neexistuje žádný klinický, laboratorní či diagnostický test, takže se opíráme o důkladnou anamnézu, klinický obraz a průběh migrenózního záchvatu. V rámci terapie se využívají farmaka, kdy lékem první volby jsou triptany či nesteroidní antiflogistika (Neumann, 2010).

2.3.3 Whiplash syndrom

Whiplash syndrom vzniká nejčastěji následkem traumatu při dopravních nehodách, ale může vznikat i následkem pádů či sportovních úrazů. Mechanismem vzniku je náhlý pohyb krku do hyperextenze a následně do hyperflexe. Tento prudký pohyb vede k poškození měkkých tkání, nervových struktur, dále mohou být poškozeny meziobratlové ploténky či fasetové klouby krční páteře, zejména v segmentu C2-C3, který hraje klíčovou roli i ve vzniku cervikogenní bolesti hlavy. V důsledku takového poškození může docházet k dysfunkci hlubokých flexorů krku vedoucí k jejich oslabení a následnému kompenzačnímu přetížení povrchových svalů, jako jsou *m. sternocleidomastoideus* a *m. scalenus anterior*. Tyto svalové dysbalance následně vedou k přetrvávající poruše stability krční páteře a podporují vznik bolesti. To vše

může vést k rozvoji chronické cervikogenní bolesti hlavy, která je spojená s omezením pohybu krku a bolestivostí v oblasti krčních segmentů C2-C3.

Lze tedy říci, že whiplash syndrom může být jednou z příčin cervikogenní bolesti hlavy. Klíčovým diagnostickým prvkem je přítomnost mechanických spouštěčů bolesti, omezené pohyblivosti krční páteře a pozitivní odpovědi na diagnostickou blokádu fasetových kloubů, po které dochází k dočasnému či dlouhodobému zmírnění bolestivých projevů, což potvrzuje cervikální původ bolesti. V rámci diferenciální diagnostiky je proto dobré se při odebírání anamnézy zajímat o traumatická poranění v oblasti krční páteře (Vincent 2010; Antonaci et al. 2001).

2.3.4 Cervikální migréna

Cervikální migréna je termín, který se v klinické praxi používá k popisu bolesti hlavy spojené s dysfunkcí krční páteře, avšak v současné Mezinárodní klasifikaci bolestí hlavy (ICHD-3, 2018) tento pojem jako samostatná diagnóza uznán není. Může se jednat o migrénu se silnými cervikálními projevy nebo o cervikogenní bolest hlavy s migrenózními rysy (IHS Classification ICHD-3, 2018; Antonaci et al., 2001).

Mezi příznaky cervikální migrény patří bolest hlavy šířící se z oblasti krční páteře, je typicky jednostranná, ale může měnit strany, na rozdíl od CEH, která je fixovaná. Charakter bolesti je pulzující, tlakový, může být doprovázena nauzeou, fotofobií či fonofobií. Dalším příznakem je omezená pohyblivost páteře s pocitem svalové ztuhlosti. Bolest může být akcentována pohybem krku nebo dlouhým statickým zatížením hlavy. V rámci diagnostiky se provádí důkladná anamnéza, neurologické vyšetření, vyšetření krční páteře, případně reakce na diagnostickou blokádu fasetových kloubů C2-C3 pro průkaz cervikálního původu bolesti (Bogduk, 2003; Neumann, 2010).

Klíčová je diferenciální diagnostika pro zvolení vhodného terapeutického přístupu s co nejlepším efektem. Pokud symptomy odpovídají kritériím dle ICHD-3 migréně, jde pravděpodobněji o migrénu s cervikálními projevy než o primárně cervikogenní bolest hlavy. V případě migrenózního charakteru bolesti je první volbou farmakoterapie, nejčastěji se podávají triptany, nesteroidní antiflogistika, betablokatory, antikonzulziva či antidepressiva (Lipton et al., 2004). Pokud jsou však přítomny výraznější cervikální symptomy, je vhodnější volbou použití manuální terapie, stabilizačního cvičení a ergonomických opatření (Watson, Drummond, 2012).

2.4 Cervikogenní bolest hlavy

Cervikogenní bolest hlavy (CEH), označovaná také jako cervikokraniální syndrom (CC syndrom), je řazena mezi sekundární bolesti hlavy a vzniká v důsledku muskuloskeletální dysfunkce v oblasti krční páteře. Jedná se o typicky unilaterální bolest chronicko-intermitentního charakteru, která může být vyvolána nevhodným pohybem či polohou hlavy nebo například tlakem na spoušťové body v oblasti n. occipitalis major či v radikulární zóně C2, C3. Bolest vychází z horních krčních segmentů a jejich struktur, zejména fasetových kloubů, meziobratlových plotének a šíjových svalů (Jull, 2023; Ambler, 2011). Bolest postihuje častěji ženy, zejména ve věku 20-60 let (Hasan et al., 2023).

CEH byla poprvé popsána v roce 1983 jako samostatná kategorie bolesti hlavy norským lékařem Ottarem Sjaastadem, který zároveň popsal i její diagnostická kritéria. Formální klasifikace byla představena v roce 1990 a později byla CEH zařazena do Mezinárodní klasifikace bolestí hlavy – IHS (Jull, 2023).

2.4.1 Klinický obraz CEH

Klinicky je bolest lokalizována nejčastěji v týlní oblasti s možností šíření do oblasti čelní, temporální či orbitální. Typicky asymetrická, jednostranná bolest střední až vysoké intenzity s trváním několika hodin až jednoho týdne. Objevovat se může současná bolest krční páteře a její omezená pohyblivost. Mezi další možné příznaky, které mohou cervikogenní bolest hlavy doprovázet, patří cervikální závrať, nauzea, parestézie obličeje či rozmazané vidění na ipsilaterální straně bolesti (Marková, 2009; Ambler, 2011).

2.4.2 Patofyziologie CEH

Cervikogenní bolest hlavy řadíme mezi přenesené bolesti, což znamená, že se primární zdroj bolesti nachází v jiné oblasti než samotná bolest. V tomto případě je primární porucha v oblasti krční páteře. Z horních krčních nervů (C1-C3) jsou vedeny aferentní signály do trigeminocervikálního jádra uloženého v mozkovém kmeni, což vysvětluje přenos bolesti do oblasti hlavy. Mezi hlavní generátory bolesti patří fasetové klouby (hlavně C2-C3), atlanto-okcipitální a atlanto-axiální klouby, meziobratlové ploténky C2-C3 a ligamenta a svaly krku (Ambler, 2011). Konkrétní příčiny bolesti

zahrnují dysfunkci horních krčních kloubů, abnormální posturu hlavy (předsunuté držení) a svalové dysbalance v oblasti krční páteře – oslabení hlubokých flexorů a přetížení povrchových svalů (Jull, 2023).

2.4.3 Diagnostika CEH

Diagnostika cervikogenní bolesti je poměrně složitá, neboť její příznaky se často překrývají s dalšími typy bolestí hlavy, jako jsou migréna či tenzní bolest hlavy, čímž dochází k záměně diagnóz v rámci diferenciatní diagnostiky (Dvorák, Šimo, 2010).

Zároveň je potřeba vyloučit další, závažnější příčiny obtíží, které vedou ke zvýšení intrakraniálního tlaku a vzniku syndromu nitrolební hypertenze. Jedná se o expanzivní procesy v zadní jámě lební či subarachnoidální krvácení (SAK). U SAK je typický náhlý začátek doprovázený zvracením a omezením pohyblivosti do anteflexe, zatímco u CEH není zvracení příliš časté a pohyblivost hlavy je omezena spíše do rotace a retroflexe. Neurologické vyšetření by mělo vždy vykazovat normální nález. Naopak přítomny jsou obecné znaky vertebrogenních poruch a projevy funkční poruchy krční páteře (Ambler, 2011).

Hlavní diagnostická kritéria CEH jsou popsána v Mezinárodní klasifikaci bolestí hlavy (IHS). Z této klasifikace vyplývá, že klíčovým parametrem pro diagnostiku je přítomnost bolesti hlavy, která je způsobena prokazatelným postižením struktur krční páteře či měkkých tkání krku, což můžeme ověřit klinickým vyšetřením nebo některou ze zobrazovacích metod. Pro potvrzení diagnózy musí být splněny alespoň dvě ze čtyř uvedených podmínek, které zní následovně. Bolest hlavy se objevila v časové souvislosti se vznikem nebo zhoršením poruchy krční páteře či přítomností léze, bolest hlavy se výrazně zlepšila nebo zcela ustoupila v návaznosti na zmírnění nebo spontánní úpravu dané krční poruchy či léze, pohyblivost krční páteře je omezená a bolest hlavy se výrazně zhoršuje při provokačních manévrech, diagnostická blokáda určité struktury krční páteře nebo jejího nervového zásobení vede k úplnému vymizení bolesti hlavy. Zároveň je potřeba vyloučit jiné příčiny či diagnózy v rámci diferenciatní diagnostiky (IHS Classification ICHD-3, 2018).

Bolest je dále specifikována jako jednostranná, neměnicí strany během jednotlivých atak, vyzařující z týlu směrem do oblasti spánků, čela, kolem očí a také do oblasti ucha. Intenzita bolesti je střední až vysoká, na rozdíl od migrény nemá pulzující

charakter. Může být doprovázena lehkou nauzeou, závratěmi nebo rozmazaným viděním (Ambler 2011).

Cervikální flekčně-rotací test

V rámci diagnostiky cervikogenní bolesti hlavy nám může posloužit také cervikální flekčně-rotací test. Jedná se o jednoduchý, neinvazivní a zároveň spolehlivý klinický test používaný pro hodnocení mobility horní krční páteře, zejména rotace v segmentu C1-C2, který je nejčastěji omezen právě u tohoto typu bolesti hlavy. Zároveň pomáhá v rámci diferenciální diagnostiky rozlišit CEH od dalších typů bolestí hlavy, například migrény, jelikož jedinci trpící migrénou nemívají rozsah pohybu výrazně omezený, jak potvrdila studie Ogince et al., 2007 (Ogince et al., 2007; Paquin et al., 2022).

Test se provádí vleže na zádech, kdy vyšetřující osoba provede pasivní maximální flexi krční páteře a následně rotaci hlavy na obě strany. Fyziologický maximální rozsah pohybu při tomto testu je přibližně 45° na každou stranu. Test je považován za pozitivní, objeví-li se bolest a výrazně snížený rozsah pohybu (pod 32°-33°), což může poukazovat na přítomnost CEH (Paquin et al., 2022).

Test vykazuje vysokou spolehlivost při detekci dysfunkce C1/2 segmentu a rozlišování CEH od jiných typů bolestí hlavy. Dle studie Ogince et al. (2007) byla citlivost testu 91 %, specifická 90 % a celková diagnostická přesnost 91 %, což předchozí tvrzení jen potvrzuje (Ogince et al. 2007). Existuje ale řada faktorů, které mohou přesnost testu a interpretaci výsledků ovlivnit. Paquin et al. (2022) ve své studii identifikovali několik takových faktorů. Prvním z nich je věk. S narůstajícím věkem se rozsah pohybu přirozeně snižuje. Dalším je přítomnost bolesti, kdy v případě provádění testu během akutní epizody bolesti hlavy může docházet ke snížení rozsahu pohybu a ovlivnění tak výsledku. Dále je možný vznik falešné positivity, kdy je test pozitivní u jedinců s migrénou či dlouhodobou bolestí krku, což může vést k chybné diagnóze. Pro zvýšení přesnosti testu lze použít validovaných přístrojů pro měření rozsahu pohybu, například CROM zařízení či digitální goniometr (Paquin et al., 2022).

2.4.4 Terapie CEH

Léčba cervikogenní bolesti hlavy vyžaduje komplexní přístup, který zahrnuje kombinaci farmakoterapie, fyzioterapie a v některých případech i invazivní zákroky.

2.4.4.1 Fyzioterapie

Fyzioterapie hraje klíčovou roli v terapii cervikogenní bolesti hlavy, neboť cíleně ovlivňuje strukturální a funkční poruchy v oblasti krční páteře, které s tímto typem bolesti úzce souvisejí. Vzhledem k časté přítomnosti svalových dysbalancí je vhodné zvolit komplexní terapeutický přístup, který zahrnuje kombinaci aktivních i pasivních metod, cílené zapojení hlubokých stabilizačních svalů krku, korekci držení těla, ale i reedukaci dechového stereotypu. Cílem je obnova svalové rovnováhy, optimalizace postury a zlepšení neuromuskulární kontroly v oblasti krční páteře.

Jeden z efektivních aktivních přístupů je tzv. Motor Control Trainig neboli trénink svalové kontroly, který se zaměřuje na aktivaci hlubokých stabilizačních svalů krku, jako jsou *m. longus colli* a *m. longus capitis*, a inhibici hyperaktivních povrchových svalů, jako jsou *m. sternocleidomastoideus* či *m. trapezius descendens*, jež bývají u těchto pacientů často přetížené (Falla et al., 2004).

Mezi další efektivní metody, které lze využít u pacientů s cervikogenní bolestí hlavy, patří McKenzie metoda či koncept DNS (dynamická neuromuskulární stabilizace). Metoda McKenzie je založena na klasifikaci pohybových vzorců a mechanickém ovlivnění obtíží prostřednictvím aktivního pohybu. Identifikací tzv. preferovaného směru pohybu (nejčastěji retrakce či extenze) dochází k centralizaci bolesti a snížení symptomů. Opakované provádění daného pohybu vede k postupnému obnovení rozsahu pohybu, korekci držení těla a aktivaci hlubokých stabilizačních svalů. Právě při retrakčních pohybech dochází k efektivní aktivaci hlubokých flexorů krku, což má pozitivní vliv nejen na snížení bolesti, ale i na korekci předsunutého držení hlavy (Abdel-Aziem et al., 2022). Koncept DNS vychází z principů vývojové kineziologie a klade důraz na správný dechový vzor, zapojení hlubokého stabilizačního systému a optimální nastavení těla v prostoru. Napomáhá normalizaci svalového napětí mezi hlubokými a povrchovými svaly, zlepšuje koordinaci mezi krční, hrudní a bederní oblastí a využívá bránici jako centrální stabilizační prvek. Pozornost je věnována také reedukaci držení hlavy a krku v rámci vývojových poloh (Kolář, 2021). Využít lze rovněž metody PNF (Proprioceptivní neuromuskulární facilitace), která pomocí diagonálních pohybových vzorců pomáhá zlepšovat koordinaci, stabilitu a svalovou souhru (Lee, Jung-Ho et al., 2013).

Součástí terapeutického přístupu je také manuální terapie, která cílí na uvolnění přetížených měkkých tkání a odstranění trigger pointů, které se často vyskytují v oblasti šíjových svalů, jako jsou *m. levator scapulae*, *m. trapezius descendens* či *suboccipitální svaly*. Vhodné je také využití mobilizačních technik zaměřených na obnovení pohyblivosti zejména v oblasti cervikokraniálního a cervikotorakálního přechodu (Lewit, 2003).

Velký význam má rovněž reedukace držení těla a pohybových stereotypů. Pomocí metod jako je Brügger koncept či Alexanderova technika se jedinec učí udržet optimální postavení hlavy, ramen a trupu během běžných denních aktivit. Součástí terapie by měla být i práce s dechovým vzorem, kdy prostřednictvím respiračních a relaxačních cvičení dochází k obnovení funkce bránice a omezení kompenzační aktivity pomocných dýchacích svalů (např. *m. scalenus anterior*, *m. sternocleidomastoideus*), což napomáhá ke zlepšení postury a snížení svalového napětí (Šidáková, 2009; Kendall et al., 2005).

2.4.4.2 Farmakoterapie

Základem farmakologické terapie je zejména zmírnění bolesti, a to pomocí analgetik, především nesteroidních antirevmatik (NSAID). V případě spasmu cervikálního svalstva cílíme na snížení svalového napětí těchto svalů, k čemuž nejlépe poslouží myorelaxancia. Podávání těchto léků by však nemělo být dlouhodobé. V indikovaných případech může být vhodné doplnit léčbu o psychofarmaka, například anxiolytika či antidepresiva, zejména ze skupiny SSRI (Ambler, 2011).

2.4.4.3 Invazivní metody léčby

Ke zmírnění bolesti a svalových spasmů se mohou použít i různé infiltrační techniky, jakou jsou například suchá jehla, intradermální aplikace anestetik, periradikulární obstríky, perineurální blokády (n. occipitalis major et minor), ozónoterapie aplikovaná paravertebrálně či periradikulárně pod CT kontrolou. Úlevu často přináší aplikace lokálního anestetika do fasetového kloubu C2-C3, který bývá spouštěvým bodem bolesti. Výběr konkrétní metody závisí na posouzení klinického obrazu, průběhu onemocnění a patologické analýze lékařem. V krajním případě lze provést spondylochirurgickou intervenci a stabilizaci v oblasti krční páteře (Dvorák, Šimo, 2010; Ambler, 2011).

2.5 Vyšetření a hodnocení hlubokých flexorů krku

Jak bylo již zmíněno v předchozích kapitolách, hluboké flexory krku hrají významnou roli ve stabilizaci krční páteře a správné funkci krčního segmentu. Jedná se především o svaly *m. longus colli* a *m. longus capitis*. Jejich dysfunkce a oslabení mohou mít vliv na správné držení hlavy a těla, vznik bolesti krku a hlavy a omezení pohyblivosti krční páteře. Pro vyšetření těchto svalů mohou být použity následující klinické testy.

2.5.1 Kraniocervikální flekční test (CCFT)

Jedná se o klinický test neuromotorické kontroly vyvinutý před více než 15 lety, který je využíván k hodnocení aktivace hlubokých flexorů krku (především *m. longus colli* a *m. longus capitis*), jejich izometrické výdrže a také interakce mezi hlubokými a povrchovými flexory krku při progresivní flexi. Test byl vyvinut na základě výzkumu, který prokázal klíčovou roli těchto svalů ve stabilizaci krční páteře a jejich oslabení u jedinců s bolestmi krční páteře. Využívá se tlakového biofeedback přístroje k monitorování a trénování stabilizace krční páteře. Tento test lze tedy použít jako nástroj diagnostický, ale i terapeutický (Jull et al., 2008).

Průběh měření

Měření probíhá vleže na zádech s pokrčenými dolními končetinami a hlavou v neutrální poloze. Tlakový snímač je umístěn pod krkem tak, aby dosahoval k týlní kosti a následně je nahuštěn na základní hodnotu 20 mmHg. Jelikož se jedná o biofeedbackovou metodu, pacient si drží manometr sám po celou dobu testu, aby dostával odpovídající zpětnou vazbu. Jedinec je instruován k tomu, aby prováděl jemnou kraniocervikální flexi, pohyb jako by chtěl kývnout „ano“, čímž jsou aktivovány hluboké flexory krku a měří se změna tlaku v manžetě. Test se skládá z celkem 5 progresivních fází. Cílem je postupně dosáhnout zvýšení tlaku o 2 mmHg v každé fázi až do maximální hodnoty 30 mmHg, aniž by byly do pohybu zapojeny povrchové svaly (*m. sternocleidomastoideus*, *m. scalenus anterior*) nebo kompenzační pohyby (Jull et al., 2008).

Aktivitu jak hlubokých, tak povrchových svalů krku lze během CCFT měřit i pomocí elektromyografie (EMG), jako tomu udělali ve studii Falla et al., (2004), kde z výsledků vyplývá, že u pacientů s bolestí krční páteře převažuje aktivita povrchových

flexorů krku (*m. sternocleidomastoideus*, *m. scalenus anterior*) nad aktivitou flexorů hlubokých. To potvrzuje, že snížený výkon v kraniocervikálním flekčním testu souvisí s dysfunkcí hlubokých flexorů krku a podporuje to tak validitu tohoto testu pro diagnostiku pacientů s bolestí krční páteře (Falla et al 2004).

Z výsledků studie profesorky Jull vyplývá, že CCFT je efektivní metodou pro hodnocení hlubokých flexorů krku a jeho efekt nespočívá jen v diagnostice, ale i v terapii. Výsledky testu pomáhají odhalit svalové dysfunkce u lidí s bolestmi krční páteře, cervikogenní bolestí hlavy a také Whiplash syndromem (Jull et al., 2008).

Vyhodnocení výsledků CCFT

Pro kvantitativní vyhodnocení výsledků CCFT bylo popsáno několik způsobů. Jedním ze stanovených parametrů je aktivační skóre (AS), které udává nejvyšší úroveň tlaku, kterou je jedinec schopen udržet po dobu 10 sekund bez aktivace povrchových svalů. Je to sice rychlé a jednoduché, ale nikoli spolehlivé a není to doporučováno pro sledování změn v čase. Dále byl stanoven výkonnostní index (PI – Performace Index), který se vypočítá vynásobením nejvyšší dosažené úrovně (AS) a počtem správně provedených opakování v dané úrovni. Dosáhne-li tedy jedinec např. třetí úrovně testu (26 mmHg) a zvládne provést 5 opakování s 10vteřinovou výdrží, pak výpočet $PI = 6 \times 5 = 30$. Nejvyšší hodnota je 100. I tento způsob vyhodnocení má však určité nedostatky a není proto ideální volbou. Dosáhne-li totiž jedinec např. první úrovně (22 mmHg) s provedením 10 opakování a následně druhé úrovně (24 mmHg) s provedením 5 opakování, hodnota IP je v obou případech stejná (20). Nejvyšší spolehlivost vyhodnocení testu vykazuje Cumulative Performance Index (CPI), který je ideální pro detailní sledování pokroku u jednotlivce. CPI vypočteme tak, že k indexu výkonnosti (PI) přičteme skóre z nižších úrovní. Příklad výpočtu: $PI = 6 \times 5 = 30$, následně přičteme skóre z předchozích úrovní $\rightarrow CPI = 30 + 60 = 90$. Pro lepší pochopení výpočtu CPI je uvedena tabulka níže. Tento způsob hodnocení nám dává komplexnější a přesnější informace o výkonnosti a aktivaci hlubokých flexorů krku. Výsledky provedených studií ukazují vysokou spolehlivost s intra-rater reliabilitou $ICC = 0,986$ a inter-rater reliabilitou $ICC = 0,907$ (Kotwani et al., 2018; Romeo et al., 2022).

Tabulka 1: Výpočet CPI (Cumulative Performance Index)

Výpočet CPI			
Tlak (mmHg)	PI	Přidané skóre	Možný rozsah skóre
20			
22	2 x (1–10) opakování	0	0–20
24	4 x (1–10) opakování	20	24–60
26	6 x (1–10) opakování	60	66–120
28	8 x (1–10) opakování	120	128–200
30	10 x (1–10) opakování	200	210–200

Legenda k tabulce: CPI – Cumulative Performance Index, PI – Performance index

2.5.2 Endurance test

Domenech at al. (2011) se ve své studii zaměřili na test síly a vytrvalosti hlubokých flexorů krku (Deep Neck Flexor Endurance Test) a jeho normativní hodnoty u zdravých dospělých jedinců. Jedná se o jednoduchý, rychlý a spolehlivý klinický test, který slouží k hodnocení svalové vytrvalosti hlubokých flexorů a může být použit k diagnostice svalové dysbalance u jedinců s bolestmi krční páteře a hlavy. Cílem studie bylo stanovit průměrnou dobu výdrže a zjistit, zda výsledky ovlivňují faktory jako věk, pohlaví či fyzická zdatnost (Domenech et al. 2011).

Testování probíhá vleže na zádech s hlavou v neutrální poloze. Dolní končetiny jsou flektované v kolenním i kyčelním kloubu, chodidla jsou opřena o podložku. Ruce spočívají volně podél těla. Úkolem vyšetřovaného je provést kraniocervikální flexi, což znamená zasunout bradu k hrudníku bez zapojení povrchových svalů a následně mírně zvednout hlavu, zhruba 2,5 cm od podložky, při současném udržení brady v retrakci. Testující pokládá prsty pod týlní kost vyšetřovaného, aby kontroloval, zda jedinec zvládá udržet pozici bez poklesu hlavy. Během testu měříme čas výdrže. Test se ukončuje v případě, že jedinec již nedokáže udržet správnou pozici a hlava poklesne zpět k podložce, dále začne-li kompenzačně zapojovat povrchové svaly (*m. sternocleidomastoideus*, *m. scalenus anterior*) či v případě, že již neudrží pozici brady v retrakci. Normální hodnoty stanovené pro zdravé jedince jsou u mužů $39,1 \pm 9,5$ sekundy, u žen $29,3 \pm 8,0$ sekundy (Domenech et al., 2011).

2.6 Posílení hlubokých flexorů krku

Posílením hlubokých flexorů krku dochází k jejich efektivnějšímu funkčnímu zapojení, což může významně přispět k vyrovnaní svalových dysbalancí v oblasti krční páteře a stabilizaci celého úseku. Stabilizační cvičení pro hluboké flexory krku se zaměřuje na zlepšení svalové koordinace, aktivaci hlubokých stabilizačních svalů a korekci předsunutého držení hlavy. Klíčovým prvkem je zapojení hlubokých flexorů bez nadměrné aktivace svalů povrchových. V konečném důsledku dochází ke snížení bolesti a funkčního omezení u lidí s chronickou bolestí hlavy či krční páteře (Suvarnato et al., 2019).

Jednou z možností posílení a stabilizace hlubokých flexorů krku je kraniocervikální flexe s použitím přístroje Pressure Biofeedback Unit. Umožňuje totiž cílenou aktivaci hlubokých flexorů, což je efektivní pro jedince trpící chronickou bolestí krku a cervikogenní bolestí hlavy.

Tuto metodu použili například ve studii Hasan et al. (2023), kde její účinky porovnávali s efektem manuální terapie zahrnující mobilizaci a manipulaci krční páteře u lidí s cervikogenní bolestí hlavy. Posilování hlubokých flexorů krku pomocí biofeedbacku probíhalo vleže na zádech s neutrální polohou krční páteře. Do prostoru krční lordózy byl umístěn tlakový biofeedbackový senzor a nahuštěn vzduchem na hodnotu tlaku 20 mmHg. Úkolem pacientů bylo provést kraniocervikální flexi, při které došlo k aktivaci hlubokých flexorů. Cílem tréninku bylo udržet zvýšení tlaku o 10 mmHg po dobu 10 sekund s 10 opakováními, 3x týdně po dobu 3 týdnů. Studie ukázala, že posilování hlubokých flexorů krku pomocí této metody je účinnější než samotná manuální terapie pro snížení bolesti hlavy u pacientů s CEH, zároveň obě metody přispěly ke zlepšení funkce a kvality života účastníků (Hasan et al., 2023).

Další terapeutickou možností je využití izometrické aktivace hlubokých flexorů v různých polohách, kdy pacient ideálně vleže na zádech s hlavou v neutrální pozici provede jemné zatlačení hlavou proti odporu ve směru flexe, lateroflexe či rotace. Délka kontrakce by se měla pohybovat kolem 5–10 sekund. Důležité je držení napřímené páteře s bradou v retrakci. Tato metoda umožňuje zlepšit stabilizační funkci hlubokých flexorů bez zbytečného přetížení (Jull et al., 2009; Suvarnato et al., 2019).

3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

3.1 Cíl práce

Cílem této práce je ověřit, zda cvičení zaměřené na posílení hlubokých krčních flexorů povede ke zlepšení svalových dysbalancí v dané oblasti a tím dojde ke snížení bolesti hlavy a krční páteře spolu se zmírněním funkčních omezení s tím souvisejících u lidí s cervikogenní bolestí hlavy.

3.2 Výzkumné otázky

Při řešení bakalářské práce byly stanoveny tyto výzkumné otázky:

1. Lze předpokládat, že cílené posilování hlubokých flexorů krku po dobu 6 týdnů u lidí s cervikogenní bolestí hlavy povede ke zvýšení indexu jejich výkonnosti dle kraniocervikálního flekčního testu?
2. Lze pomocí cílených cviků posílit hluboké krční flexory natolik, aby došlo ke snížení bolesti hlavy a funkčního omezení s tím spojeným u lidí s cervikogenní bolestí hlavy?

3.3 Hypotézy

H1: Předpokládám, že cvičení zaměřené na hluboké flexory krku povede k jejich posílení a tím se zvýší index výkonnosti v CCTF (kraniocervikální flekční test).

H2: Předpokládám, že posílení hlubokých flexorů krku povede ke zmírnění bolesti hlavy a funkčního omezení, což se projeví sníženou hodnotou na stupnici VAS a také v dotazníku NDI (Neck Disability Index).

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Metodika práce

4.1.1 Popis studie

Jedná se o nerandomizovanou intervenční studii, ve které účastníci prováděli po dobu šesti týdnů cviky zaměřené na posílení hlubokých flexorů krku. Pro účel této studie byla vytvořena pouze jedna experimentální skupina, u které byly porovnávány stanovené parametry na začátku studie a na jejím konci. Výzkumný soubor tvořilo celkem jedenáct účastníků.

Na vstupním a výstupním vyšetření proběhlo měření indexu aktivity hlubokých flexorů krku pomocí kraniocervikálního flekčního testu (CCFT). Na začátku, v polovině a na konci studie byli účastníci požádáni o vyplnění české verze dotazníku Neck Disability Index (NDI) a o zhodnocení své bolesti dle vizuální analogové škály (VAS). V rámci ověření stability potíží a vzhledem k citlivosti škály VAS na lokální výkyvy byla bolest zhodnocena ještě 3 týdny před samotným zahájením intervence. Vyšetření bylo prováděno autorkou studie.

4.1.2 Organizace studie

K získání výzkumného souboru byli osloveni celkem 4 fyzioterapeuti z okolí Poděbrad, z toho 3 byli ochotni ke spolupráci. Ti na základě prostudování protokolu studie kontaktovali vhodné adepty splňující inkluzivní kritéria a po jejich souhlasu předali kontakt autorce studie. Bližší informace týkající se organizace studie byly řešeny po telefonu či prostřednictvím e-mailové komunikace. Vstupní a výstupní vyšetření probíhala od října 2024 primárně v prostorách rehabilitace Luxor v Poděbradech.

Tři týdny před začátkem studie byli účastníci požádáni o zhodnocení své bolesti dle vizuální analogové škály (VAS).

Před samotným měřením byl všem probandům předložen informovaný souhlas, který po prostudování podepsali. Zároveň byli upozorněni, že účast je zcela dobrovolná a mohou kdykoliv odstoupit.

Vstupní vyšetření trvalo přibližně 60 minut a skládalo se z odebrání anamnézy, vyplnění české verze dotazníku Neck Disability Index pro zhodnocení funkční disability pramenící z bolestí hlavy a krční páteře, dále zhodnocení bolesti dle vizuální analogové škály a v neposlední řadě změření indexu výkonnosti hlubokých flexorů krku pomocí kraniocervikálního flekčního testu za použití tlakového snímače Stabilizer Pressure Biofeedback Unit. Měření probíhalo v poloze na zádech s flexí v kolenních a kyčelních kloubech. Měření předcházela instruktáž k provedení testu.

Nakonec byli probandi instruováni k domácímu cvičení zaměřenému na posílení hlubokých krčních flexorů s využitím prvků metody Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS). Cvičební jednotka obsahovala 5 cviků o celkové délce trvání přibližně 10–15 minut. Skupinka měla za úkol cvičit každý den 2x denně po dobu šesti týdnů a zaznamenávat si čas cvičení do tréninkového deníku. Všichni obdrželi list, na kterém bylo popsáno provedení jednotlivých cviků, a pro lepší názornost byly cviky nahrány i na video.

V polovině studie byli účastníci kontaktováni a dotázáni na dosavadní průběh cvičení, dále byli požádáni o opětovné zhodnocení své bolesti dle vizuální analogové škály a také o znovuvyplnění dotazníku NDI.

Po uplynutí šesti týdnů od vstupního vyšetření proběhlo vyšetření výstupní, na kterém byly změřeny stejné parametry jako na začátku intervence. Doplněny byly o subjektivní pocity ze cvičení, zda probandi vnímali změnu v náročnosti cviků a dotázáni byli také na aktuální stav pohybového aparátu.

4.1.3 Účastníci studie

Výzkumný soubor tvořilo 11 probandů s bolestmi hlavy a krční páteře.

Kritéria pro zařazení do studie:

- věková hranice stanovená od 18 do 60 let
- cervikogenní bolest hlavy splňující diagnostická kritéria uvedená v mezinárodní klasifikaci The International Headache Society (IHS).

Vylučující kritéria:

- akutní bolestivé a zánětlivé stavy
- systémová revmatická onemocnění

- následující stavy či diagnózy týkající se páteře: fraktura obratlů, operace, zánětlivé procesy, nádory, traumata, vývojové anomálie

4.1.4 Charakteristika výzkumného souboru

Experimentální skupinu tvořilo celkem jedenáct účastníků s cervikogenní bolestí hlavy, z čehož 7 bylo žen a 4 byli muži. Věkové rozmezí účastníků bylo 23-57 let a průměrný věk činil 42 let. Průměrná výška byla 172 cm, průměrná váha 73,9 kg. Průměrná hodnota Body Mass Index (BMI) činila 24,6. Nejedná se o příliš sportovní populaci, pouze dva jedinci uvedli bližší vztah ke sportu – jeden aktivně hraje a trénuje tenis, druhý jezdí na kole a chodí do posilovny. U všech jedinců souboru se jedná spíše o potíže chronického charakteru trvající i několik let, které řeší návštěvou ambulantní fyzioterapie. Většina uvedla absolvování rehabilitace zhruba jednou za půl roku, dva z účastníků však kvůli větším bolestem dochází k fyzioterapeutovi jednou za dva týdny. Po terapii dochází k úlevě od bolesti, avšak pouze dočasné.

4.1.5 Terapie

V rámci terapie jsme se zaměřili na posílení hlubokých flexorů krku, které jak již bylo zmíněno v teoretické části práce, patří mezi svaly fázické, což znamená, že se jedná o svaly s tendencí k ochabnutí.

V průběhu vstupního vyšetření byli všichni účastníci názorně instruováni k domácímu cvičení jednotlivých cviků, které následně obdrželi sepsané na papíře a pro lepší názornost také v podobě videonahrávky, aby mohli kdykoliv v průběhu vlastního cvičení zkontrolovat správnost prováděných cviků. Cvičební jednotka se skládala z celkem pěti cviků o celkové délce trvání 10-15 minut. Probandi byli instruováni k tomu, aby cvičili každý den alespoň 2x denně po dobu šesti týdnů a čas cvičení zaznamenávali do tréninkového deníku, který odevzdali při výstupním vyšetření. Jednotlivé cviky vypadaly následovně:

První cvik vleže na zádech, dolní končetiny pokrčené v kolenním i kyčelním kloubu, hlava vypodložená (např. ručníkem). Úkol byl vytahovat se za hlavou a zároveň tlačit do podložky po dobu cca 3 vteřin, následně povolit, zopakovat 10x ve 2 sériích.

Druhý cvik opět vleže na zádech s pokrčenými dolními končetinami, pokyn zněl stáhnout žebra, vytahovat se za hlavou a zároveň ji zvedat obloukem nahoru, brada je

v retrakci, pohled směřuje ke kolenům, hlava je v prodloužení páteře. Důležité je vyvarovat se zapojování břišních svalů. Opakování 10x ve 2 sériích.

Třetí cvik ve stejné počáteční pozici, pokyn zněl vytahovat se za hlavou, brada v retrakci, jazyk volně opřený o horní patro a lehce odlepit hlavu od podložky, vydržet 3 vteřiny a povolit. Opakovat 5x ve 2 sériích. Postupně se může čas výdrže zvyšovat dle schopností jednotlivce.

Čtvrtý cvik byl prováděn vleže na břicho s nataženými dolními končetinami. Ruce položeny pod čelem dlaněmi dolů. Úkol byl opět se vytahovat za hlavou a čelem tlačit dolů 3 vteřiny a povolit. Opakování 10x ve 2 sériích.

Pátý cvik prováděný v poloze na břicho vychází z tříměsíční polohy v rámci DNS pozic. Hlava opřená o čelo, opora o lokty, které jsou nad úrovní ramen, brada zatažená, vytahujeme se za hlavou, ramena stahujeme dolů. Při aktivní opoře o opěrné body pomalu zvedáme hlavu od podložky, pohyb vychází z oblasti hrudní páteře, krční páteř je napřímená, hlava je v prodloužení páteře, lopatky přiléhají k hrudníku a směřují k opěrným bodům. V této poloze výdrž 3 vteřiny a povolit. Opakování 10x.

Obrázek 3: Cvik vycházející z tříměsíční polohy v rámci DNS pozic (archiv autorky).



4.1.6 Použité metody

Vizuální analogová škála

Účastníci byli celkem 4x požádáni o zhodnocení své bolesti dle vizuální analogové škály (VAS) a to 3 týdny před zahájením terapie, na jejím začátku, v polovině měření a na konci. Jedná se o horizontální linku dlouhou 10 cm s hodnotami 0-10, kdy nula značí stav bez bolesti a hodnota 10 značí nejhorší představitelnou bolest. Tato metoda je jednoduchá, srozumitelná a rychle vyhodnotitelná.

Dotazník Neck Disability Index (NDI)

Jde o standardizovaný dotazník používaný v klinické praxi, který slouží k hodnocení funkčního stavu pacientů s bolestí krční páteře a hlavy. Skládá se z 10 otázek týkajících se různých oblastí každodenních aktivit jako je například spánek, pohyb, práce, sociální interakce. Každá otázka obsahuje 6 tvrzení s bodovým rozmezím od 0 do 5 dle míry omezení a bolesti při dané činnosti. Celkové skóre může dosahovat hodnot 0-50, vyjádřeno může být i v procentech (Vernon, 2008).

Interpretace výsledků

- 0-4 body – žádné omezení
- 5-14 bodů – mírné omezení
- 15-24 bodů – středně těžké omezení
- 25-34 bodů – těžké omezení
- 35-50 bodů – úplné omezení

Účastníci dotazník vyplnili na začátku, v polovině a na konci studie.

Kraniocervikální flekční test (CCFT)

Jedná se o test vyvinutý před více než 15 lety využívaný v klinické praxi k hodnocení síly a funkce hlubokých flexorů krku (především *m. longus colli* a *m. longus capitis*). Test využívá tlakový biofeedbackový přístroj k monitorování a trénování stabilizace krční páteře (Jull et al., 2008). V rámci výzkumu jsem použila tlakový polštář Stabilizer Pressure Biofeedback Unit od PhysioSupplies Europe, viz obrázek č. 4.

Obrázek 4: Pressure Biofeedback Unit (PhysioSupplies Europe)



Měření probíhalo vleže na zádech s pokrčenými dolními končetinami a hlavou v neutrální poloze. Tlakový snímač byl umístěn pod krkem tak, aby dosahoval k týlní kosti. Následně byl nahuštěn na základní hodnotu 20 mmHg, která stačí k vyplnění prostoru mezi krkem a lehátkem bez zvětšení krční lordózy. Po celou dobu testu drží manometr v ruce sám proband, jelikož se jedná o biofeedback metodu. Během testu je instruován tak, aby prováděl jemný a kontrolovaný pohyb brady směrem k hrudníku, jako by chtěl kývnout „ano“, čímž jsou aktivovány hluboké flexory krku. Test má celkem 5 fází. Cílem je postupně dosáhnout zvýšení o 2 mmHg až do maximální hodnoty 30 mmHg, aniž by byly do pohybu zapojeny povrchové svaly (*m. sternocleidomastoideus*, *m. scalenus anterior*) nebo kompenzační pohyby.

Nejprve měl proband za úkol provést anteflexi do hodnoty 22 mmHg a vydržet 10 vteřin. Následovala relaxace 4 vteřiny zpátky na hodnotu 20 mmHg. Toto měl zopakovat 10x a pokračovat na hodnotu 24 mmHg. Pokud je to možné, pokračuje se až do hodnoty 30 mmHg. Aktivitu povrchových svalů jsem kontrolovala vizuálně. Měření proběhlo celkem 2x, na začátku intervence a na jejím konci.

4.1.7 Sběr dat

Sběr dat probíhal od října 2024 do prosince 2024. Vstupní vyšetření proběhlo primárně v prostorách rehabilitace Luxor v Poděbradech, u některých účastníků z logistických důvodů na jiném místě. Po změření potřebných parametrů byli probandi instruováni k domácímu cvičení, které měli provádět každý den 2x denně po dobu šesti týdnů. Výstupní vyšetření proběhlo stejným způsobem, doplněné bylo o subjektivní pocity ze cvičení a o aktuální stav pohybového aparátu. Vyšetření byla prováděna studentkou 3. ročníku fyzioterapie.

4.2 Výsledky

4.2.1 Výsledek první hypotézy

V rámci této bakalářské práce byl pro kvantitativní vyhodnocení CCFT zvolen Cumulative Performace Index (CPI) z důvodu schopnosti přesněji odrážet výkonnost hlubokých flexorů krku, jelikož bere v úvahu nejen maximální dosaženou úroveň, ale také počet správně provedených opakování na každé úrovni. Výběr CPI byl podpořen výsledky studií, které potvrdily jeho vysokou spolehlivost. Výsledky ukázaly vynikající intra-rater reliabilitu ($ICC = 0,986$) a velmi dobrou inter-rater reliabilitu ($ICC = 0,907$). Oproti jednodušším metodám vyhodnocení, jako je aktivační skóre (AS) či výkonnostní index (PI), nabízí CPI objektivnější a citlivější hodnocení změn v čase, což je přínosné zejména při sledování efektivity fyzioterapeutické intervence (Kotwani et al. 2018; Romeo et al. 2022).

V tabulce č. 2 jsou zaznamenány výsledky jednotlivých probandů ($N = 11$) v testu CCFT. První měření proběhlo při vstupním vyšetření na začátku terapeutické intervence. Průměrná hodnota CPI činila $67,6 \pm 28,47$, přičemž nejnižší zaznamenaná hodnota byla 32 a nejvyšší 120. Hodnota mediánu byla 52, což naznačuje, že většina účastníků dosahovala spíše nižší výkonnosti hlubokých flexorů krku na začátku intervence. Druhé měření proběhlo na konci šestitýdenní intervence při výstupním vyšetření. Zde vidíme výrazný nárůst hodnot CPI u všech sledovaných jedinců. Průměrná hodnota CPI vzrostla na $137,1 \pm 46,31$, s rozsahem hodnot od 84 do 240. Hodnota mediánu vzrostla na 120. Tyto výsledky značí výrazné zlepšení výkonnosti hlubokých flexorů krku po absolvování šestitýdenního cvičebního programu. Naměřená p-hodnota rozdílu mezi vstupním a výstupním vyšetřením je $p < 0,001$, což znamená, že výsledky jsou statisticky významné.

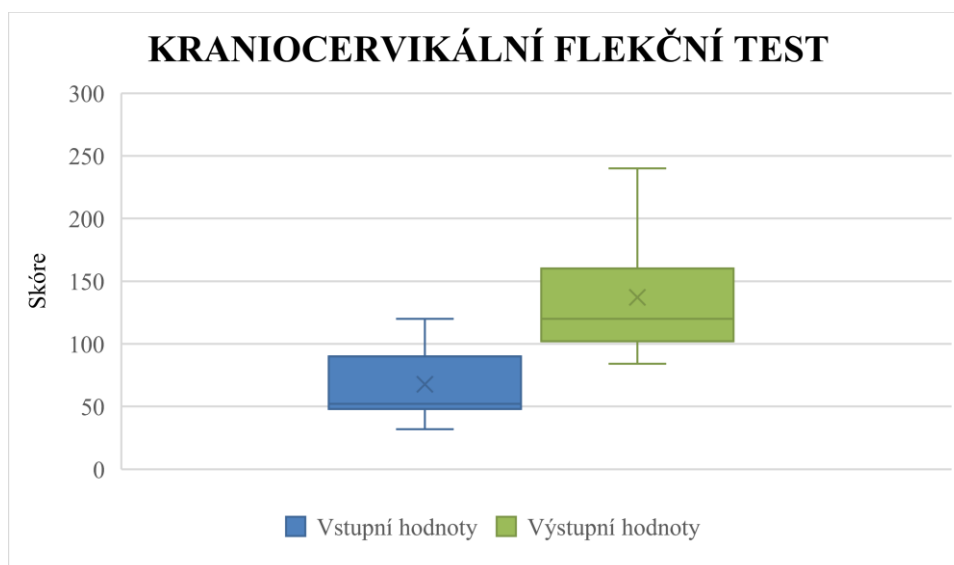
Tabulka 2: Hodnoty CCFT

CCFT				
Probandi	1. měření	CPI	2. měření	CPI
1.	7x 24 mmHg	48	8x 26 mmHg	108
2.	4x 26 mmHg	84	5x 28 mmHg	160
3.	4x 24 mmHg	36	5x 26 mmHg	90
4.	3x 24 mmHg	32	4x 26 mmHg	84
5.	8x 26 mmHg	108	10x 28 mmHg	200
6.	8x 24 mmHg	52	7x 26 mmHg	102
7.	3x 26 mmHg	78	8x 26 mmHg	108
8.	10x 26 mmHg	120	4x 30 mmHg	240
9.	7x 24 mmHg	48	3x 28 mmHg	144
10.	5x 26 mmHg	90	4x 28 mmHg	152
11.	7x 24 mmHg	48	10x 26 mmHg	120
M ± SD	-	67,6 ± 28,47	-	137,1 ± 46,31
Min	-	32	-	84
Max	-	120	-	240
Me	-	52	-	120

Legenda k tabulce: *M* – průměr; *SD* – směrodatná odchylka; *Min* – minimum; *Max* – maximum; *Me* – medián

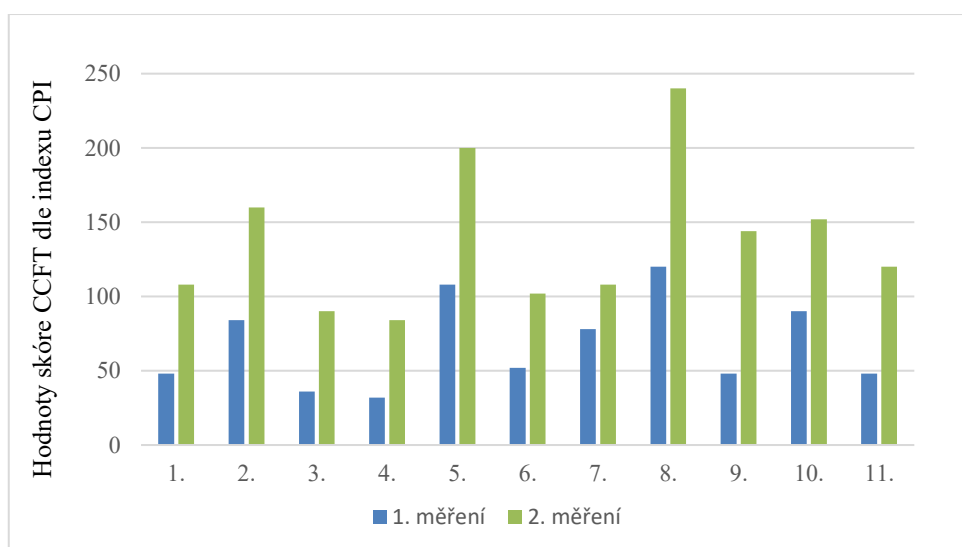
Graf č. 1 nám znázorňuje srovnání vstupních a výstupních výsledků testu CCFT hodnocených pomocí parametru CPI. Modrý sloupec odpovídá vstupním hodnotám získaným na začátku terapeutické intervence, jež vykazují nižší průměrné skóre s menším rozpětím, zatímco v zeleném sloupci, který reprezentuje výstupní hodnoty měřené po šesti týdnech cvičení, vidíme výrazné zvýšení skóre i širší rozptyl mezi účastníky.

Graf 1: Vstupní a výstupní hodnoty CCFT



Na grafu číslo 2 můžeme pozorovat srovnání výsledků CCFT u jednotlivých účastníků (označených čísly 1-11) před terapií a na jejím konci. Modrý sloupec představuje vstupní hodnoty, zelený sloupec znázorňuje výstupní hodnoty po absolvování terapeutické intervence. U všech účastníků vidíme nárůst skóre, což svědčí o zlepšení funkce hlubokých flexorů krku. Nejvýraznější zlepšení lze pozorovat u účastníka č. 8, jehož skóre se zdvojnásobilo, a to z hodnoty 120 na hodnotu 240. Výraznější zlepšení je také u účastníka č. 5, který se zlepšil o 92 bodů, a účastníka č. 9, který se zlepšil o 96 bodů. Naopak nejmenší rozdíl mezi vstupním a výstupním skóre vidíme u probanda č. 7, který se zlepšil pouze o 30 bodů.

Graf 2: Vývoj skóre CCFT u jednotlivých účastníků



Legenda: CCFT – kraniocervikální flekční test; CPI – Cumulative Performance Index

4.2.2 Výsledek druhé hypotézy

V tabulce č. 3 je zaznamenáno subjektivní hodnocení intenzity bolesti za pomoci škály VAS v jednotlivých fázích měření. První měření, provedené 3 týdny před začátkem cvičení, ukázalo průměrnou hodnotu intenzity bolesti $3,3 \pm 0,96$, s rozsahem od 2 do 5 bodů. Druhé měření udává bolest v den vstupního vyšetření, tedy na začátku intervence, kdy došlo k nárůstu průměrné hodnoty intenzity bolesti na $4,6 \pm 1,43$, s rozsahem od 3 do 7 bodů. Tento nárůst mohl být způsoben různými faktory, například přirozenou fluktuací bolesti v rámci přirozeného průběhu cervikogenní bolesti hlavy, či momentálním psychickým nastavením probandů a možnou nervozitou ze vstupního vyšetření s negativním dopadem na subjektivní vnímání bolesti. Po 3 týdnech cvičení však můžeme pozorovat pokles průměrné hodnoty bolesti na $2,9 \pm 0,90$, s rozsahem bodů od 2 do 5. To naznačuje počáteční efektivitu terapeutické intervence. Tento pozitivní trend pokračoval i na konci šestitýdenního cvičebního programu, kdy byl při výstupním vyšetření opět zaznamenán pokles průměrné hodnoty bolesti, a to na $1,8 \pm 1,34$, s rozsahem hodnot od 0 do 4. Výsledek párového t-testu potvrdil statisticky významný rozdíl ($p < 0,001$) mezi vstupními a výstupními hodnotami, což svědčí o efektivitě intervence zaměřené na posílení hlubokých flexorů krku při zmírnění cervikogenní bolesti hlavy.

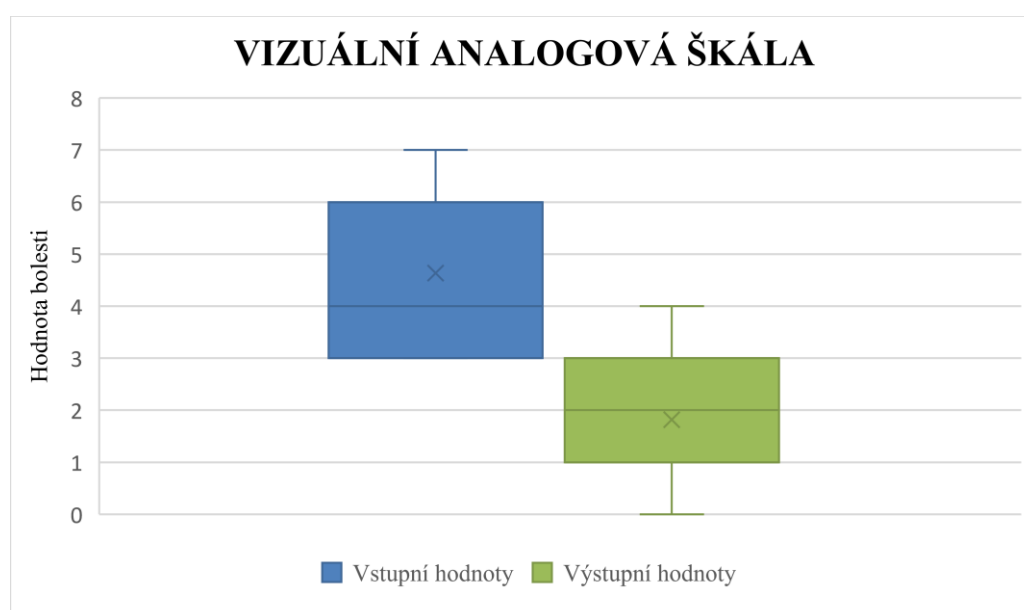
Tabulka 3: Hodnoty bolesti dle škály VAS

VIZUÁLNÍ ANALOGOVÁ ŠKÁLA				
Probandi	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření
1.	2	4	3	1
2.	4	5	3	1
3.	4	7	3	4
4.	5	7	5	4
5.	3	3	2	0
6.	4	5	4	3
7.	2	3	2	2
8.	3	3	2	0
9.	2	4	3	2
10.	3	4	3	1
11.	4	6	2	2
M ± SD	$3,3 \pm 0,96$	$4,6 \pm 1,43$	$2,9 \pm 0,90$	$1,8 \pm 1,34$
Me	3	4	3	2
Min	2	3	2	0
Max	5	7	5	4

Legenda k tabulce: *M* – průměr; *SD* – směrodatná odchylka; *Me* – medián, *Min* – minimum; *Max* – maximum

Graf č. 3 nám zobrazuje srovnání vstupních hodnot bolesti hodnocených pomocí škály VAS na začátku terapeutické intervence a výstupních hodnot na jejím konci – tzn. po 6 týdnech cvičení. Modrý sloupec znázorňuje vstupní hodnoty, tedy intenzitu bolesti udávanou před zahájením terapie. Průměrná hodnota bolesti, označená v grafu křížkem, se pohybovala kolem 5 bodů, přičemž rozptyl sahal od 3 do 7 bodů, což svědčí o střední až vyšší intenzitě bolesti. Zelený sloupec znázorňuje výstupní hodnoty intenzity bolesti po ukončení terapie. Průměrná hodnota klesla o přibližně 2 body s rozptylem od 0 do 4 bodů. To značí výrazné snížení bolestivosti, u některých jedinců dokonce úplné vymizení bolesti po absolvované terapii.

Graf 3: Vstupní a výstupní hodnoty bolesti dle škály VAS



Tabulka č. 4 udává hodnoty skóre dosaženého v dotazníku NDI, který slouží k hodnocení míry funkčního omezení způsobeného bolestí v oblasti krční páteře. Hodnoty prvního měření byly získány při vstupním vyšetření, kdy průměr u všech účastníků činil $11,7 \pm 4,61$, s rozsahem od 7 do 24 bodů. Při druhém měření, tedy po 3 týdnech cvičení, klesla průměrná hodnota skóre na $8,5 \pm 4,14$. U většiny účastníků došlo ke zlepšení, ačkoli u několika z nich se hodnoty změnilly minimálně. Na konci cvičebního programu po šesti týdnech cvičení klesla průměrná hodnota o 5,3 oproti prvnímu měření, a to na hodnotu $6,4 \pm 3,60$, přičemž medián poklesl o polovinu z původní hodnoty 10. Minimální zaznamenaná hodnota byla 3 body, maximální 15 bodů. Tento výsledek naznačuje posun většiny účastníků k nižšímu stupni funkčního omezení nebo až ke stavu žádného omezení. Výsledek párového t-testu prokázal statisticky významný rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami ($p < 0,001$).

Celkově lze tedy konstatovat, že během sledovaného období došlo u účastníků studie ke zřetelnému poklesu subjektivně vnímaného funkčního omezení, což odráží efektivitu zvolené terapeutické intervence.

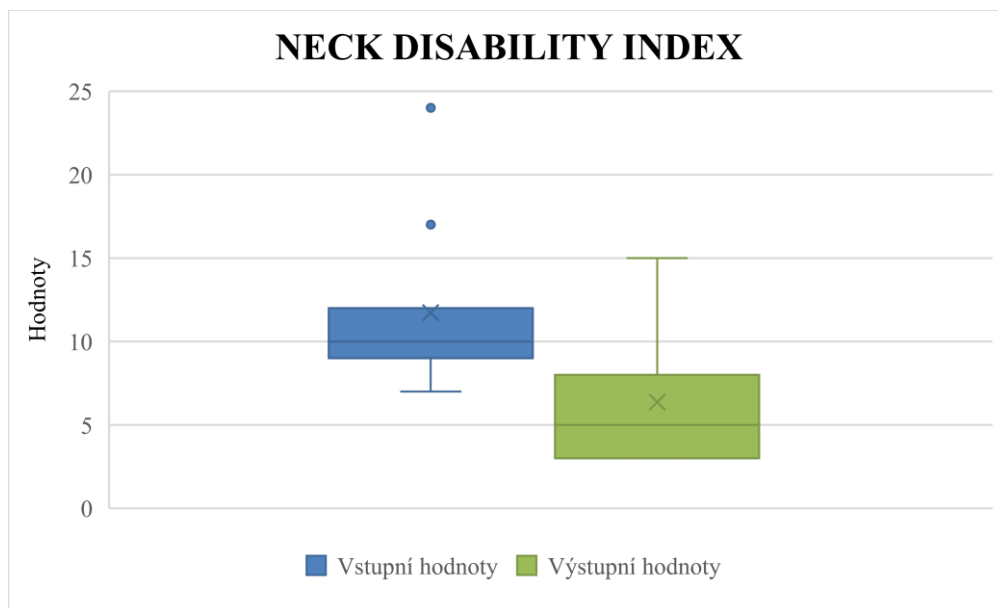
Tabulka 4: Hodnoty z dotazníku NDI

NECK DISABILITY INDEX			
Probandi	1. měření	2. měření	3. měření
1.	7	6	4
2.	9	4	3
3.	17	12	11
4.	24	19	15
5.	10	5	3
6.	11	6	6
7.	9	6	5
8.	9	6	3
9.	12	11	7
10.	9	8	5
11.	12	10	8
M ± SD	11,7 ± 4,61	8,5 ± 4,14	6,4 ± 3,60
Me	10	6	5
Min	7	4	3
Max	24	19	15

Legenda k tabulce: *M* – průměr; *SD* – směrodatná odchylka; *Me* – medián; *Min* – minimum; *Max* – maximum

Graf č. 4 znázorňuje porovnání vstupních a výstupních hodnot získaných z dotazníku NDI. Modrý sloupec reprezentuje hodnoty před začátkem terapeutické intervence, které se pohybovaly převážně mezi 7 a 15 body, s průměrnou hodnotou okolo 11 bodů, což značí pro mírné až střední funkční omezení. Ve sloupci lze vidět dva výrazné odlehlé body, které značí vyšší míru postižení u některých jedinců. Zelený sloupec odpovídá výstupním hodnotám změřeným na konci šestitýdenní terapeutické intervence s rozmezím hodnot od 3 do 15 bodů. Průměrné skóre pokleslo přibližně na 6 bodů, což odpovídá mírnému či žádnému omezení. Výsledky též ukazují snížení variability mezi účastníky a posun mediánu směrem k nižším hodnotám. Z grafu je tedy patrné, že terapeutická intervence vedla ke snížení funkčního omezení vyplývajícího z bolesti krční páteře.

Graf 4: Vstupní a výstupní hodnoty získané z dotazníku NDI



DISKUZE

V této bakalářské práci jsem se zabývala otázkou, zda cvičení zaměřené na posílení hlubokých flexorů krku povede k jejich lepšímu funkčnímu zapojení, zmírnění svalových dysbalancí v oblasti krční páteře a zda v důsledku toho dojde ke snížení bolesti hlavy a krční páteře spolu se zmírněním funkčního omezení u lidí s cervikogenní bolestí hlavy. V rámci teoretické části jsem představila problematiku CEH – její klinické příznaky, diagnostiku, patofyziologii, terapii a rozlišení v rámci diferenciální diagnostiky, dále jsem popsala nejčastější svalové dysbalance v oblasti krční páteře a zaměřila se na hluboké flexory krku, jejich význam, vyšetření a posílení.

V praktické části jsem se již zaměřila na samotný intervenční program. Studie probíhala 6 týdnů a probandí měli za úkol provádět cviky na posílení hlubokých flexorů krku každý den dvakrát denně. Studii dokončilo 11 účastníků s průměrným věkem 42 let, z čehož 7 bylo žen a 4 byli muži. Mezi sledované parametry patřila bolest hodnocena na škále VAS, dále funkční omezení spojené s bolestí hodnocené dle dotazníku NDI a posledním měřeným parametrem byla výkonnost hlubokých flexorů krku pomocí CCFT.

Velmi mile mě překvapila ochota a spolupráce účastníků po celou dobu průběhu studie. U všech bylo vidět odhodlání aktivně řešit své potíže a byli motivovaní ke cvičení. Jedna z nejnáročnějších věcí byla zkoordinovat vzájemné časové možnosti vzhledem k pracovnímu vytížení jednotlivých probandů a mému studiu v kombinaci s časově omezenou přístupností prostor k provedení vyšetření. Díky ochotě a vstřícnému přístupu všech zúčastněných se však termíny vstupního i výstupního vyšetření podařilo sladit ke spokojenosti všech. Vzájemná komunikace probíhala i během celého šestitýdenního programu, kdy jsem se ujišťovala, zda vše probíhá v pořádku a nevyskytl se nějaký problém. Při výstupním vyšetření jsem každého požádala o celkové zhodnocení terapie. Většina účastníků byla s jednotlivými cviky spokojena a velká část dokonce tvrdila, že s cvičením bude pokračovat i nadále, vzhledem k jeho pozitivnímu účinku na bolest i funkční omezení. Účastníci se shodli na tom, že nejnáročnější byl cvik č. 3, kdy se měli vleže na zádech vytahovat za hlavou s bradou v retrakci a lehce hlavu odlepit od podložky, držet tři vteřiny a povolit. Pro dva jednotlivce byl tento cvik natolik náročný, že ho museli z cvičební jednotky vyřadit. Naopak nejpozitivnější ohlasy byly na cviky s tlačáním hlavy do podložky (č. 1 a č. 4).

Téma mé bakalářské práce se částečně ztotožňuje se studií od Hasan et al. (Hasan et al., 2023). Jedná se o randomizovanou kontrolovanou studii zkoumající účinnost cvičení hlubokých flexorů krku u pacientů trpících cervikogenní bolestí hlavy. Studie se zúčastnilo 60 pacientů (33 žen, 27 mužů) ve věku 20-40 let náhodně rozdělených do dvou skupin o stejném počtu. První skupina absolvovala specifický trénink hlubokých flexorů krku pomocí Pressure Biofeedback Unit s frekvencí cvičení 5x týdně ve třech sériích po 10 opakováních po dobu 4 týdnů. Druhá skupina prováděla klasická izometrická cvičení se stejnou frekvencí cvičení. Hodnocené parametry byly intenzita bolesti dle škály VAS, frekvence bolesti, funkční disabilita pomocí dotazníku NDI a výkonnost hlubokých flexorů krku pomocí CCFT. Výsledky ukázaly statisticky významné zlepšení ve všech sledovaných parametrech zejména u první skupiny ($p < 0,001$), zatímco u druhé skupiny bylo zlepšení pouze mírné ($p < 0,05$). Trénink zaměřený cíleně na hluboké flexory krku byl tedy účinnější než tradiční izometrická cvičení a autoři doporučují jeho zařazení jako součást fyzioterapeutické intervence u pacientů s cervikogenní bolestí hlavy. Svoje výsledky budu tedy porovnávat hlavně s touto studií.

V rámci této bakalářské práce byly testovány dvě hypotézy. První hypotéza zněla: *Předpokládám, že cvičení zaměřené na hluboké flexory krku povede k jejich posílení a tím se zvýší index výkonnosti v CCFT (kraniocervikální flekční test)*. Po absolvování šestitýdenního cvičebního programu došlo k výraznému nárůstu výkonnosti hlubokých flexorů krku, což tuto hypotézu potvrzuje. Zlepšení bylo pozorováno u všech probandů, avšak jeho míra byla mezi účastníky poměrně variabilní. Podíváme-li se na tabulku č. 2 zobrazující výsledky jednotlivých probandů v testu CCFT detailněji, nejvýznamnější zlepšení můžeme pozorovat u probanda č. 8, jehož skóre vzrostlo z počátečních 120 na koncových 240. U tohoto účastníka jsem pozorovala největší motivaci a chuť do cvičení, sám na konci programu udával, že ho cvičení bavilo a plánuje v něm pokračovat i nadále. Naopak nejmenší zlepšení vidíme u probanda č. 7, který se v testu zlepšil pouze o 30 bodů, což je pravděpodobně zapříčiněno tím, že kvůli nemoci vynechal cvičení na necelé 2 týdny.

Vyšší směrodatná odchylka zaznamenaná zejména v druhém měření může být vysvětlena rozdílnou mírou pokroku jednotlivých účastníků, což je v souladu s individualitou terapeutické odpovědi. Větší rozptyl hodnot je běžný v menších výzkumných souborech a může souviset s individuálními rozdíly v míře výchozího

oslabení svalů, motivaci, pohybových návyků či adherenci k domácímu cvičení. Avšak i přes tuto variabilitu potvrzují výsledky pozitivní vliv cíleného posilování hlubokých flexorů krku na jejich výkonnost.

To potvrzují i výsledky studie Izquierdo et al. (2016), která porovnávala efekt cvičení pomocí C-CF (kraniocervikální flexe) oproti propioceptivnímu cvičení na krční páteř u lidí s chronickou bolestí krční páteře. Jedním ze sledovaných parametrů byl výkon v testu CCFT, který hodnotí neuromuskulární kontrolu hlubokých krčních flexorů. Obě skupiny absolvovaly šest fyzioterapeutem vedených sezení během dvou měsíců a denně prováděly domácí cvičení. Přestože studie zvolila jiný přístup k vyhodnocení výsledků CCFT, což ztěžuje přímé srovnání absolutních hodnot s mou studií, vidíme zde podobný trend zlepšení. Výsledky studie Izquierdo et al. (2016) potvrdily významné zlepšení výkonu v CCFT ($p < 0,05$) po 2 měsících terapie, bez statisticky významného rozdílu mezi skupinami ($p > 0,05$) (Izquierdo et al. 2016). Tato zjištění potvrzuje také studie Jull et al. (2009), která zkoumala účinky cvičení C-CF u jedné skupiny a účinky posilovacího tréninku na hluboké krční flexory u skupiny druhé na aktivaci těchto svalů u lidí s chronickou bolestí krční páteře. Intervenční program trval 6 týdnů, obě skupiny cvičily 2x denně a 1x týdně pod dohledem fyzioterapeuta. Na začátku a na konci intervence byla měřena EMG amplituda svalů (hluboké flexory krku, SCM, m. scalenus anterior – AS) během provádění testu CCFT. Výsledky ukázaly významné zvýšení aktivity hlubokých krčních flexorů a snížení aktivity povrchových svalů (SCM, AS) při testu CCFT u skupiny provádějící cvičení C-CF ($p < 0,05$), zatímco u posilovací skupiny ke statisticky významné změně v EMG amplitudě hlubokých flexorů krku nedošlo ($p > 0,05$), pravděpodobně kvůli převažující aktivitě povrchových svalů (Jull et al. 2009). Statisticky významné zlepšení ($p < 0,001$) výkonnosti hlubokých flexorů krku vidíme i ve výše zmiňované studii Hasan et al. (2023), kdy jejich cílené posilování bylo účinnější než tradiční izometrická cvičení ($p < 0,05$) (Hasan et al. 2023).

Hypotéza číslo dvě byla stanovena následovně: *Předpokládám, že posílení hlubokých flexorů krku povede ke zmírnění bolesti hlavy a funkčního omezení, což se projeví sníženou hodnotou na stupnici VAS a také v dotazníku NDI.* I tuto hypotézu se podařilo v mé studii potvrdit. Zaměříme-li se nejprve na hodnoty intenzity bolesti získané pomocí škály VAS, vidíme u celého souboru statisticky významné zlepšení. Nicméně si můžeme v tabulce č. 3 všimnout, že hodnoty bolesti u 3. a 4. účastníka jsou

poněkud vyšší než u ostatních a ani zlepšení není nikterak výrazné. Zejména u účastníka č. 3 odpovídá hodnota výstupního měření hodnotě prvního měření provedeného tři týdny před samotným začátkem cvičení. Vysvětluji si to tím, že v obou případech byly obtíže a bolesti dlouhodobě výrazné, a ne úplně aktivně řešené. Dle mého názoru by bylo zapotřebí komplexnější terapie, jejíž součástí by byla i korekce držení těla a pohybových stereotypů, které byly v těchto dvou případech velmi špatné. Též u probanda č. 7 nevidíme výraznější změnu, což může být zapříčiněno již zmíněným vynecháním cvičení na necelé 2 týdny z důvodu nemoci.

Výsledky této studie korespondují s výsledky studie Hasan et al. (2023), která se též zabývala efektem posilování hlubokých krčních flexorů u jedinců s cervikogenní bolestí hlavy. I v této studii byl zaznamenán statisticky významný pokles intenzity bolesti měřené pomocí škály VAS. Zatímco v mé bakalářské práci došlo k poklesu bolesti z $4,6 \pm 1,43$ na $1,8 \pm 1,34$ po 6 týdnech cvičení, ve studii Hasan et al. (2023) klesla hodnota bolesti z $6,50 \pm 0,73$ na $1,13 \pm 0,78$ již během 3 týdnů. Přestože v jejich studii byla výchozí bolest vyšší a došlo k rychlejšímu zlepšení, trend vývoje je velmi podobný a potvrzuje účinnost cílené aktivace hlubokých flexorů krku při ovlivňování bolesti.

Hodnoty získané pomocí standardizovaného dotazníku NDI, který slouží ke zhodnocení funkčního omezení spojeného s bolestí hlavy a krční páteře, ukázaly podobně příznivý vývoj. Zatímco při vstupním vyšetření odpovídala průměrná hodnota skóre mírnému až střednímu funkčnímu omezení, po absolvování šestitýdenního terapeutického cvičebního programu došlo k výraznému poklesu značícímu omezení mírné či dokonce žádné. Tento posun lze přičítat nejen poklesu bolesti, ale i zlepšené svalové koordinaci a stabilitě krční páteře, která je zajišťována právě hlubokými flexory krku. I zde tedy vidíme statisticky významné zlepšení ($p < 0,001$). Nejvyšších hodnot si opět můžeme všimnout u účastníků číslo 3 a 4, a to dle mého názoru z již zmíněných důvodů. Tyto pozitivní změny dosažené v mé studii opět potvrzují výsledky studie Hasan et al. (2023), kde byl sice použit trochu odlišný dotazník, a to HDI (Headache Disability Index), ale i zde došlo ke statisticky významnému zlepšení funkčního stavu účastníků po absolvování terapeutického programu. V mé práci došlo k poklesu NDI skóre přibližně o polovinu, ve studii Hasan et al. (2023) byly sice hodnoty vyšší, pokles byl však srovnatelný, a to z hodnoty $37,27 \pm 7,06$ na $20,77 \pm 6,76$ (Hasan et al. 2023). Podobných výsledků bylo dosaženo také ve studii Suvarnato et al. (2019), kde byly

zkoumány účinky specifických cvičení zaměřených na hluboké flexory krku u jedinců s chronickou mechanickou bolestí krční páteře. Výsledky ukázaly statisticky významné zlepšení v hodnocení funkčního omezení pomocí thajské verze dotazníku NDI po 6 týdnech cvičení i při následných kontrolách po 1 měsíci a 3 měsících ($p < 0,01$), (Suvarnato et al. 2019).

Z uvedeného porovnání vyplývá, že výsledky této práce jsou v souladu s dosavadními výzkumy a podporují tvrzení, že cílený trénink hlubokých flexorů krku je efektivní nejen v redukci bolesti, ale také při zlepšování funkční kapacity a kvality života jedinců s cervikogenní bolestí hlavy.

Limity studie

Tato studie má určitá omezení, která je potřeba brát v úvahu při interpretaci získaných výsledků. Za jeden z hlavních limitů lze považovat velikost souboru, který tvořilo pouze 11 účastníků, což výrazně omezuje možnost generalizace výsledků na širší populaci. Navíc nebyla zařazena kontrolní skupina, což neumožňuje přesně zhodnotit, zda ke zlepšení stavu došlo přímo v důsledku aplikované terapie, nebo zda by podobného efektu bylo dosaženo například spontánním průběhem obtíží či placebo efektem.

Dalším omezením je nerandomizovaný výběr účastníků, který probíhal prostřednictvím doporučení oslovených fyzioterapeutů. To mohlo vést k výběrovému zkreslení a ovlivnit složení souboru. Také hodnocení výsledků pomocí subjektivních nástrojů jako je škála VAS a dotazník NDI může být limitací, jelikož jsou tyto metody založeny na subjektivním vnímání bolesti a funkčního omezení a výsledky tak mohou být ovlivněny aktuálním psychickým rozpoložením, motivací či očekáváním účastníků.

Za další limit studie lze považovat délku trvání intervence, která byla sice dostatečná k pozorování změn, ale nelze z ní vyvozovat dlouhodobý efekt. S tím souvisí i absence kontrolního měření s odstupem času od konce terapie, které by umožnilo zhodnotit udržitelnost dosažených výsledků. Co se týče samotného cvičení, to probíhalo v domácím prostředí bez každodenní kontroly správnosti provedení, a i přes úvodní edukaci a poskytnuté materiály nelze zcela ověřit, zda cviky byly prováděny přesně podle instrukcí. Dále je nutné zmínit to, že z důvodu omezených časových možností probandů neprobíhala všechna měření ve standardních prostorách rehabilitačního zařízení, což též mohlo ovlivnit výsledky v důsledku rozdílných podmínek. V domácím

prostředí se jedinec mohl cítit subjektivně lépe, být uvolněnější a soustředěnější, což mohlo mít dopad na vnímání hlavně subjektivních parametrů jako je například bolest.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda pravidelné a specificky cílené cvičení zaměřené na hluboké flexory krku povede k zvýšení indexu jejich výkonosti v kraniocervikálním flekčním testu. Výsledky studie potvrzují pozitivní vliv cílené terapeutické intervence na aktivaci a zlepšení funkce hlubokých flexorů krku.

Dalším cílem bylo zjistit, zda v důsledku posílení těchto svalů dojde ke zmírnění bolesti hlavy a funkčního omezení. Výsledky potvrdily statisticky významné snížení subjektivně vnímané bolesti u většiny probandů, kdy průměrná intenzita bolesti klesla po absolvované terapii téměř o polovinu. Podobně pozitivní trend byl zaznamenán i v případě míry funkčního omezení, kdy skóre získané vyplněním dotazníku NDI kleslo na úroveň mírného či žádného omezení a výsledky se tak ukázaly být též statisticky významné.

Na základě těchto výsledků lze říci, že cvičení specificky cílené na posílení hlubokých flexorů krku představuje efektivní terapeutický přístup, který by měl být nedílnou součástí terapie u pacientů s cervikogenní bolestí hlavy. Pro další výzkum by však bylo vhodné ověřit efekt této intervence na větším počtu probandů s dlouhodobějším sledováním změn v čase. Terapii by bylo také vhodné doplnit o měkké techniky v oblasti krční páteře a edukaci zaměřenou na korekci držení těla a pohybových stereotypů.

REFERENČNÍ SEZNAM

ABDEL-AZIEM, A. A., MOHAMED, R. R., DRAZ, A. H., AZAB, A. R., HEGAZY, F. A., & DIAB, R. H. The effect of McKenzie protocol vs. deep neck flexor and scapulothoracic exercises in subjects with chronic neck pain – a randomized controlled study. Online. *European review for medical and pharmacological sciences*, 2022, 26(9), 3138–3150. Dostupné z: https://doi.org/10.26355/eurev_202205_28731.

AMBLER, Zdeněk. *Cervikokraniální syndrom*. 2001. Dostupné také z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/04/07.pdf>.

ANTONACI, Fabio; FREDRIKSEN, Torbjorn A. a SJAASTAD, Ottar. Cervicogenic headache: Clinical presentation, diagnostic criteria, and differential diagnosis. Online. *Current Pain and Headache Reports*. 2001, roč. 5, č. 4, s. 387-392. ISSN 1531-3433. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11916-001-0030-1>.

BOGDUK, Nikolai. The anatomy and pathophysiology of neck pain. Online. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2003, roč. 14, č. 3, s. 455-472. ISSN 10479651. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1047-9651\(03\)00041-X](https://doi.org/10.1016/S1047-9651(03)00041-X).

ČIHÁK, Radomír, GRIM, Miloš a FEJFAR, Oldřich (ed.). *Anatomie*. 1. Třetí, upravené a doplněné vydání, dotisk. Praha: Grada, 2015. ISBN 9788024738178.

CHANG, Min Cheol; CHOO, Yoo Jin; HONG, Keeyong; BOUDIER-REVÉRET, Mathieu a YANG, Seoyon. Treatment of Upper Crossed Syndrome: A Narrative Systematic Review. Online. *Healthcare*. 2023, roč. 11, č. 16. ISSN 2227-9032. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/healthcare11162328>.

DOMENECH, Manuel A.; SIZER, Phil S.; DEDRICK, Gregory S.; MCGALLIARD, Michael K. a BRISMEE, Jean-Michel. The Deep Neck Flexor Endurance Test: Normative Data Scores in Healthy Adults. Online. *PM&R*. 2011, roč. 3, č. 2, s. 105-110. ISSN 1934-1482. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.10.023>.

DVORÁK, Miloslav, ŠIMO, Martin. *Cervikogénna bolesť hlavy* [online]. 2010. Dostupné z: www.neurologiepropraxi.cz

ELSAYED, Walaa H a ALOWA, Zaenab A. Impact of forward head posture correction on craniovertebral angle, neck disability, and spinal electromyography: A randomized controlled trial. Online. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2025, roč. 38, č. 1, s. 83-92. ISSN 1053-8127. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/10538127241296342>.

FALLA, Deborah L.; JULL, Gwendolen A. a HODGES, Paul W. Patients With Neck Pain Demonstrate Reduced Electromyographic Activity of the Deep Cervical Flexor Muscles During Performance of the Craniocervical Flexion Test. Online. *Spine*. 2004, roč. 29, č. 19, s. 2108-2114. ISSN 0362-2436. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000141170.89317.0e>.

HASAN, Shahnaz; BHARTI, Nasrin; ALGHADIR, Ahmad H.; IQBAL, Amir; SHAHZAD, Naiyer et al. The Efficacy of Manual Therapy and Pressure Biofeedback-Guided Deep Cervical Flexor Muscle Strength Training on Pain and Functional Limitations in Individuals with Cervicogenic Headaches: A Randomized Comparative Study. Online. *Pain Research and Management*. 2023, roč. 2023, s. 1-10. ISSN 1918-1523. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2023/1799005>.

Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. Online. *Cephalalgia*. 2018, roč. 38, č. 1, s. 1-211. ISSN 0333-1024. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0333102417738202>.

HUDÁK, Radovan a KACHLÍK, David. *Memorix anatomie*. 5. vydání. Praha: Triton, 2021. ISBN 978-80-7553-873-4.

IZQUIERDO, T; PECOS-MARTIN, D; GIRBÁCS, E; PLAZA-MANZANO, G; CALDENTEY, R et al. Comparison of craniocervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: A randomized controlled clinical trial. Online. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2016, roč. 48, č. 1, s. 48-55. ISSN 1650-1977. Dostupné z: <https://doi.org/10.2340/16501977-2034>.

JULL, G.A.; FALLA, D.; VICENZINO, B. a HODGES, P.W. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. Online. *Manual Therapy*. 2009, roč. 14, č. 6, s. 696-701. ISSN 1356689X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.math.2009.05.004>.

JULL, Gwendolen A.; O'LEARY, Shaun P. a FALLA, Deborah L. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. Online. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008, roč. 31, č. 7, s. 525-533. ISSN 01614754. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.08.003>.

JULL, Gwendolen. Cervicogenic headache. Online. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2023, roč. 66. ISSN 24687812. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2023.102787>.

KAPANDJI, Adalbert Ibrahim. *The physiology of the joints. Vol. 3, The trunk and the vertebral column*. 2nd ed. Přeložil Louis HONORÉ. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1993. ISBN 0443012091. KENDALL, Florence Peterson. *Muscles: testing and function, with posture and pain*. 5th ed. Baltimore, Md.: Lippincott Williams & Wilkins, c2005. ISBN 0781747805.

KOTWANI, Seema; BID, D. N.; GHATAMANENI, Dinesh; ALAHMARI, Khalid A; RAMALINGAM, Thangamani et al. Determining the reliability of craniocervical flexion test in asymptomatic individuals. Online. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2018, roč. 38, č. 01, s. 33-40. ISSN 1013-7025. Dostupné z: <https://doi.org/10.1142/S101370251850004X>.

KOLÁŘ, Pavel a MÁČEK, Miloš. *Základy klinické rehabilitace*. Druhé vydání. Praha: Galén, [2021]. ISBN 978-80-7492-509-2.

LEE, Jung-Ho; PARK, Soo-Jin a NA, Sang-Su. The Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Therapy on Pain and Function. Online. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013, roč. 25, č. 6, s. 713-716. ISSN 0915-5287. Dostupné z: <https://doi.org/10.1589/jpts.25.713>.

LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.

LIPTON, R. B.; BIGAL, M. E.; STEINER, T. J.; SILBERSTEIN, S. D. a OLESEN, J. Classification of primary headaches. Online. *Neurology*. 2004, roč. 63, č. 3, s. 427-435. ISSN 0028-3878. Dostupné z: <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000133301.66364.9B>.

MARKOVÁ, Jolana. *Diagnostika a léčba bolestí hlavy v České republice*. 2009. Dostupné také z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2009/03/09.pdf>.

MASTÍK, Jiří. *Primární bolesti hlavy* [online]. 2010. Dostupné také z: www.internimedicina.cz

NEUMANN, Jiří. *Migréna - diferenciální diagnostika a léčba*. 2010. Dostupné také z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/06/13.pdf>.

OGINCE, Mark; HALL, Toby; ROBINSON, Kim a BLACKMORE, A.M. The diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test in C1/2-related cervicogenic headache. Online. *Manual Therapy*. 2007, roč. 12, č. 3, s. 256-262. ISSN 1356689X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.math.2006.06.016>.

PAQUIN, Jean-Philippe; DUMAS, Jean-Pierre; GÉRARD, Thomas a TOUSIGNANT-LAFLAMME, Yannick. A perspective on the use of the cervical flexion rotation test in the physical therapy management of cervicogenic headaches. Online. *Archives of Physiotherapy*. 2022, roč. 12, č. 1. ISSN 2057-0082. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s40945-022-00153-2>.

RANI, Monika a KAUR, Jaspreet. Effectiveness of different physiotherapy interventions in the management of cervicogenic headache: a pilot randomized controlled trial. Online. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2022, roč. 30, č. 2, s. 96-104. ISSN 1066-9817. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10669817.2021.1962687>.

ROMEO, Antonio; BACCINI, Marco; CARRERAS, Giulia; SAGRIPANTI, Marco; RUGGERI, Martina et al. Reliability, Validity, and Responsiveness of the Craniocervical Flexion Test in People Who Are Asymptomatic and Patients With Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. Online. *Physical*

Therapy. 2022, roč. 102, č. 7. ISSN 0031-9023. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzac054>.

ŠIDÁKOVÁ, Silvie, 2009. | Medicína pro praxi. *www.medicinapropraxi.cz* | [online]. Vol. 6, no. 6. Dostupné z: *www.medicinapropraxi.cz*.

STERLING, Michele; JULL, Gwendolen a WRIGHT, Anthony. The effect of musculoskeletal pain on motor activity and control. Online. *The Journal of Pain*. 2001, roč. 2, č. 3, s. 135-145. ISSN 15265900. Dostupné z: <https://doi.org/10.1054/jpai.2001.19951>.

SUVARNNATO, Thavatchai; PUNTUMETAKUL, Rungthip; UTHAIKHUP, Sureeporn a BOUCAUT, Rose. Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. Online. *Journal of Pain Research*. 2019, roč. 12, s. 915-925. ISSN 1178-7090. Dostupné z: <https://doi.org/10.2147/JPR.S190125>.

VERNON, H. The Neck Disability Index: state-of-the-art. *The Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2008, roč. 31, č. 7, s. 491-502

VINCENT, Maurice B. Cervicogenic Headache: A Review Comparison with Migraine, Tension-Type Headache, and Whiplash. Online. *Current Pain and Headache Reports*. 2010, roč. 14, č. 3, s. 238-243. ISSN 1531-3433. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11916-010-0114-x>.

WATSON, Dean H. a DRUMMOND, Peter D. Head Pain Referral During Examination of the Neck in Migraine and Tension-Type Headache. Online. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2012, roč. 52, č. 8, s. 1226-1235. ISSN 0017-8748. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.2012.02169.x>.

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázek 1: m. longus colli – vlevo, m. longus capitis – vpravo (Memorix Anatomie, 2021)	11
Obrázek 2: m. rectus capitis anterior – vlevo, m. rectus capitis lateralis – vpravo (Memorix Anatomie, 2021)	12
Obrázek 3: Cvik vycházející z tříměsíční polohy v rámci DNS pozic (archiv autorky).	32
Obrázek 4: Pressure Biofeedback Unit (PhysioSupplies Europe)	33
Tabulka 1: Výpočet CPI (Cumulative Performance Index).....	26
Tabulka 2: Hodnoty CCFT	36
Tabulka 3: Hodnoty bolesti dle škály VAS	38
Tabulka 4: Hodnoty z dotazníku NDI.....	40
Graf 1: Vstupní a výstupní hodnoty CCFT.....	37
Graf 2: Vývoj skóre CCFT u jednotlivých účastníků	37
Graf 3: Vstupní a výstupní hodnoty bolesti dle škály VAS.....	39
Graf 4: Vstupní a výstupní hodnoty získané z dotazníku NDI.....	41

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Informovaný souhlas

Příloha 2: Souhlas etické komise

Příloha 3: Dotazník Neck Disability Index (NDI)

Informovaný souhlas pacienta u klinického hodnocení

Název a popis studie:

Efekt terapie na posílení hlubokých flexorů krku u lidí s cervikogenní bolestí hlavy: intervenční nerandomizovaná studie

Jméno pacienta:

Datum narození:

Pacient byl do studie zařazen pod číslem:

Vyšetřující:

1. Já, níže podepsaný (á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl (a) jsem podrobně informován (a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Osoba pověřená prováděním studie mi vysvětlila očekávané přínosy a případná zdravotní rizika, která by se mohla vyskytnout během mé účasti ve studii. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Porozuměl (a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. S mou účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny.
6. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já pak naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.
7. Převzal/a jsem podepsaný stejnopis tohoto informovaného souhlasu.

Podpis pacienta:

Podpis vyšetřujícího:

Datum:

Datum:

Pavčina Holanová
Studentka 3. ročníku oboru fyzioterapie
3. lékařská fakulta UK
Ruská 87
Praha 10
100 00

V Praze, 17. října 2024

Vedoucí práce: MUDr. Vojtěch Rybka, FN Motol

Věc: Vyjádření Etické komise 3.LF UK k žádosti o posouzení projektu „Efekt terapie na posílení hlubokých flexorů krku u lidí s cervikogenní bolestí hlavy: intervenční nerandomizovaná studie“.

Vážená paní kolegyně,
Etická komise 3. LF UK nemá námitek proti provedení projektu „Efekt terapie na posílení hlubokých flexorů krku u lidí s cervikogenní bolestí hlavy: intervenční nerandomizovaná studie“ v rozsahu Vámi uvedeném a za dodržení podmínek uvedených v Informovaném souhlasu.

Studie bude probíhat po dobu 6 týdnů a zúčastní se jí skupina pacientů s cervikogenní bolestí hlavy, u které budou porovnávány stanovené parametry na začátku terapie a na jejím konci.

Přílohy:

Protokol studie
Informovaný souhlas pro účastníky

S mnoha pozdravy


UNIVERZITA KARLOVA
3. lékařská fakulta
Etická komise
Ruská 87, 100 00 Praha 10
IČO: 00216208, DIČ: CZ00216208

Marek Vácha
Předseda Etické komise
3. LF UK, Praha
Ruská 87
Praha 10, 100 00

NECK DISABILITY INDEX (NDI)

Jméno a příjmení _____ Datum _____ Skóre _____

Oddíl 1 – intenzita bolesti

- V tomto okamžiku nemám žádnou bolest.
- V tomto okamžiku je bolest mírná.
- V tomto okamžiku je bolest středně mírná.
- V tomto okamžiku je bolest dost silná.
- V tomto okamžiku je bolest velice silná.
- V tomto okamžiku je bolest nejhorší, jakou si dovedu představit.

Oddíl 2 – Péče o vlastní osobu (umývání, oblékání)

- Mohu se o sebe postarat normálně, bez vyvolání bolesti.
- Mohu se o sebe postarat normálně, ale způsobuje (vyvolává) mi to bolest.
- Péče o vlastní osobu je bolestivá a jsem při ní pomalý a opatrný.
- Potřebuji určitou pomoc, ale většinu péče o vlastní osobu zvládám.
- Potřebuji pomoc každodenně ve většině úkonů péče o vlastní osobu.
- Neobléknu se, umývám se s obtížemi a zůstávám na lůžku.

Oddíl 3 – Zvedání

- Mohu zvedat těžké předměty/věci bez bolesti (bez vyvolání bolesti).
- Mohu zvedat těžké předměty/věci, ale způsobuje (vyvolává) mi to bolest.
- Bolest mi brání ve zvedání těžkých předmětů/věcí z podlahy, ale mohu to zvládnout, pokud jsou vhodně umístěny (např. na stole).
- Bolest mi brání ve zvedání těžkých předmětů/věcí z podlahy, ale mohu zvládnout zvedání lehkých nebo středně těžkých předmětů/věcí, pokud jsou vhodně umístěny.
- Mohu zvedat jen lehké věci/předměty.
- Nemohu zvedat nebo nosit vůbec nic.

Oddíl 4 – Čtení

- Mohu číst, kolik chci, bez bolesti šíje (krční páteře).
- Mohu číst, kolik chci, s mírnou bolestí šíje (krční páteře).
- Mohu číst, kolik chci, se středně silnou bolestí šíje (krční páteře).
- Nemohu číst, kolik chci, kvůli středně silné bolesti šíje (krční páteře).
- Mohu číst jen s obtížemi kvůli silným bolestem šíje (krční páteře).
- Nemohu číst vůbec.

Oddíl 5 – Bolesti hlavy

- Nemám vůbec bolesti hlavy.
- Mám občas mírné bolesti hlavy.
- Mám občas středně silné bolesti hlavy.
- Mám středně silné bolesti hlavy, které přicházejí často.
- Mám silné bolesti hlavy, které přicházejí často.
- Mám bolesti hlavy téměř pořád.

Oddíl 6 – Soustředění

- Mohu se plně soustředit, když chci, a to bez obtíží.
- Mohu se plně soustředit, když chci, ale s malými obtížemi.
- Mám určité obtíže, když se chci soustředit.
- Mám značné obtíže, když se chci soustředit.
- Mám výrazné obtíže, když se chci soustředit.
- Nemohu se vůbec soustředit.

Oddíl 7 – Práce

- Mohu dělat tolik, kolik chci.
- Mohu dělat svou obvyklou práci, ale nic více.
- Mohu dělat většinu svých obvyklých prací, ale nic více.
- Nemohu dělat (vykonávat) svou obvyklou práci.
- Mohu stěží dělat vůbec nějakou práci.
- Nemohu dělat vůbec žádnou práci.

Oddíl 8 – Řízení

- Mohu řídit automobil bez bolestí šíje (krční páteře).
- Mohu řídit automobil, jak dlouho chci, ale s malými bolestmi šíje (krční páteře).
- Mohu řídit automobil, jak dlouho chci, ale se středně silnými bolestmi šíje (krční páteře).
- Nemohu řídit automobil, jak dlouho chci, kvůli středně silným bolestem šíje (krční páteře).
- Mohu řídit automobil jen stěží kvůli silným bolestem šíje (krční páteře).
- Nemohu svůj automobil řídit vůbec.

Oddíl 9 – Spánek

- Nemám žádné potíže se spaním.
- Můj spánek je lehce narušen (méně než 1 hodina nespavosti).
- Můj spánek je mírně narušen (1-2 hodiny nespavosti).
- Můj spánek je dosti („středně“) narušen (2-3 hodiny nespavosti).
- Můj spánek je výrazně narušen (3-5 hodin nespavosti).
- Můj spánek je úplně narušen (5-7 hodin nespavosti).

Oddíl 10 – Volnočasové aktivity (zájmy)

- Jsem schopen provozovat všechny své volnočasové aktivity/rekreační aktivity/zájmy zcela bez bolestí šíje (krční páteře).
- Jsem schopen provozovat všechny své volnočasové aktivity/rekreační aktivity/zájmy s určitými bolestmi šíje (krční páteře).
- Jsem schopen provozovat většinu svých obvyklých volnočasových aktivit/rekreačních aktivit/zájmů, ale ne všechny, a to kvůli bolestem šíje (krční páteře).
- Jsem schopen provozovat jen několik svých obvyklých volnočasových aktivit/rekreačních aktivit/zájmů, a to kvůli bolestem šíje (krční páteře).
- Jsem stěží schopen provozovat jakékoliv volnočasové aktivity/rekreační aktivity/zájmy, a to kvůli bolestem šíje (krční páteře).
- Nemohu provozovat vůbec žádné volnočasové aktivity/rekreační aktivity/zájmy.