

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Laboratoř sportovní motoriky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv zařazení metody DNS na stav HSS u kajakářů dorostenecké a juniorské kategorie

Vypracoval: Bc. Jiří Kouba

Vedoucí práce: PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval samostatně a čerpal z pramenů uvedených v seznamu citované literatury.

V Chomutově dne 20.6.2024

.....

Jiří Kouba

Rád bych poděkoval panu PhDr. Pavlovi Hráskému, Ph.D. za jeho rady při psaní diplomové práce, paní fyzioterapeutce Mgr. Markétě Kovařikové za rady v oblasti dynamické neuromuskulární stabilizace a také všem ostatním, kteří mi poskytli podporu při zpracování tohoto projektu.

Evidenční list

Povoluji užití mé závěrečné práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla pečlivě evidována
výpůjčka a vypůjčovatelé jsou povinni řádně citovat prameny použité literatury.

Jméno a příjmení: Číslo občanského průkazu: Datum vypůjčení: Poznámka:

Abstrakt

Název: Vliv zařazení metody DNS na stav HSS u kajakářů dorostenecké a juniorské kategorie

Cíle: Cílem této práce je zjistit, jestli aplikace specifické DNS intervence do tréninku kajakářů ovlivní stav hlubokého stabilizačního systému.

Metody: Metodou použitou v této závěrečné práci je metoda DNS dle Koláře. Na vstupní i výstupní diagnostice se testovalo 11 probandů v 10 DNS testech a hodnotily se změny insuficiencí. Probandi byli z dorostenecké a juniorské kategorie a pro potřeby výzkumu byli rozděleni do dvou skupin, jedna podstoupila intervenci a druhá skupina byla kontrolní. Intervence trvala 10 týdnů. Pro potřeby této práce byla vytvořena vlastní číselná škála (bez patologického nálezu = 0, insuficience 1–3). Tato škála byla využita ve statistické analýze dat, přičemž metody pro statistické vyhodnocení byly párový t-test a dvouvýběrový t-test.

Výsledky: Obě skupiny dosáhly statisticky významného zlepšení insuficiencí. Intervenovaná skupina dosáhla statisticky významné změny, střední hodnota činila -4,333 insuficience. Také kontrolní dosáhla statisticky významné změny, střední hodnota činila -2,80 insuficience. Rozdíl mezi oběma skupinami nebyl statisticky významný, střední hodnota činila -1,53 insuficience.

Klíčová slova: kompenzační cvičení, držení těla, funkční poruchy, rychlostní kanoistika, hluboký stabilizační systém

Abstract

Title: The influence of the inclusion of the DNS method on the HSS in the adolescent and junior categories

Objectives: The aim of this thesis is to determine whether the application of specific DNS interventions in the training of kayakers affects the condition of the deep stabilization system.

Methods: The method used in this thesis is the DNS method by Kolář. In both the initial and final diagnostics, 11 subjects were tested in 10 DNS tests, and changes in insufficiencies were evaluated. The subjects were from the youth and junior categories and were divided into two groups for the purpose of the research: one group underwent the intervention, while the other group was the control group. The intervention lasted 10 weeks. A custom numerical scale was created for the purposes of this study (no pathological finding = 0, insufficiency 1–3). This scale was used in the statistical analysis of the data, with the methods for statistical evaluation being the paired t-test and the two-sample t-test.

Results: Both groups achieved statistically significant improvement in insufficiencies. The intervention group achieved a statistically significant change, with a mean of -4.333 insufficiencies. Similarly, the control group achieved a statistically significant change, with a mean of -2.80 insufficiencies. The difference between the two groups was not statistically significant, with a mean of -1.53 insufficiencies.

Keywords: compensatory exercises, posture, functional disorders, canoe sprint, deep core stability muscles

OBSAH

1 ÚVOD	11
2 TEORETICKÁ ČÁST	12
2.1 Definice a charakteristika rychlostní kanoistiky	12
2.1.1 Charakteristika závodníka v rychlostní kanoistice	12
2.1.2 Roční tréninkový cyklus v rychlostní kanoistice.....	14
2.2 Dorostenecká a juniorská kategorie	14
2.2.1 Motorické schopnosti v období adolescence	15
2.2.2 Motorické dovednosti v období adolescence.....	15
2.3 Fyzioterapeutické aspekty v rychlostní kanoistice	16
2.3.1 Fyzioterapeutické metody	17
2.3.2 Zdravotní komplikace v rychlostní kanoistice	18
2.4 Kompenzační cvičení.....	19
2.4.1 Uvolňovací cvičení.....	20
2.4.2 Protahovací cvičení	20
2.4.3 Posilovací cvičení.....	20
2.5 Funkční poruchy pohybového systému	21
2.5.1 Svalové dysbalance.....	22
2.5.2 Pohybové stereotypy	22
2.5.3 Kloubní pohyblivost.....	22
2.6 Hluboký stabilizační systém	24

2.6.1 Svaly hlubokého stabilizačního systému	25
2.7 Dynamická neuromuskulární stabilizace	28
2.7.1 Vývoj motoriky u dětí	28
2.7.2 Obecné principy nácvikových technik	30
2.7.3 Klíčové body nácvikových technik dle Koláře	30
3 PRAKTICKÁ ČÁST	32
3.1 Cíl práce.....	32
3.2 Výzkumné otázky	32
3.3 Dílčí úkoly práce	33
3.4 Metodika práce	34
3.4.1 Charakteristika a výběr souboru	34
3.4.2 Organizace šetření	34
3.4.3 Použité metody	35
3.5 DNS testy	36
3.6 Intervenční kompenzační program.....	47
3.7 Výsledky	52
3.7.1 Výsledky vstupní a výstupní diagnostiky.....	52
3.7.2 Statistická analýza výsledků	56
4 DISKUZE.....	64
5 ZÁVĚR.....	68
6 ZDROJE.....	69
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	72

SEZNAM TABULEK	73
SEZNAM GRAFŮ.....	73
PŘÍLOHY	74

SEZNAM ZKRATEK

BPN – bez patologického nálezu

CNS – centrální nervový systém

C1 – singl canoe

C2 – debl canoe

C4 – čtyř canoe

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace

HK – horní končetina

HKK – horní končetiny

HSS – hluboký stabilizační systém

HZS – horní zkřížený syndrom

K1 – singl kajak

K2 – debl kajak

K4 – čtyř kajak

m. – musculus

mm. – musculi

PS – pohybový systém

RK – rychlostní kanoistika

(VO₂) – maximální objem kyslíku, který je jedinec schopný využít

6MM – 6. měsíc

1 ÚVOD

Rychlostní kanoistika je sport, který kombinuje rychlost, sílu a techniku při pohybu na vodní ploše. Je to sport, který vyžaduje koordinaci těla na vysoké úrovni a schopnost udržet stabilitu v neustále se měnících podmínkách. Jedním z klíčových prvků efektivního pádlování v rychlostní kanoistice je schopnost udržet stabilní střed těla, což je spojeno s hlubokým stabilizačním systémem.

Hluboký stabilizační systém zahrnuje svaly, které jsou poblíž páteře a jsou zodpovědné za udržení stability a správné polohy těla. Tyto svaly jsou klíčové při pádlování, protože poskytují pevnou oporu pro pohyb paží a ramen a zároveň stabilizují páteř a trup, což umožňuje efektivní přenos síly z pádla do vody.

U dětí a adolescentů je vývoj hlubokého stabilizačního systému obzvláště důležitý. Během této fáze života dochází k rychlému růstu a vývoji celého organismu, proto je důležité již v tomto věku zařazovat kompenzační cvičení, která vyrovnávají svalové dysbalance a slouží jako prevence vůči zranění, také je vhodné prokládat kanoistický trénink i jinými sporty, jelikož je trénink primárně zaměřen na vrchní polovinu těla a sporty jako běhání pomáhají udržet svalovou rovnováhu mezi horní a dolní polovinou těla.

Je důležité si uvědomit, že příliš intenzivní trénink nebo nedostatek odpočinku může u dětí a adolescentů negativně ovlivnit vývoj jejich hlubokého stabilizačního systému a vést k přetížení nebo zraněním. Proto by měl být trénink dětí a adolescentů v rychlostní kanoistice řízený a přizpůsobený jejich věku, fyzickému stavu a individuálním potřebám.

V závěru je tedy patrné, že rychlostní kanoistika nejenže poskytuje účinný prostředek pro rozvoj fyzické kondice a technických dovedností, ale také může negativně ovlivnit vývoj hlubokého stabilizačního systému a způsobovat jiné svalové dysbalance u dětí a adolescentů, pokud dojde k zanedbání techniky nebo když dojde k dlouhodobému přetěžování jedince v rámci tréninků.

Výzkum v této závěrečné práci je zaměřen na vliv zařazení metody DNS dle Koláře na hluboký stabilizační systém mladých kajakářů. Probandi budou podrobena vstupní diagnostice, při které budou paní fyzioterapeutkou provedeny testy a na výstupní diagnostice bude posuzováno, jak se probandi v jednotlivých testech zlepšili, případně zhoršili. Intervenční pohybový program bude sestaven ve spolupráci s vedoucím práce a paní fyzioterapeutkou a bude trvat 10 týdnů. Kajakáři budou cvičit každý den po dobu 10 minut a po dokončení tréninkového plánu bude patrné, zda je tento časový horizont dostatečný pro projevení nějakých efektů či nikoliv.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Definice a charakteristika rychlostní kanoistiky

Rychlostní kanoistika je vodní sport provozovaný na klidných stojatých nebo mírně tekoucích vodních plochách, kde je hlavním cílem projet na rychlém a vratké kanoi nebo kajaku určenou vzdálenost co nejrychleji. Tato disciplína je součástí oficiálního programu každých olympijských her od roku 1936 (Vávra, 2013).

Závodní pojetí rychlostní kanoistiky klade vysoké nároky na kondiční zdatnost a tím pádem je to sport, jehož krása spočívá, kromě požitku z pohybu v přírodě, také na vyšším stupni volních vlastností a závodníci musí prokázat, že dokážou překonat sami sebe. Kromě techniky pádlování trénují kanoisté také rozvoj silových, vytrvalostních a rychlostních schopností, které jim pomáhají dosáhnout lepších výkonů (Vávra, 2013).

Kanoistika je všestranným sportem, jelikož kromě samotného pádlování provozují kanoisté a kajakáři další doplňkové sporty. Mezi činnosti, které využívají řadí plavání, které je důležité pro všechny vodní sporty, jelikož díky němu získají cit pro vodu, který je důležitý pro každý záběr. Další používané sporty jsou běhání, posilování, běh na lyžích a další (Vávra, 2013).

V rychlostní kanoistice jsou dva typy lodí. Jezdí se buď na kajaku – K1, K2, K4 nebo na kanoi – C1, C2, C4. Číslo za písmenem udává počet členů posádky. Kajakář (K1 – K4) v lodi sedí a při pádlování používá pádlo se dvěma listy. Kanoi se klečí a používá pádlo s jedním listem. Dalším rozdílem je, že kajak má v lodi kormidlo, které závodní ovládá přes lanko pomocí nohou (Vávra, 2013).

2.1.1 Charakteristika závodníka v rychlostní kanoistice

McKenzie a Berglund (2019) tvrdí, že data, která byla získána z antropometrických měření v posledních dekadách u mužů i u žen, kteří se věnují jízdě na kajaku či kanoi na elitní úrovni, uvádějí nižší procento tělesného tuku a zvýšení svalové hmoty v horní části těla a pažích, což je důsledkem zlepšení dostupnosti informací o stravě a efektivnější technice pádlování. Nicméně energetické potřeby v podobě cholesterolu, bílkovin, tuku a kombinace makroživin jsou základně stejné, vyjádřené jako gram na kilogram tělesné hmotnosti.

2.1.1.1 Stavba těla v rychlostní kanoistice

Tělesné složení a antropometrické parametry hrají významnou roli při výkonu při pádlování. Obecně lze říct, že muži a ženy mají od puberty jiné složení těla, konkrétně muži mají větší podíl svalové hmoty bez tuku a ženy mají více tuku, kvůli rozdílnému hormonálnímu stavu. Nicméně u sportovců na vrcholné úrovni se tyto proměnné mění v závislosti na specifikách dané sportovní disciplíny. Další důležité faktory jsou věk, rozdíly v etnicitě, rase a v neposlední řadě hraje velkou roli genetika. Není pochyb o tom, že být štíhlejší je výhodou v radě sportů, a to platí i u rychlostní kanoistiky. Je tedy žádoucí optimalizovat výkon zlepšením poměru síly k hmotnosti. Co se týče ženských kanoistek, tak mezinárodně úspěšné kanoistky mají složení těla s nadprůměrnou délkou stehen, nadprůměrnou šířkou ramen, hrudníku a mají také větší obvody v horní části těla. Udává se, že větší jedinec může mít vyšší absolutní maximální spotřebu kyslíku (VO_2), ale příliš velká tělesná hmotnost může být pro výkon kanoisty kontraproduktivní a může nepříznivě ovlivňovat rychlejší pohyb lodi. Ačkoli lze v některých učebnicích najít návrhy pro optimální obsah tělesného tuku pro různé sporty, žádný z nich není založen na důkazech. Vzhledem k variabilitě mezi jednotlivci a chybám spojeným s hodnocením obsahu tuku v těle je pravděpodobné, že nikdy nebude možné identifikovat jedinou správnou hodnotu. Doporučuje se, aby si sportovec pravidelně nechával měřit složení těla během sezóny a mimo ni, aby sledoval individuální změny a jak jsou spojeny se zdravím, adaptací na trénink a výkonem na vodě (McKenzie & Berglund, 2019).

2.1.1.2 Somatotyp v rychlostní kanoistice

Studie, která proběhla v roce 2000 v Sydney u příležitosti letních olympijských her ukazuje, že u vrcholových rychlostních kajakářů převládá somatotyp ektomorfní mezomorf. Mezomorfní komponenta nabývá hodnot u mužů kolem 5,5 a u žen kolem 4,5 (Ackland et al., 2003).

Průměrná tělesná výška rychlostních kanoistů je 185 cm a tělesná hmotnost 80 kg. Endomorfní a ektomorfní komponenta nabývá hodnot okolo 2 (Bernaciková et al., 2011).

2.1.2 Roční tréninkový cyklus v rychlostní kanoistice

Roční tréninkový cyklus je plánované období, obvykle trvající jeden rok, během kterého sportovci systematicky trénují s cílem dosáhnout optimálního výkonu v určité sportovní disciplíně, v tomto případě v rychlostní kanoistice. Tento cyklus je často rozdělen do několika fází. V každé fázi je většinou rozvíjena jiná pohybová schopnost (Bernaciková et al., 2011).

Tréninkový roční cyklus v rychlostní kanoistice na elitní úrovni dle Bernacikové et al., 2011:

- a) Všeobecné přípravné období: říjen-leden
- b) Speciální přípravné období: leden-březen
- c) Soutěžní období: duben-srpen
- d) Přejížděcí období: září-říjen

2.2 Dorostenecká a juniorská kategorie

V rychlostní kanoistice reprezentují dorosteneckou a juniorskou kategorii závodníci ve věku 15–16 let a 17–18 let. U těchto věkových skupin je již možné i předčasné přerazení jedince do vyšší věkové kategorie. U benjamínků a mladších žáků tohle přerazení není možné (Český svaz kanoistů, 2024).

Z ontogenetického hlediska se dorostenci a junioři zařazují do období adolescence, někdy toto období také nazýváme stádiem postpubescence. Během postpubescence dochází k integraci motoriky a pomalu se završuje motorický vývoj. Jedinec dosahuje pohlavní dospělosti, zpomaluje se mu růst a jeho tělesné proporce se již nemění. Kromě fyzického zrání se zde vyskytuje i zrání psychické. Intelektuální předpoklady, které vzniknou během adolescence jsou využívány pro motorické učení. Tato intelektuální vyzrálость se projevuje i větší vyhraněností na specifické pohybové činnosti a aktivity (Hájek, 2001).

U některých adolescentů dochází k tzv. druhému vrcholu rozvoje motoriky, jelikož během adolescence dochází k opětovnému zvýšení učenlivosti a dochází k většímu propojení mezi pohybovými schopnostmi a pohybovými dovednostmi. Pohybový projev má větší přesnost, plynulost, také je více rytmický, estetický, ekonomický a v neposlední řadě se relativně zvyšuje výkonnost. Mezi typické znaky motorického projevu bychom zařadili individualizaci, jedinci se liší v kreativitě, mají rozdílnou úroveň pohybových dovedností a pohybových schopností. Prohlubují se rozdíly mezi ženskou a mužskou motorikou, a to především v oblasti výkonnosti (Hájek, 2001).

2.2.1 Motorické schopnosti v období adolescence

U adolescentů se projevují bisexuální rozdíly v oblasti motorických schopností. Odborná literatura přináší výsledky studií, které nabízejí obecné poznatky o jedincích, kteří se nevěnují sportu (Hájek, 2001).

U silových schopností dochází stále ke zvyšování, jako tomu bylo v období pubescence, do 18 let je nárůst rychlý, následně zpomaluje. U žen může v tomto období dojít ke kulminaci silových schopností. Co se týká rozdílu mezi ženami a muži, tak ženy dosahují zpravidla 60-70% mužské síly (Hájek, 2001).

Vytrvalostní schopnosti anaerobního charakteru se chovají podobně jako schopnosti silové, akorát jsou více podmíněny genetickou výbavou. Dynamická vytrvalost dosahuje svého vrcholu až po 17 roce života a statická vytrvalost se v tomto období nemění, v některých případech dokonce nepatrně klesá. Rozvoj vytrvalostních schopností je pro sport zejména důležitý, protože napomáhá zlepšení volných vlastností, které jsou potřeba jak pro sportovní činnost, tak i pro každodenní životní situace (Hájek, 2001).

Zlepšování rychlostních schopností v tomto věku souvisí se zlepšením ostatních pohybových schopností: koordinační schopnosti, explozivní silové schopnosti, ale také schopnosti vytrvalostní. Ke konci postpubescence u chlapců rychlostní schopnosti kulminují a u dívek dokonce o pár let dříve. Muži mají opět lepší výsledky, co se týká rychlosti, a to primárně u komplexních pohybů. Např. rychlost reakce a rychlost provedení pohybu bývá srovnatelná u obou pohlaví (Hájek, 2001).

Optimální období koordinačního vývoje je mezi 17. a 21. rokem. Intersexuální rozdíly u koordinačních schopností nejsou. Dívky mají, dle odborné literatury, lepší výsledky v měření kloubních rozsahů (Hájek, 2001).

2.2.2 Motorické dovednosti v období adolescence

Díky emoční a intelektové vyzrálosti se považuje toto období za stádium vyvrcholení počtu dovedností tělovýchovného a sportovního charakteru. K tomuto pomyslnému vrcholu dochází primárně v první polovině postpubescence mezi 15. a 17. rokem života (Hájek, 2001).

Jedinci získávají pohybové dovednosti tělovýchovně sportovního charakteru hlavně díky hodinám tělesné výchovy. Je také důležité zmínit, že jsou velké rozdíly mezi žáky, kteří mimo školní TV pravidelně navštěvují nějaký sportovní oddíl a mezi žáky, kteří žádný sport ve volném

čase nepraktikují. Pochopitelně studenti, kteří se věnují sportu i mimo školu, tak dosahují většího rozvoje pohybových dovedností (Hájek, 2001).

2.3 Fyzioterapeutické aspekty v rychlostní kanoistice

Z lékařského hlediska je kanoistika považována za tzv. jednostranný sport, což znamená, že při sportovní aktivitě jsou zatěžovány převážně svaly horní části těla a dochází k nesymetrickému zatížení těla. Dolní končetiny jsou během rychlostní kanoistiky zatěžovány statickou námahou, což může vést k dalším potenciálním problémům, jako je nerovnoměrný rozvoj svalových partií nebo osovým odchýlkám páteře, jako jsou hyperkyfóza hrudní páteře způsobená převahou prsních svalů nad zádovními svaly, nebo skoliózy (Kračmar, 2002).

Je proto důležité, aby tréninkový režim kanoisty zahrnoval dostatečné množství všeobecné přípravy a nápravných cviků, které pomáhají udržet svalovou rovnováhu a symetrii v rozvoji svalů a podporují správné držení těla a zdraví páteře (Kračmar, 2002).

Mezi nejčastější zdravotní problémy v rychlostní kanoistice se řadí bolesti zad v různých oblastech, svalové dysbalance, blokády páteře, natažení svalů až mírné natržení, bolesti v oblasti ramenního kloubu a záněty šlach (Ježek, 2003).

Jak již bylo zmíněno, tak rychlostní kanoistikou je disproporčně zatěžován celý systém a pokud nejsou dodržovány zásady správné kompenzace, tak může dojít ke snížení výkonnosti nebo dokonce v nejhorších případech k ukončení sportovní kariéry. Oddíl kanoistiky by neměl mít ve svém složení pouze dobré trenéry kanoistiky, ale také by měl úzce spolupracovat s tělovýchovným lékařem a fyzioterapeutem (Busta et al., 2020).

Kineziologický rozbor by měl být klíčovým bodem diagnostiky, o který se fyzioterapeut opírá. Díky kineziologickému rozboru může diagnostikovat funkční poruchy pohybového systému. O funkční poruše pohybového systému hovoříme, když určitá část pohybového systému není schopna fungovat normálně, aniž by došlo k fyzickému poškození tkání (Levitová & Hošková, 2015).

Práce fyzioterapeuta v klubu se skládá z několika částí. První částí je pravidelné pozorování kanoistů, druhou je rehabilitace při funkčních poruchách a po sportovním zranění (Busta et al., 2020).

Pravidelný screening by měl probíhat alespoň 2x do roka, fyzioterapeut eviduje výsledky kontroly. Screening obsahuje anamnézu, kineziologické testy na HSS, svalové dysbalance atd.

Zároveň by neměly chybět antropometrické parametry jako je tělesná hmotnost a tělesná výška (Busta et al., 2020).

V rámci rehabilitace funkčních poruch podporuje především stabilizační funkci pohybového aparátu, zmírňuje svalovou nerovnováhu, zaměřuje se na zlepšení dechového stereotypu, zlepšení kinestézie a zlepšení koordinace. Co se týče rozdílů mezi kajakáři a kanoisty, tak se funkční poruchy mohou různit. Mezi společné cíle kompenzace se řadí posílení DK, podpoření stabilizační funkce svalů trupu, pozitivní změny v rotabilitě páteře, především v hrudní části (Busta et al., 2020).

V některých případech v rámci kanoistiky dojde ke zranění. V tomto případě je důležitá mezioborová spolupráce mezi lékařem a fyzioterapeutem. Poslední slovo má lékař a ten nastavuje intenzitu pohybové zátěže. Rehabilitační plán obsahuje progresivní zatížení respektující individuální potřeby jedince, zmírnění nepříznivého stavu funkčních poruch jako jsou svalové rovnováhy apod., zlepšení fyzické kondice v oblastech, které neprohlubují zranění (Busta et al., 2020).

2.3.1 Fyzioterapeutické metody

Když se fyzioterapeut účastní na tréninku kanoistů, tak může využívat různých metod. Busta et al. (2020) uvádí několik příkladů metod, kterých se dá v kanoistice využít:

- **Brüggerova metoda** – hlavním cílem je udržení vzpřímeného držení těla.
- **SM systém** – přispívá ke zlepšení funkcí pohybového systému pomocí důkladně promyšlených pohybových řetězců.
- **Metoda Mojžišové** – metoda spojující cvičení zaměřená na zlepšení flexibility páteře a pánve.
- **Feldenkraisova metoda** – zakládá si na učení alternativních pohybových vzorců, které se provádí aktivně a vědomě, což může mít za následek pozitivní fyzioterapeutické účinky (Berland et al., 2022).
- **Metoda dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS)** – metoda, kterou vytvořil prof. Kolář, inspiruje se z motorického vývoje u dětí.
- **Senzomotorická stimulace** – metoda profesora Jandy, která funguje na principu aktivace DK.

2.3.1.1 Cvičební pomůcky

Dalším důležitým prvkem, který fyzioterapeut využívá v rámci cvičení, jsou pomůcky na cvičení. Nejčastěji je využíváno expandérů, gymballů, overballů, jednoručních činek, různých balančních pomůcek a masážních pomůcek (Busta et al., 2020)

2.3.2 Zdravotní komplikace v rychlostní kanoistice

Rychlostní kanoistika je typická tím, že si její fyzické náročnost promítá na zdraví závodníků. Je to sport, který klade vysoké nároky na silové, rychlostní, ale i vytrvalostní schopnosti. Problémy se vyskytují i u elitních závodníků, kteří spolupracují s doktory a fyzioterapeuty. Mezi typické projevy jednotvárné činnosti u kajakářů a kanoistů, patří syndromy. Jedním z nejčastějších syndromů je horní zkřížený syndrom, ale vyskytuje se i dolní zkřížený syndrom. Dále se setkáváme s tenisovým loktem a kvůli přetížení zápěstí se zde logicky objevuje a syndrom karpálního tunelu (Kouba, 2021).

Kromě syndromů se v RK objevují zranění. Jsou to primárně zranění horní poloviny těla, jelikož rychlostní kanoistika, zejména kajak, kladou důraz především na tuto oblast. Nejčastějším zraněním u rychlostních kajakářů je zranění ramene. Mezi další častá poranění patří zranění v oblasti bederní páteře, natažené nebo natržené šlachy a poranění zápěstí (Toohey et al., 2019.)

2.3.2.1 Horní zkřížený syndrom

HZS se dá charakterizovat jako nepoměr práce mezi svaly s tendencí ke zkrácení a svalů s tendencí k ochabování. Týká se horní poloviny těla, kde hlavní roli hrají svaly prsní, které se zkracují a svaly mezilopatkové, které ochabují, dále sem zasahují také svaly z oblasti krku.

Při jízdě na kajaku se sice zapojují zádové svaly, ale primárně se jedná o široký sval zádový a dodatečné kompenzování posilováním mezilopatkových svalů bývá opomíjeno.

Dle Levitové a Hoškové (2015) obsahuje HZS, značné množství dysbalancí. Mezi nejvíce typické příznaky patří předsunutá držení hlavy, zvětšená kyfotizace hrudní páteře, ramenní protrakce.

2.3.2.2 Herniace meziobratlové ploténky

Herniace, někdy také vyhřeznutí ploténky, je stav, kdy se část ploténky dostává do páteřního kanálu. Řadí se mezi degenerativní onemocnění páteře a je spojena se stárnutím organismu, opotřebením, nebo se zraněním (Levitová & Hošková, 2015).

Kajakáři v lodi sedí a zároveň jsou v předklonu. Pokud HSS funguje správně, tak by mělo být riziko výhřezu menší, jelikož dochází k úlevě oblasti bederní páteře. Pokud je ovšem HSS oslaben, může vést ke kompenzaci bederní kyfózou, přetížení a v nejhorsích případech právě ke zmíněné herniaci (Busta et al., 2020).

2.3.2.3 Zranění ramene

Nejvíce zranění v rychlostní kanoistice se pozoruje v horní polovině těla, zejména v oblasti HK (Abraham & Stepkovitch, 2012).

U rychlostních kanoistů vzniká akutní zranění ramene z důvodu pozice ramene při záběru. Rameno je v abdukci a zevní rotaci, tato poloha slouží kajakářům jako prevence vůči převrácení kajaku nebo kanoe. Objevuje se zde i chronické zranění ramen, protože rychlostní kanoistika klade nároky na vysoké počty opakování. Tato opakování jsou prováděna v podobě symetrických pohybů, které mohou v průběhu let tréninku narušit či opotřebovat kloubní struktury (Holland et al., 2018).

2.4 Kompenzační cvičení

„Cvičení jsou cíleně zaměřena na harmonizaci pohybového systému se „správným“ držením těla a svalovou rovnováhou, jež současně napomáhá optimalizaci jednotlivých funkcí vnitřních orgánů a psychické i sociální pohodě. Hlavní důraz je kladen na přesné provedení jednotlivých cvičení.“ (Bursová, 2009, str. 9)

V mnoha sportovních disciplínách se nerovnoměrně zatěžují určité svalové skupiny, což způsobuje svalovou dysbalanci, tedy oslabování a zkracování svalů. Kompenzační cvičení jsou navržena k nápravě těchto problémů (Nowicová, 2017).

Bursová (2009) dělí kompenzační cvičení na uvolňovací, protahovací a posilovací. Každá z těchto skupin má svá specifika a odlišnosti viz níže.

Co se týče délky kompenzační jednotky, tak se udává trvání okolo 30 minut a počet opakování je v rozmezí 8 až 10 pro uvolňování, 5 až 6 pro protahování a u posilování se udává 10 až 12 opakování (Bursová, 2009).

2.4.1 Uvolňovací cvičení

Předtím, než začne samotné uvolňovací cvičení, tak musí dojít k zahřátí svalových skupin. Mezi hlavní cíle uvolňovacího cvičení řadíme přípravu kloubů v okolí svalů, na které bude kompenzační jednotka zaměřena. Krouživé a kyvadlové pohyby jsou využity nejprve v menším rozsahu a postupně se tento rozsah zvětšuje. Díky střídání tlakové a tahové složky dochází k lepšímu prokrvení a tím pádem i k lepší látkové výměně v uvolňované oblasti. Je důležité, aby pohyby byly prováděny všemi směry, do individuální maximálních rozsahů, ale při zachování minimálního svalového úsilí, tím pádem v důsledku působení gravitace a setrvačnosti (Levitová & Hošková, 2015; Malátová, 2016).

2.4.2 Protahovací cvičení

Pro protahovací cvičení volíme primárně protažení statické. To se dále dělí na aktivní a pasivní. Hlavním cílem je znovunavrácení zkráceného svalu do jeho původní délky. U protahovacích cviků by se neměli jedinci navzájem porovnávat, jelikož flexibilita je velice individuální faktor. Protahování u seniorů, dětí, dívek či chlapců bude odlišné vzhledem ke genetickým faktorům. Protahuje se po úvodním zahřátí a uvolnění kloubů. Důležitá je stabilní výchozí poloha a správná technika cvičení. Mezi výchozí polohy řadíme např. sed nebo leh. Tah by měl být snesitelný a nemělo by to cvičence bolet. Cviky provádíme pomalu, protažení se prohlubuje s výdechem. Cvičení by nemělo být stereotypní a protahovací cviky by se měly průběžně měnit. Na závěr by mělo být zmíněno, že u hypermobilních jedinců neprovádíme protažení v maximálním rozsahu kloubu (Levitová & Hošková, 2015).

2.4.3 Posilovací cvičení

U posilování se zlepšuje, v rámci kompenzace, funkční zdatnost svalů. Mezi další benefity posilovacích cviků řadíme zvýšení klidového tonu ve svalech, vyrovnání svalových dysbalancí, zlepšení svalové koordinace (Levitová & Hošková, 2015).

V rychlostní kanoistice jsou posilovací kompenzační cvičení zvláště důležitá, jelikož dochází ke svalovým dysbalancím, jsou zde velké nepoměry mezi zatížením horních a dolních končetin a dochází k velkému přetěžování zádových svalů, zejména *musculus latissimus dorsi* a *musculus trapezius*, v důsledku toho je u rychlostních kanoistů důležité do kompenzační jednotky zařadit posilování HSS a svalů trupu (da Silva, 2019).

Při řešení svalových dysbalancí se volí posilování s pomalejším tempem a mírnou dynamikou, přičemž v krajních polohách se využívá i izometrická kontrakce. Nejdřív je třeba cvičení s vlastní vahou a funkční trénink, při kterém se adaptuje HSS a později se přidávají odpory v různých formách (např. jednoruční činky, odporové gumy apod.). Stejně jako u protahovacích cviků se nesmí zapomínat na individuální přístup vzhledem k věku, pohlaví a momentálnímu stavu jedince. Před posilováním se cvičenec vždy zahřeje, uvolní klouby a protáhne svaly. Nesmí se zapomenout na správné dýchání, při posilování by měl člověk vydechnout a při návratu do výchozí polohy se nadechnout. Nejdříve by se měly cvičit velké svalové partie a pak menší svaly, nemělo by docházet k přetížení v důsledky příliš velkého objemu cviků. Z důvodu správného provedení cviků i jako prevence zranění slouží správné držení těla, které by mělo být základem u všech výše zmíněných skupin kompenzačních cvičení (Levitová & Hošková, 2015).

2.5 Funkční poruchy pohybového systému

Funkční poruchy pohybového aparátu označují stavy, kdy dochází k narušení funkce kloubů, svalů, nervů a dalších měkkých tkání, orgánů a orgánových soustav, případně celého organismu. Tyto poruchy nejsou způsobeny primárně organickými nebo strukturálními změnami, ale spíše chybnou řídicí funkcí organismu. Jinými slovy, jde o problémy, které vznikají v důsledku nesprávné koordinace a kontroly ze strany nervového systému, i když na první pohled není zřejmá žádná fyzická poškození nebo abnormality (Beránková et al., 2012).

Dle Beránkové et al. (2012) dělíme funkční poruchy PS do tří oblastí:

- a) svalové dysbalance
- b) porucha pohybového stereotypu
- c) omezení kloubního rozsahu nebo hypermobilita

Mezi nejčastější projevy těchto poruch patří bolest, jenž je považována za poslední varovný signál. Je důležitá prevence, aby tyto problémy vůbec nenastaly. Funkční porucha PS je vratná

narozdíl od porušení strukturálního, ale když se nezačne včas napravovat, může dojít k trvalému porušení struktury (Levitová & Hošková, 2015).

Příčin vzniku poruch je mnoho, od špatného spánkového stereotypu, přes jednostrannou zátěž a zvedání nepřiměřeně těžkých břemen, až po špatný stereotyp sedu a celá řada dalších špatných návyků (Levitová & Hošková, 2015).

2.5.1 Svalové dysbalance

Svalová dysbalance (někdy také svalová nerovnováha) vzniká z důvodu absence kompenzace při jednostranném zatěžování, přetěžování či hypoaktivitě. Jedná se nerovnováhu mezi svaly s tendencí ke zkrácení a svaly s tendencí k ochabování. Svaly posturální (s tendencí ke zkrácení) přebírají funkci svalů fázických (s tendencí k ochabování) a to způsobuje prohlubování svalové dysbalance (Beránková et al., 2012).

2.5.2 Pohybové stereotypy

Pohybový stereotyp je opakující se způsob, kterým člověk provádí určitý pohyb. Vztahuje se na všechny pohyby, které člověk provádí. Od běhu, přes chůzi až po nejjednodušší pohyby. Nejčastější příčiny rozvoje funkčních poruch jsou patologické projevy u základních pohybových stereotypů. Mezi základní stereotypy patří: abdukce a extenze v kyčelním kloubu, abdukce v ramenním kloubu, flexe trupu a flexe krku z polohy vleže na zádech. Další pohyby, které mohou obsahovat funkční poruchy jsou předklony, narovnání se, rotace v sedě, rotace hlavy, nošení závaží nebo stoj na jedné noze (Beránková et al., 2012).

Špatně naučené pohybové stereotypy mohou několikanásobně zvýšit riziko zranění (Koźlenia & Domaradzki, 2021).

2.5.3 Kloubní pohyblivost

Celkovou pohyblivost kloubů ovlivňuje mnoho různých faktorů, ať už jde o vnější vlivy nebo vnitřní, vrozené či získané charakteristiky. Jakákoliv změna v kloubním systému má dopad na svalovou funkci, a naopak. Mezi nejčastější funkční poruchy kloubů patří hypermobilita a hypomobilita (Beránková et al., 2012).

Hypermobilitu lze popsat jako schopnost kloubů pohybovat se ve větším rozsahu, než je obvyklé pro dané pohlaví, věk a etnický původ jedince (Simmonds et al., 2022).

Kolář et al. (2020) dále klasifikuje hypermobilitu na kompenzační, konstituční, lokální patologickou a hypermobilitu při neurologickém onemocnění.

Hypomobilitu lze popsat jako omezení kloubní pohyblivosti, protože při pokusu o zvětšení kloubního rozsahu se jedinec setká s odporem. U některých sportů může mít hypomobilní člověk výhodu, ale spíše převažují negativa, jelikož je spojena s řadou zdravotních problémů a vyšším rizikem zranění PS (Beránková et al., 2012).

2.6 Hluboký stabilizační systém

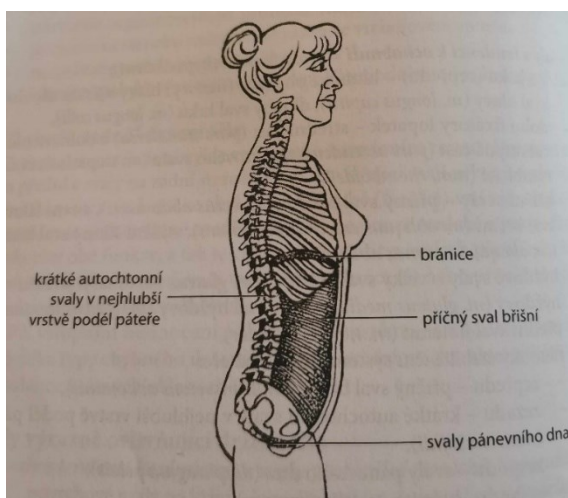
Hluboký stabilizační systém je souhra svalů, které není ovlivnitelná vůlí. Způsobuje stabilizaci páteře a zpevnění svalů v jejím okolí při provádění pohybu. Systém není aktivní pouze při lokomočních pohybech, ale i ve statických polohách, jako je například sed, klek či stoj (Levitová & Hošková, 2015).

Na funkci HSS se podílí velké množství svalů. Hlavní svaly, které se na jeho funkci podílejí jsou *diaphragma* (bránice), *m. transversus abdominis*, *mm. multifidi*, svaly pánevního dna, *m. serratus posterior inferior*, *m. quadratus lumborum* a lokální svaly páteře krčního až lumbálního segmentu (Suchomel, 2006).

Stabilizaci lze chápat jako posílení centrálního tělesného orgánu během jakéhokoli pohybu, které je zajišťováno správným a automatickým fungováním svalů hlubokého stabilizačního systému (HSS). Je důležité zdůraznit, že stabilizace vždy zahrnuje celý svalový řetězec jako celek, a nikoliv jen jediný sval (Špringrová, 2012).

Stabilita HSS znamená schopnost kontrolovat určitou pozici a pohyby trupu, což vede ke zlepšení tělesného držení a zvýšení efektivity pohybů dolních končetin. Síla HSS pomáhá provádět fyzické úkoly při tréninku hlubokého stabilizačního systému a významně přispívá k vyšší úrovni obratnosti a výkonnosti (Véle, 2006).

Dalším pojmem je postura. Postura aktivní držení těla vůči vnějším silám. CNS hraje klíčovou roli v odporu vnitřních sil vůči zevním silám. Udržení a stabilita postury jsou klíčové faktory pro provozování pohybových aktivit a pohybu obecně (Vařeka, 2002).



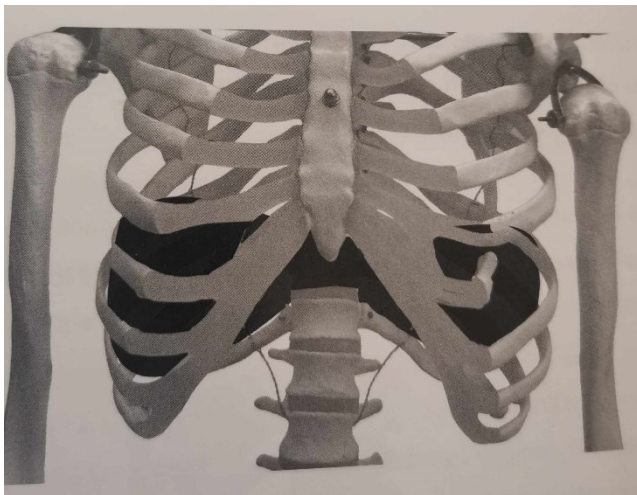
Obrázek 1: HSS (Levitová a Hošková, 2015, str. 22)

2.6.1 Svaly hlubokého stabilizačního systému

Následující svaly jsou dle Špringrové (2012) označeny jako důležité struktury hlubokého stabilizačního systému páteře.

2.6.1.1 Bránice

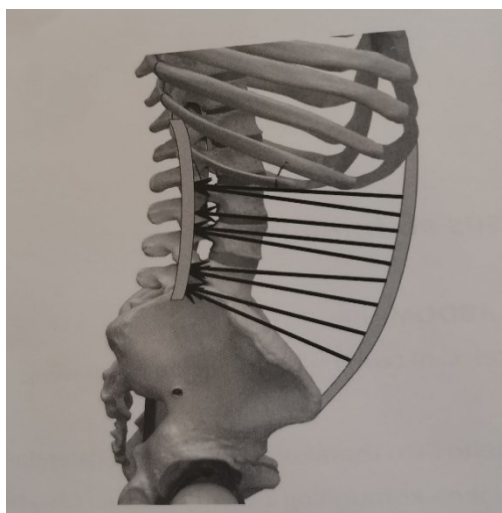
Sval, který má začátek po obvodu hrudníku, začíná na kosti hrudní, 7. – 12. žebru a bederních obratlích. Bránice se upíná na *centrum tendineum*. Hlavní funkcí bránice je nádech a další důležitá funkce je stabilizace pomocí nitrobřišního tlaku (Špringrová, 2012).



Obrázek 2: Bránice (Špringrová, 2012, str. 21)

2.6.1.2 Příčný sval břišní

Sval, který začíná na chrupkách 7. – 12. žebra, okrajích thorakolumbální fascie a kosti kyčelní. Upíná se na *linea alba*. Jeho úlohou je hlavně stabilizace, nikoliv přímá účast na pohybu. Primárním úkolem je připravit se na každý pohyb horních a dolních končetin. Prvním aktivovaným svalem je příčný sval břišní, který konkrétně přispívá k vnitřní a spinální stabilitě. Následně dochází k aktivaci vzpřimovačů páteře a ostatních břišních svalů. Dále napomáhá dýchání a udržení vnitřních orgánů na jednom místě (Špringrová, 2012).



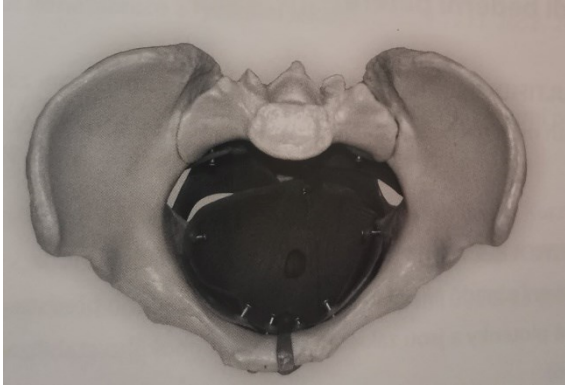
Obrázek 3: Příčný sval břišní (Špringrová, 2012, str. 22)

2.6.1.3 Svaly pánevního dna

Petrovický (2001) tvrdí, že ze svalů pánevního dna, které přiřazujeme k HSS, patří hlavně *m. coccygeus* a *m. levator ani*. *Musculus levator ani* se skládá ze tří částí. První částí je *musculus pubococcygeus*, který má začátek u stydké kosti a táhne se ke kostrči. Druhá část je *m. puborectalis*, který tvoří smyčku kolem konečníku a třetí část je *m. iliococcygeus*, který spojuje *os ilium* s kostrčí.

Druhou oblastí je *m. coccygeus*, který začíná na kosti sedací a upíná se na kostrč a křížovou kost (Petrovický, 2001).

Svaly pánevního dna mají opět několik funkcí, mezi ty nejdůležitější patří udržení nitrobřišního tlaku, ovlivňují postavení pánve a tím pádem i stabilizaci páteře (Petrovický, 2001).

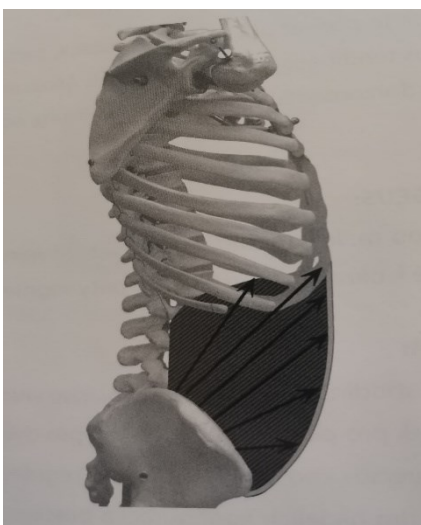


Obrázek 4: Svaly pánevního dna (Špringrová, 2012, str. 23)

2.6.1.4 Vnitřní šikmý sval břišní

Sval ze skupiny břišních svalů, který začíná hřebeni kosti kyčelní, thorakolumbální fascii a na vazu, který se nachází mezi stydkou a pánevní kostí. Úpon svalu je na *linea alba* a 9. – 12. žebro (Špringrová, 2012).

Má podobnou funkci jako příčný sval břišní, reguluje nitrobřišní tlak a drží orgány na jednom místě, stabilizuje páteř (Richardson et al., 2004).



Obrázek 5: Vnitřní šikmý sval břišní (Špringrová, 2012, str. 24)

2.6.1.4 Musculi multifidi v oblasti bederní páteře

Svaly nacházející se podél páteře. Spojují jednotlivé obratle a z bederních obratlů se upínají na kost křížovou. Řadí se mezi základní složky HSS, díky své práci snižují tlak na meziobratlové ploténky a účastní se vzájemné konfigurace obratlů (Richardson et al., 2004; Véle, 2006).

2.7 Dynamická neuromuskulární stabilizace

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) je diagnostický a terapeutický koncept, který se hojně využívá ve fyzioterapii a příbuzných medicínských oborech. Tento přístup vychází ze znalostí klíčových principů lidské motoriky, které odrážejí funkci centrálního nervového systému (CNS). Motorika jako vnější projev činnosti CNS zahrnuje veškeré informace zpracované tímto systémem. V DNS se proto celkové hodnocení motoriky používá jako důležitý nástroj pro diagnostiku poruch nejen pohybového systému (Kolář et al., 2020).

Jedinečnost terapeutických metod DNS spočívá v jejich celostním působení. Specifická cvičení zaměřená na posturální a lokomoční funkce cíleně ovlivňují chování CNS, což vede k trvalejším změnám v jeho projevech (Kolář et al., 2020).

Terapeut využívající DNS tedy pracuje s pohybovým aparátem jako se zdrojem informací, pomocí kterého může diagnostikovat poruchy a zároveň na ně terapeuticky působit.

DNS tak představuje nástroj, který posouvá diagnostické a terapeutické postupy od zaměření na jednotlivé lokální poruchy směrem k celostnímu a logicky propojenému uvažování (Kolář et al., 2020).

Dále se v DNS setkáváme s pojmem nácviková technika. Nácvikové techniky jsou specifická cvičení, která jsou zaměřena na posturální a lokomoční funkci. Pomocí těchto cvičení ovlivňujeme CNS a jeho motorické projevy, což vede ke zlepšení funkce a stability pohybového ústrojí. Cílem této techniky je dosažení správného motorického vzoru a jeho následné fixaci. Správný motorický vzor je klíčem k optimálnímu provedení a pohybu a také slouží jako prevence zranění (Kolář et al., 2020).

2.7.1 Vývoj motoriky u dětí

Vývojová kineziologie se zabývá pravidly pro identifikaci optimálního pohybu a umožňuje pochopit, jak vzniká svalová souhra a na jaké vývojové úrovni se momentálně dítě nachází.

Vědomosti v oblasti motorické vývoje jsou důležité nejen v dětské fyzioterapii a pediatrii, ale také pro rehabilitaci a pohybovou terapii u dospělých. Pohybové nedostatky či vadné držení těla mohou plynout ze špatných návyků v určitých vývojových fázích. Vadné držení těla, či pohybové nedostatky jsou často příčinou problémů s pohybovým aparátem, proto se vývojová kineziologie používá jako prevence či léčba (Vojta, 1997; Kolář 2020).

U novorozence je centrální nervový systém nezralý, což se projevuje neschopností koordinovat svaly a nedostatkem rovnovážných funkcí. Typické je asymetrické a flekční držení těla, generalizované pohyby a preferovaná poloha hlavy. Nemá opěrnou základnu a není schopen cíleného uchopení ani opory o končetiny. Pánev je v anteverzi a pohyby probíhají hlavně ve frontální rovině. Trup je převážně v extenzi, hlava v záklonu a rotaci, lopatky zvednuté, lokty ohnuté, ramena v protrakci a vnitřní rotaci, zápěstí ulnárně ohnuté, palec většinou sevřený v dlani (Kolář et al., 2020).

Od 4. týdne se objevuje koaktivace a posturální aktivita fázických svalů. V 6. týdnu ustupuje flekční držení, v poloze na břiše je pánev níže než hlava. Tělo se opírá o symfýzu, lokty se dotýkají podložky a dítě se začíná opírat o předloktí a zvedat hlavičku proti gravitaci. Dítě provádí pozici šermíře a kvůli umožnění orientace se objevuje oční fixace. Je schopné odlepit DKK od podložky při poloze na zádech. Kolem 8. týdne se objevuje kontakt rukou a převažuje symetrie (Kolář et al., 2020).

Následuje období, které se nazývá 2. trimenom a zde tvoří opěrnou bázi loket – loket – symfýza při poloze na břiše. Když je dítě na zádech, tak se opírá o *linea nuchae*, lopatky a hýžděové svaly. Koaktivace antagonistů zapříčiňuje extenzi osového orgánu. Bránice má posturální funkci, které je důležitá pro správný vývoj páteře během posturálního vývoje jedince. Šetrné zatížení kloubů a páteře způsobuje rovnováha antagonistických svalů. Dítě je schopné uchopit předmět v poloze na břiše, když se opírá o loket. Dítě přizvedne pánev, koordinace nohou se lepší. Hrudník se protahuje asymetricky a přichází postupná příprava otáčení (Kolář et al., 2020).

Během 5. a 6. měsíce se otáčí ze zad břicho, stále se zlepšuje koordinace nohou a v 6. měsíci nastává koordinace ruka-noha. Diferencuje se ná kročná a opěrná funkce, když je dítě v poloze na břiše (Kolář et al., 2020).

V sedmém 7. měsíci dítě provádí první lokomoční pokusy z polohy na břiše. Koordinace rukou se stále zlepšuje, i co se týče uchopovacích schopností, začínají zde první náznaky plazení nebo lezení. Dítě začíná sedět bez podpory, dochází k lepší manipulaci oběma rukama a začíná se pomocí opory stavět na DK. V 8. měsíci se již často vyskytuje pozice vzpřímeného kleku. V 9. měsíci se již aktivní plazí či leze po čtyřech (Kolář et al., 2020)

Od 4. trimenonu, tedy od 10. do 12. měsíce věku dítěte, dochází k významným změnám v motorickém vývoji. Dítě se do vzpřímené polohy dostává pomocí opory o dlaně a přední část chodidel, někdy také využívá šikmého sedu, aby se dostalo do tohoto vzporu. V 10. měsíci dítě získává větší jistotu ve stoji s oporou a pokračuje v pohybování se podél nábytku. Jemná motorika se zlepšuje, což umožňuje dítěti zvedat malé předměty pomocí palce a ukazováčku. V 11. měsíci dítě může začít dělat první samostatné krůčky, často s podporou. Zručnost v manipulaci s hračkami a jinými předměty se zvyšuje a schopnost lézt a plazit se je již dobře rozvinutá a rychlá. Ke konci tohoto období již dítě zvládá chodit samostatně nebo s minimální oporou (Kolář et al., 2020).

2.7.2 Obecné principy nácvikových technik

Využívají se obecné principy vycházející z programů, které se rozvíjejí během posturální ontogeneze. Patří sem ipsi- a kontralaterální vzory lokomoce, centrace kloubu a její reflexní vliv na stabilizační funkci, facilitace pomocí spoušťových zón, opěrná funkce a odpor proti hybnosti (Kolář et al., 2020).

Začíná se ovlivňováním stabilizace trupu, konkrétně hlubokého stabilizačního systému, což je zásadní pro cílenou funkci končetin. Svaly cvičíme ve vývojových posturálně-lokomočních řadách a začleňujeme je do řetězců, což umožňuje modulovat jejich automatické zapojení v posturální funkci. Je třeba respektovat, že zpevnění segmentu není vázáno pouze na svaly příslušného segmentu, ale vždy je začleněno do globální svalové souhry, která vychází z opory. Posturální síla musí být úměrná síle svalů, které zajišťují pohyb. Pokud je síla, která provádí pohyb, větší než síla stabilizujících svalů, pohyb vychází z náhradního řešení, kde jej nahradí svaly silnější (Kolář et al., 2020).

2.7.3 Klíčové body nácvikových technik dle Koláře

Profesor Pavel Kolář, odborník na dynamickou neuromuskulární stabilizaci (DNS), zdůrazňuje několik zásadních cvičení, která jsou klíčová pro úspěšnou rehabilitaci a zlepšení funkce pohybového aparátu.

Prvním bodem je aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře, která zahrnuje práci na správném zapojení svalů, jako je bránice, příčné břišní svaly a svaly pánevního dna, které hrají klíčovou roli při stabilizaci trupu (Kolář et al., 2009).

Druhým klíčovým bodem je cvičení v posturálních polohách využívající vývojové polohy a pohybové vzory, které vycházejí z motorického vývoje dětí. Tato cvičení pomáhají obnovit správné pohybové vzorce a stabilizační funkce (Kolář et al., 2009).

Dále je důležitá integrace dýchání a pohybu, protože správné dýchání je klíčové pro stabilizaci trupu. DNS klade důraz na synchronizaci dýchání s pohybem a stabilizací páteře.

Využití reflexních zón je také významné, protože DNS techniky často zahrnují stimulaci specifických zón na těle, které pomáhají usnadnit správnou svalovou aktivaci a stabilizaci (Kolář et al., 2009).

Dalším bodem je trénink v různých pohybových situacích, jelikož cvičení stabilizace a pohybu v různých polohách a situacích zajišťuje, že tělo dokáže udržet správnou funkci v reálných životních podmínkách (Kolář et al., 2009).

Opěrná funkce a odpor proti pohybu jsou dalšími aspekty, na které se DNS zaměřuje. Součástí nácviků je práce na schopnosti těla poskytovat oporu a odpor proti vnějším silám, což je důležité pro stabilitu a prevenci zranění (Kolář et al., 2009).

Postupné zvyšování náročnosti cvičení je klíčové, aby došlo k adekvátnímu posilování svalů a zlepšení stabilizačních schopností bez přetěžování. Tímto způsobem je možné zajistit bezpečný a efektivní rozvoj pohybových a stabilizačních dovedností (Kolář et al., 2009).

3 PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části se probandi účastnili výzkumu, který byl zaměřen na aplikaci metody DNS. Byli rozděleni na 2 skupiny, 1. skupina cvičila metodu DNS + kanoistické tréninky a druhá skupina prováděla pouze kanoistické tréninky. Byla provedena vstupní a výstupní diagnostika. Diagnostiku prováděl fyzioterapeut certifikovaný v DNS. Intervenční kompenzační program probíhal po dobu 10 týdnů.

3.1 Cíl práce

Cílem této práce je zjistit, jestli aplikace specifické DNS intervence do tréninku kajakářů ovlivní stav hlubokého stabilizačního systému.

3.2 Výzkumné otázky

VO1: Je možné během 10 týdnů zlepšit stav hlubokého stabilizačního systému u rychlostních kanoistů?

VO2: Dostanou se všichni probandi z intervenované skupiny do stavu BPN u všech testovaných DNS testů?

VO3: Bude znatelnější zlepšení v DNS testech u skupiny, které absolvovala intervenční kompenzační program než u kontrolní skupiny, která prováděla pouze kanoistické tréninky?

3.3 Dílčí úkoly práce

1. Zpracování literární rešerše
2. Výběr metodiky práce
3. Výběr probandů pro výzkum
4. Provedení vstupní diagnostiky fyzioterapeutem
5. Aplikace intervenčního kompenzačního programu
6. Provedení výstupní diagnostiky fyzioterapeutem
7. Analýza a zpracování výsledků
8. Diskuze výsledků

3.4 Metodika práce

3.4.1 Charakteristika a výběr souboru

Výzkumu se účastnili rychlostní kanoisté z oddílu Sportclub 80 v Chomutově. Jednalo se o probandy ve věku 15–18 let. Mezi účastníky byli chlapani i dívky. Celkem se účastnilo 11 lidí, dívek bylo 7 a chlapani byli 4. Jsou to rychlostní kajakáři/ kajakářky, kteří docházi pravidelně na tréninky rychlostní kanoistiky a účastní se soutěží, tím pádem se jedná o výkonnostní sportovce.

Výběr účastníků byl na základě zájmu účastníků, či jejich rodičů. Výzkum byl proveden v přirozeném prostředí.

3.4.2 Organizace šetření

Výzkumné šetření bylo provedeno na půdě kanoistického oddílu Sportclubu 80 v Chomutově. Po získání souhlasu od etické komise a informovaných souhlasů od 11 probandů, byli probandi náhodně rozděleni do dvou skupin. Rozdělení do skupin bylo pomocí barevných lístečků. Žlutý lístek znamenal, že budou cvičit metodu DNS v rámci kompenzačního plánu a zelený lístek znamenal, že budou v kontrolní skupině, která bude provozovat pouze kanoistické tréninky (jízda na trenažeru, posilovna, plavání, běh). Skupina cvičící DNS prováděla kompenzační plán + kanoistické tréninky. Skupina cvičící DNS měla 6 členů a kontrolní skupina měla členů 5. Skupina cvičící DNS cvičila 7x týdně po dobu 10 minut, na závěr tréninkové jednotky a v případě volného dne, cvičila samostatně doma.

Výzkum začal vstupní diagnostikou, kde každý proband absolvoval 10 testů DNS. Vstupní diagnostika byla provedena školenou fyzioterapeutkou, která následně provedla názornou ukázkou kompenzačního plánu. Skupině cvičící DNS byl plán také poskytnut v tištěné podobě. Následovalo 10 týdnů plnění intervenčního plánu. Na některé tréninkové jednotky docházel řešitel práce a kontroloval techniku cvičení, dle instrukcí fyzioterapeutky. Na zbytku tréninkových jednotek byl na přítomen trenér, který se taky řídil instrukcemi paní fyzioterapeutky. Po 10 týdnech provedla paní fyzioterapeutka výstupní diagnostiku, na které všech 11 probandů opět podstoupilo stejných 10 testů DNS, jako na vstupní diagnostice, aby byla zkoumána změna v daných testech.

Po sepsání výsledků řešitel práce provedl vyhodnocení výsledků, statistickou analýzu a zhodnotil, zda došlo k rozdílům mezi oběma skupinami. Po ukončení výzkumu byl necvičící (kontrolní skupině) poskytnut stejný intervenční program, jako kompenzace.

3.4.3 Použité metody

Metodou použitou v této závěrečné práci je metoda DNS dle Koláře. Kvůli statistickému zpracování výsledků byly výsledkům ve svalovém testu přidělena čísla. **Tato čísla byla zvolena pouze pro potřeby této diplomové práce:**

0 = správné provedení = BPN (bez patologického nálezu)

1, 2, 3 = známky insuficience

3.4.3.1 Metoda sběru a zpracování dat

Data byla shromažďována na vstupní a výstupní diagnostice. Data byla zapisována do tabulky v programu Microsoft Excel. Časová dotace na diagnostiku jednotlivce byla 20 minut. Celkem tedy vstupní i výstupní diagnostika zabraly dohromady 40 minut. Pouze fyzioterapeut, vedoucí práce a řešitel měli přístup ke zmíněným datům. Data byla porovnána jak v rámci jednotlivců, tak mezi skupinami.

3.4.3.2 Metoda analýzy dat

Metodou zvolenou pro analýzu dat byla statistická analýza. Použitými statistickými testy byly párový t-test pro výsledky jednotlivých skupin a dvouvýběrový t-test pro porovnání skupiny cvičící DNS a kontrolní skupiny.

Pro lepší statistické zpracování výsledků práce byl u jednotlivých probandů a skupin hodnocen počet chyb = insuficiencí, který se u nich během diagnostik vyskytoval.

3.5 DNS testy

Pro potřeby závěrečné práce bylo zvoleno 10 testů dynamické neuromuskulární stabilizace. Testy byly provedeny na vstupní a výstupní diagnostice a byly hlavním prostředkem pro vyhodnocení výsledků. Tyto testy byly vybrány a testované fyzioterapeutem.

1. Brániční test
2. Testování nitrobřišního tlaku vsedě
3. Testování nitrobřišního tlaku vleže
4. Test flexe hlavy a trupu
5. Test elevace paží
6. Test extenze (trupu)
7. Test v poloze na čtyřech
8. Test přechodu z kleku do 6MM VNBR
9. Test Medvěd – nediferenciovaný
10. Test hluboký dřep

U jednotlivých testů jsou napsána čísla. Čísla byla zvolena pouze pro potřebu této práce, kvůli přehlednějšímu zpracování výsledků. Obrázky jednotlivých testů jsou ze skript, z certifikovaného DNS kurzu z roku 2018.

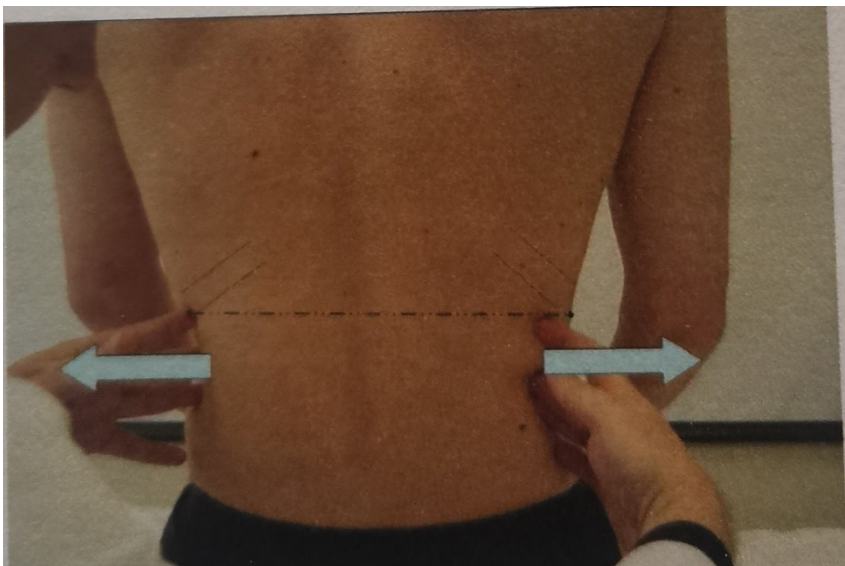
1. Brániční test

Správné provedení = 0 = BPN

- Symetrická aktivita
- Dolní žebra
- provádějí laterální pohyb při nádechu
- Rozšíření mezižeberních prostorů
- Páteř je napřímená v průběhu celého provedení testu

Známky insuficience

1. Chybějící laterální rozšíření ve spodní části hrudního koše
2. Souhyb ramen, lopatek
3. Asymetrie v provedení



Obrázek 6: Brániční test (zdroj: DNS, 2018)

2. Testování nitrobřišního tlaku vsedě

Správné provedení = 0 = BPN

- Zvětšený nitrobřišní tlak pod prsty provádějícími palpaci

Známky insuficience

1. Převažující aktivita v horní části přímého svalu břišního
2. Svaly dolního břicha - asymetrická, minimální nebo chybějící aktivita
3. Hrudník – inspirační postavení



Obrázek 7: Test nitrobřišního tlaku vsedě (zdroj: DNS, 2018)

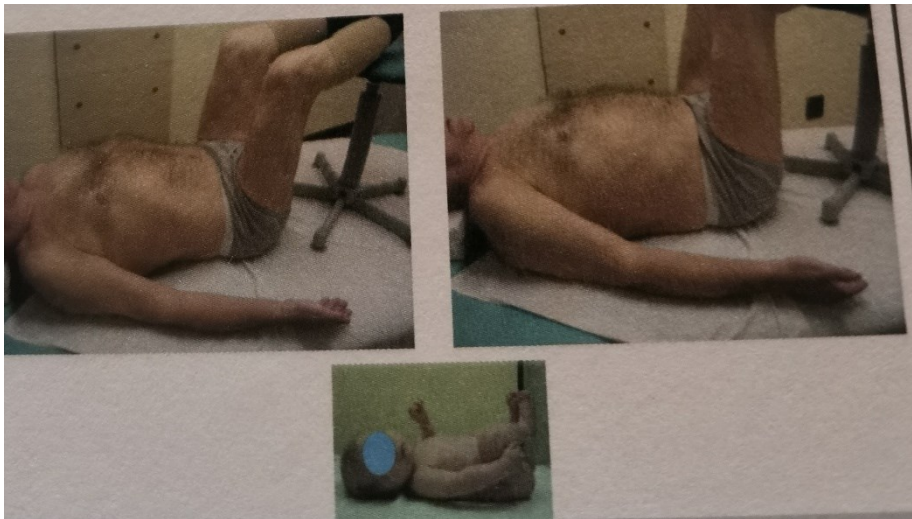
3. Testování nitrobřišního tlaku vleže

Správné provedení = 0 = BPN

- Vyvážená aktivace všech částí břišní stěny
- Hrudník – neutrální poloha
- Horizontální postavení bránice
- Rovnoměrné rozložení IAP
- mm. recti femoris – v uvolněném stavu

Známky insuficience

1. Horní část m. rectus abdominis – nadměrné zapojení
2. Asymetrická, minimální nebo chybějící aktivita svalů v dolní části břicha
3. Břišní diastáza



Obrázek 8: Testování nitrobřišního tlaku vleže (zdroj: DNS, 2018)

4. Test flexe hlavy a trupu

Správné provedení = 0 = BPN

- Plynulý obloukovitý ohyb krční páteře a hlavy
- Vyvážená aktivita svalů břicha zajišťuje fixaci hrudníku v neutrálním postavení

Známky insuficience

1. Hrudník se pohybuje do inspirační polohy
2. Laterální pohyb dolních žebér + konvexní vyklenutí laterální části břišních svalů
3. Předsun hlavy



Obrázek 9: Test flexe hlavy a trupu (zdroj: DNS, 2018)

5. Test elevace paží

Správné provedení = 0 = BPN

- Izolovaná elevace HK bez souhybu hrudníku
- Th-L přechod stabilizován
- Vyvážená aktivita svalů břicha zajišťuje fixaci hrudníku

Známky insuficience

1. Th-L přechod – lordotizován
2. Protrakce a elevace ramen
3. Hyperaktivita horní části břišní stěny



Obrázek 10: Test elevace paží (zdroj: DNS, 2018)

6. Test extenze

Správné provedení = 0 = BPN

- Vyvážená aktivace zádových svalů
- Svalů břicha
- Plynulá extenze celé páteře
- Extenze páteře začíná ze segmentu Th 4/5, když je opora o horní končetiny
- Při provedení testu je pánev v neutrální poloze
- Přední a zadní muskulatura v rovnováze
- Lopatky v neutrální pozici
- Nitrobřišní tlak stabilizuje trup

Známky insuficience

1. Přetížení páteře
2. Horní fixátory lopatek jsou v hypertonu
3. Reklinace hlavy



Obrázek 11: Test extenze (zdroj: DNS, 2018)

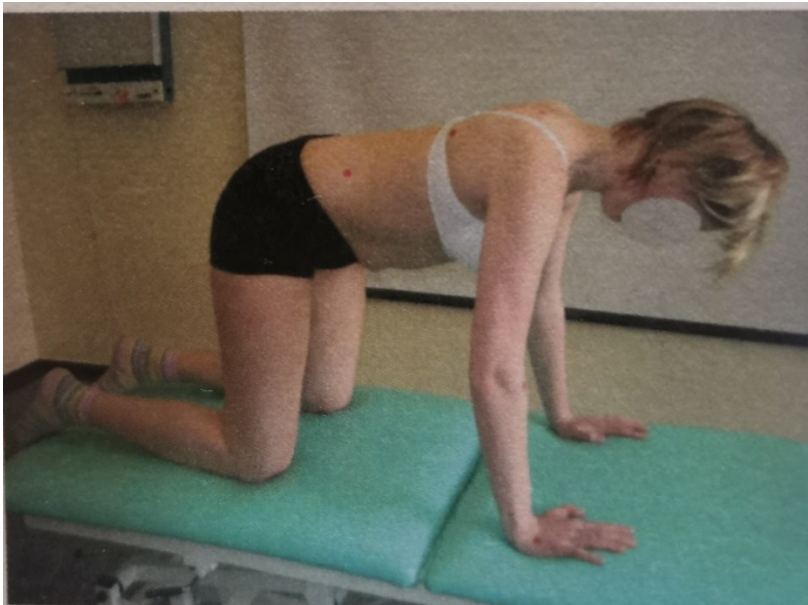
7. Test v poloze na čtyřech

Správné provedení = 0 = BPN

- Lopatky v neutrální poloze
- Opora dlaní je centrována
- Celá páteř v napřímení
- Pánev v neutrální pozici

Známky insuficience

1. Paravertebrální svaly v hypertonu
2. Lopatky – *scapula* alata, elevace, addukce, vnější rotace
3. Zvětšení lordózy Lp



Obrázek 12: Test v poloze na čtyřech (zdroj: DNS, 2018)

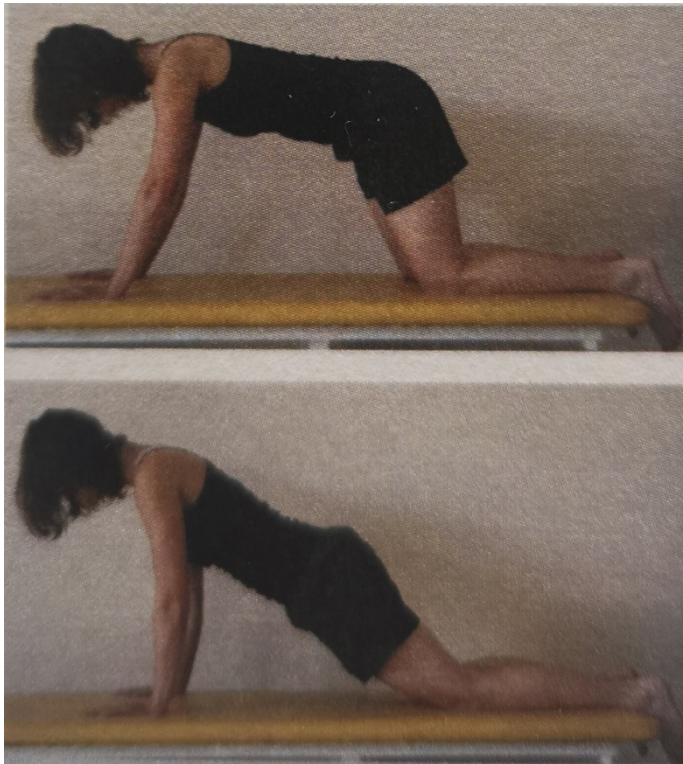
8. Test přechodu z kleku do 6MM VNBŘ

Správné provedení = 0 = BPN

- Všechny segmenty hrudníku, lopatek, páteře a pánve jsou v neutrální pozici
- Pohyb probíhá jen v ramenních kloubech a kyčelních kloubech
- Extenze v loketních kloubech

Známky insuficience

1. Protrakce a elevace lopatek, vystouplá lopatka, addukce lopatek
2. Hyperaktivita paravertebrálních svalů, horní porce m. trapezius a horní porce břišní stěny
3. Kyfotizace Th a L páteře, lordotizace L páteře, pánev v anteverzii



Obrázek 13: Test přechodu z kleku do 6MM VNBŘ (zdroj: DNS, 2018)

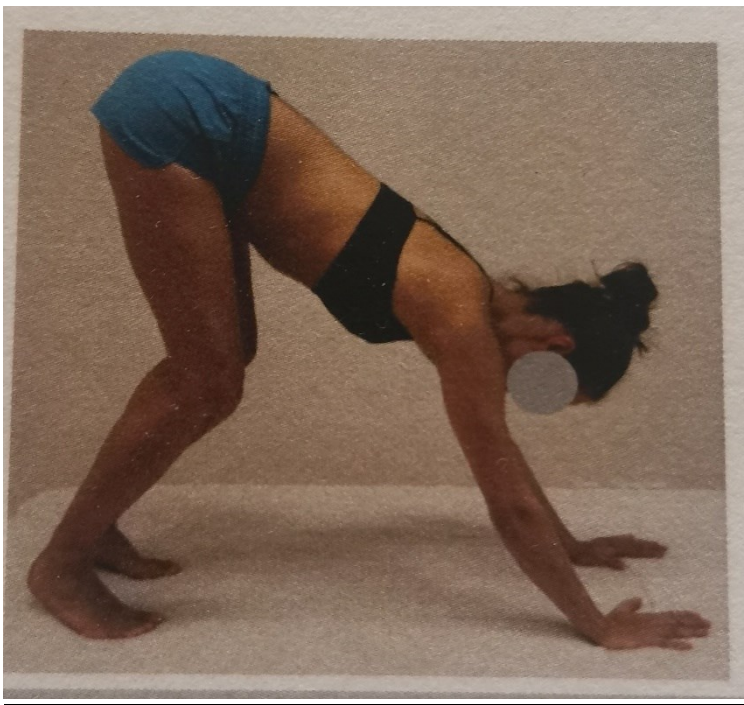
9. Test medvěd – nediferenciovaný

Správné provedení = 0 = BPN

- Zadní a přední muskulatura v rovnováze, centrovaná páteř společně s neutrální pozicí pánve a hrudníku
- Střední postavení osy končetiny
- Dlaně a chodidla – centrovaná opora
- Aktivita svalů lopatek je v rovnováze

Známky insuficience

1. Kyfotizace
2. Valgózní dolní končetina/ končetiny
3. Horní fixátory hrudníku a prsního svalstva – nadměrná aktivita



Obrázek 14: Test medvěd – nediferenciovaný (zdroj: DNS, 2018)

10. Test hluboký dřep

Správné provedení = 0 = BPN

- Pánev a hrudník v neutrální pozici
- Svaly břišní dutiny – aktivita v rovnováze
- Kyčelní, hlezenní, kolenní klouby – v neutrální pozic
- Všechny segmenty páteře v neutrální pozici – není zde hyperkyfóza či hyperlordóza

Známky insuficience

1. Anteverze pánve
2. Bederní nebo krční páteř – zvětšená lordóza
3. Decentrace kloubů u dolních končetin



Obrázek 15: Test hluboký dřep (zdroj: DNS, 2018)

3.6 Intervenční kompenzační program

Kompenzační program byl sestaven na základě vstupní diagnostiky provedené fyzioterapeutem. Intervenční kompenzační program se sestavuje ze cviků na principu DNS a jeho primární charakteristikou je posílení svalů a aktivace hlubokého stabilizačního systému. Probandům byla ukázána technika cviků fyzioterapeutem, navíc každý proband dostal videonahrávku cvičební jednotky, takže když nestihli nebo nešli na trénink, tak cvičili doma.

Intervenční kompenzační program vypadal následovně:

1. CVIK – Přednožování pokrčmo vleže

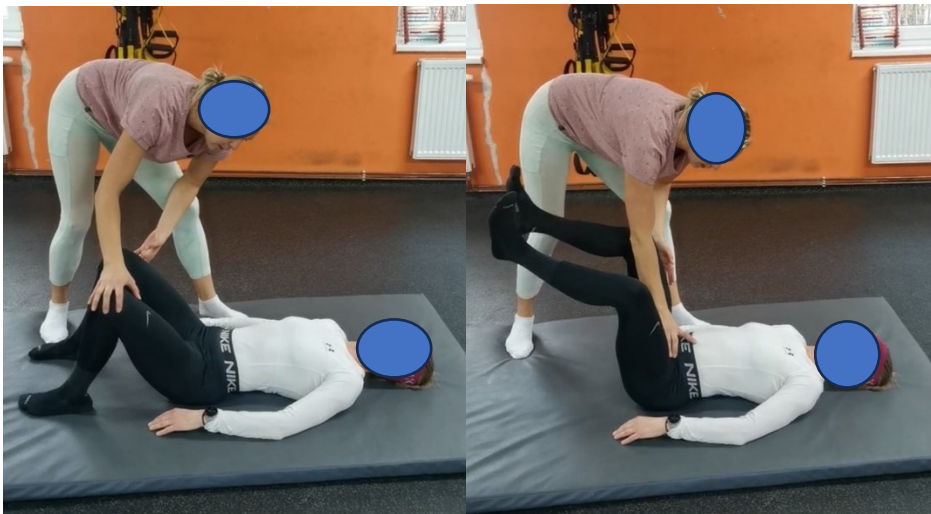
Výchozí poloha: leh pokrčmo

Provedení: z lehu pokrčmo přednožujeme DKK, kotníky jsou výše než kolena, 5 s v této poloze setrváme a následně vracíme chodidla zpět na podložku

Dýchání: v průběhu pohybu plynule dýcháme, snažíme se o udržení nitrobrišního tlaku

Opakování: 5 opakování, 2 série

Cíl: posílení břišních svalů a aktivace HSS



Obrázek 16: a) výchozí poloha, b) aktivace břišních svalů (vlastní zdroj)

2. CVIK – Zvedání dolní končetiny vsedě

Výchozí poloha: sed pokrčmo, pouze paty se dotýkají podložky, HKK jsou v upažení pokrčmo

Provedení: rovná záda a uvolněný *m. trapezius*, oddalujeme paty od podložky, každou DK jednotlivě, 1 s výdrž a následně jde pata zpět na podložku

Dýchání: Nadechuje se při pohybu končetin nahoru a při pohybu zpět do výchozí polohy se vydechuje

Opakování: 5 opakování na každou DK, 2 série

Cíl: aktivace HSS



Obrázek 17: a) výchozí poloha, b) zvednutí první DK, c) zvednutí druhé DK (vlastní zdroj)

3. CVIK – Výdrž ve vzporu klečmo

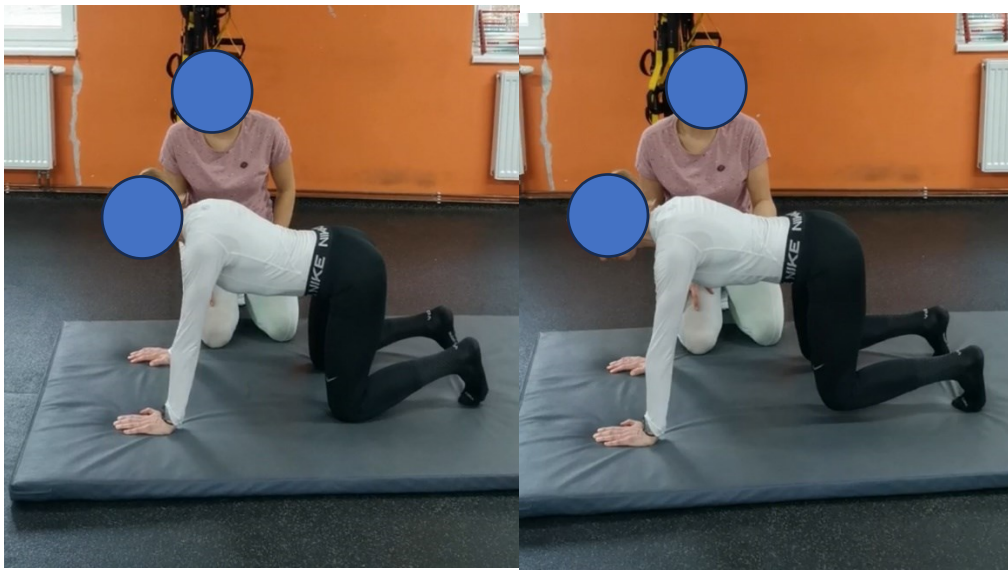
Výchozí poloha: vzpor klečmo

Provedení: z polohy vzpor klečmo – oddalujeme kolena od položky o pár cm, v této pozici setrváme 5 s a následně se vracíme do výchozí polohy

Dýchání: v průběhu pohybu plynule dýcháme

Opakování: 5 opakování (výdrž 5 s), 2 série

Cíl: aktivace HSS, posílení ramenních svalů



Obrázek 18: a) výchozí poloha, b) oddálení kolen od podložky a zvýšení aktivace HSS (vlastní zdroj)

4. CVIK – Přesuny do „medvěda“ ze vzporu klečmo

Výchozí poloha: vzpor klečmo, kolena mírně nad podložkou

Provedení: z polohy vzpor klečmo se plynulým pohybem dostáváme do pozice „medvěda“ (natažené HKK na podložce, vysadit hýžd'ové svaly nahoru, rovná záda, nohy pokrčit v kolenou, hlava v prodloužení páteře)

Dýchání: v průběhu pohybu plynule dýcháme

Opakování: 5 opakování (výdrž 2 s), 2 série

Cíl: aktivace HSS, posílení ramenních svalů



Obrázek 19: a) vzpor klečmo, b) pozice medvěd (vlastní zdroj)

5. CVIK – Dřep

Výchozí poloha: stoj rozkročný

Provedení: ze stoje provádíme dřep do polohy, u které jsme schopni udržet rovná záda, kolena se pohybují ve směru špiček. Končíme v pozici, kdy stehno a svaly bérce svírají úhel 90° a následně se vracíme zpět do stoje

Dýchání: Nádech při pohybu dolů a výdech při dokončování pohybu nahoru

Opakování: 5 opakování, 2 série

Cíl: aktivace HSS, posílení DKK



Obrázek 20: a) výchozí poloha, b) dřep (vlastní zdroj)

3.7 Výsledky

V této kapitole jsou zpracovány výsledky ze vstupní a následně z výstupní diagnostiky, kterou prováděl fyzioterapeut. Nejdříve jsou zaznamenáni všichni probandi dohromady, následně jejich rozdělení do skupin a na závěr se porovnávaly výsledky obou skupin mezi sebou.

3.7.1 Výsledky vstupní a výstupní diagnostiky

Zde jsou ukázány výsledky všech probandů. Čísla v tabulce jsou vysvětlena (viz kapitola 3.5 DNS testy)

	prob. 1	prob. 2	prob. 3	prob. 4	prob. 5	prob. 6	prob. 7	prob. 8	prob. 9	prob. 10	prob. 11
BT	0-0	2,3-2,3	0-0	3-3	1,2-1,2	3-0	0-0	3-3	1,2-0	0-0	3-0
TVT-S	0-0	0-0	0-0	0-0	2-0	0-0	3-0	1-0	1-1	3-3	0-0
TVT-L	0-0	0-0	1-0	0-0	0-0	1,2-0	1-0	1-0	1,2-0	0-0	0-0
TFH	0-0	0-0	1-0	2-0	0-0	0-0	0-0	0-0	2-2	1-1	3-0
EP	0-0	0-0	0-0	2-0	0-0	0-0	0-0	0-0	2-0	0-0	0-0
TET	0-0	1,2-0	0-0	1-1	1-0	1,2-1,2	3-0	3-0	3-3	0-0	3-0
Tn4	0-0	1-0	0-0	0-0	0-0	2-0	0-0	0-0	2-2	1-1	0-0
TPzKd6MM	2-0	2-0	1-0	0-0	1-0	2-0	0-0	0-0	1,2-2	0-0	0-0
TM	0-0	1-0	0-0	0-0	0-0	0-0	3-0	0-0	0-0	0-0	1-1
HD	0-0	0-0	0-0	0-0	1-0	3-0	1-0	1-0	3-3	1-1	3-0

Tabulka 1: výsledky vstupní a výstupní diagnostiky u všech probandů

Tabulka 1 obsahuje výsledky DNS testů u jednotlivých probandů. V tabulce lze vidět jak výsledky vstupní diagnostiky, které znázorňuje číslo před pomlčkou, tak i výsledky výstupní diagnostiky, které znázorňuje číslo za pomlčkou. Například 3-0 u BT znamená, že při Bráničním testu měl proband insuficienci v podobě asymetrie v provedení a na výstupní diagnostice již žádný problém nebyl, to znamená BPN (=0). V levém sloupci jsou zkratky prováděných testů (viz kapitola DNS testy) a v horním řádku můžeme vidět jednotlivé probandy.

Probandi ze skupiny cvičící intervenční program jsou znázorněni **zeleně** a probandi z kontrolní skupiny mají **bílou** barvu.

Z tabulky lze vyčíst, že v žádném testu nedošlo ke zhoršení, tím pádem testy u kterých bylo BPN již při vstupní diagnostice, tak nejsou v odstavcích níže zmíněny.

Proband 1 měl při vstupní diagnostice 9 testů BPN, pouze u testu přechodu z kleku do 6MM VNBŘ měl insuficienci v podobě hyperaktivity paravertebrálních svalů. Na výstupní diagnostice byl i tento test BPN.

Proband 2 měl při vstupní diagnostice 5 testů BPN. Insuficience vypadaly následovně: u bráničního testu – souhyb lopatek, asymetrie v provedení, u testu extenze trupu – přetížení páteře, horní fixátory lopatek v hypertonu, u testu v poloze na čtyřech – paravertebrální svaly v hypertonu, u testu přechodu z kleku do 6MM VNBŘ – hyperaktivita paravertebrálních svalů, test medvěda – kyfotizace. Během výzkumného období došlo ke zlepšení, proband se zlepšil ve 4 z 5 zmíněných testů, pouze brániční test zůstal se stejnými problémy, u ostatních testů došlo ke správnému provedení.

Proband 3 měl při vstupní diagnostice 7 testů BPN. U zbylých 3 testů vypadaly insuficience následovně: testování vnitrobřišního tlaku vleže – nadměrná aktivita horní části *m. rectus abdominis*, u testu flexe hlavy a trupu se hrudník pohyboval do inspirační polohy a u testu přechodu z kleku do 6MM VNBŘ – elevace lopatek. Proband 3 se ve všech třech testech zlepšil, napravil insuficience a u všech 10 testů měl na výstupní diagnostice BPN.

U **probanda 4** byly BPN 6 testů. Insuficience u zbylých testů: brániční test – asymetrie v provedení, test flexe hlavy a trupu – laterální pohyb dolních žebér + konvexní vyklenutí laterální části břišních svalů, test elevace paží – protrakce a elevace ramen, test extenze trupu – přetížení páteře. Ve 2 problémových testech se proband zlepšil až do fáze BPN, byly to testy elevace paží a test flexe hlavy a trupu. Test brániční a extenze trupu zůstaly se stejnými insuficiencemi.

Proband 5 měl při vstupní diagnostice 5 testů BPN. Insuficience vypadaly následovně: u bráničního testu – chybějící laterální rozšíření ve spodní části hrudního koše, souhyb ramen, lopatek, u testování vnitrobřišního tlaku vsedě – minimální aktivita svalů dolního břicha, test extenze trupu – přetížení páteře, u testu přechodu z kleku do 6MM VNBŘ – elevace lopatek, při testování hlubokého dřepu docházelo k anteverzi pánve. U 4 z 5 z DNS testů došlo ke zlepšení do fáze BPN, akorát brániční test zůstal se stejnými insuficiencemi, jako při vstupní diagnostice.

U **probanda 6** byly při vstupní diagnostice BPN 4 testy. Při bráničním testu byla insuficiencí asymetrie v provedení, u testování nitrobřišního tlaku vleže – nadměrná aktivita horní části *m.*

rectus abdominis, chybějící aktivita svalů dolní části břicha, u testu extenze trupu – přetížení páteře, horní fixátory lopatek v hypertonu, test v poloze na čtyřech – elevace lopatek, u testu přechodu z kleku do 6MM VNBŘ – hyperaktivita paravertebrálních svalů, u testu hlubokého dřepu došlo k decentraci kloubů u DKK. U 5 z 6 problematických testů došlo ke zlepšení, tyto testy byly na výstupní diagnostice bez patologického nálezu (=BPN), pouze u extenze trupu došlo k reklinaci hlavy, test extenze trupu zůstal stejný, tím pádem došlo k přetížení páteře a horní fixátory lopatek byly v hypertonu.

Proband 7 měl při vstupní diagnostice 5 testů BPN. Insuficience byly následující: u testování nitrobřišního tlaku vsedě byl hrudník v inspiračním postavení, u testování nitrobřišního tlaku vleže – nadměrná aktivita horní části *m. rectus abdominis*, u testu medvěda – horní fixátory hrudníku v nadměrné aktivitě, při testování hlubokého dřepu došlo k anteverzii pánve. Proband se zvládl zlepšit ve všech testech a při výstupní diagnostice měl všechny DNS testy BPN.

Proband 8 měl při vstupní diagnostice 5 testů BPN. Insuficience u zbylých testů: brániční test – asymetrie v provedení, testování nitrobřišního tlaku vsedě – převažující aktivita v horní části *m. rectus abdominis*, u testování nitrobřišního tlaku vleže – nadměrná aktivita horní části *m. rectus abdominis*, u extenze trupu došlo k reklinaci hlavy, při testování hlubokého dřepu došlo k anteverzii pánve. Ve 4 z 5 DNS testů došlo ke zlepšení, pouze u bráničního testu insuficience zůstala.

Proband 9 měl pouze 1 test BPN. Insuficience byly následující: brániční test – chybějící laterální rozšíření ve spodní části hrudního koše a souhyb lopatek, testování nitrobřišního tlaku vsedě – převažující aktivita v horní části *m. rectus abdominis*, u testování nitrobřišního tlaku vleže – nadměrná aktivita horní části *m. rectus abdominis*, chybějící aktivita svalů dolní části břicha, test flexe hlavy a trupu – laterální pohyb dolních žeber + konvexní vyklenutí laterální části břišních svalů, test elevace paží – protrakce a elevace ramen, u extenze trupu došlo k reklinaci hlavy, test v poloze na čtyřech – elevace lopatek, u testu přechodu z kleku do 6MM VNBŘ – elevace lopatek, hyperaktivita paravertebrálních svalů, u testu hlubokého dřepu došlo k decentraci kloubů u DKK. U 3 testů došlo ke zlepšení na stav BPN, u testu přechodu z kleku do 6MM VNBŘ došlo ke zlepšení 1 z 2 insuficiencí, zůstala insuficience v podobě zvýšené aktivity paravertebrálních svalů. Insuficience zůstaly u testů: testování nitrobřišního tlaku vsedě, testu flexe hlavy a trupu, testu extenze trupu, testu v poloze na čtyřech a insuficience zůstala také u testu hlubokého dřepu.

Proband 10 měl při vstupní diagnostice 6 testů BPN. Insuficience byly následující: u testování nitrobřišního tlaku vsedě byl hrudník v inspiračním postavení, u testu flexe hlavy a

trupu se hrudník pohyboval do inspirační polohy, u testu v poloze na čtyřech – paravertebrální svaly v hypertonu. při testování hlubokého dřepu došlo k anteverzi pánve. Proband 10 se při výstupní diagnostice nezlepšil v žádném z DNS testů.

U **probanda 11** bylo BPN 5 DNS testů. Insuficience u zbylých testů: brániční test – asymetrie v provedení, u testu extenze hlavy a trupu – předsun hlavy, u extenze trupu došlo k reklinaci hlavy, test medvěda – kyfotizace, u testu hlubokého dřepu došlo k decentraci kloubů u DKK. U 4 z 5 z DNS testů došlo ke zlepšení do fáze BPN, pouze test medvěda zůstal stejný, stále docházelo ke kyfotizaci páteře.

3.7.1.1 Výsledky vstupní a výstupní diagnostiky – shrnutí

Testem s nejvíce nedokonalostmi v rámci výzkumného vzorku byl test extenze (trupu), který obsahoval insuficience u 8 probandů z 11. Naopak test, který měl u rychlostních kajakářů nejméně insuficiencí byl test elevace paží – nedostatečnost u 2 probandů z 11.

Nejméně výsledků BPN zaznamenal proband 9, který měl na závěr výzkumu 4 BPN, ale je důležité zmínit, že měl i nejhorší výsledky vstupní diagnostiky a tím pádem došlo ke zlepšení, pouze to není na výsledcích tolik vidět, navíc byl v kontrolní skupině, která neprováděla kompenzační cvičení. Nejlépe na tom byli proband 1 a 7, kteří při výstupní diagnostice zaznamenali 10x BPN, tím pádem 0 chyb, oba probandi byli v intervenované skupině. Na výstupní diagnostice byl průměr testů bez patologického nálezu (BPN) 8 testů.

Všichni probandi zaznamenali posun, až na probanda 10. Jelikož jsou to testy, které primárně vyžadují aktivaci HSS, tak lze říct, že každý z probandů, kromě 10. probanda, dosáhl aktivace HSS. U probanda č. 10 zůstal stav HSS stejný, ale nezhoršil se.

3.7.2 Statistická analýza výsledků

Ve této kapitole jsou analyzovány výsledky obou skupin zvlášť a zároveň jsou zde i porovnány skupiny mezi sebou. K analýze byly použity t-testy (párový a dvouvýběrový). Pro statistickou analýzu byla data upravena (viz Tabulka 2)

	prob. 1	prob. 2	prob. 3	prob. 4	prob. 5	prob. 6	prob. 7	prob. 8	prob. 9	prob. 10	prob. 11
BT	0-0	2-2	0-0	1-1	2-2	1-0	0-0	1-1	2-0	0-0	1-0
TVT-S	0-0	0-0	0-0	0-0	1-0	0-0	1-0	1-0	1-1	1-1	0-0
TVT-L	0-0	0-0	1-0	0-0	0-0	2-0	1-0	1-0	2-0	0-0	0-0
TFH	0-0	0-0	1-0	1-0	0-0	0-0	0-0	0-0	1-1	1-1	1-0
EP	0-0	0-0	0-0	1-0	0-0	0-0	0-0	0-0	1-0	0-0	0-0
TET	0-0	2-0	0-0	1-1	1-0	2-2	1-0	1-0	1-1	0-0	1-0
Tn4	0-0	1-0	0-0	0-0	0-0	1-0	0-0	0-0	1-1	1-1	0-0
TPzKd6MM	1-0	1-0	1-0	0-0	1-0	1-0	0-0	0-0	2-1	0-0	0-0
TM	0-0	1-0	0-0	0-0	0-0	0-0	1-0	0-0	0-0	0-0	1-1
HD	0-0	0-0	0-0	0-0	1-0	1-0	1-0	1-0	1-1	1-1	1-0

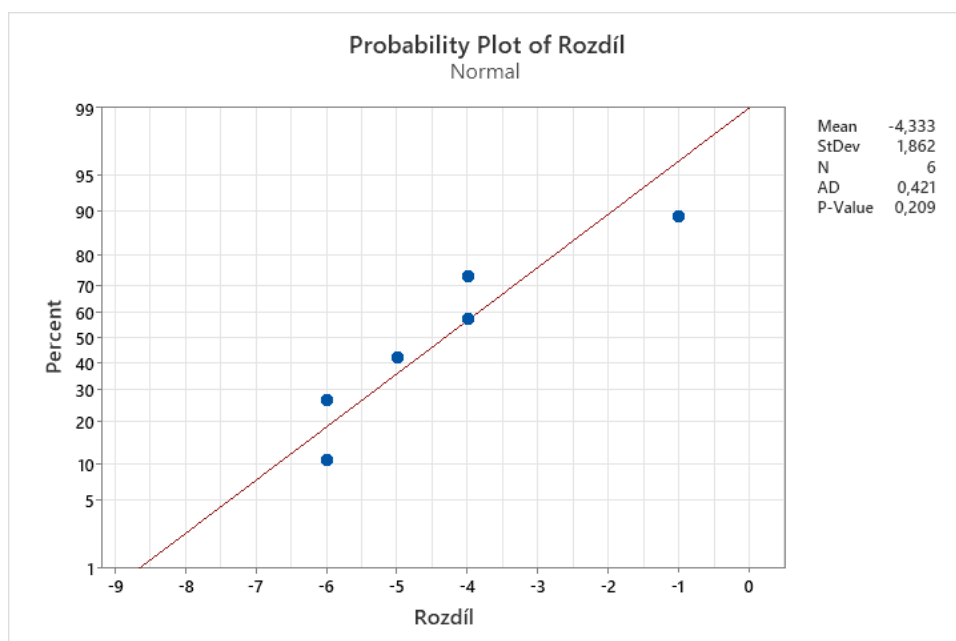
Tabulka 2: počet insuficiencí – upravená data z Tab. 1

V tabulce 2 jsou uvedeny počty insuficiencí při vstupní (1. číslo) a výstupní diagnostice (2. číslo).

3.7.2.1 Intervenovaná skupina

Proband	Skupina	Počet Chyb-Vstup	Počet Chyb-Výstup	Rozdíl
1	DNS	1	0	-1
2	DNS	7	2	-5
5	DNS	6	2	-4
6	DNS	8	2	-6
7	DNS	6	0	-6
8	DNS	5	1	-4

Tabulka 3: intervenovaná skupina – počet insuficiencí



Graf 1: testování normality rozdílu pro DNS skupinu před a po intervenci

Graf 1 ukazuje, že rozdíly před a po intervenci pro intervenovanou skupinu (DNS skupinu) mají normální rozdělení a tím pádem lze použít párový t-test pro malý vzorek bez rizika ovlivnění výsledků testu.

Paired T-Test and CI: Počet Chyb-Výstup; Počet Chyb-Vstup

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
Počet Chyb-Výstup	6	1,167	0,983	0,401
Počet Chyb-Vstup	6	5,500	2,429	0,992

Estimation for Paired Difference

Mean	StDev	SE Mean	95% Upper Bound for $\mu_{\text{difference}}$
-4,333	1,862	0,760	-2,802

$\mu_{\text{difference}}$: population mean of (Počet Chyb-Výstup - Počet Chyb-Vstup)

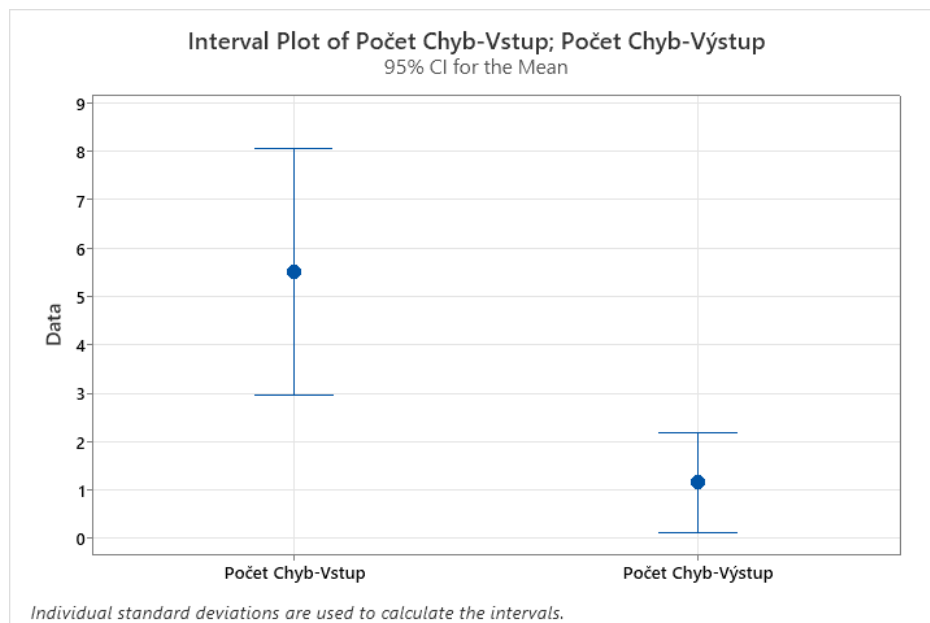
Test

Null hypothesis $H_0: \mu_{\text{difference}} = 0$
Alternative hypothesis $H_1: \mu_{\text{difference}} < 0$

T-Value	P-Value
-5,70	0,001

Tabulka 4: párový t-test pro vyhodnocení rozdílů před a po intervenci u DNS skupiny

Z tabulky 4 lze vyčíst, že párový t-test na DNS skupině ukázal **statisticky významný rozdíl** (P-Hodnota = $0,001 \ll 0,05$) mezi výsledky před a po intervenci, střední hodnota činí **-4,333 (insuficience)**.

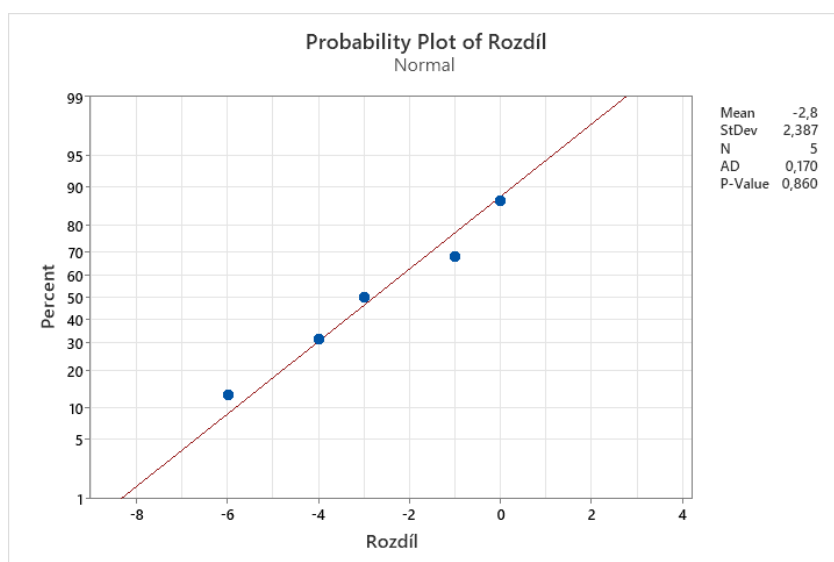


Graf 2: intervaly spolehlivosti pro rozdíly v počtech chyb před a po intervenci u intervenované skupiny

3.7.2.2 Kontrolní skupina

Proband	Skupina	Počet Chyb-Vstup	Počet Chyb-Výstup	Rozdíl
3	Kontrolní	3	0	-3
4	Kontrolní	3	2	-1
9	Kontrolní	12	6	-6
10	Kontrolní	4	4	0
11	Kontrolní	5	1	-4

Tabulka 5: kontrolní skupina – počet insuficiencí



Graf 3: testování normality rozdílu pro kontrolní skupinu na začátku a na konci testovaného období

Graf 3 ukazuje, že rozdíly před začátkem a koncem testovaného období pro kontrolní skupinu mají normální rozdělení a tím pádem lze použít párový t-test pro malý vzorek bez rizika ovlivnění výsledků testu.

Paired T-Test and CI: Počet Chyb-Výstup; Počet Chyb-Vstup

Descriptive Statistics				
Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
Počet Chyb-Výstup	5	2,60	2,41	1,08
Počet Chyb-Vstup	5	5,40	3,78	1,69

Estimation for Paired Difference

Mean	StDev	SE Mean	95% Upper Bound for $\mu_{\text{difference}}$
-2,80	2,39	1,07	-0,52

$\mu_{\text{difference}}$: population mean of (Počet Chyb-Výstup - Počet Chyb-Vstup)

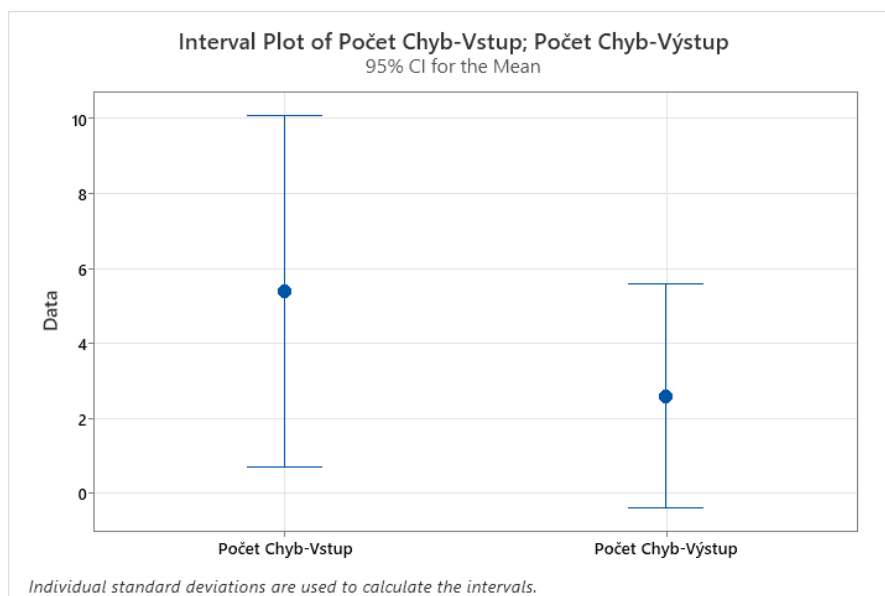
Test

Null hypothesis $H_0: \mu_{\text{difference}} = 0$
 Alternative hypothesis $H_1: \mu_{\text{difference}} < 0$

T-Value	P-Value
-2,62	0,029

Tabulka 6: párový t-test pro vyhodnocení rozdílů na začátku a na konci testovaného období u kontrolní skupiny

Z tabulky 6 lze vyčíst, že párový t-test na kontrolní skupině ukázal **statisticky významný rozdíl** ($P\text{-Hodnota} = 0,029 < 0,05$) mezi výsledky začátkem a koncem testovaného období, střední hodnota činí **-2,80 (insuficience)**.

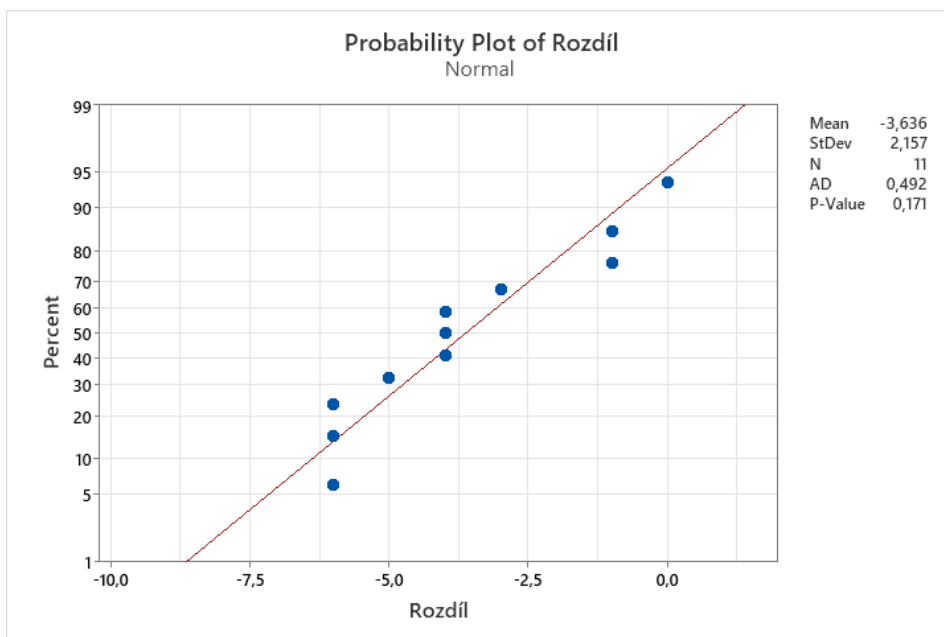


Graf 4: intervaly spolehlivosti pro rozdíly v počtech chyb na začátku a konci testovaného období u kontrolní skupiny.

3.7.2.3 Porovnání intervenované a kontrolní skupiny

Proband	Skupina	Počet Chyb-Vstup	Počet Chyb-Výstup	Rozdíl
1	DNS	1	0	-1
2	DNS	7	2	-5
3	Kontrolní	3	0	-3
4	Kontrolní	3	2	-1
5	DNS	6	2	-4
6	DNS	8	2	-6
7	DNS	6	0	-6
8	DNS	5	1	-4
9	Kontrolní	12	6	-6
10	Kontrolní	4	4	0
11	Kontrolní	5	1	-4

Tabulka 7: porovnání intervenované a kontrolní skupiny – rozdíly na začátku a konci testovaného období



Graf 5: testování normality rozdílů obou skupin zároveň

Z grafu 5 můžeme vyčíst, že rozdíly na začátku a konci testovaného období pro obě skupiny (DNS i kontrolní) mají normální rozdělení => i pro malý počet vzorků můžeme použít dvouvýběrový t-test bez rizika ovlivnění výsledků testu.

Two-Sample T-Test and CI: Rozdíl; Skupina

Method

μ_1 : population mean of Rozdíl when Skupina = DNS
 μ_2 : population mean of Rozdíl when Skupina = Kontrolní
 Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics: Rozdíl

Skupina	N	Mean	StDev	SE Mean
DNS	6	-4,33	1,86	0,76
Kontrolní	5	-2,80	2,39	1,1

Estimation for Difference

Difference	95% Upper Bound for Difference
-1,53	0,95

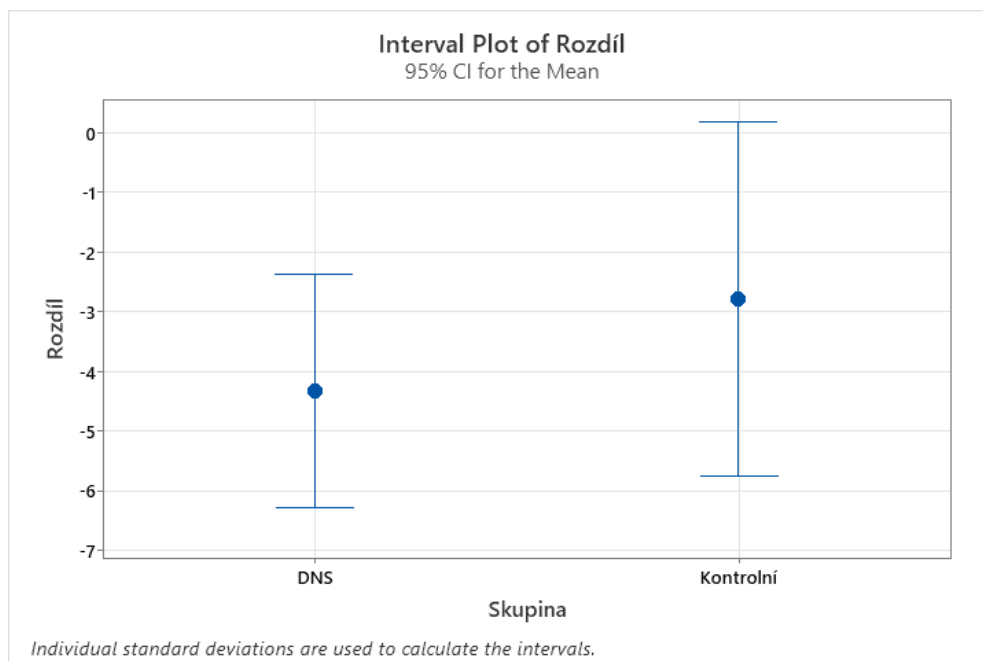
Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$

T-Value	DF	P-Value
-1,17	7	0,140

Tabulka 8: dvouvýběrový t-test pro rozdíl mezi DNS skupinou (intervenovanou) a kontrolní skupinou

Dvouvýběrový T-Test rozdílů mezi oběma skupinami (DNS i kontrolní) **neukázal statisticky významný rozdíl** (P-Hodnota = 0,140 ... >0,05) mezi výsledky na začátku a konci testovaného období. Střední hodnota rozdílu činí **-1,53**.



Graf 6: intervaly spolehlivosti pro rozdíly v počtech chyb na začátku a konci testovaného období mezi intervenovanou a kontrolní skupinou

3.7.2.4 Shrnutí výsledků statistické analýzy

Párové t-testy ukázaly statistickou významnost v pokroku obou skupin. DNS skupina se zlepšila průměrně o **4,333 chyby** a kontrolní skupina se zlepšila o **2,80 chyby**. Dvouvýběrový t-test týkající se rozdílu mezi oběma skupinami neprokázal statistickou významnost, rozdíl mezi skupinami měl průměr **1,53 chyby**.

4 DISKUZE

Cílem závěrečné práce bylo zjistit, jestli zařazení dynamické neuromuskulární stabilizace do tréninku kajakářů ovlivní stav hlubokého stabilizačního systému. Výzkumný vzorek se skládal z 11 probandů různého pohlaví. Probandů v intervenované skupině, která cvičila kompenzační cvičení 7x týdně, bylo 6 a probandů v kontrolní skupině bylo 5. Intervenční pohybový program trval 10 týdnů.

Výzkum byl zaměřen na zlepšení či nezlepšení účastníků výzkumu v již dříve zmíněných DNS testech. Zlepšení v DNS testu je, v tomto konkrétním výzkumu, projevem zlepšení hlubokého stabilizačního systému daného jedince. Hluboký stabilizační systém je pro rychlostní kanoistiku stěžejní, aby se vůbec mohl uskutečnit pohyb na vodě. Kajak je velice vratký a už jen udržet se na něm, je pro většinovou populaci téměř nemožné. Proto je potřeba dynamická stabilita trupu a aktivace HSS, která kajakářům napomáhá udržení stability v měnících se v podmínkách. Jsou to faktory tréninkem ovlivnitelné. Kajakáři také využívají pádlovacích trenažerů, aby si zachovali pádlovací techniku a zároveň se tato stabilita promítá i do tréninku na vodě (Bjerkefors et al., 2007).

1. výzkumná otázka se zabývá časovou dotací intervence. Ptá se, jestli je možné zlepšit stav HSS za 10 týdnů intervenčního programu. U 10 z 11 probandů došlo k aktivaci hlubokého stabilizačního systému, pouze u 1 probanda zůstal stav stejný. 10týdenní kompenzace se tedy zdá být jako dostatečná pro projevení změn v HSS. Navíc zde došlo ke statisticky významným změnám v obou skupinách (v intervenované i kontrolní). Když zmíníme práci Kouby (2021), která byla zaměřena na vliv frekvence kompenzačních cvičení na svalové dysbalance u kajakářů žákovské kategorie, tak zde probíhal kompenzační plán po dobu 8 týdnů a skupiny cvičily 1x nebo 2x týdně. Avšak kompenzační plán neprokázal statisticky významné změny. Je tedy pravděpodobné, že se zvýšením časových možností, jako je délka intervence a zvýšení frekvence kompenzačních jednotek, dochází i ke většímu zlepšení svalových dysbalancí. Ještě stojí za zmínění věk probandů, který byl v případě této diplomové práce vyšší a tím pádem zde existuje možnost, že díky lepší disciplíně starších jedinců došlo i k efektivnějšímu plnění kompenzace.

2. výzkumná otázka se ptá, zda se všichni probandí z intervenované skupiny dostanou do stavu BPN u všech testovaných DNS testů. Za 10 týdnů intervence nedošlo u probandů z DNS skupiny ke stavu BPN u všech DNS testů. Probandi 1 a 7 měli po ukončení intervence u 10/10 BPN, probandi 2, 5, 6, 8 měl po ukončení intervence u 9/10 BPN. Intervenovaná skupina má v tomto ohledu lepší výsledky, než skupina kontrolní a je možné, že kdyby se intervence

prodloužila, tak by odpověď na výzkumnou otázku mohla být, že se do stavu BPN dostali u všech DNS testů. Nicméně závěrečná práce z roku 2016 (Ondrášková) ukazuje, že zlepšení ve všech testovaných aspektech se dá zlepšit i kratší časový úsek, a dokonce u starších věkových skupin. Práce se věnovala zlepšení kondice prostřednictvím DNS u seniorů. Rozdílným faktorem mohl být fakt, že v této studii trvala kompenzační jednotka okolo 60 minut a probíhala 2x týdně. Tím pádem v celkovém důsledku bylo DNS cvičení věnováno více času (7x10 minut <2x60 minut).

3. výzkumná otázka se zaměřuje na rozdíly mezi DNS a kontrolní skupinou. Konkrétně, jestli bude u DNS skupiny znatelnější zlepšení než u té kontrolní. Došlo ke většímu zlepšení DNS skupiny, napravili více chyb v DNS testech, ale tento rozdíl mezi skupinami nebyl statisticky významný. Navíc každý proband má jinou výchozí pozici pro jednotlivé testy. Ke statisticky významnému rozdílu by mohlo dojít, kdyby došlo k rozšíření vzorku. Proband 9 významně ovlivnil závěrečné statistické zpracování dat, jelikož jeho hodnoty se výrazně odlišovali od ostatních probandů (12 insuficiencí před, 6 insuficiencí po). Právě 12 insuficiencí značí horší výchozí pozici. Zajímavostí je, že se zlepšili v daných testech i probandi z kontrolní skupiny. Tento posun bychom mohli vysvětlit tím, že samotné kanoistické tréninky aktivovaly hluboký stabilizační systém. Tréninky v rychlostní kanoistice kromě samotného ježdění na vodě obsahují celou škálu pohybových aktivit. Během zimní přípravy jsou hlavními tréninkovými prostředky plavání a posilování se zátěží nebo trénink s vlastní vahou. Potvrzuje to studie z roku 2020 od Karpiński et al., kde se zkoumal efekt cvičení hlubokých stabilizačních svalů na plavecký výkon a zlepšení ve výkonu přinesl již 6týdenní cvičební program. To jen dokazuje, jak je hluboký stabilizační systém a jeho dobrý stav důležitý pro plavání. Tento proces samozřejmě funguje dvěma směry, i samotným plaváním se stav hlubokého stabilizačního systému zlepšuje, protože člověk tyto svaly zapojuje, aby při plavání udržel požadovanou polohu těla.

Tato práce byla zaměřena na rychlostní kanoistiku spíše ze zdravotního hlediska a DNS zde byla aplikována v rámci kompenzace. Studie od P. Davidka z roku 2020 ale ukazuje i jiné využití DNS jako kompenzačního cvičení, a to z pohledu výkonu. V tomto případě studie potvrdila, že se nácvik trupové stabilizace dle DNS pozitivně projevil výkonu na kajakářském trenažéru,

Jedním z významných faktorů, které mohly ovlivnit výsledky intervenčního programu, jsou individuální rozdíly mezi probandy, včetně jejich motivace, předchozích zkušeností a celkového zdravotního stavu. Vyšší motivace může vést k lepšímu plnění cvičebního plánu a

tím i k lepším výsledkům. Budoucí výzkumy by mohly zahrnout detailnější sledování probandů.

Pohlaví je jeden z faktorů, který hraje v rychlostní kanoistice roli a celkově také hraje roli v tréninku, kde je zapotřebí využití silových schopností. Muži mají v rychlostní kanoistice vyšší výkonnost než ženy, protože se jedná o sport, který je rychlostně a silově zaměřený. Tato výkonnost se promítá nejen do seniorských kategorií, ale již do žákovských, juniorských a dorosteneckých. Dokazují to průměrné výkony při testování rychlostních kanoistů a kanoistek z roku 2018. U dívek a chlapců – r. narození 2001–2003 se testoval benchpress a přítah na rovné lavici. Ve všech testech dosahovaly dívky průměrně nižších výkonů než chlapci. Když to uvedeme na příkladu. Chlapci (r. narození 2002): benchpressMAX: 76 opakování, přítahMAX: 66 opakování. Dívky (r. narození 2002): benchpressMAX: 63 opakování, přítahMAX: 62 opakování. Testování dělali maximální počet opakování s procentuálně vypočítanou hmotností – chlapci 80% hmotnosti a dívky 60% hmotnosti. Tento trend je možné sledovat i u seniorských závodních kajakářů. Výsledky z ledna 2019 v seniorském týmu – plavání 200 m: muži měli průměrný čas (s) 2:36,6 a ženy měly průměrný čas (s) 2:45,1 s (Klemperer, 2020).

Mezi důležité poznatky z této práce zařazujeme fakt, že ke zlepšení došlo i u skupiny kontrolní, která nepodstoupila žádnou intervenci. S největší pravděpodobností je to v důsledku samotných kanoistických tréninků, které samy o sobě ovlivnily aktivaci HSS pozitivním způsobem. Jak již bylo dříve zmíněno, kanoistické tréninky v zimní přípravě obsahují posilování se zátěží, jízdu na kajakářském trenažeru a plavání. Tyto aktivity podporují lepší stav HSS, i když dle výsledků můžeme soudit, že specifická aplikace DNS intervence, může vést k lepším výsledkům. V této práci rozdíly nebyly statisticky významné, proto by bylo zajímavé provést stejný výzkum s větším množstvím probandů, což by mohlo zapříčinit statistickou významnost výsledků.

Dalším faktorem, který mohl ovlivnit výsledky práce je fakt, že tréninky byly prováděny pod dozorem trenéra rychlostních kanoistů, a ne fyzioterapeuta, a proto je možné, že mohly vzniknout mírné odlišnosti v technice, což může ovlivnit zmíněné výsledky. Zároveň je ale dobré zmínit, že dozor trenéra či jiné autority je pravděpodobněji lepší, než kdyby měli probandi cvičit úplně individuálně, přičemž by mohli kajakáři zanedbávat daný intervenční kompenzační program.

Výsledky této studie potvrzují, že dynamická neuromuskulární stabilizace je efektivním nástrojem pro zlepšení stavu hlubokého stabilizačního systému kajakářů. Budoucí výzkum by

měl pokračovat v této oblasti a zkoumat další aspekty a možnosti využití DNS v tréninku nejen kajakářů, ale i jiných sportovců.

5 ZÁVĚR

Práce se byla zaměřena na dynamickou neuromuskulární stabilizaci, její dopad na hluboký stabilizační systém u rychlostních kanoistů. Jako cíl práce bylo stanoveno zjištění, zda má dynamická neuromuskulární stabilizace vliv na stav hlubokého stabilizačního systému.

V hlavní roli vyšetřovatele HSS byla paní fyzioterapeutka, která prováděla vstupní a výstupní diagnostiku. Na vstupní diagnostice probandi absolvovali 10 DNS testů, poté byli rozděleni do dvou skupin: DNS skupinu (cvičící DNS) a kontrolní skupinu (necvičící DNS). Následně byl vytvořen kompenzační plán pro DNS skupinu a 10 týdnů probíhala intervence. Po ukončení intervence byla provedena výstupní diagnostika, na které byl opět v hlavní roli fyzioterapeut, který s účastníky výzkumu opět provedl stejných 10 DNS testů jako na vstupní diagnostice a hodnotil, jejich změny v rámci jednotlivých testů.

Výsledky výzkumu prokázaly pozitivní efekt intervenčního kompenzačního programu na stav HSS u rychlostních kanoistů. U 10 z 11 kajakářů došlo k aktivaci HSS aspoň v nějakém z DNS testů a to potvrdilo, že již 10 týdnů intervence kladně ovlivňuje stav pohybového aparátu.

DNS přináší široké spektrum benefitů. Pro kajakáře znamená zlepšení hlubokého stabilizačního systému klíčové zvýšení stability na vodě, lepší koordinaci pohybů a snížení rizika zranění, sportovcům v ostatních disciplínách poskytuje optimalizaci pohybových vzorců, zvýšení výkonu a prevenci svalových dysbalancí, a pro nesportující populaci nabízí zlepšení posturální stability, prevenci bolestí zad a kloubů, jakož i celkové zlepšení kvality života prostřednictvím správného držení těla a efektivnějšího pohybu.

Pro potřeby této práce byla zvolena dynamická neuromuskulární stabilizace, ale kompenzačních metod velké množství. Kromě DNS existuje široká škála dalších kompenzačních metod, které zahrnují statické a dynamické cvičení, rehabilitační terapie, strečink, masáže a mnoho dalších technik zaměřených na obnovu svalové rovnováhy, flexibility a celkové tělesné stability.

Na úplný závěr bych zmínil, že v dnešní době je kompenzace nedílnou součástí tréninků všech sportovců, jelikož se pohled na sport v dnešní době velmi změnil. Nejde již pouze o lámání světových rekordů a neustálé posouvání hranic lidského těla, ale také je důležité, aby se sport mohl provozovat dlouhodobě a aby byl sportovec po ukončení sportovní kariéry bez zdravotních následků.

6 ZDROJE

- Abraham, D., & Stepkovitch, N. (2012). *The Hawkesbury Canoe Classic: Musculoskeletal Injury Surveillance and Risk Factors Associated With Marathon Paddling*. *Wilderness & environmental medicine*. DOI: 133-9. 10.1016/j.wem.2012.02.014
- Ackland, T. R., Ong, K. B., Kerr, D. A., Ridge, B., (2003). Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers. *Journal of Science and Medicine in Sport* 6(3), 285-294. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80022-1](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80022-1)
- Beránková, L., Grmela, R., Kopřivová, J., Sebera, M. (2012). *Funkční poruchy pohybového aparátu*. Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity. <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/pages/03-funkcni-poruchy-text.html>
- Berland, R., Marques-Sule, E., Marín-Mateo, J. L., Moreno-Segura, N., López-Ridaura, A., Sentandreu-Mañó, T. (2022). *Effects of the Feldenkrais Method as a Physiotherapy Tool: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials*. *International journal of environmental research and public health*, 19(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph192113734>
- Bernaciková, M., Kapounková, K., Novotný, J., Sýkorová, E., Bernacik, S., Hřebíčková, S., Hrazdára, E., Mudra, P., Ondráček, J., Svobodová, Z., Šamšula, J., Vacenovský, P., Chovancová, J. (2011). *Fyziologie sportovních disciplín*. Masarykova univerzita
- Bjerkefors, A., Carpenter, M. G., & Thorstensson, A. (2007). Dynamic trunk stability is improved in paraplegics following kayak ergometer training. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17(6), 672–679. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00621.x>
- Bursová, M. (2009). *Kompenzační cvičení*. Grada Publishing.
- Busta, J., Bílý M., Coufalová, K., Musilová, M., Dvořák, T., Prokešová, E., Kratochvíl, J. (2020). *Za úspěchem ve vlnách: trénink vrcholových vodních slalomářů*. Euromedia Group
- da Silva, N. A. V. (2019). *Postural and anthropometric changes in canoe sprint athletes: The impact of two different active recovery methods* [Doctoral dissertation, Universidade de Coimbra]. ACM DL. <https://dl.acm.org/doi/book/10.5555/AAI29196006>
- Davídek, P. (2020). *Ovlivnění maximálního výkonu na kajakářském trenažéru metodou Dynamické neuromuskulární stabilizace u rychlostních kajakářů*. [Dizertační práce, Univerzita Karlova]. Digitální repozitář UK. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/117823>
- Dynamická neuromuskulární stabilizace (2018). www.dns-cz.com
- Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta
- Holland, P., Torrance, E., Funk, L. (2018). Shoulder Injuries in Canoeing and Kayaking. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 28(6), 524–529. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000472>
- Ježek, T. (2003). *Rychlostní kanoistika/metodické materiály*. Olympia.

- Karpiński, J., Rejdych, W., Brzozowska, D., Gołaś, A., Sadowski, W., Swinarew, A. S., Stachura, A., Gupta, S., & Stanula, A. (2020). The effects of a 6-week core exercises on swimming performance of national level swimmers. *PloS one*, *15*(8), e0227394. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227394>
- Klemperer, O. (2020). *Zjištění závislosti mezi obecnými silovými testy a terénním testem u rychlostním kajakářů*. [Bakalářská práce, Univerzita Karlova]. Digitální repozitář UK. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/120304>
- Kolář, P., Bitnar, P., Dyrhonová, O., Horáček, O., Kříž, J., Adámková, M., Babková, L., Calta, J., Cikánková, V., Čakrt, O., Čech, Z., Černý, R., Čumpelík, J., Danielová, B., Dobeš, M., Druga, R., Hamáčková, A., Hátlová, B., Hoskovcová, M., ... Zumrová, A. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén.
- Kolář, P., Bitnar, P., Dyrhonová, O., Horáček, O., Kříž, J., Adámková, M., Babková, L., Calta, J., Cikánková, V., Čakrt, O., Čech, Z., Černý, R., Čumpelík, J., Danielová, B., Dobeš, M., Druga, R., Hamáčková, A., Hátlová, B., Hoskovcová, M., ... Zumrová, A. (2020). *Rehabilitace v klinické praxi* (2. vyd). Galén.
- Kouba, J. (2021). *Vliv frekvence kompenzačních cvičení na svalové dysbalance u kajakářů žákovské kategorie* [Bakalářská práce, Univerzita Karlova]. Digitální repozitář UK. <http://hdl.handle.net/20.500.11956/171467>
- Kožlenia, D., & Domaradzki, J. (2021). Prediction and injury risk based on movement patterns and flexibility in a 6-month prospective study among physically active adults. *PeerJ*, *9*. <https://doi.org/10.7717/peerj.11399>
- Kračmar, B. (2002). *Kineziologická analýza sportovního pohybu: studie lokomočního pohybu při jízdě na kajaku*. Triton
- Levitová A., & Hošková, B. (2015). *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Grada
- Malátová, R. (2016). *Komplexní regenerace*. Jihočeská Univerzita.
- McKenzie, D., & Berlund, B. (2019). *Handbook of Sports Medicine and Science: Canoeing*. International Olympic Committee. DOI:10.1002/9781119097198
- Nowická, E. (2017). *Kompenzační cvičení jako doplněk tréninkového plánu dětí mladšího školního věku v krasobruslení*. [Diplomová práce, Univerzita Karlova]. Digitální repozitář UK https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/91094/DPTX_2015_1_11510_0_48034_6_0_176041.pdf?sequence=1
- Ondrášková, V. (2016). *Vliv kondičních cvičení na míru tělesné zdatnosti seniorů*. [Diplomová práce, Univerzita Karlova]. Digitální repozitář UK. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/81772>
- Petrovický, P. (2001). *Anatomie s topografií a klinickými aplikacemi*. Osveta.
- Richardson, C., Hodges, P.W., Hides, J. (2004). *Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization* (2nd Ed.). Churchill Livingstone. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-07293-2.50020-0>
- Simmonds J. V. (2022). Masterclass: Hypermobility and hypermobility related disorders. *Musculoskeletal science & practice*, *57*. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102465>

- Suchomel, T. (2006). Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 112-125. <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2006-3/stabilita-v-pohybovem-systemu-a-hluboky-stabilizacni-system-podstata-a-klinicka-vychodiska-4883>
- Špringrová, I. P. (2012). *Funkce-diagnostika-hlubokého stabilizačního systému*. Rehaspring.
- Toohey, L. A., Drew, M. K., Bullock, N., Caling, B., Fortington, L. V., Finch, C. F., Cook, J. L. (2019). *Epidemiology of elite sprint kayak injuries: A 3-year prospective study*. Journal of Science and Medicine in Sport. doi:10.1016/j.jsams.2019.06.002
- Vařeka, I. (2002). Posturální stabilita. Část 1. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 9, 115-121. <https://www.researchgate.net/publication/280087667>
- Vávra, M. (2013). Základní informace o rychlostní kanoistice. <https://www.kanoe.cz/rychlostni-kanoistika/pravidla?start=6>
- Vávra, M. (2024). *Pravidla rychlostní kanoistiky*. <https://www.kanoe.cz/rychlostni-kanoistika/pravidla-rychlostni-kanoistiky?lang=cz>
- Véle, F. (2006). *Kineziologie* (2. vyd.). Triton.
- Vojta, V. (1997). Vyjadřovací schopnost vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1, 7-10.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: HSS (Levitová a Hošková, 2015, str. 22)	24
Obrázek 2: Bránice (Špringrová, 2012, str. 21)	25
Obrázek 3: Příčný sval břišní (Špringrová, 2012, str. 22).....	26
Obrázek 4: Svaly pánevního dna (Špringrová, 2012, str. 23)	27
Obrázek 5: Vnitřní šikmý sval břišní (Špringrová, 2012, str. 24).....	27
Obrázek 6: Brániční test (zdroj: DNS, 2018).....	37
Obrázek 7: Test nitrobřišního tlaku vsedě (zdroj: DNS, 2018).....	38
Obrázek 8: Testování nitrobřišního tlaku vleže (zdroj: DNS, 2018)	39
Obrázek 9: Test flexe hlavy a trupu (zdroj: DNS, 2018)	40
Obrázek 10: Test elevace paží (zdroj: DNS, 2018).....	41
Obrázek 11: Test extenze (zdroj: DNS, 2018)	42
Obrázek 12: Test v poloze na čtyřech (zdroj: DNS, 2018)	43
Obrázek 13: Test přechodu z kleku do 6MM VNBR (zdroj: DNS, 2018).....	44
Obrázek 14: Test medvěd – nediferenciovaný (zdroj: DNS, 2018).....	45
Obrázek 15: Test hluboký dřep (zdroj: DNS, 2018)	46
Obrázek 16: a) výchozí poloha, b) aktivace břišních svalů (vlastní zdroj)	47
Obrázek 17: a) výchozí poloha, b) zvednutí první DK, c) zvednutí druhé DK (vlastní zdroj)	48
Obrázek 18: a) výchozí poloha, b) oddálení kolen od podložky a zvýšení aktivace HSS (vlastní zdroj)	49
Obrázek 19: a) vzpor klečmo, b) pozice medvěd (vlastní zdroj)	50
Obrázek 20: a) výchozí poloha, b) dřep (vlastní zdroj).....	51

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: výsledky vstupní a výstupní diagnostiky u všech probandů	52
Tabulka 2: počet insuficiencí – upravená data z Tab. 1	56
Tabulka 3: intervenovaná skupina – počet insuficiencí	57
Tabulka 4: párový t-test pro vyhodnocení rozdílů před a po intervenci u DNS skupiny.....	58
Tabulka 5: kontrolní skupina – počet insuficiencí	59
Tabulka 6: párový t-test pro vyhodnocení rozdílů na začátku a na konci testovaného období u kontrolní skupiny.....	60
Tabulka 7: porovnání intervenované a kontrolní skupiny – rozdíly na začátku a konci testovaného období.....	61
Tabulka 8: dvouvýběrový t-test pro rozdíl mezi DNS skupinou (intervenovanou) a kontrolní skupinou	62

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: testování normality rozdílu pro DNS skupinu před a po intervenci	57
Graf 2: intervaly spolehlivosti pro rozdíly v počtech chyb před a po intervenci u intervenované skupiny	58
Graf 3: testování normality rozdílu pro kontrolní skupinu na začátku a na konci testovaného období.....	59
Graf 4: intervaly spolehlivosti pro rozdíly v počtech chyb na začátku a konci testovaného období u kontrolní skupiny.	61
Graf 5: testování normality rozdílů obou skupin zároveň.....	61
Graf 6: intervaly spolehlivosti pro rozdíly v počtech chyb na začátku a konci testovaného období mezi intervenovanou a kontrolní skupinou	63

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 - Žádost o vyjádření etické komise

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Vliv zařazení metody DNS na stav HSS u kajakářů dorostenecké a juniorské kategorie

Forma projektu: výzkumná práce - diplomová práce

Období realizace: 3/2024 – 5/2024

Předkladatel: Bc. Jiří Kouba (UK FTVS)

Hlavní řešitel: Bc. Jiří Kouba (UK FTVS)

Místo výzkumu (pracoviště): Scheinerova 3165/5, 430 01 Chomutov (klub SC80 Chomutov – kanoistika)

Spoluřešitel(é): -

Vedoucí práce (v případě studentské práce): PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Finanční podpora: -

Popis projektu: Cílem bude zjistit, zda má zařazení DNS metody do tréninku kajakářů pozitivní vliv na stav hlubokého stabilizačního systému nebo ne. Účastníci projektu budou náhodně rozděleni do 2 skupin. Na začátku se provede vstupní diagnostika. Diagnostiku provede zdravotní pracovník – fyzioterapeut. Z diagnostických postupů budou použity: Osobní anamnéza – bude mít za úkol zjistit zdravotní problémy účastníka nebo předešlá zranění. Sportovní anamnéza – jestli někdy dělal i jiný sport než kanoistiku nebo případně stále dělá. Pozorování – pomocí pozorování se budeme sledovat problémy v oblasti HSS. Poslední metodou bude analýza činnosti, při té budeme sledovat provádění jednotlivých cvičení a opravovat. Po určení problému bude následovat tříměsíční plán, při kterém se budou snažit zlepšit stav HSS, pomocí speciálních cvičení. Využijeme cviky ze cvičebního programu DNS dle Koláře, ze kterého má fyzioterapeut certifikaci. Jedna skupina bude cvičit 7x týdně 10 minut a druhá skupina nebude zařazovat DNS trénink. Cvičební program bude nastaven podle výsledků fyzioterapeutického vyšetření a vlastní cvičební intervenční plán bude u probandů průběžně kontrolován. Obě skupiny budou mít stejný tréninkový program, kromě kompenzace pomocí DNS. Cviky budou vybrány fyzioterapeutem, který bude přítomen na vstupní diagnostice i výstupní diagnostice, při které dojde ke zjištění výsledků intervence. DNS cviky budou kontrolovány i vedoucím práce. Budou použity cviky na posílení středu těla a zlepšení funkce HSS.

Charakteristika účastníků výzkumu: 8 dětí, 15 - 18 let, trénovaní jedinci, kteří mají platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k pohybovým aktivitám. Probandi spolu trénují již několik let a patří do kanoistického oddílu SC 80 Chomutova. Testování se nezúčastní osoby s akutním (zejména infekčním) onemocněním, poraněním páteře či v úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu. Účastníky výzkumu bude vybírat fyzioterapeut.

Zajištění bezpečnosti: Jedná se o neinvazivní metodu výzkumu. Kompenzační cviky budou prováděny pod mým dozorem a pod dozorem trenéra kajakářů.

Odborný dozor bude zajištěn PhDr. Pavel Hráský, Ph.D. Budou zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Každý účastník výzkumu se řádně rozcvičí. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

Kdo je povede při intervenci (po zaučení fyzioterapeutkou?) Vy? Ovládáte metodu? Jaký je Váš vztah k DNS dle Koláře? Budu zaučen fyzioterapeutkou v metodě DNS, ze které má paní fyzioterapeutka certifikát. První týden bude přítomna fyzioterapeutka na zaučovacích tréninkových jednotkách, další 3 týdny povedu probandy já (po zaučení fyzioterapeutkou) a po měsíci již budou moci cvičit metodu sami. Budou voleny takové cviky, které budou jednoduché a tím pádem budou umožňovat samostatné cvičení.

Rizika spojená s testováním nepřesáhnou rizika očekávaná u běžného tréninku a cvičení, které jsou testování zvyklí vykonávat pravidelně v rámci tréninku. Výzkum bude probíhat jako součást tréninku kajakářů. Prvky tréninku jsou již v tréninku kajakářů zařazeny, ale nejsou nijak kontrolovány a proto bude tréninkový plán nastaven po konzultaci s fyzioterapeutem a vedoucím práce, aby byla zajištěna co největší efektivita.

Etické aspekty výzkumu: Výzkum zahrnuje vulnerabilní skupinu nezletilých osob, protože jejich vývoj ještě není ukončen a jejich držení těla se dá výrazně napravit. Přínos pro tuto skupinu je tím pádem zdravotní a zároveň zlepšující způsob tréninku. Chceme u dětí zařadit správně nastavený cvičební plán z důvodu zdravotního, jelikož praktikují asymetrický sport, u kterého často vznikají dysbalance. Výzkum je prováděn na věkové kategorii 15-18 let (adolescence). Jelikož kanoisté nezařazují DNS cvičení do svého tréninku, tak by pro ně měl být správně nastavený cvičební plán přínosem.

Potenciální střet zájmů: Ke střetu zájmů nedojde, práce bude vypracována čistě z akademických důvodů. Jakožto zhotovitel práce nebudu mít žádný osobní prospěch. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit integritu nebo objektivitu výzkumu. Probandi budou náhodně rozděleni do cvičících skupin náhodně a všichni budou mít stejné podmínky. Téma bylo zvoleno čistě z důvodu zvědavosti, zda má zařazení metody DNS do tréninku pozitivní vliv na HSS u kajakářů. Výzkum není prováděn pro žádnou instituci či organizaci. Nejsem v pracovním právním (ani rodinném) vztahu k žádnému účastníkovi výzkumu.

Nemám soukromý zájem na výsledku výzkumu a ani výzkum nevede k osobnímu prospěchu. Vedoucí práce bude dohlížet nad korektností a nestranností posuzování výsledků výzkumu mou osobou. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ohrozit integritu a důvěryhodnost výzkumu.

V DNS metodě je specializovaná příslušná fyzioterapeutka, která dohlížela na sestavení tréninkového plánu. Probandům bude kompenzační plán představen a bude provedena názorná ukázka fyzioterapeutkou, aby byly cviky prováděny správně. V klubu netrénuji, v oddílu jsem již prováděl Bc. práci a tím pádem jsme se po konzultaci s vedoucím práce rozhodli, že budeme pokračovat v diplomové práci na stejných probandech, budou-li souhlasit. Ke střetu zájmů nedochází, jelikož jde pouze o diagnostiku a verifikaci kompenzačního plánu pro dané sportovce a nikdo z výše uvedených jedinců nebude mít benefit z výsledků studie.

Výsledky mé diplomové práce budou porovnány s výsledky práce 302/21 (bakalářská práce), při které byli jedinci testováni Jandovými funkčními testy. Výzkum v roce 2021 byl proveden čistě ze zvědavosti, stejně jako bude proveden výzkum s užitím DNS metody. S DNS metodou mám pouze vlastní zkušenost v rámci rehabilitace, nemám kurz DNS metody ani žádný vztah prof. Kolářovi. Já a můj vedoucí práce bude přítomen na vstupní i výstupní diagnostice, kde bude přítomen i fyzioterapeut, aby nedošlo k případnému střetu zájmů ze strany fyzioterapeuta. Následně budu provádět interpretaci výsledků.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: pohlaví, rok narození, data získaná z výše uvedených metod - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Pořizování fotografií účastníků: Neanonymizované fotografie budou pořizovány fyzioterapeutem a po 24 hodinách budou smazány a já obdržím pouze závěr a doporučení pro tréninkový plán. Neanonymizované fotografie budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze fyzioterapeut.

Pořizování videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audionahrávky ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu (IS): příložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 10.1.2024

Podpis předkladatele:

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 245/2023


dne: 8.3.2024

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, Praha 6

- 20 -


podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha č. 2 - Informovaný souhlas

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

INFORMOVANÝ SOUHLAS k žádosti 245/2023

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí na projektu (zletilí účastníci) / Vás žádám o souhlas s účastí Vašeho syna/dcery na projektu (platí pro nezletilé účastníky) na UK FTVS v rámci diplomové práce s názvem Vliv zařazení metody DNS na stav HSS kajakářů dorostenecké a juniorské kategorie prováděné na loděnici kanoistického klubu SC80 v Chomutově.

Projekt bude probíhat v období od 3/2024 do 5/2024

Cílem bude zjistit, zda má zařazení DNS metody do tréninku kajakářů vliv na HSS u kajakářů nebo ne. DNS metoda se řadí mezi obecně fyzioterapeutické metody, slouží pro řešení funkčních potíží pohybového aparátu. Je primárně zaměřena na navrácení správné funkce HSS (hlubokého stabilizačního systému).

Způsob zásahu bude neinvazivní. Vy/Vaše dítě se účastní tréninků, při kterých bude vysvětlena technika cvičení fyzioterapeutkou. Budou použity cviky na posílení hlubokého stabilizačního systému dle metody DNS.

Diagnostika stavu pohybového aparátu bude prováděna v přiléhavém sportovním oblečení nebo v plavkách a bude prováděna pod dohledem fyzioterapeuta. Diagnostika stavu HSS bude provedena

Bude provedeno 10 diagnostických testů, 1. brániční test, 2. testování nitrobrříšního tlaku vsedě, 3. testování nitrobrříšního tlaku vleže, 4. test flexe hlavy a trupu, 5. test elevace paží, 6. test extenze, 7. test v poloze na čtyřech, 8. test přechodu z kleku do 6 mm VNBR, 9. test medvěď – nediferenciováný, 10. test hluboký dřep, všechny podrobnosti daných diagnostických cviků budou rodičům v případě nejasností podrobněji vysvětleny. Diagnostika bude provedena 2x, před intervencí a po intervenci. Diagnostika každého jednotlivce bude trvat 15 minut. Já a můj vedoucí práce budu přítomni na vstupní i výstupní diagnostice, kde bude přítomna i fyzioterapeutka.

DNS cviky budou prováděny po zaučení fyzioterapeutkou pod mým dozorem a pod dozorem trenéra kajakářů.

Jedná se o cviky z vývojové kineziologie. Kompenzační jednotka bude obsahovat 8 cviků: 1. cvik - 3. měsíc vleže na zádech + nácvik bráničního dýchání, 2. cvik - 3. měsíc vleže na břiše, 3. cvik - pozice na čtyřech, 4. cvik - Medvěď, 5. cvik - hluboký dřep, 6. cvik - volný sed, 7. cvik - diferenciováný klek, 8. cvik - diferenciováný medvěď. všechny podrobnosti daných cviků budou rodičům v případě nejasností podrobněji vysvětleny. Bude Vám kompenzační plán představen a bude provedena názorná ukázka fyzioterapeutkou, aby byly cviky prováděny správně.

Časová náročnost intervence: 7 x 10 min./týden – 10 týdnů celkem. První týden bude přítomna fyzioterapeutka na zaučovacích tréninkových jednotkách, další 3 týdny povedu probandy já (po zaučení fyzioterapeutkou) a po měsíci již budou moci cvičit metodu sami. Budou voleny takové cviky, které budou jednoduché a tím pádem budou umožňovat samostatné cvičení.

Budete/děti budou rozděleny náhodně do skupin, všichni si budou tahat barevné papírky, modrý papírek znamená, že budou cvičit DNS metodu 7x týdně + kanoistické tréninky. Červený papírek znamená, že budou provádět pouze kanoistické tréninky a tím pádem budou součástí kontrolní skupiny. Děti, které se nebudou účastnit výzkumu, budou mít běžný trénink.

Odborný dozor bude zajištěn PhDr. Pavlem Hráským, Ph.D. po celou dobu projektu. Budou zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Každý účastník výzkumu se řádně rozcvičí. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem. Rizika spojená s testováním nepřesáhnou rizika očekávaná u běžného tréninku u cvičení, které jsou testování zvyklí vykonávat pravidelně v rámci tréninku. Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Testování se nezúčastní Vaše dítě s akutním (zejména infekčním) onemocněním, poraněním páteře či úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.

Přínosem tohoto výzkumného projektu mohou být diagnostická zjištění stavu hlubokého stabilizačního systému a možnosti dlouhodobého zlepšení držení Vašeho těla /těla Vašeho dítěte a vyrovnaní dysbalancí a tím i možnost dělat tento sport dlouhodobě – vycházíme z rešeršních zdrojů a osobních zkušeností v daném sportu. Dále se tím i snižuje riziko zranění.

Kajakáři by měli mít po absolvování intervence zlepšený stav HSS – zdali tomu tak bude, bude hodnoceno na základě výsledků výstupní diagnostiky, kde budou opět provedeny výše zmíněné diagnostické testy. Budou-li výsledky pozitivní, bude probandům v kontrolní skupině po ukončení výzkumu zaslán stejný kompenzační plán, aby nepřišli o možnost kompenzace.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Účast Vaše/Vašeho dítěte v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit na e-mailové adrese jir.kouba@seznam.cz

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: pohlaví, rok narození, data získaná z výše uvedených metod - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivé či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Pořizování fotografií účastníků: Neanonymizované fotografie budou pořizovány fyzioterapeutem a po 24 hodinách budou smazány a já obdržím pouze závěr a doporučení pro tréninkový plán. Neanonymizované fotografie budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze fyzioterapeut.

Pořizování videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audionahrávky ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: Jiří Kouba

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Jiří Kouba Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám/mé dítě má platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k pohybovým aktivitám.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum:

Jméno a příjmení účastníka Podpis:

Jméno a příjmení zákonného zástupce

Vztah zákonného zástupce k účastníkovi Podpis:

Příloha č. 3 - Potvrzení pracoviště o možnosti realizace výzkumu

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

**Dokument č. 1 k žádosti o vyjádření Etické komise UK FTVS:
Potvrzení pracoviště o možnosti realizace výzkumného projektu z hlediska
bezpečnosti účastníků projektu a o možnosti publikace názvu pracoviště**

Dokument pro Etickou komisi UK FTVS

Název pracoviště/obchodní firma: klub SC80 Chomutov – kanoistika
Scheinerova 3165/5, 430 01 Chomutov

Odpovědná osoba na pracovišti/statutární zástupce: Hr. Petr Dohál

Funkce odpovědné osoby: člen

Svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzují, že na výše uvedeném pracovišti lze realizovat projekt s názvem „Vliv zařazení metody DNS na stav HSS u kajakářů dorostenecké a juniorské kategorie“, jemuž bylo Etickou komisí UK FTVS přiděleno j. č. 245/2023 a jehož hlavním řešitelem je Bc. Jiří Kouba, přičemž tento projekt lze na výše uvedeném pracovišti provést s adekvátním zajištěním bezpečnosti pro všechny účastníky projektu, neboť dané pracoviště bude v průběhu realizace projektu adekvátně vybaveno jak po materiální, tak po odborné stránce, a dále zajistí, aby byly dodrženy etické aspekty výzkumu během realizace výzkumu. Dále potvrzují, že **souhlasím/nesouhlasím (nehodící se škrtněte)** s tím, aby byl název pracoviště/obchodní firmy zveřejněn v rámci publikování výsledků tohoto výzkumu a to i v případě, pokud by měl výsledek výzkumu negativní dopad na pověst pracoviště/obchodní firmy.

v Chomutově dne 15.1.2024

Podpis odpovědné osoby/statutárního orgánu na pracovišti: [Podpis]

Razítko: 