

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘKÁ PRÁCE

Jiří Srch

2022

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv řízeného posilování na sílu trupu a horních končetin u
bývalých plavců a hobby sportovců**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Daniel Jurák, Ph.D.

Vypracoval:

Jiří Srch

Praha 2022

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce, ani její podstatná část, nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis autora:

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu, a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Tímto bych chtěl poděkovat Mgr. Danielu Jurákovi, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady a podkladové materiály pro vytvoření práce. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Petru Miřátskému za pomoc při měření v Laboratoři sportovní motoriky UK FTVS.

Abstrakt

Název: Vliv řízeného posilování na sílu trupu a horních končetin u bývalých plavců a hobby sportovců

Cíle práce: Cílem naší práce bylo zjistit, zda vlivem několika týdenní řízené intervence, dojde ke zlepšení svalové síly horních končetin a trupu u vybrané skupiny populace.

Metodika práce: K zjištění síly horních končetin a trupu jsme využili plavecký trenážér Biokinetic a přístroj Cybex. Pro zjištění tělesného složení byl využit přístroj TANITA MC-980. Data byla zpracována v programu MS Excel a SPSS, využitím Wilcoxonova neparametrického párového testu a Cohenova koeficientu d.

Výsledky práce: U obou výzkumných skupin došlo ke zlepšení svalové síly horních končetin a trupu. Ovšem žádná z naměřených změn nebyla statisticky významná. Výsledky lze pouze tedy hodnotit v rámci našeho výzkumného vzorku. U probandů bez předešlé závodní plavecké kariéry došlo k většímu zlepšení svalové síly horních končetin a trupu než u skupiny probandů s předešlou závodní plaveckou kariérou.

Klíčová slova: svalová síla, Biokinetic, Cybex, Covid-19

Abstract

Title: The effect of controlled weight training on trunk and upper limb strength in former swimmers and hobby athletes

Objectives: The aim of our study was to determine whether the effect of several weeks of controlled intervention would improve upper limb and trunk muscle strength in a selected population group.

Methods: We used a Biokinetic swim trainer and a Cybex device to measure upper limb and trunk strength. To determine body composition, the TANITA MC-980 was used. Data were processed in MS Excel and SPSS, using Wilcoxon nonparametric paired test and Cohen's d coefficient.

Results: Both research groups showed improvements in upper limb and trunk muscle strength. However, none of the measured changes were statistically significant. Thus, the results can only be evaluated within our research sample. The probands with no previous competitive swimming career showed greater improvements in upper limb and trunk muscle strength than the proband group with a previous competitive swimming career.

Keywords: muscle strength, Biokinetic, Cybex, Covid-19

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Teoretická část	11
2.1 Význam plavání	11
2.2 Pandemie COVID – 19 a její vliv na pohybovou aktivitu.....	12
2.3 Svalová síla	13
2.4 Rozvoj silových schopností	14
2.5 Rozvoj silových schopností v plavání	16
2.5.1 Rozvoj všeobecné kondice na suchu	17
2.5.2 Rozvoj speciálních silových předpokladů ve vodě.....	17
2.5.3 Rozvoj svalové síly v režimu posilování na suchu	19
2.5.4 Rozvoj speciálních silových předpokladů na suchu	20
2.6 Metody posilování	23
2.7 Tvorba tréninkového programu	24
2.7.1 Analýza potřeb.....	24
2.7.2 Výběr cviků.....	25
2.7.3 Frekvence tréninku	25
2.7.4 Pořadí cviků	26
2.7.5 Počet opakování.....	26
2.7.6 Objem.....	27
2.7.7 Interval odpočinku	27
3 Cíl práce, výzkumné otázky, úkoly práce.....	29
3.1 Cíl práce	29
3.2 Hypotézy	29
3.3 Úkoly práce.....	29
4 Soubor a metodika práce.....	30
4.1 Charakteristika výzkumu	30

4.2	Metody sběru dat	31
4.2.1	Biokinetic.....	31
4.2.2	Cybex	32
4.2.3	Tanita	32
4.3	Charakteristika intervenčního silového programu.....	33
4.4	Zpracování dat	34
5	Výsledky	36
5.1	Výsledky získané přístrojem TANITA MC – 980.....	36
5.2	Výsledky získané přístrojem Biokinetic	38
5.3	Výsledky získané přístrojem Cybex	39
6	Diskuse.....	45
6.1	Diskuse výsledků získaných přístrojem TANITA MC – 980.....	45
6.2	Diskuse výsledků získaných přístrojem Biokinetic	47
6.3	Diskuse výsledků získaných přístrojem Cybex	48
7	Závěr	50
	Literatura.....	52
	Elektronické zdroje	53
	Seznam zkratk	55
	Seznam obrázků.....	55
	Seznam tabulek.....	56
	Seznam grafů	57
	Seznam příloh	58

1 Úvod

Plavání se věnuji od svých 14 let, kdy jsem se stal členem triatlonového oddílu „Šumavský triatlon“ se sídlem v mém rodném městě, Prachaticích. K plavání jsem se tedy dostal, v porovnání se soupeři, poměrně pozdě. To mělo za následek množství velkého objemu plavecké přípravy v prvotní fázi mé kariéry. Díky skvělým trenérům, které jsem měl, jsem byl schopný se zhruba po dvou letech intenzivního tréninku vyrovnat v plavecké části ostatním soupeřům, kteří se plavání věnovali déle než já. A právě tato skutečnost mě přivedla k tématu, které rozebírá tato bakalářská práce.

Z absolutního plavce začátečníka, z mladšího žáka, který nebyl schopen uplavat 400 m bez zastavení, se postupem času a pílí stal triatlet, který byl schopný se umisťovat na pódiových příčkách v českém poháru.

Právě proto v této práci budeme zjišťovat, k jak velkému progresu u hobby plavců dochází, pokud mají nastavený pevný harmonogram cvičení. Další věc, která nás bude ve výzkumu zajímat, je vzájemné porovnání progresu hobby plavců a závodních plavců, pokud jim bude zařazen stejný intervenční režim cvičení.

Cílem této práce je zjistit, jaký má vliv řízené cvičení na vybrané segmenty těla a samotné tělesné složení. Dalším cílem, ale zároveň i úkolem je porovnání dvou skupin (hobby plavci X závodní plavci) a zjištění, která z těchto skupin dosáhne většího zlepšení v předem určených a měřených parametrech, po absolvování stejného řízeného cvičení.

2 Teoretická část

2.1 Význam plavání

Lukášek (2017) se ve své publikaci zabývá tématem významu plavání pro populaci. Stěžejním tématem je pak zdraví. Dle světové zdravotnické organizace (WHO) se jedná o „stav fyzické, psychické, sociální a estetické pohody“. V případě fyzického zdraví má na mysli funkčnost hlavních pohybových systémů. Bernaciková a kol. (2010) tento systém dále dělí na opěrný, výkonný, řídicí a zásobovací. Pro rozvoj či udržení dobré kondice těchto systémů, je zapotřebí vykonávání pohybové činnosti se zatížením vytrvalostního charakteru. A přesně do této kategorie spadá právě i plavání, které je pro fyzické zdraví ideální.

Lukášek (2017) dále uvádí pozitivní příklady a dopady plavání na zdraví lidí. Tvrdí, že při plavání dochází k zapojování velkého množství svalů, a tím dochází k jejich rovnoměrnému rozvoji. Naopak díky tomu nedochází k přetěžování jednotlivé svalové skupiny.

Plavání pozitivně ovlivňuje i dýchací a srdečně cévní systém. Poněvadž hydrostatický tlak vody znesnadňuje nádechy a vytlačování krve ze srdce do tepen. Což vede k větší stimulaci a posilování těchto systémů. Nejenom hydrostatický tlak vody, ale i rytmus dýchání pozitivně ovlivňuje dýchací soustavu. Nádech a výdech je oproti normálu prováděn v krátkém čase a je potřeba ho tedy provést co nejrychleji. Posledním pozitivním aspektem, který autor uvádí je otužování. Při kterém dochází ke stimulaci termoregulačního systému, který musí reagovat na teplotu okolního prostředí a adekvátně se k němu adaptovat (Bernaciková a kol., 2010).

Qadir a Komal (2019) se zabývali pozitivním dopadem plavání na kontrolu správné hladiny cholesterolu a tuku. Uvádí, že plavání je ideální pohybová aktivita pro těhotné ženy a pro lidi zotavující se z různých úrazů pohybového aparátu.

Čechovský a Čechovská (2008) tvrdí, že je plavání vhodná volnočasová pohybová aktivita ve středním věku. Autoři doporučovali plavání, jako způsob nejšetnějšího budování fyzické kondice. Dále tvrdili, že právě tento typ pohybové aktivity může pozitivně ovlivnit celkovou kvalitu života, jelikož kladně působí v oblasti prevence zdraví a psychosociálních vztahů.

2.2 Pandemie COVID – 19 a její vliv na pohybovou aktivitu

S příchodem globální pandemie koronaviru jsme museli přehodnotit a pozměnit naše původní plány s výzkumem. Velkým problémem a překážkou bylo omezení osobního styku, ať už na úrovni zpracovatel práce – vedoucí práce, tak i kontakt mezi zpracovatelem a probandy. Domnívám se ale, že tuto překážku jsme dokázali společnými silami překonat a vyřešili jsme jí formou online schůzek.

Globální rozšíření koronaviru v roce 2020 vytvořilo pro lidstvo krizový scénář. Ochrana lidského života a zdraví náhle převážila nad všemi ostatními úvahami, protože se tato záhadná nemoc rozšířila po celém světě (Harangi-Rákos et al., 2022).

Lidé všech věkových kategorií měli kvůli epidemii COVID-19 limitované možnosti fyzické aktivity. V mnoha zemích byla uzavřena krytá i venkovní sportovní a rekreační zařízení, jako jsou fitness centra, tělocvičny, veřejné bazény, hřiště a parky. Práce, zábava, fyzická aktivita, cvičení a nakupování se odehrávali v online prostorách. Během epidemie COVID-19 byly vzorce fyzické aktivity lidí, stejně jako mnohé každodenní chování ovlivňovány karanténními postupy. Tomu napomáhalo i všeobecně hláсанé heslo "zůstaňte doma" (Pinto, Dunstan, Owen et al., 2020).

Problematiku pohybové aktivity během pandemie řešil Tison et al. (2020), kteří ve studii porovnávali počet kroků 455 404 lidí ze 187 různých národů před pandemií, 10 dní po pandemii a 30 dní po pandemii. Ve srovnání s obdobím před pandemií se podle výsledků této studie snížil počet kroků 10 dní po pandemii o 5,5 % a po 30 dnech o 27,3 %. Úroveň fyzické aktivity se v jednotlivých státech této studie lišila v závislosti na době a délce karantény, socioekonomickém statusu a počtu obyvatel. V Itálii došlo po vyhlášení celostátního lockdownu 9. března 2020 k maximálnímu poklesu počtu kroků o 48,7 %, zatímco Švédsko celostátní lockdown nevyhlásilo a místo toho řídilo proces spíše pomocí sociálního odstupu a omezení, což vedlo k poklesu počtu kroků pouze o 6,9 %. Obecně Tison et al. (2020) uvádějí globální a znepokojivý pokles úrovně fyzické aktivity.

Podobný problém řešili i Francouzi, kteří zjistili, že se úroveň fyzické aktivity a pohybových návyků snížila u 42 % dětí, 59 % dospívajících, 36 % dospělých a 39 % starších osob. Děti strávily 36 % času sezením, dospívající 27 % času, dospělí 26 % času a starší 36 % času. Čas strávený u obrazovky se zvýšil o 62 % u dětí, o 69 % u dospívajících, o 41 % u dospělých a o 32 % u starších osob (Genin et al., 2021).

Na základě výše předložených argumentů jsme rádi, že jsme ve výzkumu pokračovali dál, i když byl původní plán měření svalové síly po plaveckém tréninku upraven, na měření svalové síly po cvičení v domácím prostředí.

2.3 Svalová síla

Svalovou sílu řadíme mezi základní pohybové schopnosti a je nedílnou složkou každého sportovního výkonu. Troufám si tvrdit, že jejím budováním a rozvojem by se měl zabývat každý sportovec.

Zatsiorsky a Kraemer (2014) definují svalovou sílu jako schopnost vyvinout maximálně maximální sílu F_{mm} . Nebo v jiném smyslu popisují sílu jako schopnost, při které díky svalovému úsilí překonáváme vnější odpor nebo s ním spolupůsobíme.

Obdobně definovala svalovou sílu i Blahušová (1995), tedy že se jedná o schopnost svalu vydat maximální sílu proti odporu. Dále jí charakterizuje vysokou intenzitou a krátkou dobou trvání výkonu.

Seliger a Vinařinský (1983) definovali svalovou sílu více z fyziologického hlediska, píšou, že svalová síla je potřebná k protažení maximálně smrštěného svalu na svou původní klidovou délku. Uvádějí, že se svalová síla mění v průběhu svalového stahu, tedy že největší hodnoty bychom pozorovali na začátku stahu, a poté se budou postupně zmenšovat. Dále také uvádějí, že čím je větší svalový průřez, tím může sval vyvinout větší sílu.

Z fyziologického hlediska jako Seliger a Vinařinský (1983) definuje velikost svalové síly i Havlíčková a kol. (1993), která tvrdí, že je dána průřezem svalu. Dále počtem zapojených motorických jednotek. A v neposlední řadě zdůrazňují koordinovanou činnost všech dalších svalů. Díky kterým dochází k vytváření optimálních podmínek, které jsou zapotřebí k maximálnímu fungování testovaného svalu.

Dovalil a Perič (2010) ve své publikaci „Sportovní trénink“ dělí svalové schopnosti podle typu svalové kontrakce. Tyto kontrakce dělí na izometrické (statické) a izotonické (dynamické). První typ kontrakce, izometrická, je definována tím, že dochází k zvyšování napětí, avšak délka svalu se nemění. Naopak u kontrakce izotonické pozorujeme změnu délky svalu, s tím že napětí zůstává přibližně stále stejné. Dále izotonickou kontrakci dělí na další dva typy: koncentrická a excentrická (brzdivá). Jak již, bylo zmíněno, u obou těchto typů nedochází ke změně napětí, jak je i z názvu

patrné. Rozlišují se však tím, že u kontrakce koncentrické dochází ke zkracování svalu, naopak u kontrakce excentrické dochází k protahování svalu.

Autoři dále dělí dynamickou sílu v souvislosti s velikostí odporu a rychlostí vykonávaného pohybu na čtyři typy:

Výbušná explozivní síla je definována jako pohyb, při kterém dochází k maximálnímu zrychlení a odpor je nízký (např. odrazy, hody a kopy).

Rychlá síla je charakteristická nemaximálním zrychlením, přičemž velikost odporu je opět nízká (např. starty, běh přes překážky).

Vytrvalostní síla se vyznačuje nevelkou stálou rychlostí a nízkým odporem (např. veslování, silniční cyklistika).

Maximální síla je zapotřebí pro ostatní druhy silových. Při jejím využívání dochází k překonávání vysokého až hraničního odporu malou rychlostí (např. vzpírání, zápas).

Dalším pohledem, jak můžeme rozdělit svalovou sílu je na absolutní a relativní svalovou sílu. Absolutní svalová síla je definována jako nejvyšší hodnota svalové kontrakce. Pokud bychom uvedli příklad, jednalo by se hmotnost břemene, kterou cvičenec uzvedne. Na tomto příkladu můžeme uvést i relativní svalovou sílu, jelikož by se jednalo o hmotnost břemene vydělenou hmotností cvičence. Hodnotu relativní svalové síly můžeme tedy využít při porovnávání dvou a více cvičenců (Dovalil, Perič, 2010).

2.4 Rozvoj silových schopností

Rozvoj silových schopností je jedním z klíčových parametrů sledovaných v praktické části této práci. Proto je tato kapitola v této práci zmiňována. Konkrétně jsme se zaměřili na měření maximální svalové síly.

Zahradník a Korvas (2012) ve své publikaci „Základy sportovního tréninku“ dělí dynamickou sílu obdobně, jako Dovalil a Perič (2010). Rozdělují ji na maximální, explozivní, reaktivní a vytrvalostní. Tvrdí, že při tvorbě silového tréninku bychom měli brát v potaz, kterou z těchto sub-schopností chceme rozvíjet. Dále dělí účinky silového tréninku do pěti skupin:

- Rozvoj síly.

- Rozvoj svalové hypertrofie.
- Rozvoj výstupního mechanického výkonu při jednorázovém (acyklickém) pohybu.
- Rozvoj výstupního mechanického výkonu při opakovaném (cyklickém) pohybu.
- Rozvoj svalové vytrvalosti.

Zahradník a Korvas (2012) rovněž definují rozvoj síly tak, že se jedná o zlepšení absolutních a relativních hodnot při překonávání vnějšího odporu pro konkrétní svalové skupiny, při dodržení konstantního počtu opakování. Při rozvoji svalové hypertrofie dochází k zvětšení plochy při příčném průřezu aktivního svalového vlákna.

Rozvoj výstupního mechanického výkonu při jednorázovém pohybu autoři publikace definují jako: „zlepšení optimální kombinace rychlosti a aplikované síly pro dominantní svalové skupiny v konkrétní pohybové činnosti“ (Zahradník, Korvas, 2012).

Definice rozvoje výstupního mechanického výkonu při opakovaném pohybu z velké části odráží definici výše, odlišuje se pouze v tom, že se jedná o optimální kombinaci rychlosti a aplikované síly po nezbytně dlouhou dobu. U rozvoje svalové vytrvalosti, jak už z názvu napovídá, se jedná o zlepšení svalové práce po relativně dlouhou dobu bez snížení její intenzity (Zahradník, Korvas, 2012).

Dovalil a Perič (2010) tvrdí, že pro konkrétní rozlišení těchto metod rozvoje je zapotřebí vhodného užití třech parametrů, a těmi jsou velikost odporu, počet opakování, rychlost provedení pohybu. Označují je tedy jako metodotvorné činitele. Mimo ně, dále vyčleňují ještě dva doplňkové parametry, a to délku odpočinku a jeho charakter.

Stejným tématem se zabývali i Zahradník a Korvas (2012), kteří si pro svou potřebu upravili termín metodotvorný činitel a nahrazují ho za „modernější“ termín metodotvorný parametr. Tvrdí, že u každého druhu rozvoje je dominantní právě jeden metodotvorný parametr. Tento vztah je demonstrován v Tab. č. 1.

Tabulka č. 1 Vztah mezi dominantním metodotvorným parametrem a účinkem silového tréninku (Zahradník, Korvas, 2012)

Účinek silového tréninku	Dominantní metodotvorný parametr
Rozvoj síly	velikost odporu
Rozvoj hypertrofie	velikost odporu
Rozvoj acyklického pohybu	rychlost provedení
Rozvoj cyklického pohybu	rychlost provedení
Rozvoj svalové síly	počet opakování

2.5 Rozvoj silových schopností v plavání

Většina odborníků na fitness, kteří pracují s plavci, se shoduje, že získání síly je klíčovou součástí plaveckého tréninku a nezbytnou podmínkou úspěchu. Silový trénink obecně zvyšuje plaveckou výkonnost (Girolid et al., 2006).

Stager a Coyle (2005) tvrdí, že se zkracující se vzdáleností je síla důležitější než technika. Plavec, který začíná se silovým tréninkem, musí nejprve odstranit případné svalové dysbalance a teprve poté posilovat stabilizační systém, zapojit silovou vytrvalost, používat různé odpory a rozvíjet explozivní sílu. Posilovací cviky při plavání by se měly provádět jak na suchu, tak ve vodě. Tato dvě cvičení se vzájemně doplňují a dodávají tréninkové jednotce určitou rozmanitost. Rozvoj silových schopností lze v závislosti na specifikách rozdělit na silový trénink na souši a ve vodě. Při rozvoji síly ve vodě se soustředíme na budování specializované síly horních a dolních končetin, stejně jako na sílu trupu a celkovou koordinaci. Při tréninku na suchu se soustředíme především na růst obecné síly.

Podle Mcleoda (2014) umožňuje silový trénink plavcům zvýšit výkonnost a snížit pravděpodobnost zranění. Plavec je celkově fyzicky silnější, má větší vytrvalost a sílu, stabilnější klouby a kosti s odpovídající mineralizací. Pokud je množství, kvalita a délka tréninkových hodin dostatečná, je podle odborníků možné rozvíjet celkovou sílu v prepubertálním věku. Plavec by měl pro posílení během suchého tréninku provádět dvě až tři série po 13 až 15 opakováních, dvakrát až třikrát týdně. S přibývajícím věkem by se počet a série mohly zvyšovat. Existují i další metody posilování, které lze využít, například kruhový trénink (Helgerud et al., 2007).

Tématem důležitosti rozvoje silových schopností v plavání se zabýval i Horčic (1994). Tvrdí, že objem silového tréninku vrcholových plavců dosahuje 15–20 % času z celkového objemu plavecké přípravy. Z čehož 70–90 % je realizováno formou suché přípravy.

Horčic (1994) dělí silovou přípravu pro plavce do tří skupin podle typu zaměření:

- na rozvoj všeobecné kondice na suchu,
- na rozvoj speciálních silových předpokladů na suchu,
- na rozvoj speciálních silových předpokladů ve vodě.

2.5.1 Rozvoj všeobecné kondice na suchu

U tohoto typu tréninkových cviků se zcela upouští od strukturálních prvků soutěžního pohybu. Jako příklad lze uvést cviky, které se používají v rámci všeobecného atletického tréninku ke zvýšení základní síly, a to posilování se závažím (Witt, Kuchler, 1994).

2.5.2 Rozvoj speciálních silových předpokladů ve vodě

V tomto typu dochází ke kombinaci cviků rozvíjející speciální silové předpoklady se cviky rozvíjející senzomotorické a koordinační schopnosti. Mezi tyto schopnosti se řadí např. stabilizace splývavé polohy těla nebo tzv. „cit pro vodu“ (Horčic, 1996).

Horčic (1996) u tohoto typu rozvoje uvádí tři druhy prostředků, které můžeme využívat:

1. Prvním z nich je zvětšení záběrové plochy. Toho můžeme docílit různými plaveckými pomůckami, kterými mohou být např. „odporové desky - packy“ (Obr. č. 1).



Obr. č. 1 Odporové desky (packy) (zdroj: autor)

Využitím dalších plaveckých pomůcek můžeme docílit zvětšení odporu na horních i dolních končetinách (HK a DK). V tomto případě lze zvětšení odporu docílit např. pomocí plaveckého padáčku, odporového pásu (Obr. č. 2), či odporových plavek. Plavecký padáček plavce brzdí, plavec musí aktivně a proti odporu vyhledávat optimální záběrovou křivku. Technika se sice mění, ale i tento způsob slouží k rozvoji speciálních svalových předpokladů ve vodě. Na konci cvičení nesmíme zapomenout na

technicky správné vyplavání. JURÁK, D, vysokoškolský učitel, [ústní sdělení]. Praha, 23. 11. 2022.



Obr. č. 2 Odporový pás (zdroj: autor)

2. Jako druhý způsob autor uvádí pravý opak odporu, a to prostředek působící ve smyslu vnějšího donucení. Do této skupiny se řadí proudové kanály nebo přístroje a pomůcky, které plavce přitahují a urychlují jeho pohyb (Obr. č. 3) nebo plavec musí reagovat na rychlost proudění vody.



Obr. č. 3 Expandér o délce 25 m urychlující plavcův pohyb (zdroj: autor)

Expandér na Obr. č. 3 a jemu podobné se upevňují na plavecký blok a druhá strana (strana s opaskem) se upevní k plavci. Napnutí expandéru vyvolává sílu pohánějící a urychlující plavcův pohyb. Tato plavecká pomůcka lze využít i v případě, že chceme plavcův pohyb naopak zpomalit. Plavec si obepne popruh okolo pasu a trenér se postaví na okraj bazénu v opačném směru, než je plavcův pohyb. Trenér pak může regulovat odpor postupným uvolňováním expandéru.

3. Poslední tréninkový prostředek, který autor uvádí, je zaměřený na rozvoj rychlostní síly a silové vytrvalosti při volném plavání.

2.5.3 Rozvoj svalové síly v režimu posilování na suchu

Právě rozvoj svalové síly tréninkem na suchu je důležité zmínit v souvislosti s touto prací. Původní plán našeho výzkumu byl zařazení intervenční jednotky jako plavecký trénink ve vodě, a tedy jeho vliv na rozvoj síly vybraných svalových segmentů a pohybových schopností. Od původního plánu jsme museli odstoupit, jelikož v době realizace výzkumu byla zavřena veškerá sportoviště pro veřejnost. Realizaci intervenční jednotky jsme tedy museli podmínit této skutečnosti a převést jí do podoby suchého tréninku směřujícímu k rozvoji svalové síly.

Olbrecht (2015) zdůrazňuje, že aktivity pro budování fyzické síly potřebné pro plavecký výkon by měly být kombinovány s terapeutickými cviky, jako je protahování a relaxace. Preferuje se rovnováha mezi oběma druhy suchého tréninku. Svalové skupiny zapojené do plavání musí pracovat dynamicky (izotonicky), zatímco stabilizační svaly musí pracovat staticky (izometricky).

Scott a Scott (2015) uvádějí, že by měl trenér na úvod tréninkového programu zařadit cvičení pro hypertrofii svalů. Až poté by mělo být zařazováno cvičení dynamického charakteru. Dále rozdělují tréninkový proces do tří fází, přičemž žádná z těchto fází by neměla být opomenuta:

1. využívání těžších odporů, důraz na zvětšení průřezu svalů (hypertrofii),
2. výbušný silový trénink (princip plyometrie),
3. rychlostně silový trénink, s převahou dynamického posilování s lehčími odpory, důraz na rychlé provedení v co největším rozsahu.

Dále Scott a Scott (2015) popisují poměry mezi speciální silovou přípravou a všeobecnou přípravou. Uvádějí, že se tento poměr mění v průběhu ročního tréninkového

cyklu. Všeobecná silová příprava je zařazována v začátku přípravného období. Kdy je zapotřebí získat dobrý základ svalové síly pro celou sezónu. V předzávodním, vyloďovacím období, naopak roste objem speciální silové přípravy, potřebné k podání nejvyšších závodních výkonů. Tomuto druhu rozvoje se podrobněji věnuje kapitola níže.

2.5.4 Rozvoj speciálních silových předpokladů na suchu

V tomto typu rozvoje najdeme cviky rozvíjející svalové skupiny určené k propulzi. Jejich růst závisí na stavu jejich vývoje a úrovni kondičních a koordinačních předpokladů. Při rozvoji speciálních silových předpokladů na suchu hojně využíváme různé druhy izokinetických posilovacích zařízení (Pokorný, 2008).

Nedílnou součástí současného tréninku se pak stává silový trénink s pomocí vhodně zvolených cvičebních pomůcek. Metodicky je začleněn mezi základní silový trénink a speciální silový trénink, který zohledňuje časoprostorovou a dynamickou strukturu plaveckého záběru. Silový trénink s využitím posilovacích strojů je proto pevně spjat se soutěžními aktivitami a je nezbytnou součástí konkrétního silového tréninku. To umožňuje rozvíjet specifické složky sportovní techniky při podstatně vyšší intenzitě zatížení, a tím maximalizovat přínosy silového tréninku (Pokorný, 2008).

Jurák (2018) ve své práci domnívá, že využívání posilovacích strojů je vhodné pro posilování v plaveckém tréninku, jelikož umožňují pohyb provádět technicky správně. Dalším benefitem posilovacích strojů, který uvádí, je ten, že můžeme zvolit adekvátní zátěž a tím předejít vzniku negativních pohybových stereotypů.

Elastické odporové expandéry

Další cvičení, které Jurák (2018) uvádí, je cvičení s expandérem (Obr. č. 4). Využití tohoto posilování má výhodu v tom, že se při něm můžeme velice blízce přiblížit k pohybu horních a dolních končetin vykonávanému při samotném plaveckém záběru. A tím tedy stimulovat a posilovat konkrétní svalové partie vykonávající záběry při plaveckých způsobech. Jejich nevýhodou je ovšem nekonzistence odporu. Čím více je expandér natažen, tím více klade odpor a naopak.



Obr. č. 4 Elastický odporový expandér (zdroj: autor)

Biokinetic

Horčič (1996) zabývající fyzickou přípravou plavců rozděluje trenažéry na skupiny. Samotný Biokinetic (Obr. č. 5 a 6) pak řadí do skupiny trenažerů s elektromotorem. Tento trenažér zmiňujeme, jelikož nám posloužil v samotném výzkumu pro testování úrovně probandů.

Toto zařízení na posilování paží se již mnoho let používá ve významné části sportovní přípravy plaveckého tréninku na suchu. Tento trenažér byl navržený ve Spojených státech a jeho modifikované verze se při tréninku plavců používají již mnoho let (Witt, Kuchler, 1994).

Na základě přehledu dostupných údajů lze dospět k závěru, že jedním z prvků omezujících plaveckou výkonnost je schopnost horních končetin vytvářet určitou vnější mechanickou sílu (Witt, Kuchler, 1994).

Konkrétně pro výkony na 50-400 m, ale i pro vrcholové výkony na delší vzdálenosti, 800-1500 m, Toussaint (1990) tvrdí, že realizace "vnější" mechanické síly v plavání není ani tak limitována úrovní centrálního oběhového a dýchacího systému, jako spíše kvantitou a kvalitou.

Witt a Kuchler (1994) uvádějí, že se plně osvědčilo využití Biokineticu jako speciálního posilovacího přístroje horních končetin v oblasti sportovního plavání. Jelikož při

správném zatížení dochází k stimulaci propulzních svalů. Dále uvádějí, že lze tento přístroj využít pro nácvik všech plaveckých způsobů.

Vzhledem k náročnému zkombinování vytrvalostního tréninku (vyznačuje se velkým počtem opakování v sériích) a silového tréninku (vyznačuje se zvýšenou intenzitou zátěže), autoři uvádějí, že právě trénink s využitím Biokineticu je ideální volbou. Hlavně v případě, kdy je potřeba udržet kvalitu pohybového provedení na vysoké úrovni. Skvělým nástrojem, pro kombinaci těchto dvou na první pohled neslučitelných požadavků (vytrvalostní a silový trénink), je intervalový trénink. V aerobním a laktátovém pracovním režimu, zejména na úrovni svalové tkáně, umožňují malé intervaly mezi jednotlivými úseky zatížení téměř plynulou resyntézu kreatinfosfátu (Witt, Kuchler, 1994).

Objem zátěže běžný pro vytrvalostní sportovní disciplíny je získáván opakovanými sériemi zátěží (cviků), přičemž jsou splněna i kritéria vysoké intenzity a kvality provedení pohybu. Při tvorbě tréninkové jednotky na trenažéru Biokinetic musíme dodržet vytrvalostní charakter zátěže. Velikost zátěže a intenzity musí odpovídat individuálnímu stupni výkonnosti každého člověka. Tuto úroveň výkonnosti zjišťujeme prostřednictvím testování (Witt, Kuchler, 1994).



Obr. č. 5 Biokinetic (zdroj: autor)



Obr. č. 6 Biokinetic (zdroj: autor)

2.6 Metody posilování

Zahradník a Korvas (2012) ve své publikaci tvrdí, že existuje mnoho kritérií pro klasifikaci jednotlivých metod posilování. Zvolili si klasifikaci, kterou budeme prezentovat i v této práci. Jedná se o klasifikaci dle kritéria velikosti překonávaného odporu a rychlosti prováděného pohybu konkrétní svalové skupiny. Metody rozdělené dle tohoto kritéria prezentuje Tab. č. 2.

Tabulka č. 2 Metody rozvoje silových schopností (Zahradník, Korvas, 2012)

Metody s maximálním odporem	→	Metoda maximálních úsilí
	→	Metoda brzdivá
Metody s nemaximálním odporem	Metody s nemaximálním rychlostí pohybu	Metoda intermediální
		Metoda opakovaných úsilí
	Metody s maximální rychlostí pohybu	Metoda silově vytrvalostní
		Metoda rychlostní
		Metoda plyometrická

Metoda maximálního úsilí – v této metodě dochází k překonávání téměř hraničních odporů malou rychlostí v sériích s malým počtem opakování (1-3x).

Metoda brzdivá – vyznačuje se cviky, při kterých dochází k brzdění nad-maximálního odporu co nejmenší rychlostí s jedním opakováním.

Metoda intermediální – jedná se o metodu, při které se kombinuje statická a dynamická kontrakce. Při vykonávání určitého cviku cvičenec zastaví svůj pohyb a zůstává ve statické poloze (statická kontrakce). K tomuto zastavení pohybu ve statické poloze by mělo docházet 2-4x v průběhu cviku.

Metoda opakovaných úsilí – vyznačuje se překonáváním velkých, ovšem nemaximálních odporů malou rychlostí. Série se obsahují různé počty opakování (8-12x). Často po sobě jdoucí série obsahují jiné počty opakování a mají tedy vzrůstající nebo naopak klesající charakter (tzv. pyramidy).

Metoda silově vytrvalostní – tato metoda se vyznačuje překonáváním nízkých odporů relativně malou rychlostí v sériích s velkým počtem opakování (více než 15).

Metoda rychlostní – při této metodě dochází k překonávání nízkého odporu maximálně možnou rychlostí. Série při tom obsahují různé počty opakování (3-8x).

Metoda plyometrická – tato metoda pracuje s principem, při kterém dochází k protažení svalu a jeho následného zkrácení. Při této metodě se zpravidla využívá hmotnost vlastního těla. Každá série by měla obsahovat 2-5 opakování.

2.7 Tvorba tréninkového programu

Zahradník a Korvas (2012) tvrdí, že je tvorba tréninkového programu komplexní proces, při kterém je zapotřebí zohlednit několik faktorů:

- analýzu potřeb,
- výběr cviků,
- frekvenci tréninku,
- pořadí cviků,
- počet opakování,
- objem,
- a intervaly odpočinku.

2.7.1 Analýza potřeb

Vzhledem k tomu, že každý sport je výjimečný, je potřeba brát v úvahu různá specifika konkrétního sportu. Je zapotřebí analyzovat pohyb v daném sportu (vzorce pohybu segmentů a zapojení svalů). Dále je zapotřebí udělat fyziologickou analýzu, tedy zjistit jaká by měl být účinek silového tréninku z fyziologického hlediska. A v neposledním

případě by měla proběhnout analýza zranění v daném sportu. Zjistit obvyklé výskyty zranění kloubů a svalů (Zahradník, Korvas, 2012).

Analyzovat bychom měli i momentální úroveň trénovanosti sportovce. Například zanalyzovat délku posledního období, při kterém se sportovec účastnil silového tréninku. Nebo stupeň intenzity předchozích tréninkových programů, které sportovec absolvoval. Ale také i stupeň jeho zkušenosti s technikou cvičení (Zahradník, Korvas, 2012).

2.7.2 Výběr cviků

Zahradník a Korvas (2012) dělí cviky do tří kategorií: základní cviky, pomocné cviky, cviky specifické pro jednotlivé sporty. Základní cviky definují jako cviky, při kterých dochází k zapojení jedné nebo více velkých svalových oblastí, jednoho nebo více kloubů. Naopak pomocné cviky definují jako cviky, při kterých dochází k zapojení pouze malých svalových oblastí a pouze jednoho kloubu. Třetím typem cviků jsou specifické cviky pro jednotlivé sporty. V těchto cvicích by se měly odrážet pohyby, které jsou vykonávány při daném sportu. Stejně tak by při nich měly být zapojovány svaly využívané při daném sportu. Mezi příklady takových cviků pro plavání by bylo stahování kladky širokým úchopem, upažování s jednoručkami nebo výpady.

2.7.3 Frekvence tréninku

„*Frekvence tréninku znamená počet tréninkových hodin uskutečněných za daný časový úsek*“ (Zahradník, Korvas, 2012). Nejčastěji je časový úsek vnímán jako jeden týden. Důležitým faktorem při plánování frekvence tréninku je zjištění úrovně sportovce, pro kterého je tréninkový program vytvářen. Autory doporučená frekvence je prezentována v Tab. č. 3.

Tabulka č. 3 Frekvence tréninků s ohledem na úroveň sportovce (Zahradník, Korvas, 2012)

Úroveň sportovce	Frekvence (počet tréninků za týden)
začátečník	2-3
středně pokročilý	3-4
zdatný	4-7

Frekvence tréninků je nejen ovlivněna úrovní sportovce, ale i obdobím ročního tréninkového cyklu. Tato variabilita je prezentována v Tab. č. 4.

Tabulka č. 4 Frekvence tréninků s ohledem na období ročního tréninkového cyklu (Zahradník, Korvas, 2012)

Období RTC	Frekvence (počet tréninků za týden)
přípravné	4-6
předsoutěžní	3-4
soutěžní	1-3
přechodné	0-3

RTC – roční tréninkový cyklus

2.7.4 Pořadí cviků

Přestože existuje několik způsobů řazení cviků, volba je vždy založena na tom, jak moc jeden cvik ovlivňuje úroveň úsilí nebo techniku použitou při dalším cviku. Cviky by měly být řazeny a měly by mít takovou posloupnost, aby sportovec dokázal cvik vykonat v maximální možné síle a správnou technikou, beztoho aby to mělo dopad na špatné provedení následného cviku, či série. Neměly by být tedy například po sobě následovat cviky zaměřené na stejnou svalovou partii (Zahradník, Korvas, 2012).

2.7.5 Počet opakování

Počet opakování úzce souvisí se zvedanou zátěží. Jelikož počet opakování je nepřímo úměrný zátěži. Obecně můžeme tedy říct, že čím větší počet opakování chceme zařadit, tím musíme mít menší zátěž. Zahradník s Korvasem (2012) charakterizují zátěž jako určité procento z jednoho opakovacího maxima (1RM – one repetition maximum). Jedná se o největší hmotnost závaží, které lze zvednout správnou technikou pouze jedenkrát (Zahradník, Korvas, 2012). V Tab. č. 5 je demonstrováno jaký je povolený počet opakování v závislosti na %1RM.

Tabulka č. 5 Procento 1RM a počet povolených opakování (Zahradník, Korvas, 2012)

%1RM	Počet povolených opakování
100	1
95	2
93	3
90	4
87	5
85	6
83	7
80	8
77	9
75	10
70	11
67	12
65	15

%1RM – procento z jednoho opakovacího maxima

Poměr mezi počtem opakování a zátěží je velice důležitý, jelikož jeho změnou výrazně měníme i cíl tréninku. Různé cíle tréninků a jejich doporučená zátěž a počet opakování je prezentováno v Tab. č. 6.

Tabulka č. 6 Doporučená zátěž a počet opakování na základě cíle tréninku (Zahradník, Korvas, 2012)

Tréninkový cíl	Zátěž (%RM)	Počet opakování
síla	>85	>6
výkon - jediný pokus	80-90	1-2
výkon - více pokusů	75-85	3-5
hypertrofie	67-85	6-12
vytrvalost svalů	<67	>12

% RM – procento z opakovacího maxima

2.7.6 Objem

„Objem je celkové množství závaží přemístěné během jednoho tréninku“ (Zahradník, Korvas, 2012). Dále hovoří o objemu zátěže. Tento pojem je vyjádřený vynásobením celkového počtu sérií hmotností přemístěnou v jednom opakování. Toto tvrzení dokládají příkladem. Pokud se tréninková jednotka bude skládat ze dvou sérií po deseti opakováních se zátěží 50 kg, objem zátěže by se vypočetl jako 2 x 10 x 50 kg. Dále uvádějí, že objem tréninku přímo závisí na cíli silového tréninku každého sportovce individuálně.

2.7.7 Interval odpočinku

Interval odpočinku značí čas věnovaný regeneraci mezi sériemi a cviky. Obdobně jako u objemu a jednoho opakovacího maxima, i interval odpočinku můžeme měnit a tím

kompletně pozměnit cíl tréninku (Zahradník, Korvas, 2012). Různé cíle tréninku v závislosti na intervalu odpočinku jsou prezentovány v Tab. č. 7.

Tabulka č. 7 Doporučený interval odpočinku na základě cíle tréninku (Zahradník, Korvas, 2012)

Tréninkový cíl	Interval odpočinku
síla	2-5 minuty
výkon - jediný pokus	2-5 minuty
výkon - více pokusů	2-5 minuty
hypertrofie	30 vteřin-1,5 minuty
vytrvalost svalů	≤ 30 vteřin

3 Cíl práce, výzkumné otázky, úkoly práce

3.1 Cíl práce

Cílem naší práce je zjistit, zda vlivem několika týdenní řízené intervence, dojde ke zlepšení svalové síly horních končetin a trupu u vybrané skupiny populace

3.2 Hypotézy

H1: Posilování horních končetin a trupu na suchu po dobu osmi týdnů a četnosti čtyřikrát týdně ovlivní tělesné složení probandů bez předešlé závodní plavecké kariéry.

H2: Posilování horních končetin a trupu na suchu po dobu osmi týdnů a četnosti čtyřikrát týdně neovlivní tělesné složení probandů s předešlou závodní plaveckou kariérou.

H3: Posilování horních končetin a trupu na suchu po dobu osmi týdnů a četnosti čtyřikrát týdně významně ovlivní maximální sílu daných segmentů těla u probandů bez předešlé závodní plavecké kariéry.

H4: Posilování horních končetin a trupu na suchu po dobu osmi týdnů a četnosti čtyřikrát týdně významně neovlivní maximální sílu daných segmentů těla u probandů s předešlou závodní plaveckou kariérou.

3.3 Úkoly práce

- Zpracovat rešerši literatury vztahující se k řečené problematice.
- Vytvořit metodiku testování vhodnou pro náš typ výzkumu.
- Navrhnout a připravit intervenční pohybový program a vytvořit kalendář pro každého z probandů, aby si mohli cvičení zaznamenávat a psát zpětnou vazbu.
- Provést rozbor fyziologických ukazatelů probandů.
- Provést pretest v laboratoři sportovní motoriky UK FTVS.
- Aplikovat sestavený intervenční silový program na probandy po dobu trvání intervenčního silového programu.
- Provést posttest po skončení aplikace intervenčního silového programu.
- Vyhodnotit výsledky intervenčního silového programu.

4 Soubor a metodika práce

4.1 Charakteristika výzkumu

Jedná se o kvaziexperiment s pretestem a posttestem s cílem zjištění změn úrovně svalové síly v oblasti horních končetin a trupu. Projekt se skládal ze tří částí. Úvodní a závěrečná část byla složena z testování v LSM a FLUMU (pretest a posttest). Zbylá část, intervence, se skládala z individuálního cvičení, které bylo pro všechny probandy stejné. Tato cvičení probandi realizovali ve svém volném čase. V LSM a FLUMU byli probandi testováni ze síly horních končetin a trupu na přístrojích Cybex a Biokinetic. Dále v tomto projektu byl využit přístroj na zjištění tělesné složení, použili jsme přístroj TANITA MC – 980. Stejně jako data z měření síly, tak i data z tělesného složení byly porovnány u každého probanda zvlášť (porovnání pretestu a posttestu).

Sledované proměnné

Vstupní proměnou je vlastní intervenční pohybový program. U obou výzkumných skupiny (probandi s předchozí závodní plaveckou kariérou, probandi bez předchozí závodní plavecké kariéry) sledujeme vliv osmitýdenní pohybové intervence. Mezi výstupní proměnné řadíme antropometrické ukazatel probandů a hodnoty výkonů zjišťované v LSM a FLUMU.

Faktory ovlivňující sledované proměnné

Sledovaný experimentální soubor i vlastní intervence může ovlivnit nežádoucí proměnná. Nežádoucí proměnné v naší práci nebudeme sledovat, ale jejich vliv vezmeme v úvahu v konečném hodnocení experimentu.

V naší práci jsme identifikovali následné nežádoucí proměnné, které jsme rozdělili na:

- Neovlivnitelné: věk a genetika.
- Ovlivnitelné: metody sběru a zpracování dat, spontánní volnočasová aktivita, nemoc, průběh intervence a jiná volnočasová aktivita.

Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor se skládal z šesti osob mužského pohlaví, které byly vybírány z řad studentů a zaměstnanců Fakulty tělesné výchovy a sportu UK. Jednalo se o probandy s předchozí zkušeností v oblasti závodního plavání, ale i o osoby se základní sportovní

zkušeností bez předchozí plavecké kariéry. Toto rozložení bylo vyrovnané, tedy tři závodní plavci a tři hobby plavci.

Průměrná výška probandů byla 182,9 cm, průměrná váha činila 81,4 kg. Věk probandů se pohyboval mezi 17 a 53 lety.

Tabulka č. 8 Antropometrické ukazatele probandů zjištěné v pretestu v roce 2020

	Věk	Výška [v cm]	Váha [v kg]	BMI
proband č. 1	53	187,6	89,6	25,5
proband č. 2	41	189,2	79,9	22,3
proband č. 3	48	182,2	86,4	26
proband č. 4	48	178,8	95,3	29,8
proband č. 5	22	181,8	66,9	20,2
proband č. 6	17	177,6	73	23,1
Ø	38,2	182,9	81,9	24,5
SD	13,73	4,25	9,72	3,07

Ø – aritmetický průměr; SD – směrodatná odchylka

4.2 Metody sběru dat

4.2.1 Biokinetic

Samotný Biokinetic se řadí do skupiny trenažérů s elektromotorem. Toto zařízení na posilování paží se již mnoho let používá ve významné části sportovní přípravy plaveckého tréninku na suchu. Tento trenažér byl navržený ve Spojených státech a jeho modifikované verze se při tréninku plavců používají již mnoho let (Witt, Kuchler, 1994).

Průběh testování

Přístroj Biokinetic byl v našem výzkumu využit pro změření vytrvalostní svalové síly horních končetin. Proband byl vyzván, aby zaujmul na přístroji polohu na břicho. Ve vzpažení uchopil odporová lana a zahájil střídavé záběry pravou a levou horní končetinou (jako v plaveckém způsobu kraul). Dolní končetiny měl zafixované pod opěrným válcem. V případě, že délka probanda byla delší než samotná lavice, byly mu nohy zafixovány druhou osobou. Probandi prováděli test probíhající jednu minutu, kde vyvíjeli maximální možnou sílu a frekvenci záběrů. Stupeň zátěže byl nastaven na úroveň 4,5. Po krátkém nácvičku, jsme u jednoho z probandů museli změnit stupeň zátěže, a to na úroveň 4,5. K této změně jsme přistoupili v důsledku nedostatečné síly probanda. V samotném průběhu testování jsme kontrolovali, zda probandi provádějí pohyb v plném rozsahu. V případě, že jsme zpozorovali nedostatečnou délku záběru,

vyzvali jsme probandy o jeho prodloužení. Cílem testování bylo zjistit celkový výkon ve wattech (W) a výkon v poměru s váhou probandů ve wattech na kilogram jejich hmotnosti ($W \cdot kg^{-1}$).

4.2.2 Cybex

Jedná se o stroj, který slouží k testování 22 izolovaných pohybů v lidských kloubech. Jednou z jeho hlavních předností je, že dokáže pracovat ve čtyřech nastavitelných módech. Jsou to módy izotonický, izometrický, izokinetický a pasivní.

V našem výzkumu sloužil k izometrickému a izotonickému měření maximální síly extenze a flexe ramenního kloubu.

Průběh testování

Po řádném rozcvičení byl proband vyzván zaměstnancem Laboratoře sportovní motoriky k zaujmutí správné polohy na přístroji. Byl k němu upoután popruhy a vykonával požadované pohyby pažemi. Při testování síly horních končetin byly zvoleny rychlosti $60^\circ \cdot s^{-1}$, $120^\circ \cdot s^{-1}$, $240^\circ \cdot s^{-1}$. Po změření maximální síly flexe a extenze v ramenním kloubu, byl přístroj upraven na měření síly flexe a extenze trupu. V tomto případě byly rychlosti $60^\circ \cdot s^{-1}$, $90^\circ \cdot s^{-1}$. Cílem měření bylo zjistit průměrnou práci jednoho opakování dané svalové partie přepočtené na váhu probanda.

4.2.3 Tanita

Pro měření tělesného složení byl v našem výzkumu využit přístroj TANITA MC-980. Jedná se o tělesný analyzátor, který slouží k segmentální a multifrekvenční analýze složení těla.

Průběh testování

Probandi byli vyzváni, aby si odložili vrchní vrstvu oblečení a samotné testování probíhalo pouze ve spodním prádle. Probandi se postavili na přístroj bosí a do obou rukou uchopili elektrody. Samotné měření tělesného složení trvalo zhruba 20 vteřin. Po této době jsme věděli veškeré informace, které jsme potřebovali. Samotný přístroj nám poskytl obrovské množství informací o probandech, pro účely výzkumu jsme využili pouze údaje o celkové hmotnosti, hmotnosti svalové tkáně, hmotnosti tukové tkáně a BMI. S těmito údaji jsme dále operovali.

4.3 Charakteristika intervenčního silového programu

Intervenční silový program byl zařazen po uskutečnění pretestu. Jednalo se o jednoduchá cvičení rozvíjející sílu horních, dolních končetin a trupu. Probandi vykonávali cvičení ve svém volném čase po dobu osmi týdnů s četností čtyřikrát do týdne. Probandi cvičili v pondělí, ve středu, v pátek a v neděli. Dbali jsme, aby probandi tento předem stanovený harmonogram co nejpřísněji dodržovali. Proto jim byl při prvním setkání (při pretestu) rozdán kalendář (Příloha č. 4), do kterého si cvičení zapisovali a hodnotili náročnost a svůj subjektivní pocit po každém cvičení. Kalendář také sloužil pro probandy na zaznamenávání dalších pohybových aktivit, které byly nad rámec společného intervenčního programu a mohly by tedy ovlivnit celkové výsledky a samotný výzkum.

Náplň cvičební jednotky

Pro dosažení požadovaných výsledků a korektnosti výzkumu, měla každá cvičební jednotka stejný obsah. Skládala se z úvodního protažení obsahující tři cviky:

- Klek sedmo, ruce na stehnech.
- Vzpor klečmo na levé skrčmo pravou (to samé na druhou stranu).
- Stoj spatný, hluboký předklon trupu.

Poté následovalo zahřátí organismu formou cviku „jumping jack“ po dobu jedné minuty. Po zahřátí následovala hlavní část cvičební jednotky, která se skládala ze tří kol. Každé kolo obsahovalo pět cviků, které měly za cíl rozvoj síly horních, dolních končetin a trupu, popřípadě mobilizaci ramenního kloubu. Mezi jednotlivými koly byla stanovena jedna minuta k odpočinku. Na závěr každé cvičební jednotky bylo zařazeno individuální protažení.

První kolo obsahovalo cvik, při kterém proband vykonával stoj rozkročný a střídavě kroužil pažemi vpřed po dobu 45 vteřin vysokou intenzitou. Tento cvik byl zaměřený na mobilizaci ramene a posílení pletence horních končetin. Dalším cvikem prvního kola byl leh na břicho, vzpažení, zdvih dolních končetin nad podložku a výdrž v této poloze po dobu 20 vteřin. Tento cvik byl zaměřený na posílení pletence horních končetin, bederních svalů, hýždí a *tricepsů femoris*. Třetí cvik byl dřep s pažemi v předpažení v objemu 15–30 opakování. Jednalo se o cvik rozvíjející síly *quadricepsů femoris* a hýždí. Předposledním cvikem prvního kola byl široký klik v počtu opakování 10-20,

sloužící k posílení prsních svalů a svalů paží. Posledním cvikem první série byl plank po dobu 30 vteřin. Tento cvik sloužil k posílení svalů trupu a dolních končetin.

Druhé kolo cvičební jednotky začínalo velice obdobně jako kolo první. Opět se jednalo o střídavé kroužení pažemi, avšak v tomto kole probandi změnil směry a pažemi kroužili vzad. Tento cvik měl stejný fyziologický účinek jako cvik v prvním kole, tedy mobilizace ramene a posílení pletence horních končetin. Druhým cvikem byl tzv. „superman“. Tedy lež na břiše, vzpažení a střídavé zdvihy horních a dolních končetin nad podložku. Stejně jako u prvního cviku se jedná o drobnou modifikaci cviku z prvního kola, a tedy i fyziologický účinek a doba trvání zůstala stejná. Třetím cvikem druhého kola byly výpady vpřed, střídavě pravou a levou nohou, s počtem 10-30 opakování. Čtvrtý a pátý cvik druhého kola byly shodné s cviky z prvního kola, jednalo se tedy o široký klik a plank.

Třetí, a tedy poslední kolo naší cvičební jednotky, se lišilo od kola prvního pouze jedním cvikem. Jednalo se o první cvik. Ve třetím kole probandi vykonávali pohyby paží z připažení přes upažení do vzpažení a následně zpět. Důležitá byla vysoká intenzita tohoto cvičení. Opět jako v prvním a druhém kole se jednalo o cvik zaměřený na mobilizaci ramene a posílení pletence horních končetin.

Úplný popis konkrétních cviků s režimem zatěžování jsou k dohledání v Příloze č. 3.

4.4 Zpracování dat

Veškerá data v této práci byla statisticky zpracovávána a počítána za pomoci programu MS Excel. Pro výpočet statistické a věcné významnosti jsme využili program SPSS 21.0. Pro porovnání výsledků z pretestu a posttestu jsme stanovili u sledovaných proměnných aritmetický průměr, \pm směrodatné odchylky a procentuální změnu proměnné.

Pro stanovení statistické významnosti jsme formulovali nulovou hypotézu:

H₀: Neexistuje rozdíl mezi sledovanými hodnotami proměnných (BMI, průměrný výkon horních končetin vztahovaný k celkové hmotnosti probandů, průměrné hodnoty výkonu extenze a flexe trupu, průměrné hodnoty výkonu flexe a extenze horních končetin) u probandů P a H skupiny po realizované pohybové intervenci. Hodnoty všech skupin jsou stejné.

Pro ověření této hypotézy jsme použili Wilcoxonův neparametrický párový test, který je vhodný pro zjištění statistické významnosti u dat s nízkým počtem vzorků (v našem případě probandů). Tento test sloužil k vyhodnocení rozdílů mezi sledovanými parametry před zahájením intervenčního pohybového programu a po jeho absolvování. Pro tento test jsme využili program SPSS a výsledná data zapsali do tabulek v MS Excel. Hladina statistická významnosti byla stanovena na úrovni $p < 0,05$.

Pro stanovení věcné významnosti jsme využili Cohenův koeficient d , který uvádí relativní změny průměrů vzhledem k směrodatné odchylce měření. Cohen rozděluje výsledky do tří intervalů podle toho, jaký efekt mají. Pokud je interval d pod hodnotou 0,2, je efekt malý; pokud je interval d v rozmezí 0,5 – 0,8, je efekt střední a pokud je interval d větší než 0,8, je efekt věcné významnosti velký (Blahuš, 2000).

5 Výsledky

V této kapitole jsou představeny výsledky naměřené v Laboratoři sportovní motoriky UK FTVS. Veškeré osobní údaje o probandech jsou anonymizovány. Pro účely této práce jsou probandí rozděleni do dvou skupin: plavci s předešlou plaveckou kariérou, plavci bez předešlé plavecké kariéry.

5.1 Výsledky získané přístrojem TANITA MC – 980

Tabulka č. 9 Hodnoty celkové hmotnosti a hmotnosti svalů a tuků před provedenou intervencí a po intervenci (doba intervence - 8 týdnů)

Proband	Celková hmotnost [kg]			X	Celková hmotnost tuků [kg]			X	Celková hmotnost svalů [kg]		
	Pretest	Posttest	%		Pretest	Posttest	%		Pretest	Posttest	%
č. 1 (P)	89,6	90,6	1,1	X	14,7	16,3	10,9	X	71,2	70,6	-0,8
č. 2 (P)	79,9	81,5	2,0	X	3,8	4,2	10,5	X	72,4	73,5	1,5
č. 3 (P)	66,9	68,7	2,7	X	2,7	5,2	92,6	X	61	60,3	-1,1
č. 4 (H)	86,4	83,1	-3,8	X	18,1	15,5	-14,4	X	64,9	64,3	-0,9
č. 5 (H)	95,3	91,7	-3,8	X	22,1	20,4	-7,7	X	69,6	67,8	-2,6
č. 6 (H)	73	72,6	-0,5	X	15,8	13,9	-12,0	X	53,3	55,8	4,7

(P) – proband s předešlou plaveckou kariérou; (H) – proband bez předešlé plavecké kariéry; % - údaje o procentuální změně mezi pretestem a posttestem.

Větších změn celkové hmotnosti dosahovali probandí s označením (H). Jejich průměrný úbytek tělesné hmotnosti vyjádřený v procentech činil 2,7 %. Naopak tomu tak bylo u probandů s označením (P), u kterých průměrně narostla celková hmotnost o 1,9 %.

V případě celkové hmotnosti tuků, probandí s označením (H) dosáhli průměrného úbytku o 11,4 %. U probandů s označením (P) došlo k průměrnému navýšení hmotnosti tuků o 38 %.

U změn hmotnosti svalů před intervencí a po intervenci došlo k nejmenším procentuálním změnám. U probandů s označením (H) činil průměrný nárůst 0,39 %. U probandů s označením (P) došlo naopak k úbytku svalové hmoty, průměrně o 0,16 %.

Tabulka č. 10 Hodnoty BMI před provedenou intervencí a po intervenci (doba intervence - 8 týdnů)

Proband	Pretest	Posttest	%
č. 1 (P)	25,5	25,7	0,8
č. 2 (P)	22,3	22,8	2,2
č. 3 (P)	20,2	20,8	3,0
č. 4 (H)	26	25	-3,8
č. 5 (H)	29,8	28,7	-3,7
č. 6 (H)	23,1	23	-0,4

(P) – proband s předešlou plaveckou kariérou; (H) – proband bez předešlé plavecké kariéry; % - údaje o procentuální změně mezi pretestem a posttestem.

U výzkumné skupiny probandů s označením (P) došlo k průměrnému navýšení hodnoty BMI o 2 %.

U druhé výzkumné skupiny probandů s označením (H) naopak došlo k průměrnému poklesu hodnoty BMI o 2,7 %.

Tabulka č. 11 Hodnoty BMI před provedenou intervencí a po intervenci (doba intervence – 8 týdnů). Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; ± SD

Skupina	pretest	posttest	p-hodnota	Coh d
P	23±2,18	23±2	0,109	0
H	26±2,74	26±2,36	0,109	0

P – skupina probandů s předešlou plaveckou kariérou; H – skupina probandů bez předešlé plavecké kariéry; $p < 0,05$ - hladina statistické významnosti; Coh d - hladina věcné významnosti

Po vytvoření dvou výzkumných skupin jsme provedli statistickou operaci na zjištění, zda jsou změny naměřených hodnot BMI, před intervencí a po intervenci, statisticky významné. U obou skupin jsme došli ke stejné hodnotě, 0,109. Změna tedy není statisticky významná. I u výsledných hodnot Cohenova koeficientu d vidíme, že se nejedná o věcnou významnost.

5.2 Výsledky získané přístrojem Biokinetic

Tabulka č. 12 Hodnoty průměrného výkonu probandů vztaženému k jejich hmotnosti před provedenou intervencí a po intervenci (doba intervence – 8 týdnů)

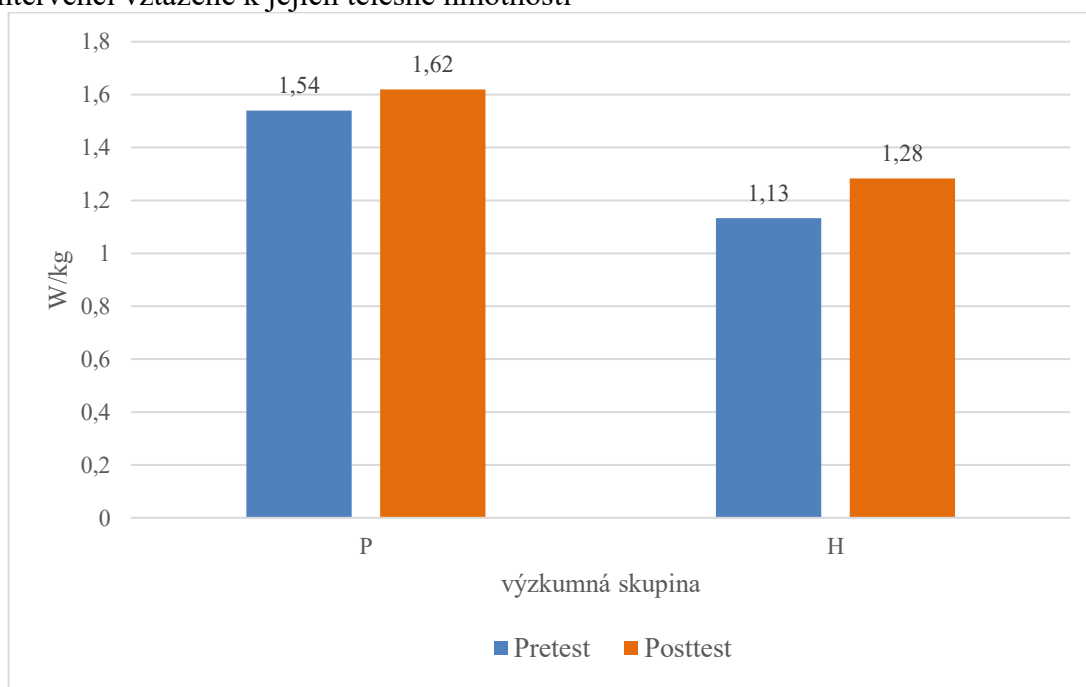
Proband	Pretest	Posttest	%
č. 1 (P)	1,01	1,21	19,8
č. 2 (P)	1,84	1,86	1,1
č. 3 (P)	1,77	1,79	1,1
č. 4 (H)	1,24	1,55	25,0
č. 5 (H)	0,95	1,17	23,2
č. 6 (H)	1,21	1,13	-6,6

(P) – proband s předešlou plaveckou kariérou; (H) – proband bez předešlé plavecké kariéry; % - údaje o procentuální změně mezi pretestem a posttestem.

U výzkumné skupiny probandů s označením (P) došlo k průměrnému navýšení hodnoty průměrného výkonu vztaženého k jejich hmotnosti o 7,34 %.

U výzkumné skupiny probandů s označením (H) byl průměrný nárůst této hodnoty signifikantnější, průměrně o 13,85 %.

Graf č. 1 Porovnání skupin P a H a jejich průměrné hodnoty výkonu měřené před a po intervenci vztažené k jejich tělesné hmotnosti



P – skupina probandů s předešlou plaveckou kariérou; H – skupina probandů bez předešlé plavecké kariéry; [W/kg] – průměrný výkon probandů vztažený k jejich tělesné hmotnosti.

Tabulka č. 13 Hodnoty průměrného výkonu probandů vztažené k jejich hmotnosti před provedenou intervencí a po intervenci. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD

Skupina	pretest	posttest	p-hodnota	Coh d
P	1,54 \pm 0,38	1,62 \pm 0,29	0,102	0,236
H	1,13 \pm 0,13	1,28 \pm 0,19	0,285	0,921

P – skupina probandů s předešlou plaveckou kariérou; H – skupina probandů bez předešlé plavecké kariéry; $p < 0,05$ - hladina statistické významnosti; Coh d – hladina věcné významnosti.

U výzkumné skupiny P jsme zjistili, že hodnota statistické významnosti je 0,102. Nemůžeme tedy hovořit o tom, že by změna hodnot naměřených v pretestu a posttestu byla statisticky významná.

Stejně tomu tak je i u výzkumné skupiny H, kde je hodnota statistické významnosti 0,285. Také tedy nesplňuje podmínku, že aby byla změna statisticky významná, musela by být p-hodnota menší než 0,05. Hodnota není statisticky významná.

Co se týče věcné významnosti, u skupiny P vidíme, že je efekt v intervalu 0,2 – 0,8, je tedy střední. V případě výzkumné skupiny H je efekt věcné významnosti velký.

5.3 Výsledky získané přístrojem Cybex

Tabulka č. 14 Hodnoty průměrného výkonu při flexi trupu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^\circ \cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech.

Proband	Pretest	Posttest	%
č. 1 (P)	207	235	13,5
č. 2 (P)	286	286	0
č. 3 (P)	315		
č. 4 (H)	292	264	-9,6
č. 5 (H)	253	218	-13,8
č. 6 (H)	286	266	-7,0

(P) – proband s předešlou plaveckou kariérou; (H) – proband bez předešlé plavecké kariéry; % - údaje o procentuální změně mezi pretestem a posttestem.

U výzkumné skupiny probandů s označením (P) došlo k průměrnému zvýšení hodnoty o 6,76 %. Tato změna byla počítaná pouze z hodnot probanda č. 1 a 2. U probanda č. 3 došlo k chybě měření a data nebylo možné do výzkumu zařadit.

U výzkumné skupiny probandů s označením (H) došlo k průměrnému poklesu hodnot o 10,14 %.

Tabulka č. 15 Hodnoty průměrného výkonu při extenzi trupu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech.

Proband	Pretest	Posttest	%
č. 1 (P)	229	231	0,9
č. 2 (P)	235	259	10,2
č. 3 (P)	295		
č. 4 (H)	209	237	13,4
č. 5 (H)	185	242	30,8
č. 6 (H)	330	327	-0,91

(P) – proband s předešlou plaveckou kariérou; (H) – proband bez předešlé plavecké kariéry; % - údaje o procentuální změně mezi pretestem a posttestem.

U výzkumné skupiny probandů s označením (P) došlo k průměrnému zvýšení hodnoty o 5,54 %. Tato změna byla opět počítaná pouze z hodnot probanda č. 1 a 2. Jelikož u probanda č. 3 došlo k chybě měření a data nebylo možné do výzkumu zařadit.

U výzkumné skupiny probandů s označením (H) došlo také k průměrnému zvýšení hodnot. Konkrétně o 14,43 %.

Tabulka č. 16 Hodnoty průměrného výkonu při flexi trupu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD

Skupina	pretest	posttest	p-hodnota	Coh d
P	269 \pm 45,64	261 \pm 25,5	0,317	0,002
H	277 \pm 17,14	249 \pm 22,17	0,109	0,014

P – skupina probandů s předešlou plaveckou kariérou; H – skupina probandů bez předešlé plavecké kariéry; $p < 0,05$ - hladina statistické významnosti; Coh d - hladina věcné významnosti.

U výzkumné skupiny P jsme zjistili, že hodnota statistické významnosti je 0,317. Nemůžeme tedy hovořit o tom, že by změna hodnot naměřených v pretestu a posttestu byla statisticky významná.

Stejně tomu tak je i u výzkumné skupiny H, kde je hodnota statistické významnosti 0,109. Také tedy nesplňuje podmínku, že aby byla změna statisticky významná, musela by být p-hodnota menší než 0,05. Hodnota není statisticky významná.

Efekt věcné významnosti není ani u jedné z výzkumných skupin pozorovatelný.

Tabulka č. 17 Hodnoty průměrného výkonu při extenzi trupu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Watech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD

Skupina	pretest	posttest	p-hodnota	Coh d
P	253 \pm 29,80	245 \pm 14	0,180	0,037
H	241 \pm 63,46	269 \pm 41,30	0,285	0,006

P – skupina probandů s předešlou plaveckou kariérou; H – skupina probandů bez předešlé plavecké kariéry; $p < 0,05$ - hladina statistické významnosti; Coh d - hladina věcné významnosti.

Ani u hodnoty průměrného výkonu při extenzi trupu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda nedošlo k statisticky významné změně mezi hodnotami naměřenými v pretestu a posttestu. U výzkumné skupiny P jsme zjistili, že je p-hodnota 0,180. Hodnota není statisticky významná.

Ke stejnému závěru docházíme i u výzkumné skupiny H, kde nám p-hodnota vyšla 0,285. Hodnota není statisticky významná.

Efekt věcné významnosti není ani u jedné z výzkumných skupin pozorovatelný.

Tabulka č. 18 Hodnoty vykonané práce v extenzi ramenního kloubu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil v Nm.

Proband	Pretest			Posttest			%	
	prav.	lev.		prav.	lev.		prav.	lev.
č. 1 (P)	200	209		209	203		4,5	-2,9
č. 2 (P)	319	280		310	301		-2,8	7,5
č. 3 (P)	259	244		241	235		-6,9	-3,7
č. 4 (H)	298	310		292	241		-2,0	-22,3
č. 5 (H)	125	158		209	161		67,2	1,9
č. 6 (H)	226	226		226	221		0,0	-2,2

(P) – proband s předešlou plaveckou kariérou; (H) – proband bez předešlé plavecké kariéry; % - údaje o procentuální změně mezi pretestem a posttestem, prav. – pravá paže; lev. – levá paže.

U výzkumné skupiny P došlo k průměrnému zhoršení měřené hodnoty o 0,72 %. Naopak u skupiny H došlo ke zlepšení hodnot, průměrně o 7,1 %.

Po vytvoření aritmetického průměru z výsledků z pretestu a posttestu u výzkumné skupiny P, jsme došli k hodnotě 256,33 u pravé ruky a 245,33 u levé ruky. U výzkumné skupiny H jsme došli k nižším průměrným hodnotám. U pravé ruky byla průměrná hodnota probandů ze skupiny H 229,33 a u levé ruky 219,50.

Tabulka č. 19 Hodnoty vykonané práce ve flexi ramenního kloubu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil v Nm.

Probant	Pretest			Posttest			%	
	prav.	lev.		prav.	lev.		prav.	lev.
č. 1 (P)	140	146		149	152		6,4	4,1
č. 2 (P)	188	167		176	173		-6,4	3,6
č. 3 (P)	197	173		179	182		-9,1	5,2
č. 4 (H)	212	182		191	170		-9,9	-6,6
č. 5 (H)	131	161		179	134		36,6	-16,8
č. 6 (H)	182	140		203	158		11,5	12,9

(P) – proband s předešlou plaveckou kariérou; (H) – proband bez předešlé plavecké kariéry; % - údaje o procentuální změně mezi pretestem a posttestem, prav. – pravá paže; lev. – levá paže.

U výzkumné skupiny P došlo k velice mírnému průměrnému zlepšení měřené hodnoty o 0,64 %. U skupiny H došlo k většímu průměrnému zlepšení hodnot, konkrétně o 4,63 %.

Po vytvoření aritmetického průměru z výsledků z pretestu a posttestu u výzkumné skupiny P, jsme došli k hodnotě 171,50 u pravé ruky a 165,50 u levé ruky. U výzkumné skupiny H jsme zjistili vyšší průměrnou hodnotu u pravé ruku, než u skupiny P. Průměrná hodnota pravé ruky, byla 183,00. U levé ruky, byla průměrná hodnota skupiny H nižší než u skupiny P. Tato hodnota činila 157,50.

Tabulka č. 20 Hodnoty vykonané práce v extenzi pravé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Watech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD

Skupina	pretest	posttest	p-hodnota	Coh d
P	259 \pm 48,58	253 \pm 42,15	0,414	0,001
H	216 \pm 70,95	242 \pm 35,79	0,655	0,004

P – skupina probandů s předešlou plaveckou kariérou; H – skupina probandů bez předešlé plavecké kariéry; $p < 0,05$ - hladina statistické významnosti; Coh d - hladina věcné významnosti.

U hodnot vykonané práce při extenzi pravé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda nedošlo k statisticky významné změně mezi hodnotami naměřenými v pretestu a posttestu. U výzkumné skupiny P jsme zjistili, že je p-hodnota 0,414. Hodnota není statisticky významná.

Ke stejnému závěru docházíme i u výzkumné skupiny H, kde nám p-hodnota vyšla 0,655.

Efekt věcné významnosti není ani u jedné z výzkumných skupin pozorovatelný.

Tabulka č. 21 Hodnoty vykonané práce v extenzi levé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Watech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD

Skupina	pretest	posttest	p-hodnota	Coh d
P	244 \pm 28,99	246 \pm 40,80	1	0,001
H	231 \pm 62,17	208 \pm 33,99	0,285	0,004

P – skupina probandů s předešlou plaveckou kariérou; H – skupina probandů bez předešlé plavecké kariéry; $p < 0,05$ - hladina statistické významnosti; Coh d - hladina věcné významnosti.

U hodnot vykonané práce při extenzi levé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda nedošlo k statisticky významné změně mezi hodnotami naměřenými v pretestu a posttestu. U výzkumné skupiny P jsme zjistili, že je p-hodnota 1. Hodnota není statisticky významná.

Ke stejnému závěru docházíme i u výzkumné skupiny H, kde nám p-hodnota vyšla 0,285. Hodnota není statisticky významná.

Efekt věcné významnosti není ani u jedné z výzkumných skupin pozorovatelný.

Tabulka č. 22 Hodnoty vykonané práce ve flexi pravé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Watech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD

Skupina	pretest	posttest	p-hodnota	Coh d
P	175 \pm 25,02	168 \pm 13,49	0,285	0,003
H	175 \pm 33,44	191 \pm 9,80	0,414	0,006

P – skupina probandů s předešlou plaveckou kariérou; H – skupina probandů bez předešlé plavecké kariéry; $p < 0,05$ - hladina statistické významnosti; Coh d - hladina věcné významnosti.

U hodnot vykonané práce při flexi pravé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda nedošlo k statisticky významné změně mezi hodnotami naměřenými v pretestu a posttestu. U výzkumné skupiny P jsme zjistili, že je p-hodnota 0,285. Hodnota není statisticky významná.

Ke stejnému závěru docházíme i u výzkumné skupiny H, kde nám p-hodnota vyšla 0,414. Hodnota není statisticky významná.

Efekt věcné významnosti není ani u jedné z výzkumných skupin pozorovatelný.

Tabulka č. 23 Hodnoty vykonané práce ve flexi levé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Watech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD

Skupina	pretest	posttest	p-hodnota	Coh d
P	162 \pm 11,57	169 \pm 12,56	0,102	0,005
H	161 \pm 17,15	154 \pm 14,97	0,593	0,004

P – skupina probandů s předešlou plaveckou kariérou; H – skupina probandů bez předešlé plavecké kariéry; $p < 0,05$ - hladina statistické významnosti; Coh d - hladina věcné významnosti.

U hodnot vykonané práce při flexi levé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda nedošlo k statisticky významné změně mezi hodnotami naměřenými v pretestu a posttestu. U výzkumné skupiny P jsme zjistili, že je p-hodnota 0,102. Hodnota není statisticky významná.

Ke stejnému závěru docházíme i u výzkumné skupiny H, kde nám p-hodnota vyšla 0,593. Hodnota není statisticky významná.

Efekt věcné významnosti není ani u jedné z výzkumných skupin pozorovatelný.

6 Diskuse

V této kapitole budou diskutovány výsledky získané z přístrojů TANITA MC – 980, Biokineticu a Cybexu.

6.1 Diskuse výsledků získaných přístrojem TANITA MC – 980

Z naměřených hodnot uvedených v Tab. č. 9 je patrné, že došlo k navýšení celkové hmotnosti u probandů s předchozí závodní kariérou. Nejvyšší nárůst celkové hmotnosti proběhl u probanda č. 3, který navýšil svou tělesnou hmotnost o 2,7 %. Jedná se o osobu, která v době výzkumu podstupovala náročnou tréninkovou přípravu. Vzhledem ke karanténním opatřením, které se dotkly uzavření sportovišť, ale i tréninkové přípravy tohoto probanda, můžeme tvrdit, že tento nárůst celkové hmotnosti byl způsoben právě tímto faktorem. Proband č. 2 navýšil svou tělesnou hmotnost o 2 % a proband č. 1 o 1,1 %. I u těchto dvou probandů s předchozí závodní plaveckou kariérou se domníváme, že je tento nárůst způsoben stejným faktorem jako v případě probanda č. 3.

U probandů bez předchozí plavecké závodní kariéry naopak sledujeme opačný trend. U těchto probandů došlo k snížení tělesné hmotnosti. Proband č. 4 a 5 snížili svou celkovou tělesnou hmotnost shodně o 3,8 %. Proband č. 6 ji snížil o 0,5 %. Domníváme se, že tento úbytek je způsoben intervenčním programem a dále jejich individuálním trénováním nad rámec intervence. Všichni tyto probandi uvedli, že cvičili i nad rámec předepsaného programu. Mezi vedlejší aktivity uvedli jízdu na kole, běh a hru fotbalu.

V případě celkové hmotnosti tuků vidíme podobné trendy jako u celkové hmotnosti obecně. U probandů s předchozí závodní kariérou došlo k navýšení těchto hodnot v průběhu intervenčního programu. Nejvyšší nárůst je opět pozorovatelný u probanda č. 3, který navýšil celkovou hmotnost tuků o 92,6 %. Právě tento signifikantní nárůst i celkově ovlivňuje průměrný procentuální nárůst skupiny P, který činí 38 %. Proband č. 2 navýšil celkovou hmotnost tuků o 10,5 % a proband č. 1 o 10,9 %. Tato navýšení u této skupiny se domníváme, že jsou způsobené stejným faktorem jako v případě navýšení celkové hmotnosti. Tedy uzavřením sportovišť, zejména plaveckých bazénů, a tedy znemožněním jejich obvyklého tréninku.

U probandů bez předchozí plavecké závodní kariéry došlo ke snížení celkové hmotnosti tuků. Průměrně byl úbytek o 11,4 %. Nejvyšší úbytek celkové hmotnosti tuků byl zaznamenán u probanda č. 4, který tuto tkáň zredukoval o 14,4 %. Druhého nejvyššího

úbytku dosáhl proband č. 6, o 12 %. I u probanda č. 5 došlo k snížení celkové hmotnosti tuků, konkrétně o 7,7 %.

Obecně lze tedy tvrdit, že u probandů z výzkumné skupiny P došlo v průběhu intervenčního programu k navýšení celkové hmotnosti a celkové hmotnosti tuků. Naopak je tomu u probandů z výzkumné skupiny H, u kterých došlo k snížení jak celkové tělesné hmotnosti, tak i celkové hmotnosti tuků.

U změn celkové hmotnosti svalů nejsou výsledky, tak jednoznačné a černo-bílé, že bychom mohli tvrdit, že se jedna výzkumná skupina zlepšila a druhá zhoršila. Budeme tedy změny diskutovat pro každého probanda zvlášť, a ne je kvantifikovat za celou skupinu. U probanda č. 1 došlo k snížení této hodnoty o 0,8 %. Naopak u probanda č. 2 došlo k navýšení hodnoty o 1,5 %. U probanda č. 3 jsme zaznamenali úbytek celkové hmotnosti svalové hmoty o 1,1 %. Co se týče skupiny H, zde došlo k největšímu nárůstu celkové svalové hmoty u probanda č. 6. U zbylých dvou došlo ke snížení této hodnoty. U probanda č. 5 o 2,6 % a u probanda č. 4 o 0,9 %.

Z Tab. č. 10, která ukazuje změnu BMI mezi pretestem a posttestem, je patrné, že došlo k snížení této hodnoty u probandů z výzkumné skupiny H. Průměrně tomu tak bylo o 2,7 %. K největšímu snížení této hodnoty došlo u probanda č. 4. Naopak tomu bylo u probandů z výzkumné skupiny P. U všech z nich došlo k zvýšení hodnoty BMI v období mezi pretestem a posttestem. Průměrně tento nárůst činil 2 %. Tyto změny úzce souvisí s výsledky z Tab. č. 10. Odpovídají výsledkům změny celkové hmotnosti probandů.

I přesto, že procentuální změny jsou patrné u všech naměřených hodnot pomocí přístroje TANITA MC – 980, nemůžeme tvrdit, že jsou změny statisticky významné. Při testu statistické významnosti u změny hodnoty BMI (Tab.č. 11), jsme u obou výzkumných skupin došli k hodnotě 0,109. Což je hodnota vyšší, než je za potřeby k uznání statistické významnosti změn. Test věcné významnosti rovněž ukázal minimální změny. Hodnoty, které nám vyšly, nelze hodnotit jako hodnoty, které by prokazovaly věcnou významnost.

6.2 Diskuse výsledků získaných přístrojem Biokinetic

Z Tab. č. 12 je patrné, že naprostá většina probandů zlepšila svůj průměrný výkon přepočtený na jejich hmotnost. Až na probanda č. 6, u něj tato hodnota poklesla v období mezi pretestem a posttestem o 6,6 %. Naopak zbylí dva probandi (č. 4 a 5) z výzkumné skupiny H dosáhli celkově největších změn. Proband č. 4 se zlepšil o 25 % a proband č. 5 o 23,2 %. Tyto dva vzorky zvyšují celkový průměr změny této skupiny na hodnotu 13,85 %.

U skupiny P došlo k průměrnému navýšení sledované hodnoty o 7,34 %. Toto číslo ovšem vysoce navyšuje proband č. 1, u kterého jsme zaznamenali navýšení o 19,8 %. U zbylých dvou probandů (č. 2 a 3) jsme naměřili změnu pouze o 1,1 %.

Obecně tedy tvrdíme, že větších procentuálních změn dosáhli probandi z výzkumné skupiny s označením H. Tedy probandi bez předchozí závodní plavecké kariéry. Domníváme se, že je to způsobeno tím, že pohyb pažemi na Biokineticu pro ně není tak obvyklý jako u probandů s předchozí závodní plaveckou kariérou, a mají tedy vyšší tendenci ke zlepšení.

Ovšem co favorizuje skupinu P nad skupinou H je průměrná hodnota z výsledků z pretestu a posttestu. Průměr výzkumné skupiny P je 1,58 a průměr výzkumné skupiny H je „pouze“ 1,21. Toto porovnání je prezentované v Grafu č. 1. Domníváme se, že vyšší hodnoty u výzkumné skupiny P jsou způsobeny jejich větší specializací na pohyb, který se vykonává na Biokineticu. Jedná se imitaci plaveckého záběru horních končetin, který je zajisté bližší probandům s předchozí závodní plaveckou kariérou. Dá se tedy předpokládat, že plavci budou dosahovat větších průměrných výkonů než sportovci s jinou specializací.

I přesto, že byl pro zjišťování statistické významnosti použit Wilcoxonův neparametrický párový test, který je vhodný, pokud máme malý počet probandů, nebyla prokázána žádná statistická významnost ani u jedné výzkumné skupiny. Nemůžeme tedy tvrdit, že zařazení naší intervenční jednotky významně ovlivnilo průměrný výkon přepočtený na celkovou hmotnost probandů.

Věcná významnost ovšem u obou výzkumných skupin vyšla. V případě skupiny P je Cohenův koeficient věcné významnosti na hodnotě 0,236. Tato hodnota znamená malý až střední efekt věcné významnosti. U skupiny H je Cohenův koeficient věcné významnosti na hodnotě 0,921. Tato hodnota znamená velkou věcnou významnost.

6.3 Diskuse výsledků získaných přístrojem Cybex

Při prvním pohledu na Tab. č. 14 je patrné, že u probanda č. 3 chybí hodnota naměřená v posttestu. Při tomto měření došlo k chybě a data nebylo možné použít. Jistým způsobem nám tato chyba znemožňuje korektní porovnání výzkumných skupin P a H. Každopádně průměrně došlo ke zlepšení hodnot u výzkumné skupiny P o 6,76 %. Tato průměrná změna je vypočtena pouze z hodnot u probanda č. 1 a 2. Proband č. 1 vykázal zlepšení hodnoty mezi pretestem a posttestem o 13,5 %. Jedná se o nejlepší progres ze všech probandů v tomto měření. U probanda č. 2 nebyla prokázána žádná změna mezi hodnotami naměřenými v pretestu a posttestu. Domníváme se, že u tohoto probanda intervenční program správně zastoupil jeho obvyklé plavecké tréninky a nedošlo tak k výraznému progresu ani regrese. Nehledě na to, že právě síla flexe trupu není pro plavání tak vitálně důležitá a v případě nedostatku plaveckého tréninku nedochází k významnému snížení maximální síly vykonané tímto segmentem těla.

U výzkumné skupiny H naopak došlo k průměrnému snížení hodnoty mezi pretestem a posttestem o 10,14 %. Největšího snížení hodnoty dosáhl proband č. 5. Snížení bylo o 13,8 %. Jedná se o hráče malé kopy, a jelikož je tento sport velice kontaktní a dochází při něm k vzájemným střetům mezi hráči, je zapotřebí velké síly trupu, a to k stabilizaci těchto neočekávaných situací. Domníváme se, že regrese u tohoto probanda může být způsobena vysazením jeho standartních tréninkových jednotek v tomto sportu. Jak již bylo zmíněno, zhoršení hodnot bylo zjištěno u všech probandů výzkumné skupiny H. U probanda č. 4 o 9,6 % a u probanda č. 6 o 7 %.

Z Tab. č. 15 vidíme, že až na jednu výjimku (proband č. 6) došlo u všech probandů ke zlepšení hodnot po provedené intervenci. U výzkumné skupiny P bylo průměrné zlepšení o 5,54 %. U probandů z výzkumné skupiny H bylo průměrné zlepšení o 14,43 %. Domníváme se, že tato zlepšení mohou být způsobena cviky v intervenčním programu. Jednalo se o cviky rozvíjející sílu svalů v bederní oblasti a v oblasti zad obecně. Právě tyto svaly se podílejí na extenzi trupu a jejich posílení může být důvodem zlepšení hodnot u probandů. Největšího zlepšení dosáhl proband č. 5, naopak jediný, kdo se v tomto měření zhoršil, byl proband č. 6. Toto zhoršení bylo ale velice nepatrné, pouze o 0,91 %.

Po provedení statistických operací s daty z Tab. č. 14 a 15 jsme vytvořili Tab. č. 16 a 17. Zjistili, že ani u jedné výzkumné skupiny nedošlo k prokázání statistické významnosti změny. A to ani u průměrného výkonu flexe trupu, tak ani u průměrného

výkonu extenze trupu. Tento neúspěch si odůvodňujeme nízkým počtem probandů. U zjišťování věcné významnosti jsme se setkali s podobným problémem. Z Tab. č. 16 a 17 je patrné, že efekt věcné významnosti je u obou výzkumných skupin malý.

Tab. č. 18 představuje vykonanou práci extenze v ramenním kloubu v nejlepším opakování, procentuálně přepočtenou na hmotnost probanda. Pro zjednodušenou kvantifikaci výsledků za výzkumné skupiny jsme změnu spočítali pro obě paže dohromady. Průměrný pokles hodnot u výzkumné skupiny P byl o 0,72 %. Můžeme tedy tvrdit, že změna u této skupiny byla minimální. Větší změnu hodnot mezi pretestem a posttestem, jsme zaznamenali u výzkumné skupiny H. Jejich průměrné zlepšení bylo o 7,10 %. Průměr této skupiny nejvíce zvyšuje proband č. 5, u kterého jsme zaznamenali 67,2 % změnu u extenze pravé paže. Takto velká změna nás zarazila, a tak jsme se probanda zeptali, jaká je jeho dominantní ruka. Zjistili jsme od něj, že levá. A právě proto se domníváme, že je změna tak výrazná, jelikož při intervenčním programu docházelo k posilování svalů HK.

Obdobné změny hodnot sledujeme i v Tab. č. 19, která se věnuje vykonanou práci flexe v ramenním kloubu v nejlepším opakování, procentuálně přepočtenou na hmotnost probanda. Probandi z výzkumné skupiny P dosáhli průměrného zlepšení o 0,64 %. Probandi výzkumné skupiny H dosahují průměrně většího zlepšení, konkrétně o 4,63 %. Troufáme si tvrdit, že toto větší průměrné zlepšení u probandů H je způsobeno tím, že jejich předchozí zkušenost s posilováním není na tokové úrovni jako u skupiny P, a tudíž mají větší sklony k rychlejšímu zlepšení.

Tab. č. 20 až 23 se dají shrnout do jednoho společného tvrzení, jelikož ani u jedné ze sledovaných hodnot a výzkumných skupin jsme nezaznamenali p-hodnotu nižší než 0,05. Nemůžeme tedy hovořit o statistické významnosti změn. Obdobně je tomu u sledování věcné významnosti. Nejvyšší hodnotu Cohenova koeficientu věcné významnosti zaznamenala výzkumná skupina H při sledování vykonané práce ve flexi u pravé paže. Tato hodnota je 0,006, jedná se tedy pouze o velice malý. U zbylých měření, byly hodnoty Cohenova koeficientu významnosti ještě menší. Jedná se tedy u všech pouze o velice malý efekt, a proto je zde každou po každé neprezentujeme. Veškeré tyto hodnoty jsou k dohledání v Tab. č. 20 až 23.

7 Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo změřit a následně zanalyzovat, zda vlivem několika týdenní řízené intervence, dojde ke zlepšení svalové síly horních končetin a trupu u vybrané skupiny osob. U obou výzkumných skupin, tedy skupiny probandů s předchozí zkušeností v závodním plavání a skupiny probandů bez předchozí zkušenosti v závodním plavání, došlo po osmi-týdenním intervenčním programu k určitým změnám svalové síly horních končetin a trupu. Tyto rozdíly naměřených hodnot v pretestu a posttestu lze pozorovat pouze v kontextu procentuální změny. V případě, že jsme udělali statistickou analýzu dat a zaměřili jsme se na statistickou významnost změny, došli jsme k závěrům, že ani jedna ze změn nebyla statisticky významná. Došli jsme k závěru, že je to způsobeno malým vzorkem probandů. Závěry tedy můžeme uvádět pouze pro náš výzkumný celek.

Potvrzujeme první hypotézu, jelikož opravdu došlo po intervenčním programu ke změně tělesného složení probandů bez předešlé závodní plavecké kariéry. Probandi této výzkumné skupiny průměrně snížili svou hodnotu BMI o 2,7 %.

Nepotvrzujeme druhou hypotézu. Jelikož i u probandů s předešlou závodní plaveckou kariérou došlo ke změnám tělesného složení. U této skupiny průměrně došlo k navýšení hodnoty BMI o 1,9 %.

Nepotvrzujeme i třetí hypotézu. Jelikož u probandů bez předešlé závodní kariéry nedošlo k statisticky významné změně maximální síly horních končetin a trupu. Ze získaných výsledků, ale můžeme vyvodit závěr, že právě tyto probandi vykázali větší průměrné zlepšení hodnot síly horních končetin a trupu než probandi s předešlou závodní plaveckou kariérou.

Potvrzujeme čtvrtou hypotézu. Posilování horních končetin a trupu významně neovlivnilo maximální sílu daných segmentů těla u probandů s předešlou závodní plaveckou kariérou. Tyto výsledky lze opět pouze hodnotit v rámci našeho výzkumného souboru.

Obecně lze z našich výsledků vyvodit závěr, že k větším průměrným změnám, a tedy zlepšení maximální síly horních končetin a trupu dosahovali probandi bez předešlé závodní plavecké kariéry.

Našeho výzkumu se zúčastnili studenti a zaměstnanci UK FTVS. Výzkumný soubor čítal celkem 6 probandů mužského pohlaví. Jak již bylo zmíněno, právě tento nízký

počet probandů nám znemožnil výsledky zobecnit a změny uvést jako statisticky významné. Právě proto bychom chtěli na tento výzkum navázat a brát dosavadní práci jako pilotní studii. V další práci bychom chtěli navýšit celkový počet probandů. A rádi bychom realizovali intervenční program formou plaveckých tréninků, jako byl náš původní plán u této práce.

Literatura

1. BLAHUŠ, P. Statistická významnost proti vědecké průkaznosti výsledků výzkumu. *Česká kinantropologie*, 2000, roč. 4, č. 2, s. 53-72
2. BLAHUŠOVÁ, E. *Wellness – životní styl*. Praha: Olympia, 1995. ISBN: 80-7033-362-2.
3. ČECHOVSKÝ, I., ČECHOVSKÁ, I. *Plavání jako vhodná volnočasová pohybová aktivita pro osoby ve středním věku*. In: POKORNÁ, J. (Ed.) *Problematika plavání a plaveckých sportů*. Praha: UK FTVS, 2008. s. 32-35. ISBN: 978-80-86317-58-8.
4. HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže II*. Praha: Univerzita Karlova, 1993. ISBN: 80-7066-815-6.
5. HORČIC, J. BUNC, V. BÖSWART, J. *Comarison of performance on isokinetic swimmbench (Biokinetic) in top young swimmers and triathletes*, In: 1. symposium of triathlon on coaching and training, ISEP Paris, 1994, s. 154-157.
6. HORČIC, J. *Závěrečná zpráva výzkumného úkolu MŠMT ČR-DÚ 5.5.*, Praha, 1996.
7. JURÁK, D. *Transfer silových předpokladů do provedení záběrových pohybů plaveckého způsobu kraul*. Praha, 2018. 28 s. Disertační práce na UK FTVS. Vedoucí diplomové práce Ivana Felgrová
8. LUKÁŠEK, M. *Plavání III*. Brno: Masarykova Univerzita, 2017. ISBN: 978-80-88246-09-1.
9. MCLEOD, I. *Plavání – anatomie: váš ilustrovaný průvodce k dosažení síly, rychlosti a vytrvalosti*. Brno: CPress, 2014. ISBN 978-80-264-0576-4.
10. OLBRECHT, J. *The Science of Winning: Planning, Periodizing and Optimizing Swim Training*. 2. vyd. F&G Partners, 2015.
11. PERIČ, T. a J. DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.
12. PINTO, A. J., DUNSTAN, D. W., OWEN, N., BONFÁ, E., GUALANO, B. *Combating physical inactivity during the COVID-19 pandemic*, In: *Nature Rewiews Rheumatology*, 2020, roč. 16, č. 7, s. 347-348.
13. POKORNÝ, P. *Ověření programu posilování ve specializovaném plaveckém tréninku*. Praha, 2008. 142 s. Diplomová práce na UK FTVS. Vedoucí diplomové práce Václav Bunc

14. SCOTT, R., SCOTT, R. *Science of Swimming Faster*. USA: Human Kinetics, 2015. Kapitola 2, s. 23-50, ISBN: 978-0-7360-9571-6.
15. SELIGER, V., VINAŘICKÝ, R., TREFNÝ, Z. *Fyziologie člověka: pro fakulty tělesné výchovy a sportu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.
16. TISON, G. H., AVRAN, R., KUHAR, P., ABREAU, S., MARCUS, G. M., PLETCHER, M. J., OLGIN, J. E. *Worldwide Effect of COVID-19 on physical activity*, In: *Annals of Internal Medicine*, 2020, roč. 173, s. 767-770.
17. TOUSSAINT, H., VERVOORN, K. *Effect of Specific High Resistance training in th Water on Competative Swimmers*, In: *International Journal of Sports Medicine* 11, 1990, s. 228-233.
18. WITT, K., KÜCHLER, J. *Zur Wirkungsrichtung eines speziellen Krafttraining an Land im Sportschwimmen in Schriftenreihe zur angewandten Trainingswissenschaftsheft*. Leipzig: IAT, 1994.
19. ZATSIORSKY, V. M., KRAEMER, W. J. *Silový trénink: Praxe a věda*. Mladá fronta, 2014. s. 348. ISBN 978-80-204-3216-2.

Elektronické zdroje

1. BERNACIKOVÁ, M., KALICHOVÁ, M., BERÁNKOVÁ, L. *Základy sportovní kineziologie*. [online]. 2010, [cit. 2022-11-5]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/1451/elearning/kineziologie/elportal/pages/kinematika_dynamika.html#dynamickaarakteristika
2. GENIN, P. M., LAMBERT, C., LARRAS, B., PEREIRA, B., TOUSSAINT, J. F., BAKER, J. S., TREMBLAY, A., THIVEL, D., DUCLOS, M. *How Did the COVID-19 Confinement Period Affect Our Physical Activity Level and Sedentary Behaviors? Methodology and First Results From the French National ONAPS Survey*. In: *Journal of Physical Activities & Healt*, [online]. 2021, roč. 18, č. 3, s. 296-303, [cit. 2022-11-3]. Dostupné z: <https://europepmc.org/article/med/33581686>
3. GIROLD, S. et al. *Assisted and resisted sprint training in swimming*. In: *The Journal of Strength & Conditioning Research*, [online]. 2006, roč. 20, č. 3, s. 547-554, [cit. 2022-11-18]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/6850656_Assisted_and_Resisted_Sprint_TraiTrai_in_Swimming

4. HARANGI-RÁKOS, M.: PFAU, C.: BÁBA, E. B. et al. Lockdowns and Physical Activities: Sports in the Time of COVID [online]. 2022, [cit. 2022-11-3]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/4/2175/htm>
5. HELGERUD, J., HØYDAL, K., WANG, E., KARLSEN, T., BERG, P., BJERKAAS, M., SIMONSEN, T., HELGESEN, C., HJORTH, N., BACH, R. and HOFF, J. Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. In: *Medicine and Science in Sports and Exercise*, [online]. 2007, roč. 39, s. 665-671, [cit. 2022-11-18]. Dostupné z: <https://biologiemartinbolduc-mbolduc1.profweb.ca/wp-content/uploads/2011/09/Helgerud-et-al-Aerobic2007.pdf>
6. QUADIR M. I., KOMAL T. How Can we Relate Pulse Rate with Choice of taking Swimming as a Hobby? [online]. 2019, [cit. 2022-10-27]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/225d/8202e3d0b9ba9cc67542941d68026a087eb3.pdf>
7. STAGER, J. M., COYLE, M. A. Energy Systems. In: *Swimming-Handbook of Sports Medicine and Science*, [online]. 2005, s. 1-19, [cit. 2022-11-18]. Dostupné z: https://stillmed.olympics.com/media/Document%20Library/OlympicOrg/IOC/Who-We-Are/Commissions/Medical-and-Scientific-Commission/Handbooks/2005_Stager.pdf
8. ZAHRADNÍK, D., KORVAS, P. Trénink silových schopností In: *Základy sportovního tréninku* [online]. 2012, [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-5/07.html>.

Seznam zkratek

% - procenta

Ø – průměr

$^{\circ}\cdot s^{-1}$ – úhlové stupně za sekundu

BMI – body mass index

cm – centimetry

DK – dolní končetina

F_{mm} – maximálně maximální síla

HK – horní končetina

(H) – označení probanda bez předešlé závodní plavecké kariéry

H – skupina probandů bez předešlé závodní plavecké kariéry

kg – kilogram

LSM – laboratoř sportovní motoriky

lev. – levá paže

m – metr

Nm – Newton metr

(P) – označení probanda s předešlou závodní plaveckou kariérou

P – skupina probandů s předešlou závodní plaveckou kariérou

prav. – pravá paže

RM – opakovací maximum

SD – směrodatná odchylka

W/kg – watty na kilogram

Seznam obrázků

1. Obr. č. 1 Odporové desky (packy)
2. Obr. č. 2 Odporový pás
3. Obr. č. 3 Expandér o délce 25 m urychlující plavcův pohyb
4. Obr. č. 4 Elastický odporový expandér
5. Obr. č. 5 Biokinetic
6. Obr. č. 6 Biokinetic

Seznam tabulek

1. Tabulka č. 1 Vztah mezi dominantním metodotvorným parametrem a účinkem silového tréninku
2. Tabulka č. 2 Metody rozvoje silových schopností
3. Tabulka č. 3 Frekvence tréninků s ohledem na úroveň sportovce
4. Tabulka č. 4 Frekvence tréninků s ohledem na období ročního tréninkového cyklu
5. Tabulka č. 5 Procento 1RM a počet povolených opakování
6. Tabulka č. 6 Doporučená zátěž a počet opakování na základě cíle tréninku
7. Tabulka č. 7 Doporučený interval odpočinku na základě cíle tréninku
8. Tabulka č. 8 Antropometrické ukazatele probandů zjištěné v pretestu v roce 2020
9. Tabulka č. 9 Hodnoty celkové hmotnosti a hmotnosti svalů a tuků před provedenou intervencí a po intervenci (doba intervence - 8 týdnů)
10. Tabulka č. 10 Hodnoty BMI před provedenou intervencí a po intervenci (doba intervence - 8 týdnů)
11. Tabulka č. 11 Hodnoty BMI před provedenou intervencí a po intervenci (doba intervence – 8 týdnů). Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD
12. Tabulka č. 12 Hodnoty průměrného výkonu probandů vztaženému k jejich hmotnosti před provedenou intervencí a po intervenci (doba intervence – 8 týdnů)
13. Tabulka č. 13 Hodnoty průměrného výkonu probandů vztažené k jejich hmotnosti před provedenou intervencí a po intervenci. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD
14. Tabulka č. 14 Hodnoty průměrného výkonu při flexi trupu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech.
15. Tabulka č. 15 Hodnoty průměrného výkonu při extenzi trupu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech.
16. Tabulka č. 16 Hodnoty průměrného výkonu při flexi trupu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD
17. Tabulka č. 17 Hodnoty průměrného výkonu při extenzi trupu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD
18. Tabulka č. 18 Hodnoty vykonané práce v extenzi ramenního kloubu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil v Nm.
19. Tabulka č. 19 Hodnoty vykonané práce ve flexi ramenního kloubu v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil v Nm.
20. Tabulka č. 20 Hodnoty vykonané práce v extenzi pravé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD

21. Tabulka č. 21 Hodnoty vykonané práce v extenzi levé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD
22. Tabulka č. 22 Hodnoty vykonané práce ve flexi pravé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD
23. Tabulka č. 23 Hodnoty vykonané práce ve flexi levé paže v nejlepším opakování procentuálně přepočtené na hmotnost probanda před provedenou intervencí a po intervenci. Rychlost $60^{\circ}\cdot s^{-1}$. Cybex měřil ve Wattech. Údaje jsou znázorněny jako aritmetický průměr; \pm SD

Seznam grafů

1. Graf č. 1 Porovnání skupin P a H a jejich průměrné hodnoty výkonu měřené před a po intervenci vztahované k jejich tělesné hmotnosti

Seznam příloh

Příloha č. 1: Žádost Etické komise

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José 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 řízeného cvičení na vybrané segmenty těla a pohybové schopnosti

Forma projektu: výzkumná práce - bakalářská práce

Období realizace: 10/2022 – 12/2022

Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Předkladatel: Jiří Srch

Hlavní řešitel: Jiří Srch

Místo výzkumu (pracoviště): Laboratoř sportovní motoriky FTVS, Pedagogicko-vědecká laboratoř KPS (FLUM)

Vedoucí práce (v případě studentské práce): Mgr. Daniel Jurák, Ph.D.

Finanční podpora: není

Popis projektu: Jedná se o experiment s cílem zjištění změn úrovně svalové síly v oblasti dolních a horních končetin. Projekt se skládá ze tří částí. Úvodní a závěrečná část bude složena z testování v LSM a FLUMU (pretest a posttest). Zbýlá část, intervence, se bude skládat z individuálního cvičení, které bude pro všechny probandy stejné. Tato cvičení budou probandi realizovat ve svém volném čase. V LSM a FLUMU budou probandi testováni ze síly horních končetin a trupu na přístrojích Cybex a Biokinetic. Výsledkem tohoto měření budou data o případných změnách ve svalové síle každého probanda, tato data budou následně porovnána a výsledky budou interpretovány v bakalářské práci. Dále v tomto projektu bude využit přístroj na zjištění tělesné skladby probandů, pro tento účel využijeme stroj TANITA MC – 980. Stejně jako data z měření síly, tak i tato data o tělesné skladbě budou porovnána u každého probanda zvlášť (porovnání pretestu a posttestu). Cílem tohoto projektu je zjištění změn u různých probandů v závislosti na jejich věku a úrovni pohybových schopností. Vhodnost cviků a sestavení cvičebního plánu provede Mgr. Petr Mírátský.

Charakteristika účastníků výzkumu: Předpokládaný počet probandů bude cca šest sportovců, kteří mají platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k vybraným sportovním aktivitám, mužského pohlaví, ve věku 18 – 50 let. Do projektu nemůže být zařazen proband, který bude mít zranění, akutní zejména infekční onemocnění nebo proband s jakýmkoliv onemocněním či omezením pohybového aparátu ani s kardiovaskulárním onemocněním či v úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.

Na testování přístrojem TANITA MC nesmí podstoupit osoby s kardiostimulátorem, lidé s kovovými částmi v těle a těhotné ženy (menstruace může výsledky měření zkreslit)

Hlavní řešitel a vedoucí práce bude vybírat probandy zcela náhodně, pokud budou splňovat podmínku dobré fyzické kondice a zdraví a budou se do výzkumu hodit vzhledem svým věkem. Probandi budou vybíráni z řad studentů FTVS UK.

Zajištění bezpečnosti: V tomto projektu nebude využita žádná invazivní metoda. Výzkum proběhne za standardních bezpečnostních podmínek proškolenými pracovníky laboratoře dle instrukcí výrobce zaškolenu obsluhou při dodržení bezpečnostních pravidel. Budou zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Jedná se o řádné rozevření, na které bude dohlížet proškolený personál laboratoře, a tento personál bude i následně obsluhovat dříve zmíněné stroje a bude se starat a hladký průběh testování (odborný dohled: Mgr. Petr Mírátský, Mgr. Daniel Jurák, Ph.D.). Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

Etické aspekty výzkumu: Do výzkumu nebudou zařazeny žádné osoby z vulnerabilních skupin.

Potenciální střet zájmů: Výzkum není prováděn pro žádnou instituci či organizaci. Nejsem v pracovním (ani rodinném) vztahu k žádnému účastníkovi výzkumu. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit objektivitu 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.

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 (jméno a věk, data získaná výše uvedenými metodami), které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

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

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 bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznam.

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

Text informovaného souhlasu (IS): přiložen

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: 14. 9. 2022

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 Šlepička, 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: 

dne: 

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici 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, 162 52, Praha 6
razítka UK FTVS


podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu

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

INFORMOVANÝ SOUHLAS k žádosti 164/2022

Vážený pane,

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 biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci bakalářské práce s názvem Vliv řízeného cvičení na vybrané segmenty těla a jejich pohybové schopnosti, prováděné na fakultě tělesné výchovy a sportu v Laboratoři sportovní motoriky FTVS, a v Pedagogicko-vědecká laboratoř KPS (FLUM).

Projekt bude probíhat v období: 10/2022 – 12/2022
Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Cílem výzkumného projektu je zjistit vliv pravidelného cvičení na rozvoj pohybových schopností vybraných segmentů.

Zahájení a zakončení projektu proběhne ve formě testování v Laboratoři sportovní motoriky FTVS.

Projekt se skládá ze tří částí. Úvodní a závěrečná část bude složena z testování v LSM a FLUMU (pretest a posttest). Zbýlá část, intervence, se bude skládat z individuálního cvičení, které bude pro všechny probandy stejné. Tato cvičení budete realizovat ve svém volném čase. Bude se jednat o velice lehkou motorickou řadu cviků, zaměřenou na posílení horních končetin a trupu. Samotné individuální cvičení Vám zabere cca. 12 minut a budete ho zařazovat 3x týdně po dobu 8 týdnů. Na prvním setkání Vám bude předán kalendář, kam budete zaznamenávat své pocity a náročnost ihned po každém cvičení. Do kalendáře budete zaznamenávat, pokud daný den nebudete moct cvičit a udáte samotný důvod. Je Vám svěřena důvěra, že cvičení budete dodržovat podle stanoveného harmonogramu. Závěrečná kontrola bude provedena na posttestu, kde budete podrobeni výstupnímu testu, který bude totožný jako pretest. Kalendář s Vašimi záznamy o cvičení bude vybrán a bude zkontrolováno, jak jste harmonogram dodrželi. Budete-li chtít proradit s prováděním cviků, tak kontaktujte hlavního řešitele.

LSM navštívíte tedy dvakrát (pretest, posttest). Samotné testování je odhadováno na cca. 2 h. S sebou si vezměte sportovní věci (tričko, kraťasy, sportovní boty). V LSM a FLUMU budete testováni ze síly horních končetin a trupu na přístrojích Cybex a Biokinetic.

Měření v LSM: Samotné měření na přístroji **TANITA** trvá zhruba 30 vteřin a není nijak náročné, nebolí. Na měření na přístroji se nemusíte svlékat. Sundáte si pouze obuv, kovové doplňky (hodinky, šperky...) a naboso se postavíte na přístroj, uchopíte dvě rukojeti a vydržíte v klidu. Po zadání základních údajů do přístroje (výška, věk, pohlaví) již přístroj provede analýzu sám.

Měření na přístroji **Cybex** bude probíhat cca. 20 minut. Jedná se o cvičení s cílem zjištění maximální vyvinuté síly. Budete předem proškoleni odborným personálem, který Vám dá instrukce o cvičení a správném používání přístroje. Cvičení bude jednorázové. Pokud uznáte, že Váš zdravotní stav nedovoluje pokračovat dále ve cvičení, máte právo na ukončení účasti ve výzkumu.

Přístroj **Biokinetic** funguje na principu kladek, která Vám kladou odpor při záběru horních končetin. Jedná se o stroj velice podobný plaveckému simulátoru. Položíte se na břicho na lavici, ke které budete z důvodu bezpečnosti připevněni. Do každé ruky uchopíte jedno odporové lano a po dobu jedné minuty budete vykonávat pohyb horních končetin, který se bude podobat plaveckému způsobu volný způsob (kraul). Vaším úkolem bude vyvinout co největší sílu a frekvenci záběrů.

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

V tomto projektu nebude využita žádná invazivní metoda. Výzkum proběhne za standardních bezpečnostních podmínek proškolenými pracovníky laboratoře dle instrukcí výrobce zaškolenou obsluhou při dodržení bezpečnostních pravidel. Odborný dohled nad testováním a bezpečnost bude zajištěna Mgr. Petrem Miřátským a Mgr. Danielem Jurákem, Ph.D. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

Do projektu nemůže být zařazen/a, pokud bude mít zranění, akutní (zejména infekční) onemocnění nebo jakémkoliv onemocněním či omezením pohybového aparátu ani s kardiovaskulárním onemocněním či v úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.

Na testování přístrojem TANITA MC nesmíte podstoupit s kardiostimulátorem, s kovovými částmi v těle a těhotné ženy.

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit v bakalářské práci v studentském informačním systému (SIS), nebo na e-mail adrese: srchjiri@gmail.com

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 (jméno a věk, data získaná výše uvedenými metodami), 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 bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Požizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy.

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

Jméno a příjmení předkladatele hlavního řešitele projektu: Jiří Srch


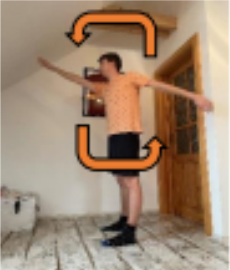
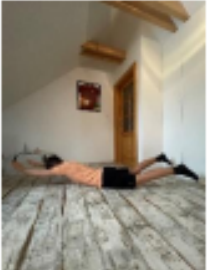
Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Jiří Srch Podpis:








Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím se svojí 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 mé účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k vybraným sportovním 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

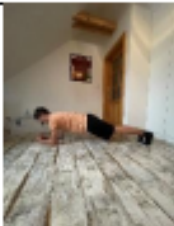

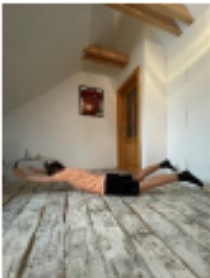


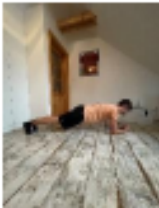
Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis:

Příloha č. 3: Náplň intervenční cvičební jednotky

PÍSEMNÁ PŘÍPRAVA NA PLAVECKÉ POSILOVÁNÍ			
Cvičení zaměřené na: plaveckou průpravu Příjmení, jméno: Sreň Jiří Studijní kombinace: TVS_Z Školní rok/semestr: 2020/2021			
Cílem cvičení je: zvýšení plavecké kondice			
Pomůcky: stopky			
Časové rozložení lekce (v sekundách), intenzita zatížení	Fotografie cviku	Popis, didaktický styl metodicko-organizační forma	Fyziologický účín
Protahovací cviky <ul style="list-style-type: none"> • Klek sedmo, ruce na stehnech • Vzor klečmo na levé skrčmo pravou (to samé na druhou) • Stoj spatný, hluboký předklon trupu 			
60", střední int.		Panák (jumping jack)	Zahřátí organismu
1. kolo			
45", vysoká int.		Stoj rozkročný střídavé kroužení pažemi vpřed	Mobilizace ramene, posílení pletence horní končetiny
20"		Leh na břiše, vzpažit, zdvih horních a dolních končetin nad podložku, výdrž ve statické poloze	Posílení pletence horní končetiny, bederních svalů, hýždí a tricepsu femoris

15 - 30x opakování		Dřep, paže v předpažení	Posílení quadricepsu femoris, hýždí
10 – 20x opakování		Široký klik	Posílení prsních svalů a svalů paže
30"		Plank	Posílení trupu a dolních končetin
1 minuta odpočinek			
2. kolo			
45°, vysoká int.		Stoj rozkročný, střídavé kroužení pažemi vzad	Mobilizace ramene, posílení pletence horní končetiny
20"		Superman Leh na břiše, vzpažit, střídavé zdvihy horních a dolních končetin nad podložku (P paže – L noha a opačně)	Posílení pletence horní končetiny, bederních svalů, hýždí a tricepsu femoris
10 - 30x opakování		Výpady vpřed, střídáme nohy	Posílení quadricepsu femoris, hýždí
10 – 20x opakování		Široký klik	Posílení prsních svalů a svalů paže

30°		Plank	Posílení coru
1 minuta odpočinek			
3. kolo			
45°, vysoká int.		Stoj rozkročný, pohyb paží z připažení přes upažení do vzpažení a následně zpět	Mobilizace ramene, posílení pletence horní končetiny
20°		Leh na břiše, vzpažit, zdvih horních a dolních končetin nad podložku, výdrž ve statické poloze	Posílení pletence horní končetiny, bederních svalů, hýždí a tricepsu femoris
15 - 30x opakování		Dřep, paže v předpažení	Posílení quadricepsu femoris, hýždí
10 – 20x opakování		Široký klik	Posílení prsních svalů a svalů paže
30°		Plank	Posílení coru
Protožení			

Kalendář na cvičení

Jméno:

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle	Společ. individuálních cvičení (min.)
1. týden	11.1. 1 2 3 4	12.1.	13.1. 1 2 3 4	14.1.	15.1. 1 2 3 4	16.1.	17.1. 1 2 3 4	
2. týden	18.1. 1 2 3 4	19.1.	20.1. 1 2 3 4	21.1.	22.1. 1 2 3 4	23.1.	24.1. 1 2 3 4	
3. týden	25.1. 1 2 3 4	26.1.	27.1. 1 2 3 4	28.1.	29.1. 1 2 3 4	30.1.	31.1. 1 2 3 4	
4. týden	1.2. 1 2 3 4	2.2.	3.2. 1 2 3 4	4.2.	5.2. 1 2 3 4	6.2.	7.2. 1 2 3 4	
5. týden	8.2. 1 2 3 4	9.2.	10.2. 1 2 3 4	11.2.	12.2. 1 2 3 4	13.2.	14.2. 1 2 3 4	
6. týden	15.2. 1 2 3 4	16.2.	17.2. 1 2 3 4	18.2.	19.2. 1 2 3 4	20.2.	21.2. 1 2 3 4	
7. týden	22.2. 1 2 3 4	23.2.	24.2. 1 2 3 4	25.2.	26.2. 1 2 3 4	27.2.	28.2. 1 2 3 4	
8. týden	1.3. 1 2 3 4	2.3.	3.3. 1 2 3 4	4.3.	5.3. 1 2 3 4	6.3.	7.3. 1 2 3 4	