

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv pětikilometrového zrychleného přesunu na přesnost
střelby**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

pplk. Mgr. Libor Sovák

Vypracoval:

Lukáš Martínek

Praha, srpen 2019

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: 22. 8. 2019

.....

podpis

Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování: Chtěl bych vyjádřit poděkování panu Mgr. Liboru Sovákovi za odborné vedení práce, věcné připomínky a za cenné rady. Dále bych chtěl poděkovat studentům vojenského oboru při FTVS UK, kteří se zúčastnili měření. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat mé rodině a přítelkyni, kteří mě po celou dobu studia podporovali. Bez výše zmíněných a dalších by tato práce nemohla vzniknout.

Abstrakt

- Název:** Vliv pětikilometrového zrychleného přesunu na přesnost střelby
- Cíle:** Cílem práce je zjistit, jaký bude mít vliv vytrvalostní zátěž v podobě pětikilometrového zrychleného přesunu na přesnost střelby. Na základě zjištěných výsledků vyhodnotit každého respondenta jednotlivě a poté skupinu jako celek.
- Metody:** Jedná se o empirickou práci. Pro zjištění statistické významnosti jsme použili přesný jednovýběrový T – test. Užili jsme metod komparace k porovnání bodového součtu a průměrů střelby. K zjištění srdeční frekvence jsme využili sporttestrů a veškeré výsledky byly zpracovány v programu Microsoft Office Excel.
- Výsledky:** Z naměřených hodnot vyplývá, že srdeční frekvence má statistický vliv na přesnost střelby. Dále nám výsledky ukazují, že na střelbu u jedinců s vysokou fyzickou kondicí nemá vytrvalostní zátěž takový vliv jako u jedinců s menší fyzickou kondicí.
- Klíčová slova:** Střelná zbraň, vytrvalost, armáda české republiky, srdeční frekvence

Abstract

Title: The Influence of five kilometre accelerated movement on the Shooting Precision

Objectives: The objective of my thesis is to explore the influence of the endurance load in the form of five kilometre accelerated movement on the shooting precision. Based on the results, each respondent will be evaluated individually and then the group as a whole.

Methods: It is an empirical study. In order to identify the statistical significance, the precise singlechoice T – test was used. The comparison methods were used to evaluate the point total and shoot average. Sporttesters were used to diagnose the heart rate and all the results were processed in the Microsoft Office Excel programme.

Results: The measured figures show that the heart rate has a statistical influence on the shooting accuracy. The results also show that the shooting precision of individuals with a high level of physical fitness is not influenced by the endurance load as much as that of individuals with a lower level of physical fitness.

Keywords: shooting weapon, endurance, army of the Czech republic, heart rate

Obsah

1	Sportovní trénink	12
1.1	Pohybové schopnosti a dovednosti	12
1.1.1	Pohybové schopnosti	12
1.1.2	Pohybové dovednosti	13
2	Vytrvalostní schopnost	14
2.1	Rozdělení vytrvalosti	15
2.2	Metody rozvoje vytrvalosti	15
2.2.1	Stupně rozvoje obecné vytrvalosti	16
2.2.2	Metody rozvoje obecné vytrvalosti	16
3	Reaktivní změny při zátěži	18
3.1	Neuroendokrinní regulace	18
3.2	Dýchací systém	19
3.3	Oběhové změny	19
3.4	Změny ve vnitřním prostředí	20
3.5	Změny ve svalovém aparátu	21
4	Energetické systémy	21
4.1	Adenosintrifosfát	22
4.2	Zdroje energie pro pohybovou zátěž	22
4.3	Bezprostřední zdroje, ATP – CP systém	23
4.3.1	Náhradní zdroje	23
4.3.2	Aerobní způsob – O ₂ systém	23
4.3.3	Anaerobní způsob – LA systém	24
4.4	Využití energetických systémů dle intenzity zátěže	24
5	Adaptace na sportovní výkon	25
6	Střelné zbraně	26
6.1	Zákon o střelných zbraních a střelivu (zákon o zbraních)	26
6.2	Pistole CZ 75 Phantom	28
6.3	Základní dovednosti při střelbě	29
6.3.1	Postoj při střelbě	29
6.3.2	Držení zbraně	29
6.3.3	Míření	29
6.3.4	Dýchání	30
6.3.5	Spouštění	30
7	Cíle, úkoly práce a hypotézy	31
7.1	Cíl práce	31
7.2	Úkoly práce	31
7.3	Hypotéza	31
8	Metodika práce	32
8.1	Design experimentu	32
8.1.1	Výzkumný soubor	32
8.1.2	Výstroj a výzbroj	32
8.1.3	Průběh experimentu	32
8.2	Analýza dat	34
8.2.1	Aritmetický průměr	34

8.2.2	Rozptyl.....	34
8.2.3	Chyby měření.....	34
8.2.4	Komparace	35
8.2.5	Směrodatná odchylka.....	35
8.2.6	Přesný jednovýběrový T – test.....	36
9	Výsledky.....	37
9.1	Základní profil probandů.....	37
9.2	Individuální profil probandů	39
9.2.1	Proband č. 1	39
9.2.2	Proband č. 2	40
9.2.3	Proband č. 3	41
9.2.4	Proband č. 4	42
9.2.5	Proband č. 5	43
9.2.6	Proband č. 6	44
9.2.7	Proband č. 7	45
9.2.8	Proband č. 8	46
9.2.9	Proband č. 9	47
9.2.10	Proband č. 10	48
9.2.11	Proband č. 11	49
9.2.12	Proband č. 12	50
9.3	Vyhodnocení výsledků.....	51
10	Diskuze	53
11	Závěr.....	56
12	Seznam použité literatury	57
13	Seznam obrázků a tabulek	60
14	Seznam zkratk a symbolů	62
15	Přílohy	63

Úvod

V dnešní době se už můžeme setkat s poměrně vysokým procentem osob (i civilistů), které vlastní střelnou zbraň, a proto častěji vznikají situace, kdy je protivník dobře ozbrojen. Střelná zbraň je obvykle běžnou součástí vojenských konfliktů.

Hrozba ozbrojených konfliktů stále narůstá. Podnětem ke střetu názorů mezi dvěma skupinami či jedinci mohou být komplikované, ale i triviální skutečnosti (jiný vzhled, národnost, hodnoty, zájmy, ...). Zvyšuje se také počet případů, kdy se jedná o teroristický čin, ať už ze strany psychicky narušeného jedince nebo za strany teroristické organizace. Je tedy nezbytně důležité, aby byli příslušníci ozbrojených sil dobře připraveni na použití střelné zbraně, ale také aby vynikali fyzickou zdatností.

„Úroveň tělesné zdatnosti vojáka má přímý vliv na jeho bojovou připravenost.“
(FM 21–20, 1985)

Vojáci AČR, bojující v současné době v zahraničních misích, se podílejí na řízení těchto misí a monitorují politickou, vojenskou a bezpečnostní situaci v oblasti konfliktu. Řešení dané situace je pak zprostředkováno mírovou cestou nebo naopak probíhá válečným střetem.

Vojáci se většinou před bojovou činností musí přemístit z bodu A do bodu B, a ne vždy mohou použít dopravních prostředků. Měli by být tak dobře fyzicky připraveni, aby přesun neomezoval jejich schopnost účastnit se boje. Jedná se často o dlouhé vzdálenosti, kdy jsou fyzickému zatížení vystaveni po delší dobu. Vojáci tedy musí být v neustálé pohotovosti nezávisle na tělesné aktivitě a také podávat stabilní střelecké výkony.

Tuto situaci může simulovat test zrychleného přesunu na 5 km a následná střelba.

Toto téma jsem si vybral, protože už od dětství se zajímám o vytrvalostní sporty a chtěl jsem vždy zdokonalovat své vytrvalostní schopnosti. Vzhledem k tomu, že jsem student VO FTVS UK, tak mi nejsou ani zbraně neznámé. Rád bych tyto dva směry propojil a přispěl nějakými informacemi k tématu zaměřujícímu se na střelbu a vytrvalost vojáků AČR.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Sportovní trénink

Sportovní trénink je dlouhodobý proces přípravy jedince či skupiny na sportovní soutěž nebo na splnění osobních cílů. Dříve se sportovní trénink chápal pouze jako opakování dané činnosti, ale s rozvojem sportu a zvyšujícími se znalostmi daných sportovních odvětví, bylo zapotřebí chápat sport více komplexně, proto se dnes využívá také řada poznatků z dalších vědních oborů (fyziologie, fyzioterapie, anatomie, psychologie a biomechanika). Dnes se můžeme běžně setkat se s tím, že sportovní tým nebo jedinec má kolem sebe realizační tým, který se skládá z mnoha odborníků, kdy trenér spolupracuje s dalšími specialisty z daného odvětví. (Perič a Dovalil, 2010)

„Trénink je složitý a účelně organizovaný proces rozvíjení specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně.“ (Perič a Dovalil, 2010)

1.1 Pohybové schopnosti a dovednosti

Podle Periče a Dovalila (2010) pohybové schopnosti a pohybové dovednosti přímo ovlivňují kvalitu pohybové činnosti. Většina pohybových úkolů obsahuje nároky na několik pohybových schopností a dovedností současně. Pro dosahování maximálních výkonů je třeba integrace všech složek tohoto otevřeného systému.

1.1.1 Pohybové schopnosti

„Pohybové schopnosti se chápou jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti, v níž se také projevují.“ (Perič a Dovalil, 2010).

Pohybové schopnosti jsou souborem dědičně získaných předpokladů pro pohybovou činnost. Obecně řečeno, nelze se je naučit, pouze je zdokonalit.

Pohybové schopnosti jsou:

Silová schopnost (Síla) – Silová schopnost je schopnost překonávat nebo udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí. Podle toho rozlišujeme svalovou kontrakci izometrickou nebo izotonickou.

Rychlostní schopnost (Rychlost) – Provedení pohybu vysokou až maximální rychlostí.

Vytrvalostní schopnost (Vytrvalost) – Vytrvalostní schopnosti jsou komplexem předpokladů provádět činnost požadovanou intenzitou co nejdéle nebo co nejvyšší intenzitou ve stanoveném čase.

Koordinační schopnost (Koordinační) – Schopnost vykonávat pohyb a regulovat jeho přesnost, rychlost a složitost.

Pohyblivost (Kloubní pohyblivost, rovnováha) – Schopnost konat lokomoci v maximálním kloubním rozsahu.

Pro moji bakalářskou práci je nejpodstatnější vytrvalostní schopnost, která bude popsána níže.

1.1.2 Pohybové dovednosti

„Pohybové dovednosti jsou učením získané předpoklady sportovce správně, účelně, efektivně a úsporně řešit pohybové úkoly.“ (Perič a Dovalil, 2010).

Pohybové dovednosti jsou učením osvojené způsobilosti k realizaci určitého konkrétního pohybového úkolu. Jsou tvořeny praxí a jsou závislé na několika dovednostech.

Podle Měkoty a Cubereka (2007) lze pohybové dovednosti různě klasifikovat, z pohledu mého tématu je charakterizujeme dle přesnosti pohybu na:

- I. **Pohybové dovednosti hrubé a jemné** – používá se zde hledisko prostorového rozsahu pohybu a tím i část účastněných svalových skupin.
 - a) Jemné pohybové dovednosti: Tyto dovednosti jsou spjaty s malými svalovými skupinami, jako jsou např. svaly na ruce, svaly prstů, ale také svaly oka a úst. Jde hlavně o součinnost „oka a ruky.“ Do jemných pohybových dovedností se zahrnují činnosti jako je psaní, kreslení, střihání, motání uzlů.
 - b) Hrubé pohybové dovednosti: Tyto dovednosti zahrnují práci s velkými svalovými skupinami. Má základní význam pro komplexní rozvoj osoby. Rozvoj těchto dovedností zaměřených na tuto oblast ulehčí jedinci získat sebejistotu, zlepšit koordinaci pohybů a zvýšit samostatnost. Jedná se o pohyby, které využíváme skoro při všech sportovních dovednostech (chůze, běh, skákání, hody, ...).

- II. **Pohybová dovednost otevřená a zavřená** – Míra, která nám ukazuje stálost, či nestálost prostředí.
- a) Otevřené pohybové dovednosti: Sportovní dovednosti probíhají v prostředí, které je nestálé. Může se měnit na základě vnějších podmínek (terén, neklidná voda, činnost soupeřů, počasí...). Tyto změny mohou být náhlé a sportovec na ně musí rychle reagovat. Dalo by se říct, že změna pohybové činnosti by měla proběhnout okamžitě. Proto je na jedince kladený požadavek na ovládání velkého počtu dovedností. Jedná se především o kolektivní sporty (hokej, volejbal...) a úpolové sporty (řecko – římský zápas, judo...).
- b) Zavřené pohybové dovednosti: Dovednosti realizované ve stálém prostředí bez zásahů vnějších vlivů. Sportovec má možnost zhodnotit danou situaci předem, tím na něj není vystavený takový časový tlak. Provedení pohybu by mělo být ideálně automatizované (přirozené). Například se jedná o sportovní gymnastiku nebo plavání v bazénu.

2 Vytrvalostní schopnost

„Za vytrvalost je všeobecně považována pohybová schopnost člověka k dlouhotrvající tělesné činnosti: soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejdéle, nebo po stanovení potřebnou dobu co nejvyšší možnou intenzitou.“ (Perič a Dovalil, 2010)

„Vytrvalostní trénink je dlouhodobý proces, při kterém musíme zvyšovat intenzitu postupně za současného sledování tělesného i duševního stavu mladých atletů. Dorostenecká léta nejsou rozhodující pro momentální vysokou výkonnost, ale jsou důležitá pro rozvoj pohybových vlastností, všestrannosti, speciální rychlosti i vytrvalosti i vlastností morálních a volních. Dorostenci mají trénovat tak, aby vrcholných výkonů dosahovali v letech dospělosti a aby byli pro kvalitní, vrcholový trénink dobře připraveni všestrannou přípravou. Trénink mládeže má být všestranný, aby vytvořil předpoklady pro postupný přechod k vysoce speciálnímu tréninku v posledním roce kategorie staršího dorostu.“ (Choutková, 1963)

Obecnými slovy lze vytrvalost popsat jako schopnost, kdy je jedinec schopný odolávat únavě. Pro vytrvalost je velmi podstatný rozvoj oběhově – dýchacího systému a dispozice daného jedince. Fyziologické mechanismy, které určují výkonnost při

vytrvalostní aktivitě, zahrnují maximální objem kyslíku, který je ventilován, dodáván a využíván tělními buňky, tedy VO_{2max} . Nezbytná je dýchací schopnost svalů a v určité části se podílí i psychika, konkrétně hlavně morálně – volní procesy. Doplňkovou, avšak nezbytnou částí, je zotavení. Sportovec musí během dlouhotrvajícího výkonu čelit vyčerpání a nepodvolovat se mu. Dochází k mírné produkci laktátu, částečnému zakyselení organismu a jedinec musí být schopný ho rychle odbourávat. (Field a Gill a Macadam, 2019)

2.1 Rozdělení vytrvalosti

Vytrvalost můžeme rozdělit:

- I. Podle účasti svalových skupin
 - a) Celková – pohybu se účastní většina svalů
 - b) Lokální – pohybu se účastní jen jedna třetina svalů
- II. Podle typu svalové kontrakce
 - a) Dynamická – v pohybu (na lyžích)
 - b) Statická – bez pohybu (pozice jezdce při dostizích)
- III. Podle délky trvání
 - a) Dlouhodobá (8 – 10 min, O_2 systém)
 - b) Střednědobá (3 – 8 min, O_2 systém / LA systém)
 - c) Krátkodobá (2 – 3 min, LA systém – aerobní glykolýza)
 - d) Rychlostní (do 20 sekund, zajišťována zónou ATP – CP)
- IV. Podle energie
 - a) Aerobní
 - b) Anaerobní
- V. Je-li vytrvalost spojena s rozvojem jiné pohybové schopnosti, pak mluvíme např. o silové vytrvalosti nebo rychlostní vytrvalosti.

2.2 Metody rozvoje vytrvalosti

Podle Moravce (2007) můžeme metody rozvoje vytrvalosti rozdělit do dvou skupin podle toho, jestli je zatížení přerušované nebo nepřerušované. Nepřerušované metody lze následně rozdělit na zatížení s konstantním zatížením, se střídavou intenzitou zatížení a stupňovitou intenzitou zatížení. Přerušované metody jsou metody,

kdy při tréninku máme alespoň chvíli pauzu. Patří sem metody intervalové, extenzivní a intenzivní s rozdílnou délkou zátěže.

Další rozdělení metod rozvoje vytrvalosti popsal ve své knize „Trénink kondice ve sportu“ Lehnert. Popisuje metodu souvislou, intervalovou, opakovanou a závodní. Na rozvoj dlouhodobé vytrvalosti je určena metoda souvislá, kde je intenzita zatížení konstantní a nepřerušovaná. Na rozvoj specifitějších skupin vytrvalosti jsou zaměřeny metody intervalové, opakované a závodní. (Lehnert, 2010)

2.2.1 Stupně rozvoje obecné vytrvalosti

Podle Vaculy (1983) je základní zásadou zlepšení obecné vytrvalosti zdokonalení aktivity srdečně cévního systému při práci v aerobní fázi. Čím lepší má jedinec trénovaný srdečně cévní systém, tím může dosahovat vyšší tepové frekvence beztoho, aniž by docházelo k podstatnému zvýšení hladiny laktátu v krvi. Tato hranice se nazývá anaerobní práh. Organismus tím pádem pracuje ekonomičtěji při aerobním zatížením. Organismus dokáže lépe pracovat s příjmem kyslíku a s jeho využitím v tkáních.

Rozvoj obecné vytrvalosti můžeme rozdělit podle stupně srdeční intenzity na běh nízké intenzity a běh střední intenzity.

1. Běh nízké intenzity (120 – 150 tepů za minutu)

Trénink při takové intenzitě zatížení je dobrý ke snížení klidové TF tak snížení krevního tlaku. V srdečním svalu se zlepšují oxidační procesy.

2. Běh střední intenzity (150 – 160 tepů za minutu)

Při takovém tréninku dochází ke zvýšení energetických zásob nejen ve svalech, ale v celém organismu. Také dochází k poklesu krevního tlaku při zátěži.

2.2.2 Metody rozvoje obecné vytrvalosti

Mezi nepřerušované (dlouhodobé) metody patří:

- I. Metoda souvislá: Nepřerušované zatížení nízké a střední intenzity
- II. Metoda střídavá: Rychlost běhu je záměrně měněna, kdy intenzita zatížení je zprvu malá a následně se na chvíli zvedne. Poté se zase tempo vrátí do původního stavu. Organismus je cíleně vystavený kyslíkovému dluhu, který musí následně odbourávat.

- III. Fartleková metoda: Metoda, kde si jedinec určuje tempo sám a v průběhu běhu ho obměňuje (Millerová a kol., 2002).

Mezi přerušované (intervalové) metody patří:

- I. Gerschlerova metoda: Využívá činnosti srdce, kdy je zachován velký systolický objem (120 – 180 tepů), doba zatížení je minuta a půl. Doba odpočinku by měla být maximálně taky minutu a půl, nebo pokud tepová frekvence klesne mezi 120 – 140 tepů za minutu. Odpočinek musí být aktivní. Trénink ukončujeme až tehdy, kdy jedinci za minutu a půl neklesne tepová frekvence pod 140 tepů za minutu.
- II. Saltin – Astrandova metoda (švédská): Využívá neustále se zvyšující spotřebu kyslíku v jednotlivých intervalech. Intervaly zatížení jsou od tří do pěti minut. Intenzita zatížení by měla být maximální, ale musí být udržitelná i v dalších intervalech. Pokud už nejsme schopni určené zatížení, tak trénink končí. Odpočinek je stejně jako u předchozí metody stejný jako doba zatížení a je aktivní.
- III. Berghova metoda (metoda velmi krátkých intervalů): Tato metoda je hodně podobná té předchozí, ale dochází zde ke zkrácení intervalů a doby odpočinku. Doba zatížení a odpočinku je 1:1 a trvá 10 – 15 sekund. Zatížení je zde maximální. Charakter odpočinku mezi opakováním je pasivní. Trénink trvá 20 – 30 minut.
- IV. Metoda dlouhodobých intervalů (metoda na úrovni ANP): Při tomto tréninku se zvyšuje anaerobní práh. Jedná se o běh, který trvá 8 – 20 minut na hranici anaerobního prahu. Poté jedinec odpočívá 6 – 15 minut. Počet opakování 3x až 4x. Charakter odpočinku je zde aktivní. Jedná se o velmi účinnou metodu rozvoje vytrvalosti. (Choutka a Dovalil, 1991)

3 Reaktivní změny při zátěži

Podle Pastuchy (2011) se v organismu se vlivem zátěže děje řada změn, a to především u těchto systémů: neuroendokrinního, dýchacího, kardiovaskulárního, u metabolických regulací a ve svalovém aparátu.

3.1 Neuroendokrinní regulace

Stres je fyziologickou odpovědí organismu, která nutí jedince vypořádat se s potencionálně nebezpečnými podněty. Potencionálně nebezpečnými podněty myslíme takové situace, které narušují homeostázu jedince. Tyto podněty se nazývají stresory, právě tak působí na náš organismus i pohybové zatížení. Stresory pak následně aktivují stresovou osu a kombinaci adaptačních mechanismů. (Pastucha, 2011)

„Stresová reakce v podstatě zajišťuje udržení homeostázy za mimořádných podmínek a směřuje k přežití organismu.“ (Kittnar, 2011)

Stresová reakce je soubor hormonálních a endokrinních odpovědí. U sportovců v první fázi dochází již k tzv. startovnímu stavu, který je podmíněn reflexy či emocemi. Reflexy, zkušenosti jsou u sportovců trénovaných, očekávajících určité zatížení. U netrénovaných jedinců se jedná spíše o emoce. Tento stav se vyskytuje i při jiných událostech, jako je například zkouška, veřejné vystupování apod. (Kittnar, 2011)

Dle Pastuchy (2011) odpověď organismu na stres probíhá vždy v určité posloupnosti. Rozlišujeme tři fáze: poplachovou, adaptační a fázi vyčerpání. V odpovědi se vždy uplatňují tyto dva diskrétní systémy: osa sympato – adrenální a osa hypothalamom – hypofyzární.

Při bezprostřední reakci na stres dochází k vyplavení katecholaminů – noradrenalinu a adrenalinu, jde o sympato – adrenální systém, neboť noradreanalín je mediátor sympatiku a adrenalin se vyplavuje z nadledvin. Tyto dva působky aktivují další systémy, jako systém kardiorespirační, zajišťují fungování metabolických pochodů (aktivace glykogenolýzy) a zvyšují svalové napětí. Po uplynutí několika minut se k sympatoadrenální ose přidává stresová osa hypothalamo – hypofyzární. Spolu s ní se ještě uplatňují tyto hormony: kortikoliberin (CRH) z hypofýzy, adrenokortikotropní hormon (ACTH) z hypothalamu a glukokortikoidy (GK) z kůry nadledvin. Pro větší ztráty tekutin a solí organismus produkuje ve zvýšené míře antidiuretický hormon (ADH) z hypothalamu a aldosteron (ALD) z kůry nadledvin. (Pastucha, 2011)

3.2 Dýchací systém

Dýchací systém charakterizujeme ventilačními a respiračními hodnotami. Ventilační ukazatele jsou projevem výměny vzduchu mezi zevním prostředím a plicí. Respirační ukazatele jsou dány výměnou plynů mezi plicními sklípky a kapilárami (jde o tzv. vnější respiraci), ale i mezi kapilárami a tkáněmi (vnitřní respirace). (Trojan, 1988)

Klidová dechová frekvence (DF) se fyziologicky pohybuje v oblasti 14 – 16 dechů/min, kdy při fyzické zátěži se zvedá až na 70 dechů/min. Další z parametrů, který se významně mění, je dechový objem (VT). Klidový VT je 500 ml a může dosáhnout až hodnoty 2,5 – 3 l, to představuje asi 50 % vitální kapacity (VC). Může se vystupňovat až na hodnotu kolem 4 l. Velkých rozdílů dosahuje minutová plicní ventilace, kdy u sportujících jedinců může nabývat až 220 l/min. (Trojan, 1988)

V klinice je možné měřit mnoho parametrů při spirografickém vyšetření, avšak nejčastějším a nejsledovanějším parametrem pro obecnou zdatnost i pro vytrvalostní výkon je maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}). Tato hodnota se dá popsat jako maximální objem kyslíku, který je sportovec schopen využít při fyzické aktivitě. Pro optimální vyjádření tohoto parametru je nutné tuto hodnotu vztahovat na individuální parametry sportovce, konkrétně na hmotnost daného sportovce. Vytrvalostně trénovaní jedinci mívají hodnoty nad 60 ml/kg, maratónci a běžci na lyžích až 80 ml/kg. (Pastucha, 2011)

3.3 Oběhové změny

Kardiovaskulární systém prochází řadou změn během zátěže, neboť pracující svaly při fyzické aktivitě vyžadují větší přísun krve. Dochází k velmi podstatné redistribuci, kdy ve svalech nastává vazodilatace a v urogenitálním a gastrointestinálním systému dochází ke kompenzační vazokonstrikci. (Pastucha, 2011)

Hodnoty klidové srdeční frekvence (SF) se u běžné populace pohybují kolem 70 tepů/min. S přibývajícím věkem se hodnoty snižují. Při zátěži se SF zvyšuje, zaleží poté na intenzitě zátěže. Pokud se intenzita nemění, SF se prudce zvýší jen na při nástupu zátěže a pak se už nemění. Pokud se intenzita neustále zvyšuje, roste i SF. Pokud jedinec dělá aktivitu s maximální intenzitou, dosáhne i maximální SF. Platí zobecněný jednoduchý vzorec, kdy $SF_{max} = 220 - \text{věk}$. SF se vrací na klidové hodnoty po

ukončení zátěže. U vytrvalostních jedinců se může setkat s adaptací, kdy dochází k srdeční vagotonii a klidová SF dosahuje hodnot pod 50 tepů/min. Po zátěži se vrací SF rychleji na výchozí hodnoty. (Pastucha, 2011)

Mění se také systolický objem. Za klidových podmínek u zdravého dospělého člověka je systolický objem asi 70 ml. Při zátěži až 100 – 150 ml.

Minutový výdej srdeční je objem krve přečerpané srdeční komorou za minutu. V klidu tento objem činí asi 5 l, při zátěži se může zvýšit až na 20 l.

Klidové hodnoty krevního tlaku (TK) jsou 120/80 mmHg. TK se mění při zátěži a opět je pro změnu podstatná intenzita zatížení. Při dynamické činnosti se zvyšuje především systolický tlak. Diastolický se mění minimálně. Maximální parametry jsou naměřeny při submaximální intenzitě zatížení, kdy se dostávají i přes 200 mmHg systoly. Může zde naopak dojít ke snížení diastolického tlaku. (Kittnar, 2011)

Krevní tlak (TK, torry)	Intenzita				
	klid	mírná	střední	submaximální	maximální
systolický tlak	120	120–140	130–170	180–250	150–190
diastolický tlak	80	50–80	50–80	50–100	80–110

Obrázek 1: Krevní tlak v klidu a při různých intenzitách dynamické činnosti (Bartůňková, 2006)

3.4 Změny ve vnitřním prostředí

Fyzická aktivita provázená pocením je spojená s iontovou dysbalancí, kdy nedochází jen ke ztrátám prosté vody, ale také ke ztrátě iontů. Jde především o kationty sodíku a draslíku (Na^+ a K^+), dále o chloridové anionty a bikarbonát (Cl^- , HCO_3^-). Ztráty solí (NaCl) mohou způsobit svalovou slabost (ztráty pod 35 mg), křeče (ztráty 35–50 mg) a v nejhorším případě mohou vést až ke kolapsu (ztráty nad 50 mg). Proto má svou opodstatněnou váhu využívání iontových nápojů. (Pastucha, 2011)

V důsledku anaerobní glykolýzy vzniká laktát a ten samozřejmě působí na acidobazickou rovnováhu (ABR). Vede to k metabolické acidóze. Vzniklá acidóza ovlivňuje činnost sodíko – draslíkové pumpy, v konečném důsledku dochází ke zpomalení nervového vedení. Zároveň ionty H^+ kompetitivně inhibují ionty Ca^{2+} ze

svalu. Oba stavy vedou ke zpomalení svalové kontrakce. Organismus k udržení homeostázy využívá pufrovací systémy a zároveň hyperventilací odstraňuje CO₂ (snižuje respirační acidózu). (Pastucha, 2011)

V počáteční fázi zatížení, při aktivaci sympatoadrenální osy, stoupá hladina cukru v krvi. Při delší zátěži se naopak objevuje hypoglykemie (spolu s příznaky slabosti, únavy apod.). V tomto stádiu však nastupuje glykogenolýza a štěpení tuků. V důsledku lipolýzy se objevují ketolátky (aceton). Při velmi náročné aktivitě a dlouhodobé zátěži může dojít i ke spalování bílkovin, v moči pak můžeme najít odpadní látky jejich metabolismu, jako je močovina či amoniak. Obě tyto látky se využívají jako markery náročnosti fyzické zátěže. (Pastucha, 2011)

3.5 Změny ve svalovém aparátu

Podle Pastuchy (2010) fyzická aktivita již na začátku způsobuje výraznou změnu prokrvení svalu. V klidu se průtok pohybuje v oblasti kolem 15 – 20 % srdečního výdeje. Při cvičení se zvyšuje na 80 % a víc. Mění se svalový metabolismus a spolu s tím i aktivita daných enzymů, které se na metabolismu podílejí. Zvyšuje se teplota. Dochází k využití jednotlivých svalových vláken v takovém zastoupení, které se hodí pro převažující pohybovou aktivitu daného svalu.

Svalovou kontrakci ovlivňuje zakyselení organismu. Acidóza má negativní vliv. Vazba vápenatých iontů na troponin a následná tvorba aktinomyozinových můstků je narušena ionty vodíku. Když je např. PH 6,2 s teplotou 30 °C je kontraktilita významně snížena. To se stává při vysoce intenzivní činnosti (při anaerobní glykolýze). Při dlouhodobější aktivitě (aerobní činnosti) je hlavním limitem pro organismus vyčerpání svalového glykogenu a pokles glukózy v krvi. (Pastucha, 2011)

4 Energetické systémy

Bioenergetika, jinak nazváno tok energie v biologické soustavě, zahrnuje hlavně přeměnu makroživin, kam řadíme sacharidy, bílkoviny a tuky, které obsahují chemickou energii.

Energie je způsobilst provádět práci. Při rozkladu energetických vazeb v těchto makroživinách se uvolňuje energie, která je potřebná k vykonání biologické práce.

Metabolismus, přeměna živin, má složkou katabolickou (rozklad složitějších molekul na jednodušší), která je spojena s uvolněním energie a složku anabolickou (je to syntéza větších molekul z menších molekul) pro kterou je nutné energii dodávat. (Matouš, 2010)

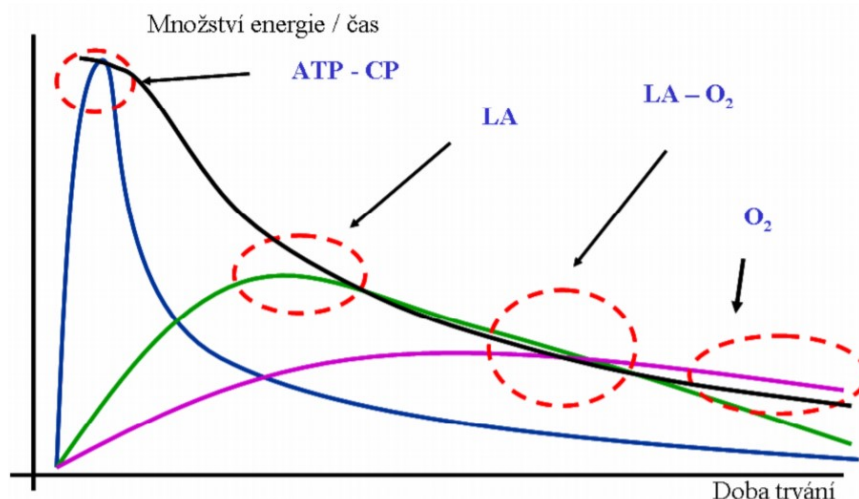
4.1 Adenosintrifosfát

Adenosintrifosfát je naprosto zásadní molekulou pro tvorbu energie. Podstatou této látky je, že při rozkladu ATP na ADP a Fosfát (Pi) dochází k uvolnění značného množství energie. Tato energie se využívá téměř ve všech typech buněčných pochodů. A naopak zase, když ATP vzniká, má schopnost vratně uložit relativně velké množství energie, kterou je možno exergonickým (energii uvolňujícím) rozkladem hnát jiné endergonické (energii spotřebovávající) procesy. Proto ji nazýváme tzv. makroergní sloučeninou. (Matouš, 2010)

4.2 Zdroje energie pro pohybovou zátěž

Podle Pastuchy energie v organismu čerpá z:

- I. bezprostředních zdrojů, tzv. makroergních fosfátů (ATP, ADP, CP) – hovoříme zde o ATP – CP systému,
- II. náhradních zdrojů, tzv. makroergních substrátů (cukrů, tuků, bílkovin) – poté se jedná buď o LA systém nebo o O₂ systém)



Obrázek 2: Zapojení různých metabolických systémů v závislosti na čase (Perič a Dovalil, 2010)

Na obrázku č. 2 můžeme vidět graf zapojení různým metabolických systémů v závislosti na čase. Vidíme zde tři rozdílné způsoby, jakými tělo získává energii. Podle Piňose tyto způsoby získávání energie jsou i navzájem propojeny. Vždy dochází k uvolňování energie, kterou organismus potřebuje pro určité zatížení. Záleží ale, jakým způsobem tuto energii získáme. Tyto způsoby označujeme ATP – CP systém, LA systém a O₂ systém. Zastoupení jednotlivých systémů záleží na intenzitě a délce trvání zátěže. (Perič a Dovalil, 2010)

4.3 Bezprostřední zdroje, ATP – CP systém

První systém nazýváme ATP – CP systém a jedná se o způsob získávání energie při maximálních silových výkonech. Makroergní fosfáty, jako jsou adenosintrifosfát (ATP), adenosindifosfát (ADP) a kreatinfosfát (CP), můžeme najít v každé buňce. Jejich zásoby jsou však omezené a je třeba je doplňovat. Časová nabídka ATP, která odpovídá energii přibližně 25 KJ je asi 1 – 3 s. Když je ATP vyčerpáno, dochází k reakci ADP s CP. Tím dochází k částečné obnově ATP. Podle Piňose nám tento systém primárně poskytuje energii na 10 – 20 sekund. Po skončení zátěže se zásoby CP rychle obnoví. Uvádí se, že obnova je 75 – 80 % během první minuty a 100 % do 3 minut. (Matouš, 2010)

4.3.1 Náhradní zdroje

Podle Matouše tvorba ATP z náhradních zdrojů probíhá dvojí cestou:

I. Aerobním způsobem

II. Anaerobním způsobem

4.3.2 Aerobní způsob – O₂ systém

Při aerobním získávání energie je nezbytný kyslík. Vzniká energie a oxid uhličitý (který je vydýchán). Chemicky dochází ke dvěma reakcím, které na sebe navzájem navazují, je to oxidativní fosforylace v Krebsově cyklu a v dýchacích řetězcích. A to fosforylaci:

* cukrů (38 ATP)

* tuků (130 ATP)

* bílkovin (40 ATP)

Při práci, která vyžaduje sportovní výkon více jak 2 minuty, se stává hlavním energetickým krytím O₂ systém. Na rozdíl od předchozího systému zde dochází ke štěpení sacharidů, tuků a bílkovin, a to za přítomnosti O₂. Vzorec pro aerobní glykolýzu vypadá takto: glukóza + O₂ → CO₂ + H₂O + ATP. Výslednými produkty je oxid uhličitý a voda, které tělo zvládne bez problémů odbourávat a ATP, tedy výsledná energie. Proto tento způsob krytí můžeme využívat po znatelně delší dobu. Samozřejmě uplatňuje se při výkonech, kde nepotřebujeme více jak 20 % maximální síly. (Matouš, 2010)

4.3.3 Anaerobní způsob – LA systém

Matouš (2010) tvrdí, že podstatou anaerobního způsobu je spotřeba energie v buňkách, aniž by byla nutná účast kyslíku. Jsou známy tři chemické pochody, přičemž nás nejvíce zajímá ten poslední z třech jmenovaných.

* molekula ATP vzniká, že 2 molekuly ADP ($2ADP \rightarrow ATP + AMP$)

* spojení molekuly ADP a CP ($ADP + CP \rightarrow ATP + C$)

* anaerobní glykolýzou za vzniku laktátu ($Glukóza \rightarrow ATP + 2 LA$)

LA systém přebírá funkci hlavního energetického krytí ve chvíli, kdy se jedná o skoro maximální sílu (50 – 60 % maximální síly) a trénink rychlosti. Při tomto způsobu energetického krytí se svalová vlákna stáhnou a uzavrou proudění krve do vlásečnic a přísun O₂ do svalů je omezený. V tomto systému je ATP získáváno pomocí anaerobní glykolýzy. U anaerobní glykolýzy dochází ke štěpení svalového glykogenu a glukózy. Výsledným produktem je kyselina mléčná (laktát), která se hromadí ve svalu. Laktát není ze svalu odplavován a reakce se zpomaluje. Zvyšující se množství laktátu v krvi zapříčiní, že svalové vlákno dostává méně ATP a dochází k svalové únavě (Matouš, 2010).

4.4 Využití energetických systémů dle intenzity zátěže

Jednotlivé energetické systémy jsou využívány dle intenzity zátěže, pokud se jedná o maximální výkon, zapojují se postupně všechny energetické systémy. Při pomalém běhu dochází k hrazení energetických požadavků za přístupu kyslíku. Běžec se v této intenzitě nezadýchává. Do organismu je dodáváno dostatečné množství kyslíku. V tomto případě hovoříme o aerobním zatížení. Na začátku je aktivita hrazena jednoduchými cukry, poté je dodávka energie z glykogenu a z tuků. (Pastucha, 2011)

Jestliže organismus nestačí dodávat dostatečné množství kyslíku do tkání, vzniká kyslíkový deficit. Ten musí být splacen kyslíkovým dluhem. Naše tělo se v této situaci dostává do anaerobního režimu. Dochází k hromadění laktátu ve svalech, který významně omezuje jejich funkci. Jedinec takto nedokáže pracovat dlouho, ale vše závisí na individuální schopnosti tolerovat laktát a na trénovanosti sportovce. Anaerobní laktátový systém se uplatňuje při činnostech se submaximální intenzitou. Základním zdrojem energie je glukóza a glykogen, kdy odpadním produktem je již zmiňovaný laktát. (Pastucha, 2011)

Existuje hranice mezi aerobní a anaerobní zónou, je to anaerobní práh (ANP). Podle Pastuchy je to nejvyšší dosažená úroveň rovnovážného stavu. “Je definován jako intenzita zatížení, při které je nastolena dynamická rovnováha mezi tvorbou a utilizací laktátu.” Normální koncentrace se pohybuje kolem 4 mmol/l. Maratonci však mohou dosáhnout rovnováhy již kolem hodnot 2,5 mmol/l, naopak sprinteři až kolem 5 – 6 mmol/l. (Pastucha, 2011)

5 Adaptace na sportovní výkon

Změny, které pozorujeme během fyzické aktivity, mohou být bezprostřední, reaktivní změny na zátěž nebo změny adaptační, tedy takové, které se objevují v důsledku dlouhodobého a opakovaného procesu sportovního tréninku.

Sportovní trénink (jako stresový faktor) nutí organismus se přizpůsobit, aby dokázal snášet zátěž lépe, až se stresor objeví příště. Sportovní trénink však musí být veden systematicky a zaměřen tak, aby se proces adaptace projevil takovým způsobem, jaký jsme v průběhu tréninku očekávali. Je-li fyzická aktivita příliš nízká, k adaptaci nedochází. Je-li naopak příliš vysoká či dlouhodobá, může docházet ke zraněním a k přetrénování. Důležité pro výkon je tedy také období regenerace. Během regeneračního období se doplňují energetické rezervy. Schopnost lidského organismu reagovat na zvýšenou zátěž, zejména doplněním energetických zdrojů a resyntézou bílkovinných struktur (svaly) na vyšší úroveň než před zátěžovou úroveň, nám charakterizuje pojem superkompenzace. Superkompenzace je tedy stav, kdy po tréninku je výkonnost vyšší než před tréninkem. (Perič a Dovalil 2010)

Adaptace je charakterizována strukturálními, funkčními a metabolickými změnami. Pro nás je zajímavé, jak moc je daná adaptace specifická, tedy když se organismus adaptuje na jasný typ zatížení, na určitý sportovní trénink. (Pastucha, 2011)

Při dlouhodobém působení podnětů – stresorů, přestává organismus reagovat na podněty jako na stresory, nejsou již pro něj užitečné. Naopak pro něj začíná být účelnější se podmětům přizpůsobit. Podněty se souborně označují jako zatížení.

Proces motoricko-funkční adaptace podle Periče a Dovalila můžeme popsat takto:

- I. Při neustálém provádění určité sportovní činnosti se tělesné reakce na tuto činnost zmenšují.
- II. Zmenšená reakce je důsledkem transformace, která vzniká vlivem opakovaného působení stresoru, podnětu a reakce na něj.
- III. Aby tyto změny nastaly, musí probíhat delší dobu a často.

6 Střelné zbraně

Člověk je jediným živým tvorem používajícím zbraně, které nejsou součástí jeho těla. Vytvořil si je sám, jako prostředky pro dosažení svých cílů. Zbraně můžeme rozdělit do různých kategorií. Nás zajímají pouze střelné zbraně, jejichž funkce je odvozena od okamžitého uvolnění energie při výstřelu, zkonstruovaná pro požadovaný účinek na definovanou vzdálenost. (Kovárník a Rouč, 2007)

6.1 Zákon o střelných zbraních a střelivu (zákon o zbraních)

Tento zákon se zabývá právní legislativou držení a používání střelné zbraně v rámci příslušných předpisů Evropské unie. Stanovuje podmínky pro zacházení a skladování střelných zbraní či munice. Dále určuje podmínky pro provozování střelnice a provádění pyrotechnického výzkumu. (Zákon č. 119/2002 Sb.)

Podle ustanovení § 1 odst. (2) se zákon nevztahuje, není-li dále stanoveno jinak, na:

- a) zbraně, střelivo a munici, které jsou nabývány nebo drženy ve výzbroji ozbrojenými silami České republiky nebo ozbrojenými silami anebo sbory jiných států při jejich pobytu na území České republiky
- b) zbraně, střelivo a munici ve vlastnictví státu, které jsou určeny ke sbírkovým, výzkumně vývojovým nebo muzejním účelům Ministerstvem vnitra (dále jen

„ministerstvo“), Ministerstvem obrany, ozbrojenými silami České republiky, bezpečnostními sbory, Vojenským zpravodajstvím nebo ozbrojenými silami anebo sbory jiných států při jejich pobytu na území České republiky

- c) zbraně, střelivo a munici, které jsou určeny k ověřování Českým úřadem pro zkoušení zbraní a střeliva*
- d) zbraně, střelivo a munici, které jsou kulturními památkami, součástí souboru prohlášeného za kulturní památku nebo sbírkovými předměty,*
- e) zřizování a provozování střelnic Českým úřadem pro zkoušení zbraní nebo ozbrojenými silami anebo sbory jiných států při jejich pobytu na území České republiky,*
- f) výbušniny vymezené zvláštním právním předpisem, s výjimkou výbušnin vyhledaných pyrotechnickým průzkumem. (Zákon č. 119/2002 Sb.)*

Výklad zákona pro ozbrojené složky Zákon č. 219/1999 Sb. o ozbrojených silách ČR:

Ozbrojené síly tvoří vojáci v činné službě a jejich služebně právní vztahy se řídí zvláštními předpisy.

Použití vojenské zbraně je příslušník AČR oprávněn při výkonu služby:

- a) aby zabránil hrozícímu útoku nebo zamezil trvajícím útoku, který je veden proti jeho osobě nebo útoku na život nebo zdraví jiné osoby,*
 - b) aby odvrátil hrozící útok, který ohrožuje střežený objekt nebo stanoviště, nejdříve však musí útočnicka upozornit, aby případného jednání zanechal,*
 - c) aby zamezil útěku ozbrojené osoby nebo osoby důvodně podezřelé ze spáchání zvláště závažného zločinu, kterou nelze jiným způsobem zadržet,*
 - d) je-li třeba zneškodnit zvíře, které útočí na osobu a ohrožuje život nebo zdraví.*
- (§ 3 odst. 2 zákona č. 219/1999 Sb.)

6.2 Pistole CZ 75 Phantom

Pistole CZ 75 Phantom je samonabíjecí ruční palná zbraň s uzamčeným závěrovým systémem, jejíž předchůdce je CZ 75. Pistole CZ 75 Phantom je na rozdíl od jeho předchůdce lehčí, díky vysoce odolnému plastu, ze kterého je vyrobený rám zbraně. Díky tomu je zbraň vhodná pro ozbrojené složky České republiky. Mezi hlavní výhody této zbraně je páčka pro bezpečné vypuštění kohoutku do přední polohy, kde se nachází bezpečnostní ozub, který blokuje zápalník. Bezpečnostní přední poloha pouze zvyšuje pádovou bezpečnost, tudíž střelba ze zbraně je možná z obou poloh, jak z přední, tak ze zadní polohy kohoutku. (Gruša, 2001)

Mezi další vlastnosti této zbraně patří:

- nízký odpor spouště (střelce tolik nenutí strhávat zbraň), lepší přesnost zbraně
- velká spolehlivost, životnost
- vysoká stabilita při rychlejší střelbě
- zbraň je vybavená tritonovými mířidly pro střelbu za snížené viditelnosti
- drážky pro uchycení laserového zaměřovače nebo svítilny
- zásobník jde použít na 18 nábojů

Tabulka 1: Technicko – taktická data pistole Phantom

Ráže	9 mm Luger
Kapacita zásobníku	18
Funkce spoušťového mechanismu	SA/DA
Rám	polymer
Mířidla	pevná
Celková délka	207 mm
Délka hlavně	114 mm
Výška zbraně	147 mm
Šířka zbraně	37 mm
Hmotnost	800 g
Hlaveň	kovaná
Povrchová úprava	černě lakováno
Bezpečnostní prvky	vypuštění kohoutku



Obrázek 3: Pistole CZ 75 Phantom

6.3 Základní dovednosti při střelbě

V této části si rozebereme základní dovednosti při střelbě a jejich správné provedení. Týká se to: postoje při střelbě, držení zbraně, míření, dýchání a spouštění kohoutku. Dále je potřeba, aby střelec ovládal tyto schopnosti, jako je sebekontrola, souhra očí a rukou, kontrola svalových skupin a nezbytně důležitou součástí je, aby střelec uměl používat smrtící zbraň bezpečně. (Kiland a Souter, 2015)

6.3.1 Postoj při střelbě

Střelecký postoj patří mezi základní dovednosti, bez kterých nemůžeme správně držet stabilitu těla, a tím se stává střelba nepřesná.

Mezi základní postoje patří čelní postoj, Weaverův postoj a Chapmanův postoj. Weaverův a Chapmanův postoj se od sebe mnoho neliší. Základní postoj je stoj mírně rozkročný s jednou nohou vepředu. Nestojíme na napnutých nohách, ale máme je lehce pokrčené v kolenou. Chapmanův postoj se liší tím, že jsme lehce nakloněni ke směru střelby a střílejší ruka je napnutá, druhá pokrčená. U čelního postoje máme nohy vedle sebe. (Liška, 1994)

6.3.2 Držení zbraně

Držení zbraně je nutné ovládat pro správné zaměření cíle. Ozbrojené složky často používají při držení zbraně techniku obouručního držení zbraně na rozdíl od sportovní střelby, která preferuje držení zbraně jednou rukou. Podle Lišky (1994) má tento úchop výhodu ve větší stabilitě při střelení (utlumení zpětného rázu), dále pak pevnější držení zbraně, které nás chrání, aby nám ji nepřítel nevyrazil z ruky.

Při úchopu zbraně obouruč je důležité, aby ruka, která drží zbraň, byla střílejší ruka (ukazováček dané ruky mačká spoušť). Ostatní manévrování zajišťuje druhá ruka. Při držení zbraně by ruce měly být nataženy vpřed, ale ne úplně propnuté. Střílejší ruka by měla být zaklíněna co nejbližší k tělu pistole (snižuje se zpětný ráz pistole). Prsty druhé ruky objímají pravou, čímž získává tělo lepší stabilitu. (Liška, 1994)

6.3.3 Míření

Když ovládáme držení zbraně, dostáváme se k dalšímu kroku a tím je míření. To je velice důležité pro přesnost ve střelbě. Jestliže nedokážeme správně srovnat mušku a hledí, nebudeme nikdy střílet přesně.

Podle Skanakera a Antala (2007) by měla horní hrana mušky ležet ve stejné rovině jako horní hrana mezery hledí a mířit přímo do středu terče. Oko nedokáže zároveň zaostřit mířidla a střed terče, proto je velice důležité zaostřit svým dominantním okem pouze mířidla.

6.3.4 Dýchání

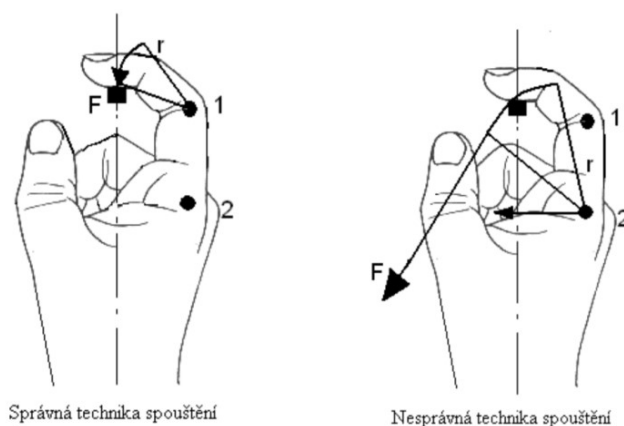
Dýchání při střelbě není nijak složité, ale je důležité, aby střelec byl informován a poučen před samotnou střelbou.

Dýchání by mělo být přirozené až do doby provedení výstřelu. Před výstřelem střelec zadrží dech, a to na nezbytně nutnou dobu. (Brych, 2008)

6.3.5 Spouštění

Spouštění velice souvisí se všemi ostatními dovednostmi a je nutné ho perfektně ovládat. Když nebudeme správně provádět tuto dovednost, předchozí kroky nebude možné uplatnit, protože spouštění přináší posunutí obrazce mířidel vůči terči v rozhodujícím okamžiku, tedy kdy dochází k výstřelu. (Skanakera a Antala, 2007)

Stlačení spouště je provedeno prvním článkem a ukazováček stlačuje spoušť po přímce, směřující k oku. Pohyb by je vedený pomalu bez trhnutí.



Obrázek 4: Správná a nesprávná technika spouštění
(Brych, 2008)

F = síla působící na lučik, r = poloměr otáčení, 1 = pohyblivý segment a 2 = fixní segment

7 Cíle, úkoly práce a hypotézy

V této části bakalářské práce bych rád přiblížil cíle, úkoly práce a hypotézy, které jsou podstatné pro tuto práci.

7.1 Cíl práce

Cílem práce je objasnit vliv pětakilometrového zrychleného přesunu na přesnost střelby.

7.2 Úkoly práce

Pro tuto práci jsem si stanovil tyto úkoly:

- Seznámit se s odbornou literaturou týkající se dané problematiky.
- Určit cíl, úkoly a hypotézy práce.
- Naplánovat měření a zajistit potřebné respondenty.
- Zajistit způsobilé osoby k vedení střelby.
- Zajistit prostor ke střelbě.
- Sehnat potřebné materiály k uskutečnění střelb (zbraně, terče, sporttestery).
- Zaznamenat, porovnat a vyhodnotit výsledky získané při experimentu.

7.3 Hypotéza

H1: Předpokládáme, že u probanda s vyšší srdeční frekvencí (SF) se po pětakilometrovém zrychleném přesunu střelba znatelně zhorší.

H2: U jedinců, kteří budou mít po doběhu nízkou SF, předpokládáme, že se pozátěžová střelba od střelby před zátěží bude lišit podstatně méně.

8 Metodika práce

V této části práce popíšeme design celého experimentu, postup při testování, měření a statistické zpracování dat.

8.1 Design experimentu

V této kapitole bude popsán podrobně zkoumaný soubor a průběh vlastního měření.

8.1.1 Výzkumný soubor

Měření se zúčastnilo 12 probandů. Všichni jsou studenti Vojenského oboru při FTVS UK ve věkovém rozmezí od 19 do 24 let. Nikdo z účastněných se střelbě ve svém volném čase nevěnuje. Střelení probíhá pouze dvakrát ročně, a to vždy jednu hodinu při přezkoušení ze střeleckých dovedností. Všichni probandi jsou aktivní sportovci, kteří trénují minimálně třikrát týdně. Ve výsledcích budeme každého popisovat individuálně.

8.1.2 Výstroj a výzbroj

Probandi, účastníci se výzkumu byli oblečení, dle norem AČR, v oděvu vz. 95 (viz. příloha 3). Dále pak obuv – vojenské kanady, které si každý mohl zvolit dle vlastního uvážení, avšak musely splňovat normy AČR.

Jako střelnou zbraň jsme použili pistoli CZ 75 SP – 01 Phantom. Každý střelec si mohl před samotným měřením otestovat vlastní zbraň deseti výstřely do terče. Střelivo jsme použili standardní, jaké se používá v AČR, ráže 9x19mm Luger (viz. příloha 4). Střílelo se do terčů č. 4 (nekrytě ležící figura s kruhy). (viz. příloha 5)

Celou dobu měli účastníci na sobě sporttestery Garmin Forerunner 310 XT HR (viz. příloha 6), které jim zaznamenávaly srdeční aktivitu. Srdeční aktivita byla zaznamenána před, během i po měření. Nejdůležitější byl vždy údaj před střelbou.

8.1.3 Průběh experimentu

Vlastní měření probíhalo ve třech skupinách po čtyřech probandech. Měření se konalo na kryté střelnici STVS MO v Praze – Ruzyni 28. 6. 2019. První skupina odstartovala testování v osm hodin ráno. Další dvě skupiny vždy o hodinu později. Všichni účastníci byli poučeni o bezpečnosti, problematice úkolu, který je čeká při střelení. Každý měl nejdříve 10 zkušebních výstřelů. Střílelo se na 10 metrů.

Následně proběhla střelba 10 ranami do terče, které se již počítaly do experimentu. Jedinci měli od zahájení palby 30 sekund na vystřílení zásobníku. Tedy na jednu střelu 3 sekundy.

Poté je čekal test popsáný v normativním výnosu ministerstva obrany 12 z roku 2011, zrychlený přesun na 5km (viz. příloha 7), který v AČR slouží k testování vytrvalostních schopností. Pětikilometrový okruh byl rozdělen na 5 kol, kdy jedno kolo měřilo 1 km. Všichni překonali trať společně za stejný čas, a to 30 min (tedy 6 minut na 1 km). Jedná se o čas, který musí splnit všechny jednotky AČR bez rozdílu zařazení do organizačních celků. (NV MO č. 12/2011)

Účastníci doběhli přímo na střelnici, kde měli připravenou pistoli s 10 ranami. Začali střílet ihned po doběhu. Na tuto střelbu měli rovněž 30 sekund.

Poprvé byla respondentům zaznamenána SF těsně před zahájením střelby v klidu. Druhé měření proběhlo ihned po doběhu, kdy probandi přiběhli na střelnici. Následně jim byla ze sporttestrů změřena aktuální SF, kterou jsme zapisovali na papír. Poté mohli začít střílet.

8.2 Analýza dat

Analýza jednotlivých dat byla vyhodnocována na terčích u každého respondenta zvlášť. Sečetli jsme nastřílenou hodnotu před zátěží a proběhla komparace s hodnotami nastřílenými po zátěži. Dále jsme zjišťovali, jestli jsou probandi stabilní ve své střelbě. Proto jsme porovnali jejich výsledky z jejich dřívějších střelb s výsledky ze střelby před zátěží a zjišťovali shodu.

Při práci s jednotlivými daty jsme využili poznatky ze statistiky. Zajímali nás aritmetický průměr, rozptyl a zjišťovali jsme směrodatnou odchylku. Statistickou významnost jsme vypočítali pomocí T – testu pro opakovaná měření. Pro všechna data a tabulky jsem používal program Microsoft Office Excel.

8.2.1 Aritmetický průměr

Aritmetický průměr je součet všech hodnot, kdy tento součet je pak vydělen počtem hodnot.

Probandi měli při každé střelbě deset střel a my z těchto střel počítali aritmetický průměr.

8.2.2 Rozptyl

Rozptyl je definován jako střední hodnota kvadrátů odchylek od střední hodnoty. Odchylku od střední hodnoty zachycuje směrodatná odchylka. Udává, jak moc jsou hodnoty v našem statistickém souboru rozptýleny.

Rozptyl může být faktorem několika vlivů, ať už chybou střelce, vadnou zbraní, vadnou municí, střeleckou pozicí nebo vnějšími vlivy. Náš rozptyl je odchylka skutečného bodu zásahu od bodu zásahu záměrného a předpokládaného (Plíhal a kol., 2011).

8.2.3 Chyby měření

Při jakémkoliv měření nám vzniká chyba, kterou nazýváme chybou měření. Může jít o chybu systematickou nebo o chybu náhodnou.

I. Chyba systematická (soustavná)

Tyto chyby nejsou závislé na střelci a ten je nemůže nijak ovlivnit. Dochází k nim opakovaně na základě špatného přístroje (zbraně), měřící metody nebo zanedbání vnějšího prostředí.

II. Chyby náhodné (statistická)

Chyby náhodné vznikají náhodnými rušivými vlivy. Vznikají rušivými elementy, např. otřesy, zvuky a strháváním zbraně. Mají náhodnou velikost a směr a způsobují rozptyl kolem středového zásahu.

8.2.4 Komparace

Komparace je porovnávání určitého zkoumaného subjektu. Jde o vyhledávání shod a odlišností ve zkoumaném problému. Komparaci dělíme na kvantitativní a kvalitativní, podle toho, jestli porovnáváme kvalitu nebo se zaměřujeme na kvantitu. (Ochrana, 2019)

V našem případě šlo o porovnání střelby před a po zátěži.

8.2.5 Směrodatná odchylka

Směrodatná odchylka je jednou z možností, jak měřit rozptyl zkoumaných čísel. „Směrodatná odchylka je typickou či průměrnou mírou odchylky v řadě čísel; je to typická míra, o niž se každé číslo od střední hodnoty odlišuje.“ (Walker, 2013) Například, když máme číselnou řadu s malou směrodatnou odchylkou, zjistíme, že čísla si budou podobná. Naopak, když máme velkou směrodatnou odchylku, zjistíme, že čísla se budou jedno od druhého lišit. Matematicky je to druhá odmocnina z rozptylu. (Walker, 2013)

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Obrázek 5: Vzorec pro výpočet směrodatné odchylky

S = směrodatná odchylka, N = počet hodnot, $\sum(x_i - \bar{x})^2$ = suma aritmetického průměru odečtenou od jednotlivých hodnot.

Směrodatnou odchylku jsme využívali u porovnání jednotlivých probandů s průměrem a dále pro práci s T – testem.

8.2.6 Přesný jednovýběrový T – test

Před provedením T – testu jsme zjišťovali, jestli má soubor normální rozložení dat, abychom mohli T – test použít. Pohybovali jsme se mezi 80 až 90 %.

Jednovýběrový T – test používáme v experimentálních situacích, kdy známe střední hodnotu μ základního souboru (v našem měření se jedná o rozdíl ve střelbě u každého střelce). Pomocí T – testu porovnáváme střední hodnotu dat s nějakou zvolenou konstantou. V experimentu pak ověřujeme hypotézu, že pokusný výběrový soubor pochází z populace, která má stejnou střední hodnotu jako tato známá konstanta. Testujeme nulovou hypotézu, která může vypadat takto: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (Anděl, 1998)

Nejdříve si vypočítáme aritmetický průměr a rozptyl. Poté vypočítáme testovací kritérium t :

$$T_n = \frac{\sqrt{n}(\bar{x}_n - \mu_0)}{S_n^2}$$

Kde \bar{X}_n je aritmetický průměr a S_n^2 je výběrový rozptyl

Rozdělení testové statistiky za $H_0: T_n \sim t_{n-1}$

Kritický obor: H_0 zamítneme jestliže: $|T_n| \geq t_{n-1}(1-\alpha/2)$,

kde $t_{n-1}(1-\alpha/2)$ je $(1-\alpha/2)$ -tý kvantil t -rozdělení s $n-1$ stupni volnosti

P-hodnota: $p = 2(1 - F_n(|t|))$, kde t je pozorovaná hodnota testové statistiky T_n a F_n je distribuční funkce rozdělení t_{n-1} . (Anděl, 1998)

Testovali jsme na hladině testu $\alpha = 0,05$

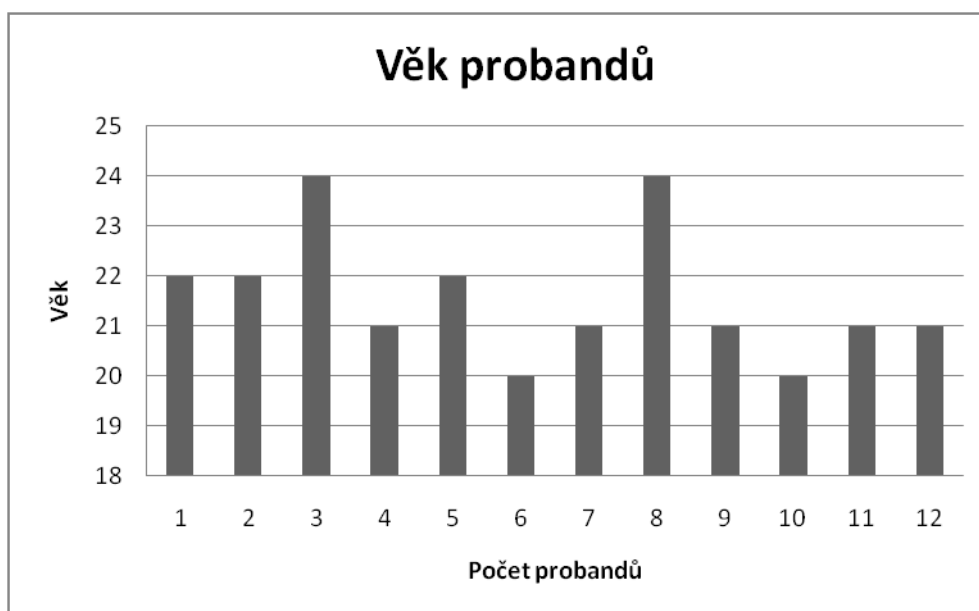
Což znamená, že test vylučuje chyby měření s 5 % tolerancí, tedy s 95 % spolehlivostí. Pokud je tedy dosažená hladina $p < 0,05$, nulovou hypotézu zamítáme. Znamená to, že pravděpodobnost, že by pozorované rozdíly vznikly pouze náhodou, je menší než 5 %.

9 Výsledky

Zde se budeme věnovat naměřeným hodnotám a postupně si rozebereme každého probanda jednotlivě. Budeme porovnávat jeho výkon ve střelbě před a po zátěži. Každý z probandů střílel 10 náboji na terč, a každý výstřel byl bodově ohodnocen 0 – 10. Přitom 10 byl nejlepší výsledek. Dále jsme u každého zaznamenali jeho SF těsně před střelbou pomocí sporttesterů Garmin Forerunner 310 XT HR. Ta se u každého probanda lišila. Čím menší byla SF, tím větší má daný proband fyzickou kondici a střelba by pro něj měla být snazší.

9.1 Základní profil probandů

Zde si shrneme celou skupinu dohromady, jejich věk, výšku a váhu.



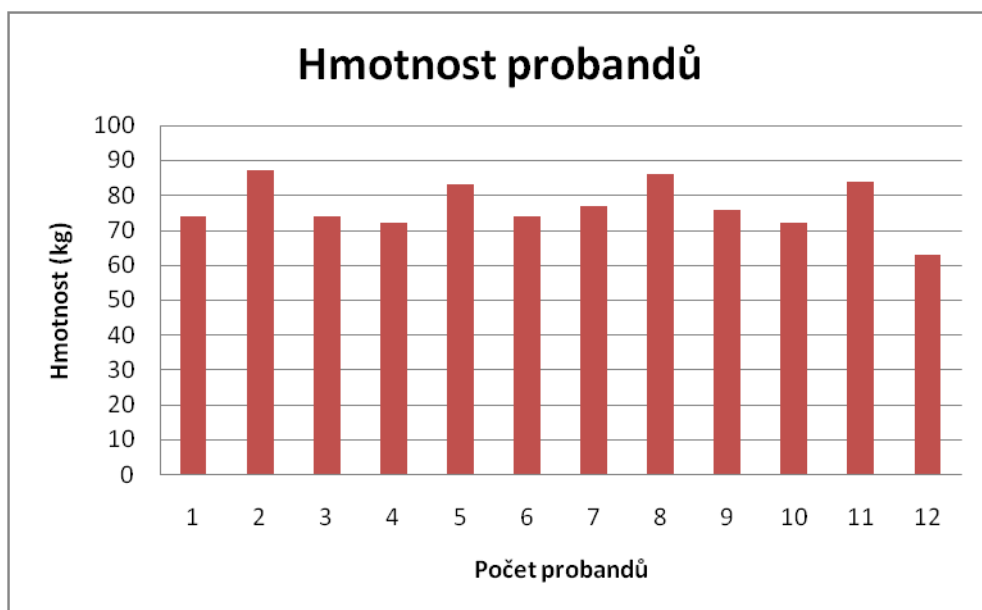
Obrázek 6: Věk probandů

Na obrázku č. 6 můžeme vidět graf, který nám udává jednotlivý věk probandů. Měřili jsme 12 probandů, jejich průměrný věk byl 21,58 a směrodatná odchylka 1,31.



Obrázek 7: Výška probandů

Zde můžeme vidět jednotlivou výšku všech dvanácti probandů s průměrem 180,83 cm a směrodatnou odchylkou 5,75 cm.



Obrázek 8: Hmotnost probandů

Na obrázku č. 8 vidíme hmotnost měřených osob. Průměrná hmotnost činí 76,83 kg a směrodatná odchylka je 7 kg.

9.2 Individuální profil probandů

Zde si popíšeme každého probanda zvlášť a porovnáme jeho střelbu se SF

9.2.1 Proband č. 1

Věk: 22 let

Výška: 178 cm

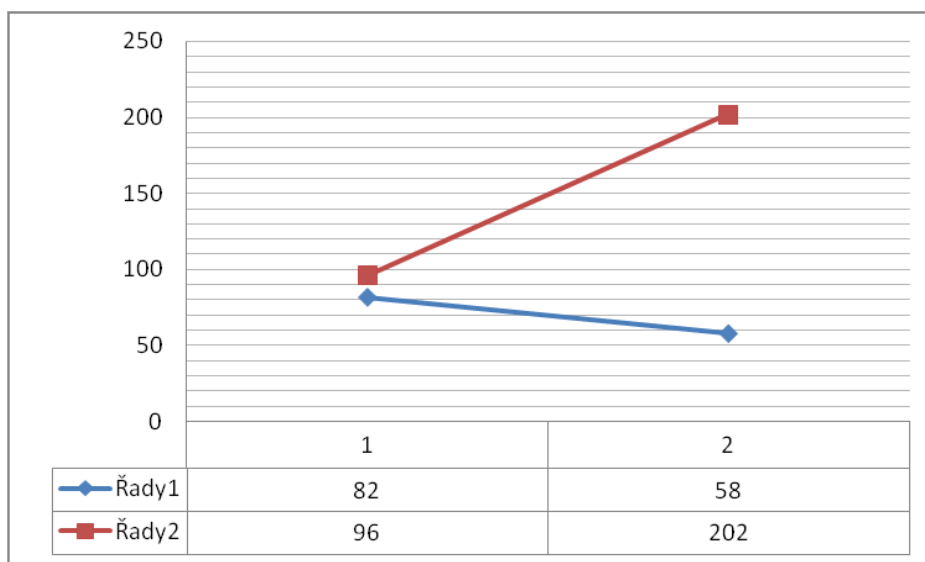
Hmotnost: 74 kg

Sportovní profil: V dětství se věnoval aktivně plavání na celorepublikové úrovni, kdy trénoval až do svých 16 let. Nyní se věnuje běhání, plavání a cyklistice. Cvičí 4x týdně vždy alespoň 1,5 hodiny.

Tabulka 2: Výsledek střelby probanda č. 1

											Nastříleno	Rozdíl	SF
Před zátěží	7	7	7	8	8	9	9	9	9	9	82	24	96
Po zátěži	6	7	6	7	7	8	10	7	0	0	58		202

V tabulce 2 vidíme výsledek střelby probanda č. 1. V prvním řádku vidíme kvalitu střelby před zátěží, ve které získal bodové ohodnocení 82, zatímco ve střelbě po zátěži pouze 58 a dvěma zásahy vůbec netrefil terč. Rozdíl byl 24. Bodový průměr před zátěží byl 8,2 a po zátěži 5,8. Směrodatná odchylka před výkonem byla 0,92 a po výkonu 3,26.



Obrázek 9: Vliv SF na střelbu u probanda č. 1

Na obrázku 9 vidíme dvě řady. Řada 1 nám určuje hodnotu nastřílenou do terčů a řada 2 SF před zátěží a po zátěži. Můžeme si všimnout, že se zvýšenou SF se střelba zhoršila.

9.2.2 Proband č. 2

Věk: 22 let

Výška: 186 cm

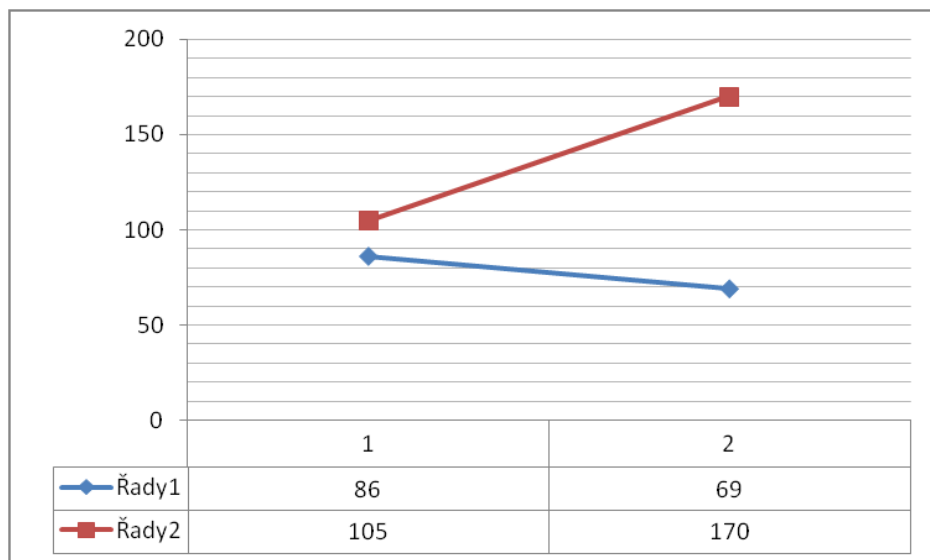
Hmotnost: 87 kg

Sportovní profil: Střelec č. 2 se dříve věnoval bojovým sportům, vždy však rekreačně. V současnosti se věnuje sportu 5x – 6x týdně, a to nejčastěji workoutu (cvičení se svojí vahou), běhu a pravidelně také chodí do posilovny.

Tabulka 3: Výsledek střelby probanda č. 2

											Nastřeleno	Rozdíl	SF
před zátěží	7	7	8	8	9	9	9	9	10	10	86	17	105
po zátěži	7	7	9	9	9	9	9	10	0	0	69		170

V tabulce 3 vidíme výsledky střelby probanda č. 2. Před zátěží nastřílel 86 a jeho nastřílený průměr činil 8,6 bodu se směrodatnou odchylkou 1,1. Po střelbě dosáhl bodového ohodnocení 69 v průměru 6,9 s odchylkou 3,75 a stejně jako předchozí střelec se netrefil dvakrát do terče. Rozdíl ve střelbě před a po zátěži byl 17 bodů.



Obrázek 10: Vliv SF na střelbu u probanda č. 2

Na obrázku 10 vidíme dvě řady. Řada 1 nám ukazuje bodové ohodnocení ve střelbě a řada 2 SF. Znovu vidíme, že střelec se po zátěži zhoršil.

9.2.3 Proband č. 3

Věk: 24 let

Výška: 172 cm

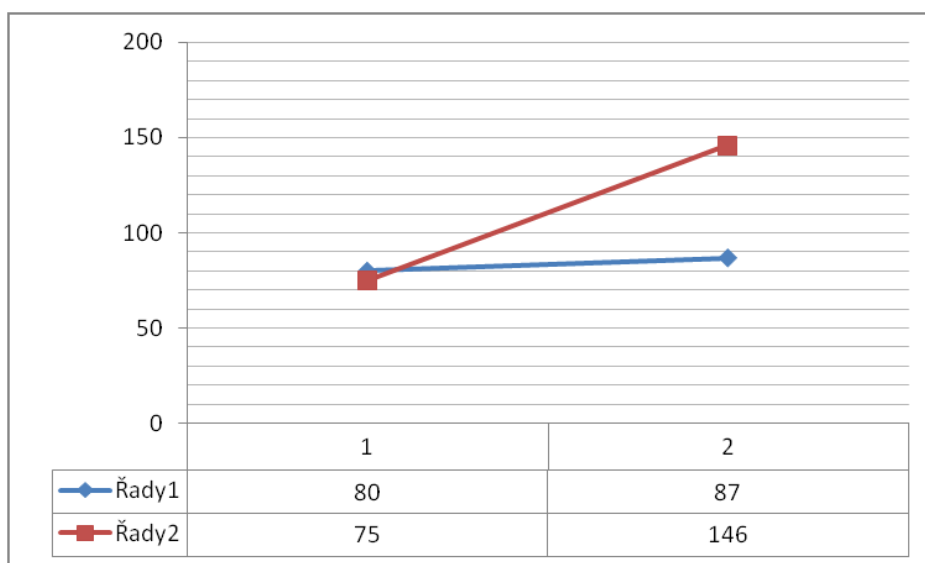
Hmotnost: 74 kg

Sportovní profil: Subjekt č. 3 hrál 12 let profesionálně hokej, kdy trénoval 2x denně. Teď se hokeji věnuje už pouze rekreačně. Také chodí do posilovny 4x týdně a minimálně jednou týdně chodí běhat.

Tabulka 4: Výsledek střelby probanda č. 3

											Nastřeleno	Rozdíl	SF
před zátěží	5	7	7	8	8	8	9	9	9	10	80	-7	75
po zátěži	7	8	8	9	9	9	9	9	9	10	87		146

V tabulce 4 jsou nastřílené hodnoty a výsledky probanda č. 3. Proband nastřílel před zátěží 80 s průměrem 8 a odchylkou 1,4 bodu. Zatímco po zátěži dosáhl bodového ohodnocení 87 s průměrem 8,7 a odchylkou 0,8. Můžeme si všimnout, že tento střelec se po zátěži zlepšil o sedm bodů.



Obrázek 11: Vliv SF na střelbu u probanda č. 3

Na obrázku 11 nám řada 1 udává bodové ohodnocení a řada 2 SF. Vidíme, že jedinec dosáhl SF po zátěži pouze 149 tepů za minutu a zátěž neměla na jeho střelbu vliv, protože se zlepšil o 7 bodů.

9.2.4 Proband č. 4

Věk: 21 let

Výška 179 cm

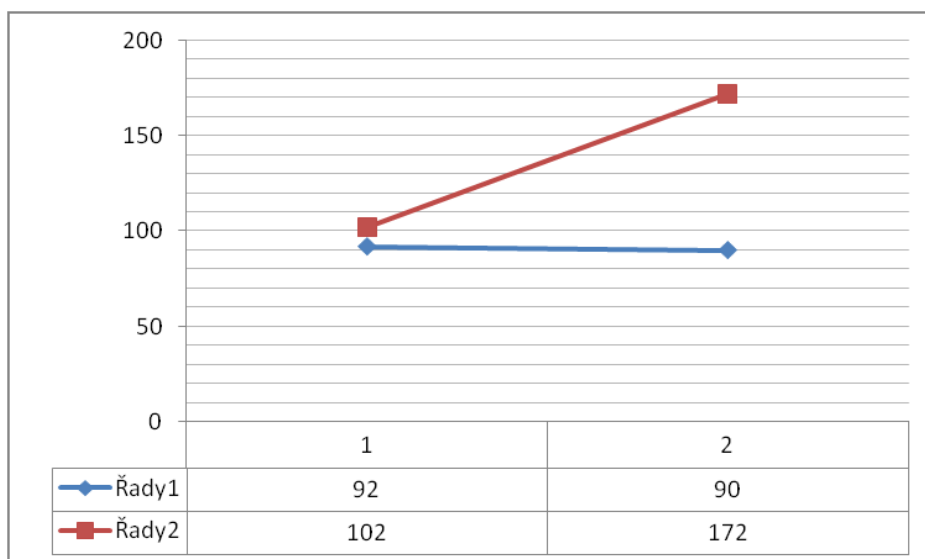
Hmotnost: 72 kg

Sportovní profil: Proband č. 4 se dříve věnoval gymnastice, wrestlingu a atletice. Nyní minimálně 1x týdně běhá a 1x týdně plave.

Tabulka 5: Výsledek střelby probanda č. 4

											Nastřeleno	Rozdíl	SF
před zátěží	7	8	9	9	9	10	10	10	10	10	92	2	102
po zátěži	8	8	9	9	9	10	10	10	10	7	90		172

Tabulka č. 5 nám ukazuje nastřelené hodnoty probanda č. 4. Před zátěží dosáhl bodového ohodnocení 92 s průměrem 9,2 a odchylkou 1,03. Po zátěži nastřelil 90 bodů s průměrem 9 a odchylkou 1,05. Střelba tohoto probanda se příliš nelišila.



Obrázek 12: Vliv SF na střelbu u probanda č. 4

Na obrázku 12 nám řada 1 udává bodové ohodnocení a řada 2 SF. Můžeme si všimnout, že vliv změny SF neměla na střelce skoro žádný vliv, protože se jeho střelba před a po zátěži lišila pouze o 2 body.

9.2.5 Proband č. 5

Věk: 22 let

Výška: 188 cm

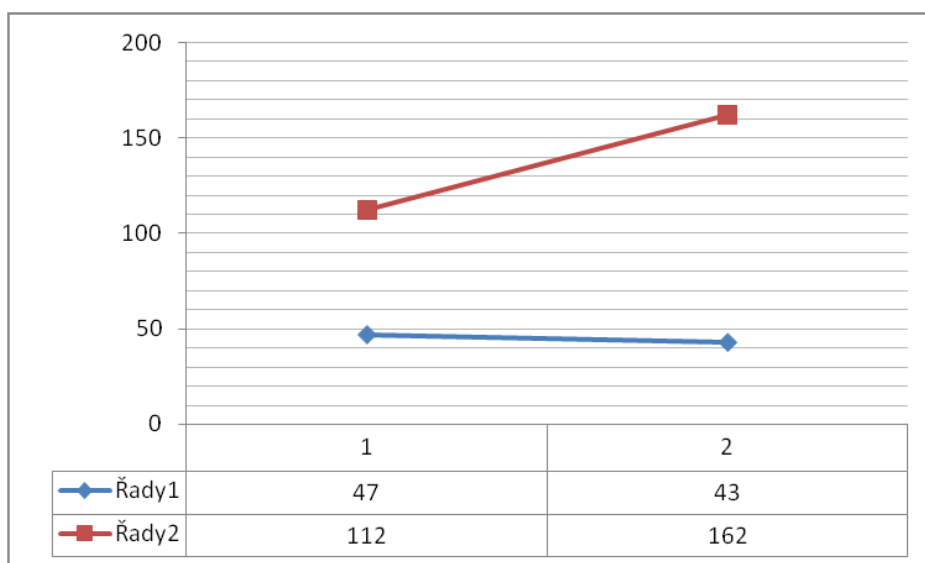
Hmotnost: 83 kg

Sportovní profil: Dříve se profesionálně věnoval běhu na lyžích, kdy trénoval 2x denně. Běhu na lyžích se věnuje i nyní, ale jenom rekreačně pro získání fyzické kondice. Nyní trénuje 5x týdně vždy hodinu a půl. Nejvíce tráví čas v posilovně a běháním.

Tabulka 6: Výsledek střelby probanda č. 5

										Nastřeleno	Rozdíl	SF	
před zátěží	5	5	6	7	8	8	8	0	0	0	47	4	112
po zátěží	5	5	6	6	6	6	9	0	0	0	43		162

V tabulce 6 vidíme výsledky střelby probanda č. 5. Můžeme si všimnout, že proband není dobrý střelec, ale dosáhl SF pouze 162, takže se jeho střelba před zátěží a po ní lišila pouze o 4 body. Před střelbou dosáhl 47 bodů v průměru 4,7 a odchylkou 3,4 a po zátěži 43 bodů v průměru 4,3 a odchylkou 3,2.



Obrázek 13: Vliv SF na střelbu u probanda č. 5

Na obrázku 13 nám řada 1 udává bodové ohodnocení a řada 2 SF. Můžeme si všimnout, že vliv změny SF měla na střelce pouze malý vliv, protože se jeho střelba před a po zátěži lišila pouze o 4 body.

9.2.6 Proband č. 6

Věk: 20 let

Výška: 180 cm

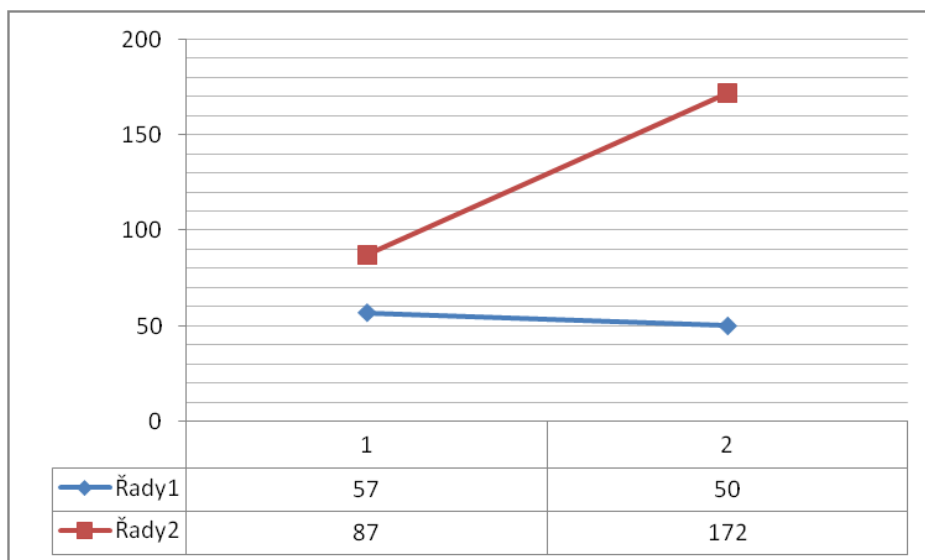
Hmotnost: 74 kg

Sportovní profil: Proband nikdy nedělal žádný sport profesionálně, ale věnoval se florbalu, fotbalu, běhání, gymnastice a plavání. Nyní pravidelně cvičí 6x týdně. Nejčastěji běhání a plavání.

Tabulka 7: Výsledek střelby probanda č. 6

											Nastřeleno	Rozdíl	SF
před zátěží	6	7	8	8	9	9	10	0	0	0	57	7	87
po zátěži	6	6	6	7	7	8	10	0	0	0	50		172

V tabulce 7 vidíme hodnoty nastřílené střelcem č. 6. Před zátěží nastřílel 57 bodů v průměru 5,7 a odchylkou 4,1 a po zátěži měl bodové ohodnocení 50 v průměru 5 a odchylkou 3,7. Jeho střelba po zátěži se zhoršila o 7.



Obrázek 14: Vliv SF na střelbu u probanda č. 6

Na Obrázku 14 nám řada 1 udává bodové ohodnocení a řada 2 SF. Střelec dosáhl po zátěži SF 172 a jeho střelba se zhoršila o 7 bodů.

9.2.7 Proband č. 7

Věk: 21 let

Výška: 181 cm

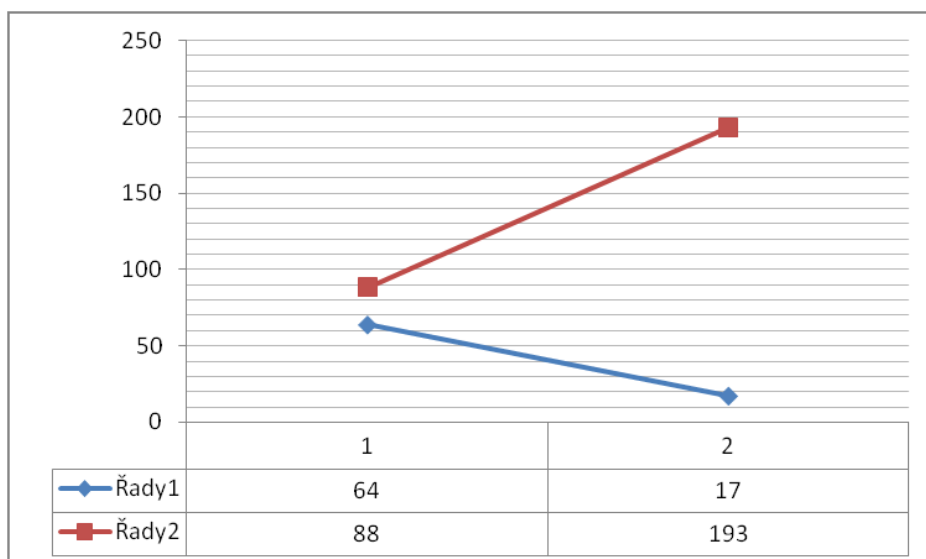
Hmotnost: 77

Sportovní profil: Proband se dříve věnoval karate, kdy trénoval 7x týdně. V současnosti trénuje 3x týdně. Nejčastěji chodí plavat, věnuje se i běhání a občas zajde do posilovny.

Tabulka 8: Výsledek střelby probanda č. 7

											Nastříleno	Rozdíl	SF
před zátěží	5	5	7	7	7	7	9	9	8	0	64	47	88
po zátěži	5	5	7	0	0	0	0	0	0	0	17		193

V tabulce 8 vidíme střelbu probanda č. 7. Proband dosáhl před zátěží bodového ohodnocení 64 v průměru 6,4 a odchylkou 2,6 a po zátěži nastřílel pouze 17 bodů, a dokonce 7x netrefil terč. Jeho rozdíl před a po zátěži byl 47 bodů.



Obrázek 15: Vliv SF na střelbu u probanda č. 7

Na Obrázku 15 nám řada 1 udává bodové ohodnocení a řada 2 SF. Můžeme si všimnout, že proband měl po zátěži vysokou SF a to 193 tepů za minutu. Na jeho střelbu měla zátěž veliký vliv.

9.2.8 Proband č. 8

Věk: 24 let

Výška: 191 cm

Hmotnost: 86 kg

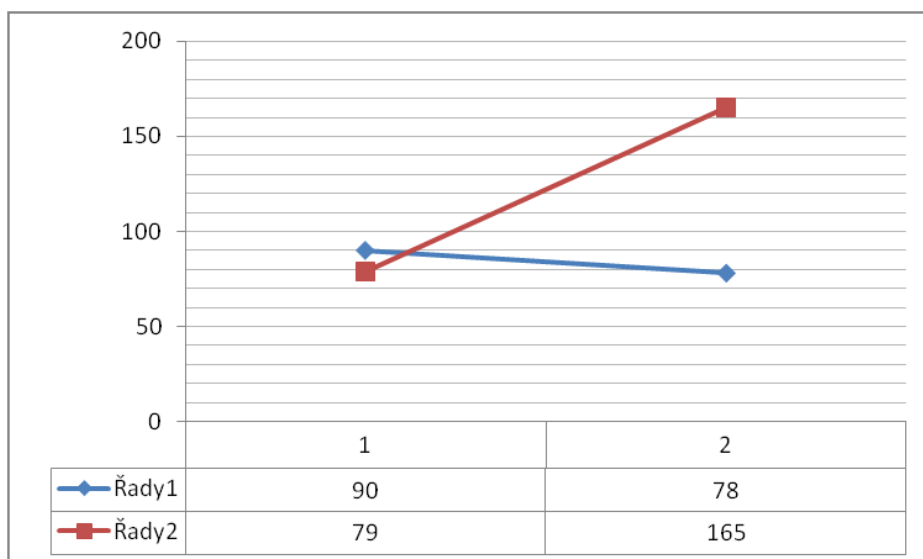
Sportovní profil: Od dětství se věnuje snowboardingu. Dále hraje hokej, běhá a plave.

Každý den se věnuje trénování minimálně 1 hodinu.

Tabulka 9: Výsledek střelby probanda č. 8

											Nastříleno	Rozdíl	SF
před zátěží	7	9	9	9	9	9	9	9	10	10	90	12	79
po zátěži	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	78		165

V tabulce 9 vidíme výsledek střelby probanda č. 8, který dosáhl bodového ohodnocení 90 s průměrem 9 a odchylkou 0,8 a po zátěži 78 s průměrem 7,8 a odchylkou 1,03. Bodový rozdíl činí 12 bodů.



Obrázek 16: Vliv SF na střelbu u probanda č. 8

Na Obrázku 16 nám řada 1 udává bodové ohodnocení a řada 2 SF. Proband dosáhl SF 165 tepů za minutu a zhoršil se o 12 bodů.

9.2.9 Proband č. 9

Věk: 21 let

Výška: 179 cm

Hmotnost: 76 kg

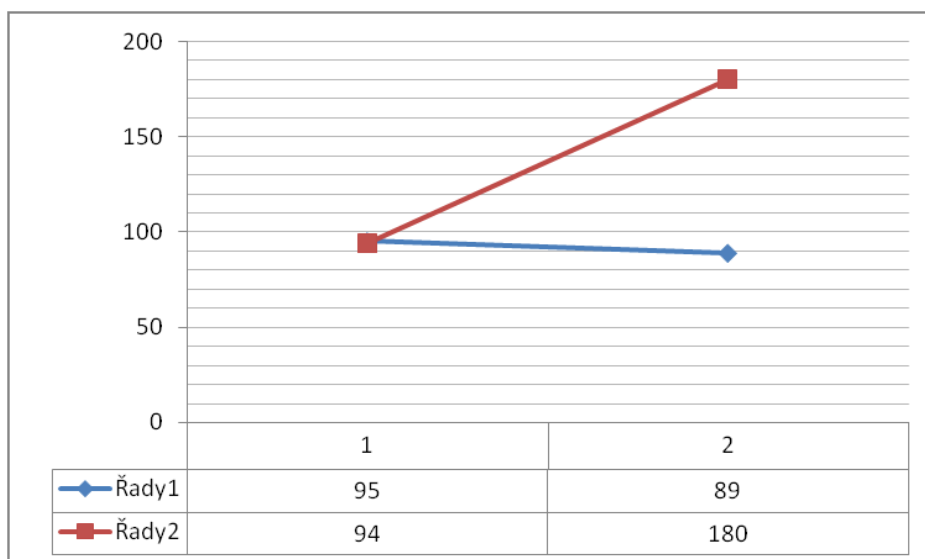
Sportovní profil: Proband se dlouhodobě věnuje hraní fotbalu, který trénuje 3x týdně.

Mimo fotbalu chodí 3x týdně běhat.

Tabulka 10: Výsledek střelby probanda č. 9

											Nastříleno	Rozdíl	SF
před zátěží	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	95	6	94
po zátěži	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	89		180

V tabulce 9 vidíme nastřílené hodnoty probanda č. 9. Který i přes poměrně vysokou SF měl rozdíl ve střelbě 6 bodů. Před zátěží nastřílel 95 bodů s průměrem 9,5 a odchylkou 0,7 a po zátěži měl 89 bodů v průměru 8,9 a odchylkou 0,74.



Obrázek 17: Vliv SF na střelbu u probanda č. 9

Na Obrázku 17 nám řada 1 udává bodové ohodnocení a řada 2 SF. Proband dosáhl SF 180 tepů za minutu a zhoršil se o 6 bodů.

9.2.10 Proband č. 10

Věk: 20 let

Výška: 180 cm

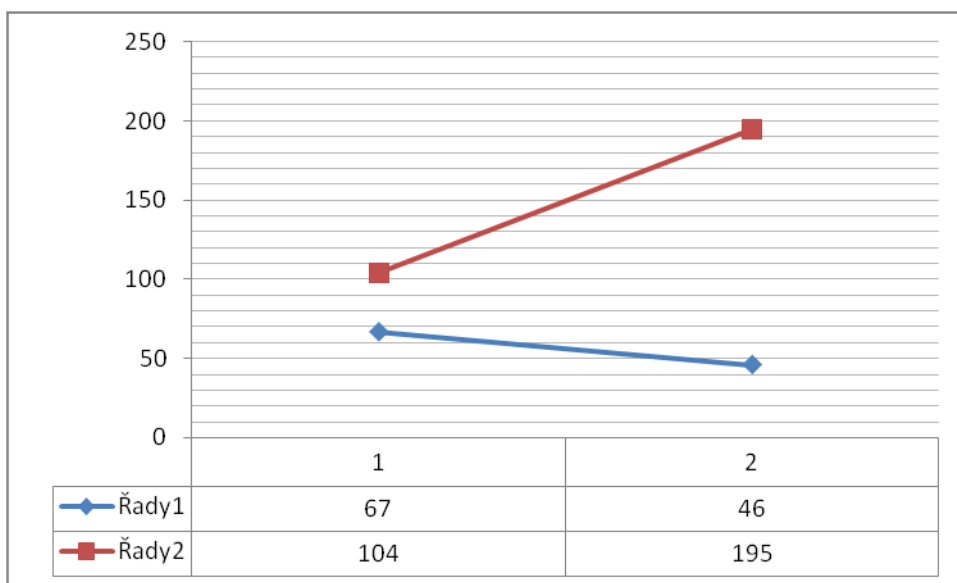
Hmotnost: 72 kg

Sportovní profil: Proband se vždy sportu věnoval a věnuje pouze rekreačně, a to minimálně 3x týdně hodinu a půl. Nejčastěji plave, běhá a hraje fotbal.

Tabulka 11: Výsledek střelby probanda č. 10

											Nastřeleno	Rozdíl	SF
před zátěží	5	5	6	6	6	6	7	8	9	9	67	21	104
po zátěži	6	7	7	8	9	9	0	0	0	0	46		195

Tabulka 11 nám ukazuje střelbu probanda č. 10, který před zátěží nastřílel 67 bodů v průměru 6,7 a odchylkou 1,5 a po zátěži 46 bodů v průměru 6,7 s odchylkou 4,06.



Obrázek 18: Vliv SF na střelbu u probanda č. 10

Na obrázku 18 nám řada 1 udává bodové ohodnocení a řada 2 SF. Proband dosáhl SF 195 a došlo zde ke značnému zhoršení o 21 bodů.

9.2.11 Proband č. 11

Věk: 20 let

Výška: 180 cm

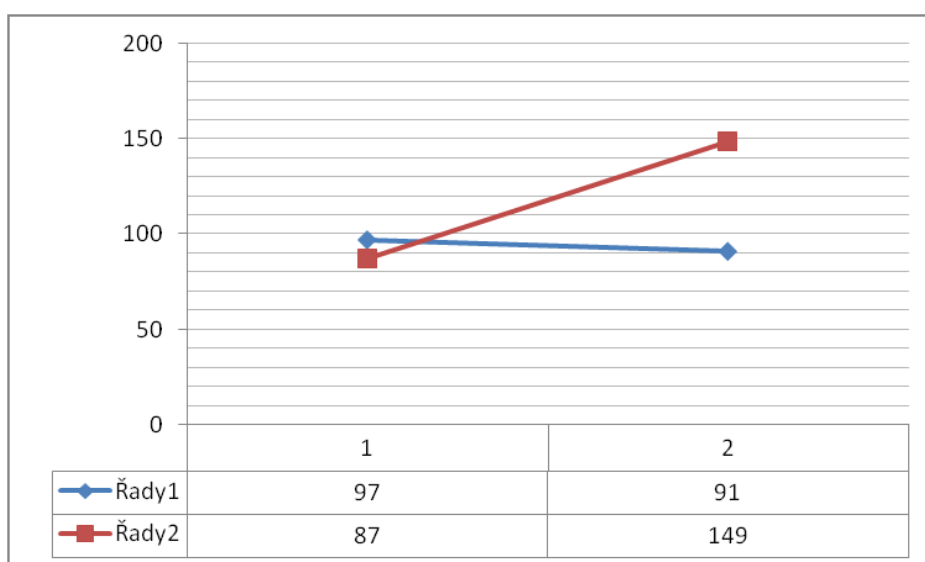
Hmotnost: 72 kg

Sportovní profil: Proband se od dětství věnuje košíkové a kiteboardingu. Trénuje 3x týdně košíkovou a pravidelně chodí běhat a plavat.

Tabulka 12: Výsledek střelby probanda č. 11

											Nastříleno	Rozdíl	SF
před zátěží	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	97	6	87
po zátěži	7	8	9	9	9	9	10	10	10	10	91		149

V tabulce 12 máme nastřílené hodnoty probanda č. 12. Ve střelbě před zátěží dokázal nastřílet 97 bodů v průměru 9,7 s odchylkou 0,5. Po zátěži nasbíral 91 bodů s průměrem 9,1 a odchylkou 0,99.



Obrázek 19: Vliv SF na střelbu u probanda č. 11

Na obrázku 19 nám řada 1 udává bodové ohodnocení a řada 2 SF. Proband měl nízkou SF 149 a došlo zde k malému zhoršení o 6 bodů.

9.2.12 Proband č. 12

Věk: 21 let

Výška: 172 cm

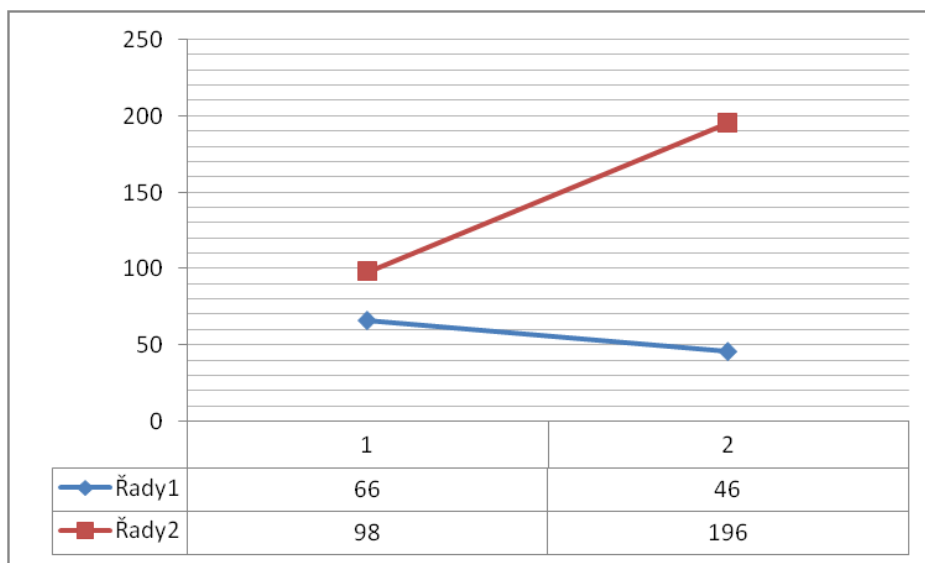
Hmotnost: 63 kg

Sportovní profil: Proband č. 12 se věnoval profesionálně gymnastice. Nyní se aktivně věnuje atletice a silniční cyklistice. Trénuje 3x týdně atletiku a o víkendu se věnuje jízdě na kole.

Tabulka 13: Výsledek střelby probanda č. 12

											Nastřeleno	Rozdíl	SF
před zátěží	7	7	7	8	9	9	9	10	0	0	66	20	98
po zátěží	5	5	5	6	7	8	10	0	0	0	46		196

V tabulce 13 vidíme výsledek střelby probanda č. 13. Před zátěží nastřílel 66 bodů v průměru 6,6 s odchylkou 3,6 a po zátěži dosáhl bodového ohodnocení 46, v průměru 4,6 a odchylkou 3,5.



Obrázek 20: Vliv SF na střelbu u probanda č. 12

Na obrázku 20 máme řadu 1, která nám udává výkon ve střelbě a řada 2 SF. Proband dosáhl po zátěži vysoké SF 196 a jeho střelba se zhoršila o 20 bodů.

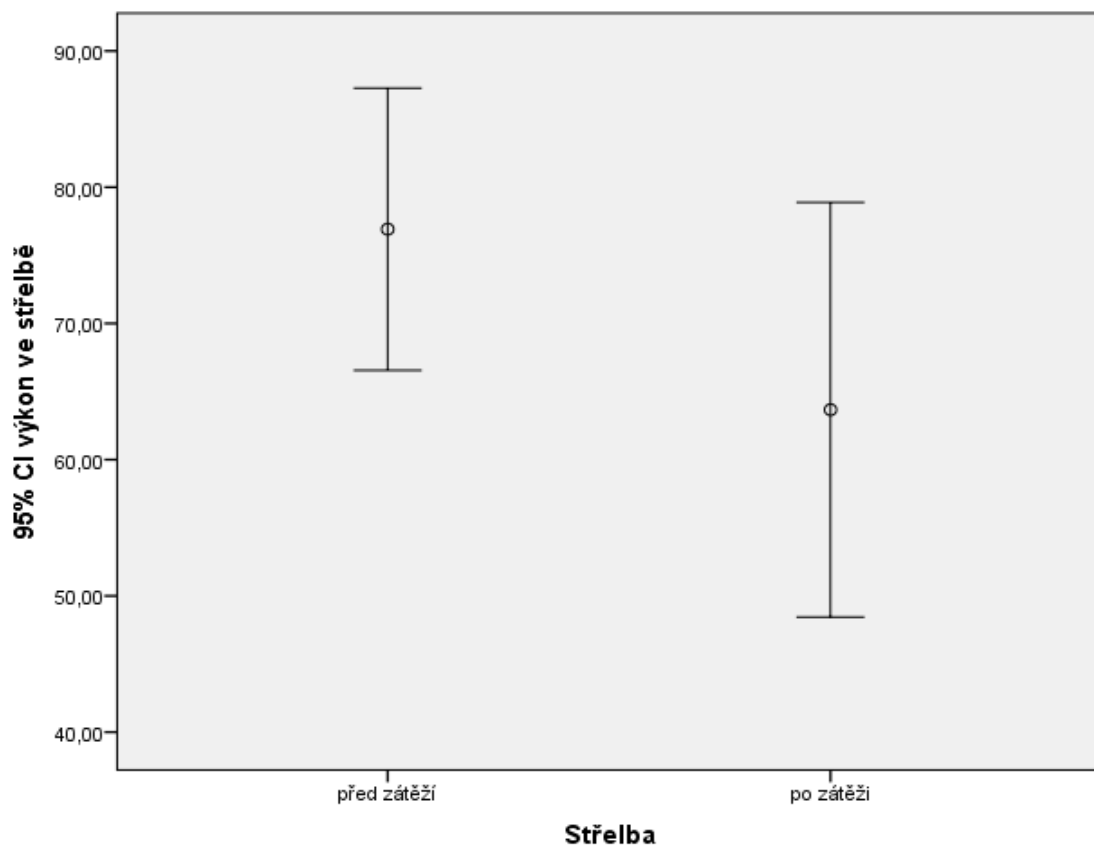
9.3 Vyhodnocení výsledků

Tabulka 14: deskriptivní statistika

	Počet probandů	Minimum	Maximum	průměr	Standardní Odchylka
Před zátěží	12	47	97	76,92	16,3
po zátěži	12	17	91	63,67	23,95
TF	12	146	202	175,17	18,46
Změna ve výkonu	12	-47	7	-13,25	13,96

V tabulce 14 můžeme na základě naměřených údajů vidět, že jsme testovali 12 probandů, vidíme zde minima, maxima a průměr nastřílených hodnot, kterých probandi dosáhli až už před samotným zrychleným přesunem nebo po něm a SF dosažené těsně před střelbou. Můžeme si všimnout, že průměr ve střelbě se po zátěži zhoršil oproti střelbě před zátěží. Naši hypotézu jsme testovali podle statistické metody přesného jednovýběrového T – testu. Testovali jsme na hladině testu $\alpha = 0,05$, což znamená, že test vylučuje chyby měření s 5 % tolerancí, tedy s 95 % spolehlivostí. Statistickou významnost jsme zjistili, že $p = 0,007$, což nám udává, že experiment byl statisticky významný. Naše hypotéza, že čím větší tepová frekvence, tím horší byl respondent ve střelbě, se potvrdila.

Z výsledků všech probandů a jejich porovnáním jsme zjistili, že největší vliv fyzické zátěže na přesnost ve střelbě měl na probanda č. 7, který měl SF po zátěži 193 a bodový rozdíl činil 47. Dále pak na probandy č. 1, 10, 12 měla zátěž podobný vliv. V průměru se zhoršili o 22 bodů a SF se pohybovala průměrně 198 tepů za minutu.



Obrázek 21: Rozsah střelby před a po zátěži

Obrázek 21 nám ukazuje rozsah střelby před zátěží a po zátěži. Zatím co před zátěží se nastřílené hodnoty pohybují v průměru od 66 do 88, po zátěži se pohybovala v rozmezí 48 a 78. Před zátěží se pohybovalo rozmezí střelby na menším rozptylu než u střelby po zátěži. Střelba po zátěži se také pohybovala v nižších hodnotách.

10 Diskuze

V této části práce se budeme věnovat naměřeným hodnotám a jejich výsledkům. Výsledky porovnáme s výsledky autorů, kteří již na podobné téma výzkum dělali. V neposlední řadě se podíváme na omezení a vymezení mé bakalářské práce, která mohla experiment ovlivnit.

Cílem práce bylo zjistit, jaký vliv má pětikilometrový zrychlený přesun na přesnost střelby.

Výzkum byl proveden na studentech Vojenského oboru při FTVS UK, kteří nemají velké zkušenosti se střelbou, ale všichni jsou aktivními sportovci, kteří trénují alespoň 3x týdně.

Výstupem tohoto testu bylo sečíst bodové hodnocení každého probanda a porovnat výsledky před a po zátěži. Dále zjištění statistické významnosti mezi měřeními před zátěží a po zátěži. Pro vyhodnocení statistické významnosti jsme použili metodu přesného jednovýběrového T – testu, kdy jsme testovali s 5 % tolerancí chyby neboli s 95 % spolehlivostí. Z naměřených dat jsme zjistili, že experiment byl statisticky významný a naše hypotézy se potvrdily.

H1: Čím vyšší měl proband SF, tím více se jeho střelba zhoršila

H2: U jedinců s nízkou SF se po zátěži střelba lišila pouze minimálně od střelby před zátěží.

Téma podobného charakteru přede mnou testoval Ondřej Kratochvíl v diplomové práci „Kvalita výkonu ve sportovní střelbě ve vztahu k srdeční frekvenci“ z roku 2014, kde stanovil závěr, že srdeční frekvence nemá vliv na výsledky a kvalitu výkonu střelby. A další podobné téma testoval Jiří Beneš v bakalářské práci „Vliv maximální tepové frekvence na přesnost střelby“ z roku 2013, kde stanovil závěr, že vliv fyzické zátěže vyjádřené maximální tepovou frekvencí má statistický vliv na střelbu z pistole.

U první diplomové práce O. Kratochvíl měřil sportovní střelbu a testování jedinci stříleli ze vzduchové pušky. V jeho měření dosahovali probandi průměrné TF 97,17 tepů za minutu a největší TF dosáhl jedinec 110 tepů za minutu.

U bakalářské práce J. Beneše jedinci měli průměrnou TF po zátěži 189,6 a měla by to být jejich maximální TF.

V zahraničních studiích se tomuto tématu věnovala například Melissa Jean Brown ve své práci *The Effect of acute exercise – induced fatigue on pistol shooting performance in police Officers*. Ve své práci měřila vliv fyzické únavy po zátěži na bicyklovém ergometru na přesnost střelby. Jedinci skončili měření po dosažení 80 % své maximální SF nebo při pocitu únavy. Stanovený závěr je, že únava vyvolaná cvičením ani zvýšená SF neměla na střelecký výkon vliv. Měřený jedinci dosahovali SF okolo hodnot 150 až 170 tepů za minutu.

V mém experimentu jsem potvrdil, že SF má vliv na přesnost střelby, ale můžeme si všimnout, že u probandů, č. 3 a 11, kteří dosáhli nízké SF a to pod 150 tepů za minutu, se jejich střelba před zátěží a po zátěži moc nelišila. Dokonce u probanda č. 3 se střelba zlepšila, ale jednalo se pouze o výjimku, protože byl jediný ze skupiny. Na druhou stranu probandi, kteří měli vysokou SF, se ve střelbě zhoršili daleko více. Tím bych chtěl podotknout, že souhlasím se všemi autory, o kterých jsem se zmiňoval. Aby ale měla SF vliv na střelbu, musí být poměrně vysoká. Tím vzniká otázka, od jaké SF se výkon ve střelbě znatelně zhorší. K určení přesného výsledku jsme neměli dostatečně velký vzorek dat a na každého probanda působila SF trochu jinak.

Vickers a William (2007) uvedli ve své práci *Performing under pressure: the effects of physiological arousal cognitive anxiety, and gaze kontrol in biathlon*, že biatlonisté na vrcholné úrovni jsou vyškoleni k tomu, aby před střelbou snížili SF na 80 % svého maxima, protože na této úrovni jsou schopni ovládat své dýchání a pohyby během střelby. Pokud je SF sportovců více jak 90 % jejich maximální kapacity tak se dechová frekvence stane velmi rychlá. Objevují se mimovolní pohyby a schopnost přesně střílet je ohrožena.

Chtěl bych se zmínit o omezeních mé práce neboli o činitelích, které mohly ovlivnit výsledky. Největším omezením mé práce bych řekl, že je nezkušenost probandů se střelbou. Každý má jiný cit pro střílení a každý je v této dovednosti jedinečný a dělá jiné chyby. U horších střelců mohly ovlivnit výsledky střelby náhodné chyby. Limitování jsme byli taky tím, že jsme neznali klidovou ani maximální SF. Vzhledem k trénovanosti probandů jsme předpokládali, že skupina bude více homogenní. Překvapením pro nás byly velké rozdíly ve výkonnosti probandů. Pro některé jedince byl výkon na základě změřené srdeční frekvence na aerobní a pro některé na anaerobní úrovni. Dalším omezením je, že měření probíhalo ve třech vlnách po hodině. První měření začínalo v osm a poslední v deset hodin ráno. Teplota v deset hodin ráno byla

o 4°C vyšší než v osm hodin a tento rozdíl teplot může mít také vliv na zátěž. V poslední řadě na probandy působilo různé stresové zatížení, které mohlo střelbu ovlivnit.

Vymezení mé práce bylo, že všichni probandi měli stejnou zátěž, a to vojenský test, přezkoušení ze zrychleného přesunu na 5 km, který překonali společně za 30 minut. Okruh byl vymezený na 5 kol (jedno kolo 1 km) a přibíhalo se rovnou na střelnici, kde probandi zahájili střelbu do 10 sekund po doběhnutí. Dále bych zmínil, že všichni probandi měli na sobě stejný oděv, a to armádní oděv vz. 95, stříleli na stejnou vzdálenost do stejného terče a měli stejný typ zbraně.

Kdybych měl začít znovu dělat můj experiment, určitě bych chtěl pracovat i se skupinou střelecky zkušenějších probandů, kteří už mají se střelbou nějaké zkušenosti. A porovnat výsledky se skupinou probandů, které mají dobrou fyzickou kondici a nejsou zkušení střelci. Dále bych měřil více probandů, aby výsledky mohly být zobecněny.

Dalším pokračováním ve výzkumu by mohlo být porovnání těchto výsledků se skupinou zkušenějších střelců, kteří nemají vysokou fyzickou kondici.

11 Závěr

Na základě naměřených výsledků v přesnosti střelby provedených na studentech Vojenského oboru při Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze lze stanovit následující závěry.

V prvním měření jsme získávali data o kvalitě střelby před zátěží. Z naměřených dat nám vyplynulo, že nastřílené hodnoty před zátěží byly vyšší a v menším rozsahu než ve střelbě po zátěží. Znatelný rozdíl můžeme vidět na obr. 21.

Tím se nám potvrdila naše hypotéza, že čím jsou na tom daní jedinci lépe s vytrvalostními schopnostmi, tedy mají po zátěži nižší SF, tím se jejich střelba před a po zátěži méně liší.

Na závěr bych chtěl říct, že rozvoj vytrvalostních schopností pro vojáky AČR je důležitý nejen pro střelbu, ale také pro plnění jejich dalších služebních činností.

Nicméně je potřeba podotknout, že probandů bylo příliš málo na jakékoliv zobecnění výsledků. Přesto si myslím, že na toto téma lze navazovat v dalších výzkumech.

12 Seznam použité literatury

1. ANDĚL, Jiří. *Základy matematické statistiky*. 2. Praha: Matfyzpress, 2007. ISBN 978-80-7378-001-2.
2. BARTUŇKOVÁ, Staša. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení: učební texty pro studenty fyzioterapie a studia tělesná a pracovní výchova zdravotně postižených; učební text pro studenty Fakulty tělesné výchovy a sportu UK*. 1. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1171-6.
3. BRYCH, Jan. *Sportovní střelba*. 1. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1582-0.
4. GRUŠA, Jiří. *Návod k použití*. 1. Brno: Barrister&Principal, 2001. ISBN 80-85947-73-0.
5. DOVALIL, Josef. CHOUTKA, Miroslav. *Sportovní trénink*. 1. Praha: Olympia, 1991. ISBN 80-7033-099-6
6. HENDL, J. *Přehled statistických metod*. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-820-1
7. CHOUTKOVÁ-CVRKOVÁ, Božena. *Lehká atletika mládeže: Sbírkka příruček k jednotným osnovám tělesné výchovy mládeže*. 1. Praha: Sportovní a turistické nakladatelství, 1963.
8. KILAND, Taylor Baldwin, SOUTER, Gerry. *Military rifles: combat ready*. 1. New York: NY: EnslowPublishing, 2015. ISBN 978-0-7660-6916-9.
9. KITTNAR, Otomar. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.
10. KOVÁRNÍK, Libor. ROUČ, Miroslav. *Zbraně a střelivo*. 1. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007. ISBN 978-80-7380-030-7.
11. LEHNERT, Michal. *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2614-3.
12. LIŠKA, P. *Střelba z pistole a revolveru*. Praha: Magnet-Press, 1994. ISBN 80-85847-09-4
13. MATOUŠ, Bohuslav. *Základy lékařské chemie a biochemie*. 1. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-702-8.

14. MĚKOTA, Karel. CUBEREK, Roman. *Pohybové dovednosti - činnosti - výkony*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. ISBN 978-80-244-1728-8.
15. MILLEROVÁ, Věra a kol. *Běhy na krátké tratě*. Praha: Olympia, 2002. Atletika. ISBN 80-7033-570-X.
16. MORAVEC, Roman a kol. *Teórie a didaktika športu*. 1. Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského Bratislava, 2007. ISBN 80-8907-522-3.
17. Normativní výnos ministerstva obrany č. 12 ze dne 15. března 2011. Ve znění NVMO č.7/2018 Věstníku, 2011
18. OCHRANA, František. *Metodologie, metody a metodika vědeckého výzkumu*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4200-0
19. PASTUCHA, Dalibor. *Tělovýchovné lékařství*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2861-1.
20. PERIČ, Tomáš. DOVALIL, Josef. *Sportovní trénink: Fitness, síla, kondice*. 1. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2118-7.
21. *Physical Fitness training*, FM 21-20. USA, 1985
22. PLÍHAL, Bohumil a kol. *Balistika*. 1. Brno: Univerzita obrany, 2011. ISBN 978-80-7231-785-1.
23. SCHMIDT, Richard A. WRISBERG, Craig A. *Motor learning and performance*. 2. Champaign: Human Kinetics, 2000. ISBN 0-88011-500-9.
24. SKANAKER, Ragnar. ANTAL, Laslo. *Sportovní střelba z pistole*. 1. Praha: Naše vojsko, 2007. ISBN 978-80-206-0841-3.
25. TROJAN, Stanislav. *Fyziologie - učebnice pro lékařské fakulty*. 1. Praha: Avicenum, 1988. ISBN 978-80-247-3068-4.
26. *Úplné znění zákona č. 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu: Edice kapesních zákonů*. 2. Praha: Armex, 2017. ISBN 978-80-87451-51-9.
27. VACULA, Jindřich. *Trénink atletických disciplín: učebnice pro fakultu tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze, pro fakultu telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského v Bratislavě*. 3. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.
28. WALKER, Ian. *Výzkumné metody a statistika: Z pohledu psychologie*. 1. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-3920-5.

Internetové zdroje

29. BENEŠ, Jiří. *Kvalita výkonu ve sportovní střelbě ve vztahu k srdeční frekvenci* [online]. Praha, 2013 [cit. 2019-08-18]. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/61411/BPTX_2012_1_11510_0_315071_0_131625.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Bakalářská práce. FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU.
30. KRATOCHVÍL, Ondřej. *Kvalita výkonu ve sportovní střelbě ve vztahu k srdeční frekvenci* [online]. Praha, 2014 [cit. 2019-08-18]. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/67641/DPTX_2013_2_11510_0_389125_0_148582.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Diplomová práce. FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU.
31. MELISSA, Jean Brown. *The Effect of acute exercise-induced fatigue on pistol shooting performance in police officers* [online]. University of Nevada, Las Vegas, 2011 [cit. 2019-08-16]. Dostupné z: https://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https%3A%2F%2Fscholar.google.com%2F&httpsredir=1&article=2039&context=thesesdissertations&fbclid=IwAR0dvXrZx_e3XSgqx2BQ_XptkIYiH5bD8sufJuWwu60X72fVsTu-5_NSflQ.
32. P. FIELD, Allister. GILL, Nicholas a MACADAM, Paulp. *Acute Metabolic Changes with Thigh-Positioned Wearable Resistances during Submaximal Running in Endurance – Trained Runners* [online]. MDPI AG, Basel, Switzerland, 2019 [cit. 2019-08-17]. Dostupné z: https://www.mdpi.com/2075-4663/7/8/187/htm?fbclid=IwAR2u9dYLE-6L20GI6DSbUYfcDM3R1ecnNCudE9CS8m6231Me_IX8IexGnqk
33. VICKERS, Joan N. WILLIAMS, Mark. *Journal of Motor Behavior: Performing Under Pressure: The Effects of Physiological Arousal, Cognitive Anxiety, and Gaze Control in Biathlon* [online]. Faculty of Kinesiology, University of Calgary, 2010 [cit. 2019-08-17]. Dostupné z: <https://sci-hub.tw/10.3200/JMBR.39.5.381-394>

13 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1: Krevní tlak v klidu a při různých intenzitách dynamické činnosti.....	20
Obrázek 2: Zapojení různých metabolických systémů v závislosti na čase	22
Obrázek 3: Pistole CZ 75 Phantom.....	28
Obrázek 4: Správná a nesprávná technika spouštění	30
Obrázek 5: Vzorec pro výpočet směrodatné odchylky	35
Obrázek 6: Věk probandů	37
Obrázek 7: Výška probandů	38
Obrázek 8: Hmotnost probandů	38
Obrázek 9: Vliv SF na střelbu u probanda č. 1	39
Obrázek 10: Vliv SF na střelbu u probanda č. 2	40
Obrázek 11: Vliv SF na střelbu u probanda č. 3	41
Obrázek 12: Vliv SF na střelbu u probanda č. 4	42
Obrázek 13: Vliv SF na střelbu u probanda č. 5	43
Obrázek 14: Vliv SF na střelbu u probanda č. 6	44
Obrázek 15: Vliv SF na střelbu u probanda č. 7	45
Obrázek 16: Vliv SF na střelbu u probanda č. 8	46
Obrázek 17: Vliv SF na střelbu u probanda č. 9	47
Obrázek 18: Vliv SF na střelbu u probanda č. 10	48
Obrázek 19: Vliv SF na střelbu u probanda č. 11	49
Obrázek 20: Vliv SF na střelbu u probanda č. 12	50

Tabulka 1: Technicko – taktická data pistole Phantom	28
Tabulka 2: Výsledek střelby probanda č. 1	39
Tabulka 3: Výsledek střelby probanda č. 2	40
Tabulka 4: Výsledek střelby probanda č. 3	41
Tabulka 5: Výsledek střelby probanda č. 4	42
Tabulka 6: Výsledek střelby probanda č. 5	43
Tabulka 7: Výsledek střelby probanda č. 6	44
Tabulka 8: Výsledek střelby probanda č. 7	45
Tabulka 9: Výsledek střelby probanda č. 8	46
Tabulka 10: Výsledek střelby probanda č. 9	47
Tabulka 11: Výsledek střelby probanda č. 10	48
Tabulka 12: Výsledek střelby probanda č. 11	49
Tabulka 13: Výsledek střelby probanda č. 12	50
Tabulka 14: deskriptivní statistika	51

14 Seznam zkratek a symbolů

CRH	(Kortikoliberin)
ACTH	(adrenokortikotropní hormon)
GK	(glukokortikoidy)
ADH	(antidiuretický hormon)
ALD	(aldosteron)
DF	(dechová frekvence)
VT	(dechový objem)
VC	(vitální kapacity)
VO _{2max}	(Maximální spotřeba kyslíku)
TF	(tepová frekvence)
SF	(srdeční frekvence)
TK	(krevního tlaku)
VO	(Vojenský obor)
UK	(Univerzita Karlova)
FTVS	(Fakulta tělesné výchovy a sportu)
AČR	(Armáda České republiky)
tzv.	(takzvaně)
vz.	(vzor)
l	(litry)
min	(minuta)
mmHg	(milimetry rtuťového vzorce)
°C	(stupeň Celsia)
KJ	(kilojouly)
%	(procenta)
mmol/l	(milimol na litr)
ml	(mililitr)
km	(kilometr)
kg	(kilogram)

15 Přílohy

Příloha 1: vyjádření Etické komise UK FTVS

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

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Vliv aerobní zdatnosti na přesnost ve střelbě z ruční zbraně
Forma projektu: výzkumná práce - bakalářská práce
Období realizace: červen 2019- červenec 2019
Předkladatel: Lukáš Martinek, UK FTVS vojenský obor
Hlavní řešitel: Lukáš Martinek, UK FTVS vojenský obor - bakalářské studium
Místo výzkumu (pracoviště): Sportovní areál a střelnice sportovní haly Ruzyně- Kasárna AČR Ruzyně
Vedoucí práce (v případě studentské práce): pplk. Mgr. Libor Sovák

Popis projektu: Jedná se o experimentální studii. Cílem studie je zjištění rozdílů v přesnosti střelby před a po zátěži. Účastníci výzkumu budou nejdříve střelít v klidu 10 nábojů. Poté proběhne standardizovaný armádní test zrychlený přesun na 5 km, který všichni zúčastnění společně překonají za stejný čas 30 min. Hned po doběhu probandů znovu střelí 10 ran do terče. Pro vyhodnocení výsledků střelby využijeme početní metodu zjišťování středního bodu zásahu a porovnáme oba výsledky.

Charakteristika účastníků výzkumu: 17 účastníků ve věku 19-26 let, studenti UK FTVS vojenského oboru, potřebná fyzická zdatnost k zvládnutí testů, dobrovolná účast. Do projektu nebude zařazen proband se zraněním či akutním onemocněním nebo jiným zdravotním omezením či v rekonvalescenci po úraze a nemoci. Probandi mají platnou zdravotní prohlídku a jsou pod pravidelným dozorem vojenského lékaře.

Zajištění bezpečnosti: Testování bude realizováno za standardních podmínek pod dohledem odborných pracovníků z katedry vojenského tělovýchovy. Jeden instruktor bude vždy dohlížet na dva střelce a před samotným testováním budou všichni poučeni o bezpečnosti. Před fyzickou aktivitou bude předcházet komplexní rozcvičení celého těla. Při celém výzkumu bude přítomen vojenský zdravotník z lékařské první pomoci Kbely. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávána rizika u každoročního přezkoušení ze střeleckých dovedností.

Etické aspekty výzkumu: Projektu nebudou účastny žádné zranitelné skupiny.

Ochrana osobních dat: Získaná data budou zpracována a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v bakalářské práci, případně budou využita na další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána.

Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmačáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Neanonymizované fotografie budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru. Anonymizace osobních dat bude provedena do jednoho dne po testování.

Ve výzkumu nebudou pořizovány žádné další audiovizuální záznamy.
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu: příložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzují, 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: 17. 6. 2019

Podpis předkladatele: 

Vyjádření Etické komise UK FTVS

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

Členové: prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 107/2019

dne: 24.6.2019

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

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6
razítko UK FTVS

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.


podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha 2: informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane, vážená paní,

V souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů 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 s názvem „Vliv vytrvalostní zátěže na přesnost ve střelbě“ který je realizován v rámci bakalářské práce na UK FTVS. Měření bude probíhat ve sportovním areálu a na střelnici sportovní haly Ruzyně - Kasáma AČR Ruzyně.

Cílem projektu je zjistit vliv a aerobní zdatnosti na přesnost střelby. Testování se uskuteční v jeden den a předpokládaná délka je 50 min. Sebou si vezmete vojenský stejnokroj vz. 95. V rámci výzkumu budete testováni ze střeleckých dovedností a vytrvalostních dovedností. Standardizovaný armádní test zrychlený přesun na 5 km, kterého se všichni zúčastnění společně překonáte ve stejné časovém limitu 30 min.

Testování bude probíhat za standardních bezpečnostních podmínek a pod dohledem odborných pracovníků katedry Vojenského tělovýchovy. Všechny testy se budu účastnit já (Lukáš Martinec), takže tempo při přesunu Vám budu udávat. Před fyzickou aktivitou bude předcházet komplexní rozcvičení celého těla. Při celém výzkumu bude přítomen vojenský zdravotník z lékařské první pomoci Kbely. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávána rizika u každoročního přezkoušení ze střeleckých dovedností.

Do projektu nebude zařazen proband se zraněním či akutním onemocněním nebo jiným zdravotním omezením či v rekonvalescenci po úraze a nemoci. Probandi mají platnou zdravotní prohlídku a jsou pod pravidelným dozorem vojenského lékaře.

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně oho dnocena.

Bakalářská práce bude uveřejněna na webu a ve studentském informačním systému (SIS), v případě zájmu budou data zpřístupněna na e-mailu: L.martinek96@gmail.com

Získaná data budou zpracována a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v bakalářské práci, případně budou využita na další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána. Neanonymizované fotografie budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru. Anonymizace osobních dat bude provedena do jednoho dne po testování. Ve výzkumu nebudou pořizovány žádné další audiovizuální záznamy.

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

Jméno a příjmení předklada tel a hlavního řešitele projektu: Lukáš Martinec Podpis:.....

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

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím se svojí účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl možnost si řádně a v dostatečném čase zvážít všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se mé účasti ve výzkumu a že jsem dostal jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl jsem poučen 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 účastníka.....

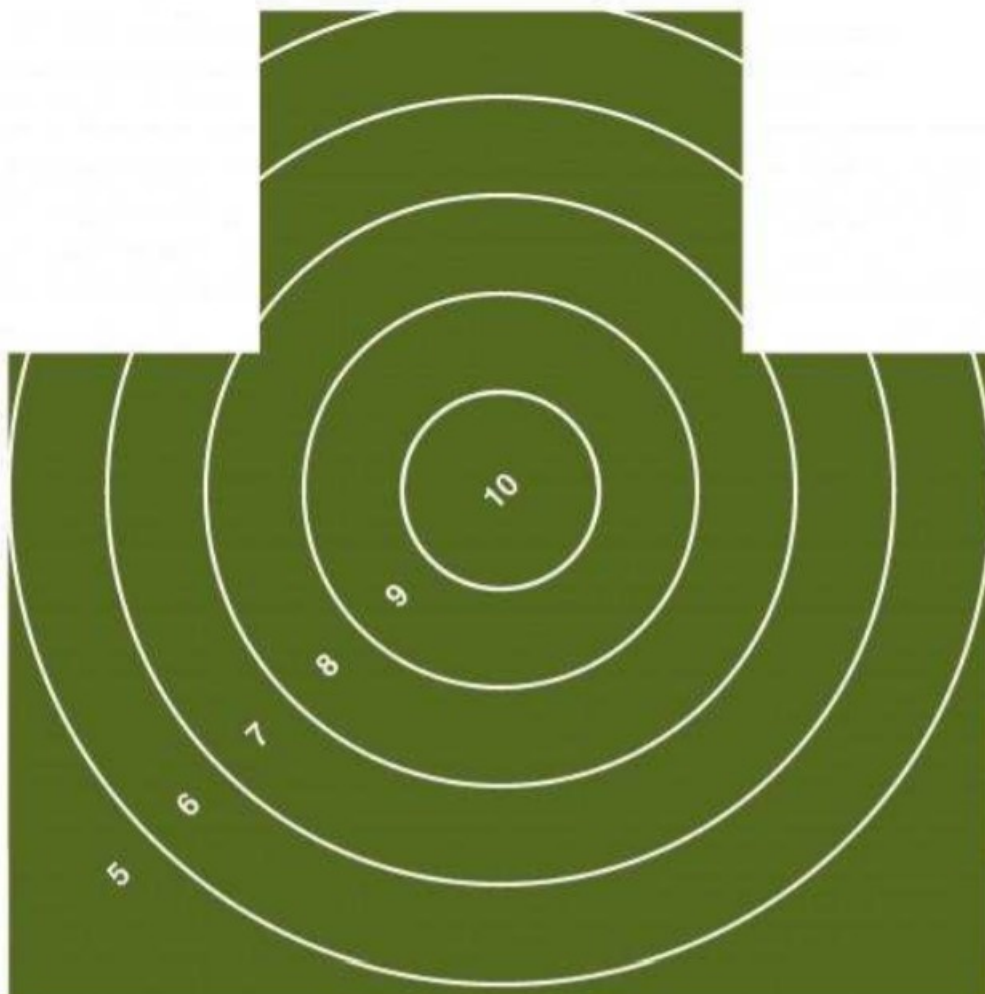
Příloha 3: oděv vz. 95



Příloha 4: náboj ráže 9x19mm Luger



Příloha 5: terč č. 4 (nekrytě ležící figura s kruhy)



Příloha 6: sporttestery Garmin Forerunner 310 XT HR



Příloha 7: zrychlený přesun na 5 km

„Popis testu: Zrychlený přesun organické jednotky po stanovené trase na vzdálenost 5 km na čas. Místo: Přesun se uskutečňuje na trati (s minimálním převýšením) vyměřené v terénu, ve vojenském objektu apod., mimo rušné komunikace. Za nepříznivých podmínek je dovoleno absolvovat test z 50 % na silnicích, při dobrých podmínkách pouze v terénu. Místo startu a cíle se volí tak, aby bylo totožné nebo nepříliš vzdálené. Trať se označuje po každých 1 000 m orientační tabulí s uvedením vzdálenosti (nebo praporky, popř. jiným zřetelným způsobem).

Způsob provedení: Základní poloha – volné uskupení jednotky před startovní čárou, které se zaujímá na povel „PŘIPRAVIT!“. Po povelu „VPŘED!“ (hvizdu píšťalky, startovním výstřelu) vybíhají všichni vojáci na trať. Úkolem je překonat společně předepsanou vzdálenost v co nejkratším čase. Vzdálenost prvního a posledního vojáka v cíli nesmí být větší než 50 m. Na trati je povoleno upravovat si výstroj a poskytovat pomoc v nesení ochranné masky méně zdatným vojákům. Je zakázáno odkládání částí výstroje a ochranné masky na trati a zkracování trati.

Doplňující údaje: Na přímé trati s obrátkou na 2,5 km je na obrátce kontrolní rozhodčí. Na trati volené jako okruh musí regulérnost testu zabezpečovat nezávislé kontroly. Musí-li vést trať nebo její část po veřejné komunikaci, zabezpečuje se regulační služba. Čas se měří s přesností na 1 s po proběhnutí posledního vojáka jednotky cílem.“ (NV MO č. 12/2011)