

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Změny hladin katecholaminů, serotoninu a laktátu při sportovním  
lezení na umělé stěně v závislosti na stylu jištění prvolezce.**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**Mgr. Ladislav Vomáčko, Ph.D.**

Vypracovala:

**Bc. Kateřina Kárníková**

Praha, duben 2015

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla 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 diplomanta

## Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové 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

Ráda bych poděkovala mému vedoucímu diplomové práce, Mgr. Ladislavu Vomáčkovi, Ph.D., za poskytnutí materiálů, rad a řad konzultací, které mi velice pomohly ke zpracování. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Jiřímu Balášovi, Ph.D., MUDr. Tereze Kárníkové a Ing. Leoně Chrastinové Ph.D. za konzultace, které mi poskytly. V neposlední řadě patří velký dík odborným pracovnícím z Ústavu hematologie a krevní transfuze za ochotu při odebírání vzorků a jejich vyhodnocení. Dále pak probandům, se kterými jsme měření prováděli.

## Abstrakt

**Název:** Změny hladin katecholaminů, serotoninu a laktátu při sportovním lezení na umělé stěně v závislosti na stylu jištění prvolezce.

**Cíle:** Cílem diplomové práce je navázat na práci bakalářskou a rozvinout její cíle. Výzkum je zaměřený na zjišťování hormonálních změn v krvi před výkonem, bezprostředně po výkonu a 15min po zklidnění, v závislosti na stylu jištění a osobnostním profilu lezkyň. Hormonální změny jsme porovnávali při výkonu na dvou lezeckých cestách stejné obtížnosti a profilu při rozdílném způsobu jištění.

**Metody:** Výzkumný randomizovaný soubor tvořil deset žen, lezkyň, které přelézaly dvě lezecké cesty stylem OS (on sight) na úrovni maximálního úsilí. Jedna z cest byla přelézána při „cvakání“ postupového jištění, oproti druhé cestě, která byla zdolávaná při vynechávání postupového jištění. Výzkum byl proveden pomocí odběru žilní krve z v. brachialis a odstředěním krevní plazmy z odebrané krve. Laktát byl stanovován na přístroji Siemens Adria 1800 v rutinní laboratoři, serotonin byl stanoven pomocí LS-MS/MS s gradientovou elucí. Katecholaminy byly stanoveny pomocí LS-MS/MS s izokratickou elucí. Dále bylo použito dotazníkové šetření skládající se ze tří psychologických dotazníků (DMV, RCAI, Eysenckův osobnostní dotazník). Dotazníky byly vyhodnoceny dle příslušných skórovacích tabulek. Celkové statistické vyhodnocení dat bylo zpracováno pomocí programu SPSS analýzou ANOVA. Mezi daty byla provedena Pearsonova korelace a Eta-kvadrát. Jednotlivé grafy byly vytvořeny pomocí programu Microsoft Excel 2010.

**Výsledky:** Z naší studie vyšly souvislosti mezi psychickými proměnnými a naměřenými hladinami hormonů - čím větší úzkost a „AP“ (= úzkost, která je brzdící složkou ve výkonu) účastnice pociťovaly, tím méně docházelo k vyplavování hladin hormonů do krve (např.  $R = -0,679$  - noradrenalin v měření A a „AP“;  $R = -0,564$  - serotonin v měření B a úzkost). Zároveň menší vyplavování hormonů spojené s velkou úzkostí je zapříčiněno nízkou aktivací organismu. „Pozitivní“ psychologické složky - aktivace, sebedůvěra a motivace měly pozitivní vztah k hladinám hormonů, tedy čím větší je aktivace, sebedůvěra a motivace, tím více se vyplavují hormony do krve (např.  $R = 0,567$  - serotonin v měření B a sebedůvěra). V celkovém porovnání vzrůstů hormonů v měření A a B se potvrdilo, že v měření B byl jejich

vzrůst větší, než v měření A, přičemž hodnoty byly statisticky významné ( $R = 0,755, 0,673, 0,636$ ). Celkové vzrůsty a poklesy hormonů v obou měřeních byly nejvýznamnější u noradrenalinu (vzrůst 0,763, pokles 0,591) a u laktátu (vzrůst 0,854, pokles 0,825). Naopak nejnižší byl u serotoninu, především pak v jeho vzrůstu (vzrůst 0,009, pokles 0,423). Všechny výsledky byly stanovovány pomocí Pearsonova korelačního koeficientu a Eta-kvadrátu.

**Klíčová slova:** sportovní lezení, ženy, emoce, výkon, neurohumorální změny, fyzické zatížení, specifické zatížení ve sportovním lezení.

## Abstract

**Title:** Changes of the catecholamins, serotonin and lactate levels during sport climbing on a climbing wall depending on the leader climber's style of belaying.

**Goals:** The Goal of this thesis is to build on the bachelor thesis and develop its goals. The research is focused on a detection of blood hormonal changes before performance, right after it and after a 15- minute pacification depending on a style of a personal profile and style of belaying of the climbers. Hormonal changes have been compared during the performance on two climbing routes of the same difficulty and different styles of belaying.

**Methods:** The randomized research sample consisted of 10 women, climbers, who climbed two routes using the OS (on sight) style on the level of maximum effort. One of the routes was climbed with clipping in protection points against the second route, which was climbed without protection points. The research was performed using a blood collection from v. brachialis and spinning off the blood plasma of the collected blood. Lactate was determined on Siemens Adria 1800 in a routine laboratory, serotonin was determined using LS-MS/MS with a gradient elution. Catecholamines were determined using LS-MS/MS with an isocratic elution. The survey composed of three psychological questionnaires (DMV, RCAI, Eysenck's personality questionnaire) was used further on. The questionnaires were evaluated according to appropriate score tables. The overall statistic evaluation of data was processed by using SPSS programme using ANOVA analysis. Pearson's correlation and Eta-square were used on the data. Individual graphs were created by using the MS Excel 2010 programme.

**Results:** Our study has shown a correlation between the psychological variables and measured hormone levels - the more anxiety and "AP" (=anxiety, which is a braking component in performance) the participants felt, the less hormone levels were coming out to blood (for example  $R=-0.697$  - noradrenaline in measuring A and "AP";  $R=-0.564$  - serotonin in measuring B and anxiety). At the same time the reduced coming out of hormones connected to anxiety is caused by a low activation of the organism. The "positive" psychological components - activation, self confidence and motivation had a positive relation with the hormone levels - the higher activation, self confidence and motivation are, the more hormones come out to blood (for example  $R=0.567$  - serotonin in measuring B and self

confidence). The overall comparison of the hormone increase in measuring A and B confirmed that in measuring B had higher increase than measuring A, while the values were statistically significant (  $R=0.755, 0.673, 0.636$ ). The overall increases and decreases in hormone levels in both measurements were most significant by noradrenaline (increase 0.763, decrease 0.591) and lactate (increase 0.584, decrease). On the contrary the lowest was by serotonin, especially at its increase (increase 0.009, decrease 0.423). All results were determined using Pearson's correlation coefficient and Eta-square.

**Keywords:** sport climbing, women, emotion, performance, neurohormonal changes, physical strain, specific strain in sport climbing.



## Obsah

1. Úvod .....	11
2. Psychologická část .....	12
2.1 Základní pojmy a jejich definice .....	12
2.2 Emoce .....	14
2.2.1 Fyziologická složka emocí .....	17
2.2.2 Emocionalita ve sportu .....	18
2.2.3 Časový sled emocí ve sportu .....	19
2.3 Stres při sportu .....	22
2.3.1 Stresový syndrom .....	23
2.4 Závodní úzkost .....	27
2.4.1 Teorie vysvětlující vztah mezi závodní úzkostí a výkonem .....	28
2.5 Typologie osobnosti podle Eysencka .....	31
3. Fyziologická část .....	34
3.1 Změny v organismu při pohybové činnosti .....	34
3.2 Vnitřní prostředí .....	35
3.2.1 Homeostáza .....	35
3.2.2 Homeostatické mechanismy při fyzickém zatížení .....	37
3.3 Změny vnitřního prostředí v tréninkovém procesu .....	42
3.3.1 Změny v krevních elementech .....	42
3.3.2 Změny v energetickém metabolismu .....	43
3.4 Neurohumorální změny při fyzickém zatížení .....	46
3.4.1 Hormony a jejich řídicí mechanismy .....	46
3.4.2 Změny před výkonem .....	48
3.4.3 Změny při výkonu .....	49
3.4.4 Změny v zotavení .....	52
3.5 Specifické změny v organismu při sportovním lezení .....	53

4. Cíle a úkoly práce.....	56
Hypotézy .....	56
Úkoly .....	56
5. Metody výzkumu.....	57
5.1 Předvýzkum .....	57
5.2 Výzkumný soubor.....	57
5.3 Vyšetřovací metody .....	57
5.4 Dotazníky.....	57
5.5 Postup měření .....	59
5.6 Vyhodnocení výsledků .....	60
6. Výsledky.....	61
7. Diskuze.....	73
8. Závěr.....	77
Přehled použitých zdrojů.....	81
Přílohy .....	86

# 1. Úvod

Diplomová práce navazuje na práci bakalářskou, kde jsme objasnili psychické pochody v organismu u žen během pohybové aktivity, konkrétně tedy během sportovního lezení. Již při zpracovávání výsledků bakalářské práce bylo jasné, že ji budeme rozšiřovat do práce diplomové. V této diplomové práci jsme se zaměřili i na fyziologické změny v organismu při lezení a poté jsme se tyto dvě složky snažili propojit. Vzhledem k velkému úspěchu zavedeného termínu „adrenalinové sporty“ jsme se rozhodli, že zkoumání fyziologických změn bude zaměřeno na hormony. Adrenalin, jako jeden z katecholaminů měl představovat jasný ukazatel jakési „ míry adrenalinovosti“ při lezení, kdy lezec cvaká všechna postupová jištění a kdy některá z nich vynechává. K adrenalinu jsme připojili hormony, které tvoří řadu katecholaminů, dopamin a noradrenalin. Jako další zkoumaný hormon jsme vybrali serotonin.

Jako studentka magisterského programu se zaměřením na směr studia Aktivity v přírodě mám ke sportovnímu lezení z outdoorových sportů asi nejbližší. Dříve jsem se dokonce já sama sportovnímu lezení věnovala, ale nyní se věnuji olympijskému triatlону na úrovni Českého poháru. I přesto patří sportovní lezení k mým oblíbeným sportům, a proto jsem si ho vybrala do bakalářské a následně diplomové práce. Já sama už na lezení nemám téměř žádný čas, protože triatlon mi všechen volný čas dostatečně vyplňuje. Lezení na umělých stěnách mě moc neláká, raději vyrazím s přáteli do přírodního terénu. V bakalářské práci jsem řešila otázku, proč mám z lezení za určitých situací respekt a zda jsou i ostatní ženy stejně bojácné jako já v podobných situacích. Z výsledků vyplynulo, že ostatní ženy se také bojí a jejich odpovědi potvrzovaly i stejné situace, které navozují i mně pocit strachu či úzkosti. Během dotazování a rozhovorů ženy uváděly i některé somatické příznaky, které při lezení pociťují. Právě tyto odpovědi se pro nás staly impulzem, že zkoumání pouze psychologické stránky nestačí a došli jsme k názoru, že je potřeba se na téma podívat i z širší perspektivy a zkusit objasnit příčiny strachu a úzkosti s ohledem i na složku fyziologickou.

Snahou této práce je tedy pomocí teoretické části ve spojení s částí výzkumnou objasnit vztahy mezi psychickou a fyziologickou složkou během lezení.

## 2. Psychologická část

### 2.1 Základní pojmy a jejich definice

**Emoce** lze dle Vágnerové (2004, str. 143) definovat jako „*schopnost reagovat na různé podněty prožitkem libosti a nelibosti, spojeným s fyziologickými reakcemi a změnou aktivity, eventuálně i dalšími vnějšími projevy.*“

Emoce mají fyziologickou, výrazovou a prožitkovou složku a podléhají subjektivnímu hodnocení a interpretaci. Dále jsou spojovány s činností limbického systému a mohou být příčinami duševních nebo psychosomatických poruch. Sillamy (2001) uvádí, že fyziologické poruchy, které při emocích vznikají, většinou nejsou trvalé, avšak někdy může být emoční šok tak silný nebo může trvat tak dlouho, že dojde k následnému vyčerpání organismu při obnově a začnou se objevovat jeho poškození.

Emoce také doprovázejí výrazy tváře, které jsou u základních emocí vrozené. To uváděl už Darwin (1872) v díle „Výraz emocí u člověka“.

Emoce se dále různě dělí, např. na vyšší (soucítí), nižší (vztek), intelektuální, etické, estetické, astenické (negativní) a stenické (pozitivní) apod. Podle většiny psychologů se skládají ze tří propojených složek, které spolu souvisí. Jsou jimi subjektivní emocionální prožitky, vnější expresivní chování a jejich fyziologické koreláty (Hartl, Hartlová, 2010; Plháková, 2007).

**Úzkost** představuje strach bez známé příčiny. Na úzkost lze pohlížet jako na osobnostní rys, ale i jako na aktuální psychosomatický stav. Je to nepříjemný emoční stav, který je provázen psychickými i tělesnými znaky, projevuje se při strachu a je typickou součástí řady onemocnění psychotického charakteru. Dle Nakonečného (1996) je úzkost pocit hrozby, avšak nespecifikovaný.

Hartl a Hartlová ve svém Psychologickém slovníku (2010) uvádějí, že mezi psychické a tělesné znaky při prožívání úzkosti patří například zvýšení srdeční frekvence, zvýšení krevního tlaku, zvýšená frekvence dýchání, pocení (především dlaní), nevolnost, průjem, zvracení, svalové napětí, podrážděnost, časté močení, snížená koncentrace na činnost, snížené uchování vjemů, snížení pracovního výkonu a společenského fungování. Úzkost však lze ovlivnit a zmírnit relaxací, psychoterapií, tělesným cvičením a v případě patologické úzkosti farmaky.

Úzkost může mít u každého různou délku a intenzitu trvání, ale může mít i pozitivní vliv v tom, že motivuje k celkovým změnám, především ke změnám chování (Paulík, 2010).

**Závodní úzkost** je specifickou formou úzkosti a je také známá jako „tréma“ či „předstartovní stav“. Míra úzkosti u sportovce je proměnlivá. Dle Martense, Vealeyho a Butona (1990) stoupá především vlivem předzávodního stavu, dále při poklesu sportovní formy a po neúspěchu a následné frustraci. Dále může stoupat díky nátlaku trenéra či při vystavení velké odpovědnosti.

Zvýšená úzkost u sportovce může mít za následek selhání, a tím i negativní odraz v jeho výkonnosti, což se může projevit i na zdraví sportovce. Liebert a Morris (1967) in Slepíčka a kol. (2006) jako první vyřkli hypotézu, že úzkost se skládá ze dvou složek, a to z kognitivní a emocionální. Ve výzkumu Endlera (1978), Davidsona a Schwartze (1976), a Borkovce (1976) byly identifikovány stejné komponenty úzkosti a byly jimi pojmenovány jako kognitivní úzkost, která představuje obavy a očekávání, a somatická úzkost, která představuje subjektivní projevy tělesné aktivity (Slepíčka a kol., 2006).

**Aktivace** je dle Sillamyho (2001, str. 13) „*vzrůst dráždivosti centrálního nervového systému vlivem stimulu periferního (zrakového, sluchového atd.) nebo korového.*“

Často je aktivace spojována se smyslovou stimulací a aktivací vláken z retikulárního aktivačního systému. S aktivací jsou velmi blízce spojeny kognitivní i somatická úzkost, které souvisí s intenzitou chování. Martens, Vealey a Buton (1990) ve své publikaci *Competitive anxiety in sport* uvádí, že termíny jako aktivace, stav vzrušení a energetický výdej popisují všechny stejný pojem, aktivace.

Aktivace se dále dělí např. na *aktivaci kritickou*, která je typická pro krátkodobou paměť, *aktivaci rostoucí*, která je výsledkem působení podnětu a *aktivaci zvýšenou*, která je provázena nabuzením, vzrušením, agresivitou atd. Rozdíl mezi aktivací a úzkostí je takový, že aktivace hodnotí pouze intenzitu chování, zatímco úzkost hodnotí obě intenzity chování – tedy jak somatickou úzkost, tak i kognitivní úzkost a zároveň hodnotí i jejich směr. Navíc je úzkost často vyvolávána podněty, které jsou vnímány jako ohrožující (Hartl, Hartlová, 2010).

## 2.2 Emoce

Původ slova je v latinském slovese *emovere* neboli vzrušovat. Emoce jsou velmi úzce propojené s fyziologickými ději v těle člověka, ale i s psychickou regulací organismu. Emoce jsou tedy komplexní, diferencované a také polarizované. Jak uvádí Nakonečný (2009), polarita je dána protikladnými póly emocí (smutek-radost). City, které jsou prožívány v aktuálních situacích, jsou spojeny s myšlením a aktuálním prožíváním situace. City nemusejí být pouze subjektivní, ale mohou být přenášeny i do okolí. Je to tzv. projekce, například smutná krajina, která právě tuto projekci citů do okolí představuje.

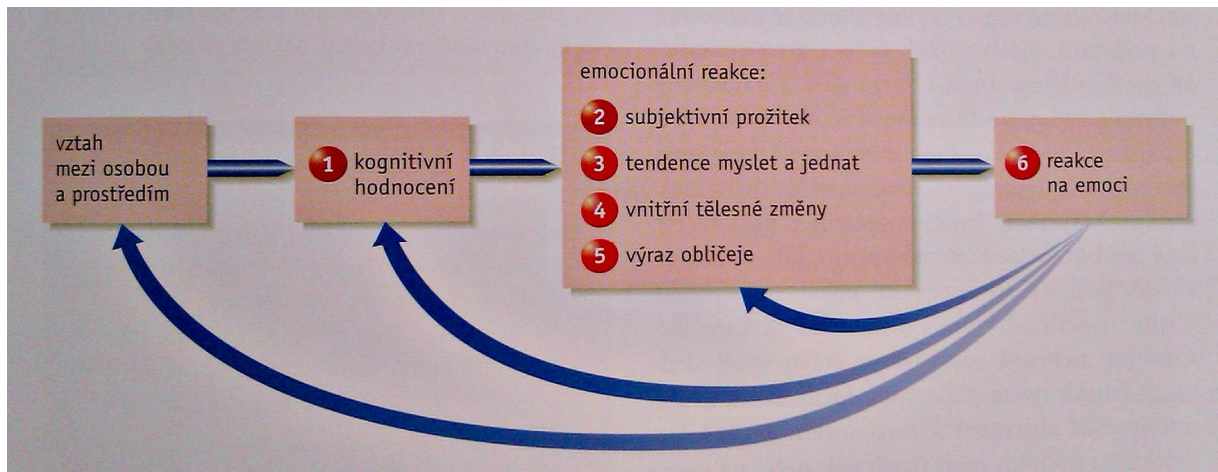
Autor dále uvádí tři znaky emocí – racionalitu, pasivitu a subjektivitu. *Racionalita* značí to, že emoce jsou nekonkrétní, logické, *pasivita* představuje pasivní, negativní emoce a *subjektivita* vyjadřuje vztah mezi subjektem a objektem emocí.

*„Emoce jsou ony stavy, jako láska, hněv, strach, bolest apod., které jsou typickým způsobem prožívány jako spočívající mimo kontrolu (pasivita), které podmiňují hodnocení (subjektivita) a/nebo nikoli bezpodmínečně jsou vysvětlitelné na přísně logickém základě (iracionalita)“* (Averill a Nunleyová, 1993, str. 66n in Nakonečný, 2009, str. 417)

Dle Kanta se emoce dělí na stenické a astenické. Stenické emoce představují pozitivní emoce, které vybízejí k aktivitě, a naopak emoce astenické jsou negativní, pasivní a mají utlumující účinek. Mezi stenické emoce řadíme např. radost a mezi emoce astenické řadíme například smutek, úzkost a strach.

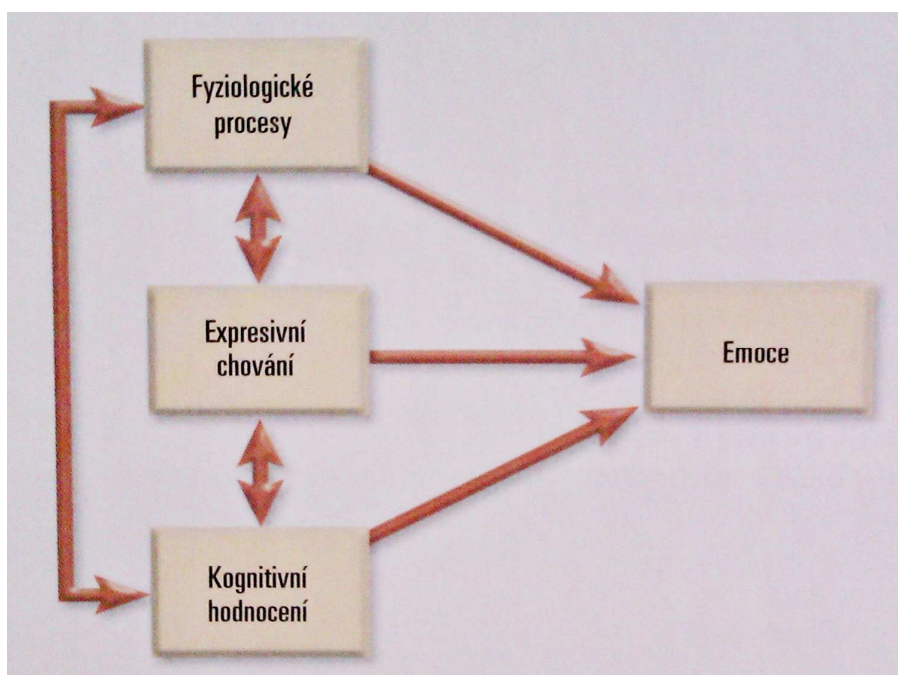
Nolen-Hoeksem a kol. (2012) uvádí, že intenzivní emoce obsahuje těchto šest složek:

- Kognitivní hodnocení – význam okolností
- Subjektivní prožitek – stav doprovázející určitou emoci
- Tendence myslet a jednat – myslet nebo jednat určitým způsobem
- Vnitřní tělesné stavy – fyziologické reakce
- Výraz obličeje – mimika, stahy obličejových svalů
- Reakce na emoci – reakce a způsob vyrovnání se se situací, kterou emoce vyvolala



**Obr. č. 2:** Schematický náčrt jednotlivých složek emocí. (Nonen-Hoeksema, a kol., 2012)

Dle většiny psychologů se ale emoce skládají ze tří základních složek, které jsou vzájemně propojeny. Tyto tři složky popíše, tak jak je dělí Kassin (2007): kognitivní komponenta, výrazová neboli expresivní složka a tělesná, tedy fyziologická složka.



**Obr. č. 3:** Tři složky emoce. (Kassin, 2007, str. 436)

### *1. Kognitivní složka*

Plháková (2007) tuto složku nazývá výrazem „fenomenologická komponenta“. Fenomenologie znamená přesné zkoumání jevů. Tato složka nezkoumá podstatu a skutečnosti, ale zabývá se zkušeností, tím, jak se věci jeví. Emoce mají citovou složku, která může být buď pozitivně, nebo negativně laděná. Emocionální prožitky označujeme jako tzv. city či pocity. Mimo city zahrnuje emoce ještě další dvě složky, kterými jsou mimika, gestikulace - tedy výraz tváře, a fyziologické dění v těle.

Říčan (2007) uvádí, že se uznávají čtyři základní druhy emocí, a to vztek, strach smutek a radost.

Emoce jsou vlastně odchylky od běžného standardního chování, a pokud se zmiňujeme o citech, jsou to právě tyto odchylky, kdy nás něco překvapí, ať už pozitivně, nebo negativně. Plháková (2007) dále vysvětluje a definuje, jak city obohacují naši zkušenost, především její psychickou stránku, a k jejich popisu využíváme nejčastěji různých metafor, například „opájet se láskou“, „být zahrnut blahem“, „být unesen něčí krásou“ apod.

### *2. Výrazové (expresivní) chování*

Dle Kassina (2007) je tato složka, oproti subjektivním prožitkům, behaviorální a pozorovatelná. Vnitřní pocity jsou úzce spojeny s expresí, což se projevuje především jako mimické pohyby obličejových svalů. Dáváme jimi najevo buď souhlas, nebo nesouhlas, radost, či smutek, zklamání, či překvapení. Mezi specifický projev emocí patří především pláč, který značí smutek, lítost či zklamání. Naproti tomu stojí smích, který je opakem pláče a značí pocity radosti a překvapení (Plháková, 2007).

Vyjádření emocí plní dvě velmi důležité funkce v chování, a to prostředek neverbální komunikace a dále nám poskytuje senzoryckou zpětnou vazbu, která představuje odraz emoce a spouští emoční prožitek (Kassin, 2007). Neverbální komunikace zahrnuje především mimiku a gestikulaci a napomáhá k lepšímu vyjádření pocitů, na které nestačí komunikace verbální, tedy slovní vyjádření.

### *3. Tělesná složka*

Tato složka obsahuje především fyziologické změny v těle člověka, které jsou způsobeny spuštěním autonomního nervového systému a produkcí hormonů. O této složce se podrobněji zmiňuji v následující podkapitole.



### 2.2.1 Fyziologická složka emocí

Nakonečný (2011) uvádí, že limbický systém je neurofyziologické centrum emocí. Projevy emocí, které souvisí s činností řízení těla, souvisí s autonomním nervovým systémem. Abychom ale dokázaly emoce identifikovat, musí docházet především k projevům, které jsou pro nás pozorovatelné. Mezi tyto pozorovatelné jevy řadíme například výraz ve tváři, různé kožní změny (vyrážka, pot), svalový třes, který je viditelný hlavně na rukou, mrkací reflex, pohyby očí atd.

Mezi další projevy emocí patří tzv. projevy viscerální, které způsobují změny ve vylučovacím systému, v pohybech střev, v kyselosti žaludečních šťáv.

Dle LeDoux (1998) regulace emocionálních reakcí probíhá ve dvou úrovních - nižší a vyšší. Nižší úroveň je schopna rychlého zpracování přicházejících impulsů a následně rychlé reakce. Patří sem rychlé a obranné reakce. Na vyšší úrovni probíhá důkladnější zpracování impulsů spolu se zapojením kognitivních procesů. Může tedy dojít i k útlumu reakce, protože dokážeme situaci lépe zhodnotit.

Jak uvádí Nakonečný (2011) velkým problémem je kontrola emocí a emocionálních reakcí. *„Emocionální reakce může zahrnovat jak složky mimovolní, tak i volní. Jestliže daný druh vytvořil specifickou reakci, jak si lze poradit s daným typem podnětu, počáteční reakce na něj může být automatická a mimovolní, a teprve druhotná reakce bude mít volní charakter.“* (LeDoux, 1998, str. 231-233)

Dle Bartůňkové (2010) je fyziologie emocí založena na obecných koncepcích, které vycházejí z těchto teorií:

1. Teorie homeostázy (Cannon), což je teorie o stálosti vnitřního prostředí.
2. Teorie všeobecného adaptačního syndromu (Seley), je teorií, která udává tři fáze stresové reakce a řeší reakci a přizpůsobení se těla na jednotlivé fáze.
3. Teorie podmíněných reflexů (Pavlov) a základů učení a paměti.
4. Teorie emocí s významnou funkcí podkorových i korových složek limbického systému.
5. Teorie účinků neurotransmiterů, která vychází z působení a následných účinků různých psychofarmak.
6. Teorie kortikoviscerální (Bykov, Kurstin), která má jako svůj hlavní úkol např. vysvětlit vznik psychosomatických onemocnění.

### 2.2.2 Emocionalita ve sportu

Emoce jsou nedílnou součástí sportů, které mohou mít na člověka buď pozitivní, nebo negativní vliv. To nepochybně závisí na individualitě každého člověka. Emoce pro někoho představují rušivý element či prvek demotivace, pro někoho jsou zase motivačním faktorem, bez kterého by nebylo možné podávat výkony.

Jak uvádí Vaněk a kol. (1970) sportovec zaujímá ve sportovní činnosti stanovisko k podnětům, jevům a událostem, k lidem, k vlastním činům, i k sobě samému. Různé podněty způsobují různé emoční stavy (radost, smutek, hněv, ...). Tyto stavy jsou různými formami vztahů sportovce k okolnostem, které na něj během činnosti působí. Emocionální zážitky vzniklé při sportovní činnosti jsou jakousi formou odrazu reality.

*„...O tom, zda budeme vítězi či odejdeme se sklopenou hlavou, rozhodují často právě emoce. Ty, které „produkuje“ v okamžiku daného výkonu! Pokud jsou negativní, ničí nás a pomáhají soupeři. Pokud jsou pozitivní, dodávají sílu nám a ničí soupeře!“* (Jelínek, Hůrková, 2011, str. 9)

Zachycení emocí a jejich interpretace je velmi složitá, jen těžko lze popsat slovy, jak se sportovec v dané chvíli cítí. Obecně lze říci, že kladné emoce jsou výsledkem dosažení cílů sportovního tréninku, naopak negativní emoce jsou způsobeny znemožněním či nedosažením vlastní cílů.

Jelínek a Hůrková (2011) uvádí, že přijatelné sugesce a vlastní fantazie hrají v emocionalitě podstatnou roli. Je tedy nutné naučit se ovládat vlastní emoce a v případě, že dojde k přiblížení se vlastnímu cíli, musíme umět emoce regulovat tak, abychom ho opravdu dosáhli.

Emoce ve sportovní činnosti jsou spojeny se svalovou činností na rozdíl od emocí v běžném životě. Emoce ve sportu nám umožňují emoční odreagování, odstranění nebo zmírnění emoční katarze (napětí). V neposlední řadě mohou mít pozitivní vliv na zdraví člověka, a tím mohou zlepšovat kvalitu jeho života (Slepička a kol., 2006).

### 2.2.3 Časový sled emocí ve sportu

Emoce ve sportu dělíme z hlediska času na předstartovní, soutěžní a pozávodní stavy. Negativní psychické stavy mají příčinu v subjektivních nepříjemných pocitech před, během či po ukončení dané pohybové činnosti. Mají tedy nepříznivý vliv na samotný průběh činnosti i na sportovní výkon (Dovalil a kol., 2005)

Martens et al. (1990) uvádí, že bylo dokázáno, že průběh úzkosti se liší u zkušených a úspěšných sportovců oproti průběhu u těch méně zkušených a méně úspěšných. Ti méně zkušenější vykazují rovnoměrný nárůst úzkosti těsně před a během výkonu, avšak zkušenější sportovci zažívají sice podobný průběh předstartovní úzkosti, ale na rozdíl od méně zkušených u nich v průběhu výkonu nastává redukce těchto stavů.

Kognitivní úzkost a sebedůvěra během předstartovní fáze vykazují stabilní průběh, avšak somatická úzkost těsně před závodem jako jediná narůstá.

#### *Předstartovní stavy*

V předstartovním stavu dochází především k napětí z očekávání, které předchází samotné soutěži. Mezi nejčastější projevy řadíme trému, obavy z výsledku soutěže, napětí z očekávání a úzkost. Průběh těchto emocí vždy závisí na individualitě každého sportovce - na jeho emoční stabilitě či labilitě a také na přikládání důležitosti závodu. Proto mohou předstartovní stavy trvat i různě dlouhou dobu. Typické pro tyto stavy je vytváření tzv. negativních hypotéz, což znamená, že si sportovec vykládá všechny informace o soutěži jako negativní. Patří sem i tendence předem omlouvat svůj neúspěch, hledat důvody, proč by sportovec mohl být neúspěšný. Čím víc se závod blíží, tím větší je úzkost a začínají se objevovat fyziologické příznaky stresu, jako je pocení, žaludeční nevolnost, zvýšená srdeční a dechová frekvence, svalové napětí, častější močení atd. (Slepička a kol., 2006).

Projevy v předstartovních stavech jsou nejčastěji označovány jako předstartovní horečka či apatie. Horečka je častější stav a projevuje se jako třes, nervozita a výbušnost. Apatie se projevuje naopak lhostejností, rezignací a pasivitou.

Každý aktivně závodící sportovec své emoční stavy před startem zpravidla dobře zná, tudíž je nepřipouštění si nadcházejícího závodu velmi obtížné. Navíc tyto stavy někdo ještě podporuje různými předsudky – panebože, to to zase dopadne!.

Zvláštní kapitolou jsou rizikové sporty, neboť při nich může strach před startem přinést velká rizika, a to zejména proto, že se vyžaduje velká soustředěnost na správné

provedení výkonu. Sportovec musí být velmi dobře koncentrován, aby neudělal chybu, která by ho mohla stát i život (horolezectví, paragliding, parašutismus atd.).

Spolu se vznikem stresových situací u rizikových sportů se v těle uvolňuje hormon adrenalin, také známý jako „hormon strachu“. Tento hormon je vylučován z nadledvinek a připravuje organismus na nadcházející svalové napětí. Adrenalin souvisí s tzv. poplachovou reakcí, jednou z fází stresu (viz kapitola 2 .3 Stres při sportu). U rizikových sportů tedy mluvíme o tzv. zvrátové teorii, která říká, že strach je chápán jako součást činnosti a po úspěšném dokončení činnosti je vyhodnocen jako pozitivní. Dalo by se říci, že čím větší strach na začátku, tím více euforie po úspěšném dokončení.

Předstartovní stavy pozitivně ovlivňuje rozcvičení, které ale působí na každého jedince rozdílně, hraje zde roli individualita každého sportovce. Někoho tedy může rozcvičení ovlivnit příznivě a někomu může velmi narušit počáteční výkon (Slepička a kol., 2006).

### ***Soutěžní stavy***

Tento stav provází sportovce od začátku až do konce činnosti. Typické emoce pro tento stav jsou usilování, boj a zvládání. Velmi záleží na průběhu samotné činnosti a na výkonu, který jedinec podává. Nemusí jít vždy jen o soutěž nebo závod, tento stav může přicházet i v průběhu tréninku.

U sportu jde vždy o srovnávání se standardním programem, srovnávání jednotlivých závodníků mezi sebou, se sebou samými a porovnávání se s představou, která se buď naplnila, či nenaplnila.

Americký psycholog Czikszenmihalyi (1996) zkoumal soutěžní stavy, ve kterých narazil na jeden způsob prožívání emocí, který nazval „*flow*“ (do českého jazyka volně přeložený jako *stav plynutí*). Český překlad tohoto slova moc neodpovídá jeho významu, proto je více užíván termín „*flow*“. Mohli bychom ho definovat jako maximální zaujetí pro činnosti, pocit, kdy je sportovec naprosto pohlcen aktivitou, a tím dochází k projevům emoce. Ve spojitosti se soutěžními stavy dále Czikszenmihalyi (1996) mluví o pojmu „*optimal experience*“, což bychom volně přeložili jako *optimální zkušenost*. Tato optimální zkušenost představuje radostné zaujetí nebo jednoduše radost, při které dochází ke splynutí s aktivitou.

### ***Pozávodní stavy***

Tyto stavy jsou již ovlivněny prováděnou činností nebo výsledkem závodu. Největší vliv na ně má stupeň únavy a množství splněných úkolů. Pocit únavy je překvapivě brán jako pozitivní a jako uspokojující vzhledem ke snaze investované do samotného tréninku.

*„... pokud sportovci neprožívají alespoň v malé míře úspěch, pak z neúspěchu obviňují sami sebe a myslí si, že nejsou dostatečně schopní či talentovaní.“* (Martens, 2006, str. 133).

Euforie z vítězství přebije všechny negativní okolnosti, které nás při činnosti provázely či které ještě doznívají. Ti, kteří jsou v závodě úspěšní, o něm většinou mluví v pozitivním slova smyslu, i přesto, že je provázely problémy. Naopak jedinci, kteří úspěšní nebyli, začnou hledat chybu jinde a začnou hledat důvody, proč se jim nedařilo. Z biologického hlediska je tento stav důsledkem vylučování endogenních opiátů v mozku ve stavech silné únavy a napětí. Pokud na problém nahlédneme z hlediska sociologie, jedná se především o „zlepšení“ sociální role, což je mimo radosti z úspěšného výkonu jeden z klíčových momentů vyvolávající stavy euforie po závodě (Slepička a kol., 2006).

Naopak smutek a zklamání z neúspěchu má povahu *frustrace*. Dle Dovalila a kol. (2005) dochází při neúspěchu k pocitu, kdy je zmařen cíl snažení. Tento stav může sportovce velmi negativně psychicky ovlivnit. Nejčastěji dochází ke ztrátě motivace k činnosti nebo i ke ztrátě sebevědomí.

## 2.3 Stres při sportu

Stres je jednou z emocí, která výrazně ovlivňuje výkon ve sportu. Stres při sportu se projevuje v různých časových etapách, v rámci kterých působí vždy velmi specificky.

Stres rozlišujeme podle různých kritérií a podle různých typů jeho příčin (viz podrobněji str. 23), například podle doby, po kterou trvá. To znamená, že hovoříme o stresu akutním a chronickém. *Akutní stres* trvá v řádech minut či hodin, kdy organismus čerpá energetické rezervy pro situaci „přežít“. Aktivován je hlavně kardiorespirační, pohybový, endokrinní a nervový systém. *Chronický stres* trvá naopak týdny, měsíce a někdy i roky. Zde se jedná o aktivaci dlouhodobějších, nervových, humorálních a imunologických mechanismů. Tento typ stresu vede také k potlačení růstu a sexuálních funkcí (Bartůňková, 2010).

Dalším dělením stresu je dle Nakonečného (2011) stres pozitivní a stres negativní, tzv. *eustres* a *distres*. Pozitivní stres je sice dán stresovou situací, avšak pocity z ní jsou pozitivní (velká fyzická námaha, která ve finále přináší pocit uspokojení a potěšení). Vyhýbání se stresu, ale ani jeho vysoké a dlouhodobé trvání, není pro člověka příznivé. Nejbezpečnější mírou stresu je tzv. „*prestres*“ neboli mírný stres, který představuje mezistupeň mezi eustresem a distresem.

Kdybychom měli rozhodnout, který druh stresu je nejvíce nepříznivý pro organismus, určitě by to byl *distres*, protože může vést až k patologickým změnám organismu (Bartůňková, 2010).

Dále stres dělíme na tři typy i podle toho, jaké příčiny ho vyvolaly. Jedná se o stres fyzický, stres psychický a stres sociální (Nakonečný, 2011).

Působení stresu v životě člověka se odráží samozřejmě i v činnostech, které člověk běžně provádí. V souvislosti se stresem můžeme ve společnosti nalézt dva typy osobnosti podle toho, jestli se snaží stresu vyhýbat nebo ho spíše vyhledávají. Ty, kteří stres vyhledávají, nazýváme konfrontéry. Mezi ně bychom jistě řadili i horolezce (Bartůňková, 2010).

Bartůňková (2010) uvádí několik stresorů, které mohou vyvolat u člověka stresovou reakci:

- Izolace – může být jak prostorová, tak sociální (izolace od ostatních lidí)
- Spánkový deficit – nedostatek sil a energie
- Fyzická zátěž – úbytek sil a energie

- Působení sauny – zvýšení tepové frekvence (u zdravých jedinců není stresorem)
- Zkouška
- Úlekové reakce
- Řešení složitostí
- Závažná rozhodnutí

### 2.3.1 Stresový syndrom

Základní definice stresové reakce dle Bartůňkové (2010, str. 16) zní tak, že „*stresová reakce je fylogeneticky zakódovaná neuromuskulární a metabolicko – funkční příprava organismu na boj nebo útěk.*“

Stres je původně biologicky účelná reakce, která vzniká v případě ohrožení. Stresová reakce je odchylka od normálního chování, přičemž dochází k narušení funkcí organismu a jeho běžných reakcí. V důsledku toho začínají fungovat různé obranné a také kompenzační mechanismy, které jsou za normálních okolností nefunkční. Stres neznamená pouhé narušení homeostázy, neboť mechanismy projevující se při stresové reakci jsou mnohem silnější než jen při narušení vnitřního prostředí.

Z hlediska fyziologie dochází při stresu k přípravě organismu na energetický výdej, kdy je krev přednostně transportována ke svalům, dochází k zrychlení srdeční činnosti, dechové frekvence a zvyšuje se také svalový tonus a další. Samozřejmě nedochází ke změnám pouze z hlediska fyziologie, ale také jde o změny v psychice člověka. Pokud bychom tedy hovořili o formování psychiky, dochází k zvyšování aktivity, zvýšení pozornosti, pohotovosti a napětí v těle. Psychické stavy nás mohou nabudit, ale zároveň mohou být zdrojem úzkosti. Například již zmiňované napětí v těle může být velmi nepříjemné, může dojít ke ztrátě soustředěnosti a sklonu k depresím nebo k jejich propadání. Odbourávání stresu je někdy velmi složité a je třeba, aby si každý jedinec našel vlastní cestu k vyrovnání se s ním. Za jednu z nejúčinnějších a nejzdravějších cest pro odbourávání či zmírnění stresu je považována právě pohybová aktivita (Stackeová, 2011).

Nakonečný (2011) uvádí, že při stresu dochází k mobilizaci energie, která napomáhá snaze stres zvládnout. Avšak ne vždy se to podaří. V důsledku toho může dojít k zhroucení obrany organismu a někdy také až k smrti člověka. Stres tedy můžeme chápat jako vnější či vnitřní silnou frustraci nebo konflikt.

Jak uvádí Stuchlíková (2002) procesy zvládnání zátěže se obecně nazývají anglickým pojmem *coping*. Dle Lazarusovy teorie tyto aktivity vyžadují více času na zpracování, po kterém jsme schopni například potlačit nepříjemné nebo nevhodné emocionální pocity či si vědomě vnutit předstírání pocitu, který je odlišný od toho, který skutečně pociťujeme. Jedinci, kteří se střetnou se situací, která je hrozbou či výzvou, mají dva způsoby, jak se v situaci zachovat. Buď mohou změnit celou situaci, nebo mohou změnit své aktuální pocity. Pokud dokážou alespoň jedno z toho, mohou se s emocionální situací poté lépe vyrovnat. Někdy ovšem situaci nelze změnit, a proto je důležité naučit se pracovat se svými emocemi a naučit se je v určitých situacích ovládat.

**Stresory** jsou činitelé vyvolávající stres, a tím i stresovou reakci organismu, při níž dochází ke zvýšení produkce hormonů, především ACTH (adenokortikotropní hormon), (Ganog, 1981 in Bartůňková, 2010). Intenzita působení těchto faktorů je velmi široká. Důležitá je především také míra akceptace stresoru.

Bartůňková (2010) stresory dělí na několik druhů dle druhu podnětu, na který reagují. Stresory můžeme rozdělit do čtyř hlavních skupin, a to na stresory fyzikální, chemické, biologické a psychosociální. Fyzikální stresory spouštějí především podněty jako je teplo, chlad, tlak a různé druhy záření. Stresory chemické jsou například různé druhy toxinů, alkohol, infekce a hypoglykémie. Třetí skupinou jsou stresory biologické, kam řadíme především hlavní lidské potřeby jako je hlad, žízeň, bolest a různé patologické stavy. Poslední skupinou jsou stresory psychosociální, mezi které můžeme zařadit například úzkost, strach ze zkoušky, ze závodu, z bolesti, ze smrti atp.

Nejčastěji jsou stresory vyvolány narušením vztahů mezi lidmi, ať už v rodině, mezi přáteli nebo v pracovním prostředí. V běžném životě se málokdy setkáváme s tím, že na člověka působí pouze jeden stresor. Naopak ve většině případů se jedná o kombinaci více druhů stresorů. Také vztahy mezi stresory a stresovými reakcemi, které jsou jejich vlivy vyvolány, jsou různé. Jako příklad můžeme uvést „alkohol“, který je především prostředkem zabraňujícím stresu, avšak na druhou stranu ho sám způsobuje. Typickým dalším případem, který je ve všedním životě běžný, je „bolest“, což je velmi silný stresor, avšak součástí stresové reakce, kterou vyvolá, je samozřejmě potlačení bolesti.



## **Fáze stresového syndromu dle Seleyho (Bartůňková, 2010)**

### *1. fáze alarmová = poplachová*

Tato fáze slouží k mobilizaci energetických zdrojů, zajišťuje aktivaci toku krve do srdce, mozku a ke svalům. Jedná se o reakci krátkodobou. Hlavním aktivovaným nervovým systémem je sympatikus. Podněty z okolí jsou přes periferii přenášeny do thalamu - do centrálního nervového systému, kam přicházejí jak specifické, tak nespecifické informace, které jsou zde dále zpracovávány.

Dle Bartůňkové (2010) alarmová reakce zajišťuje:

- rychlé požití zdrojů energie
- zvýšení pocení
- utlumení peristaltické a sekreční funkce trávicího ústrojí
- zkrácení doby srážlivosti krve
- snížení prahu bolesti
- větší svalový tonus a sílu
- zvýšení funkce kardiorepiračního systému pro transport kyslíku a energie
- rozšíření zornic
- snížení obranyschopnosti (energii si organismus uchová až pro krizový stav)
- zlepšení kognitivních a smyslových schopností, zlepšení paměti
- snížení reprodukčních mechanismů

### *2. fáze rezistentní = adaptační*

Vzniká opakovaným působením stresoru a fungují zde zpětnovazební mechanismy. Všechny mechanismy, které napomáhají k adaptaci na stres, se v této fázi ustálí na normální úrovni.

Adaptační reakce se dělí na tři typy, a to na absolutní, částečnou a žádnou. Adaptace může mít pozitivní vliv, například pokud se vlivem zvýšení fyzické zátěže zvýší zdatnost a trénovanost sportovce. Může být ale také negativní. Ta se vyskytuje nejčastěji u různých závislostí, kdy opakovaně vyhledáváme riziko (např. gamblerství).

Bartůňková (2010, str. 87) uvádí, že cílem extrémního sportu je:

- překonávání sebe sama
- překonávání limitů
- poznávání úrovně vlastních možností

- posunutí hranic vlastních sil
- přemáhání obrovského vyčerpání (zejména únavy, bolesti a hladu)
- zvýšení psychické odolnosti (adaptace na prostředí)
- získání pozitivního postoje
- získání všestrannosti

### *3. fáze vyčerpání = exhausce*

Při této fázi nám získaná rezistence nestačí. Příčinou vyčerpání může být nadměrné působení stresu nebo případná dysfunkce adaptačních mechanismů. To je zapříčiněno poruchou aktivace sympatoadrenálního či hypotalamo-hypofyzárního systému (Bartůňková, 2010).

## 2.4 Závodní úzkost

Martense a kol. (1990) uvádí, že příčinami kognitivní úzkosti jsou vnější faktory, tedy faktory prostředí. Tyto faktory souvisí se sportovcovým očekáváním, které zahrnuje i vnímání vlastních a soupeřových schopností.

Somatická úzkost je naopak vyvolána podněty, které jsou považovány za nehodnotící trvající kratší dobu. Tyto podněty obsahují především podmíněné odpovědi na podněty, jako je např. rozcvičování se před výkonem.

Jones a kol. (1990, 1991) uvádí, že kognitivní úzkost narůstá společně s počtem let kariéry. Je také ovlivňována cíli, které si sportovec stanoví, a to v tom smyslu, že čím náročnější cíle si stanoví, tím bude kognitivní úzkost větší. Poté je také důležité vnímání toho, zda je možné svých cílů dosáhnout. Vnímání připravenosti a postoje k předchozímu výkonu jsou rizikovými faktory kognitivní úzkosti.

Predikci sebedůvěry ovlivňuje vnímaná připravenost a vnímání vnějších podmínek působících při výkonu.

Lze říci, že vyšší kognitivní úzkost nemusí vždy jen výkon zhoršovat, u některých sportovců může dokonce i motivaci zvyšovat a zlehčovat zaměření pozornosti na závod. To souvisí s regulací úzkosti kognitivní restrukturalizací, při které přestavíme sportovcovy úzkostné stavy na stavy pozitivní. Redukce touto metodou může být dokonce účinnější než redukce různými druhy relaxačních cvičení.

Dle Morana (2004) je závodní úzkost způsobována a ovlivňována především:

1. Důležitostí soutěže.
2. Předpokladem v podobě rysové úzkosti - čím víc je sportovec rysově úzkostnější, tím větší stavovou úzkost pravděpodobně zažije.
3. Atribučním systémem – když své sportovní úspěchy připisujeme vnějším faktorům jako je štěstí, náhoda, osud atp., ale zároveň své neúspěchy přisuzujeme vnitřním faktorům, např. kondici, technice. Takoví sportovci jsou náchylnější k rozvoji úzkostných stavů.
4. Perfekcionismem – na sportovce jsou kladené vysoké a nepřiměřené nároky a cíle.
5. Strachem ze selhání – týká se sportovců, kteří spojují úspěch se sebeúctou, hrdostí a sebehodnocením.
6. Nedostatkem sebedůvěry.

## 2.4.1 Teorie vysvětlující vztah mezi závodní úzkostí a výkonem

### *Hypotéza obrácené U-křivky (Yerkes a Dodson, 1908)*

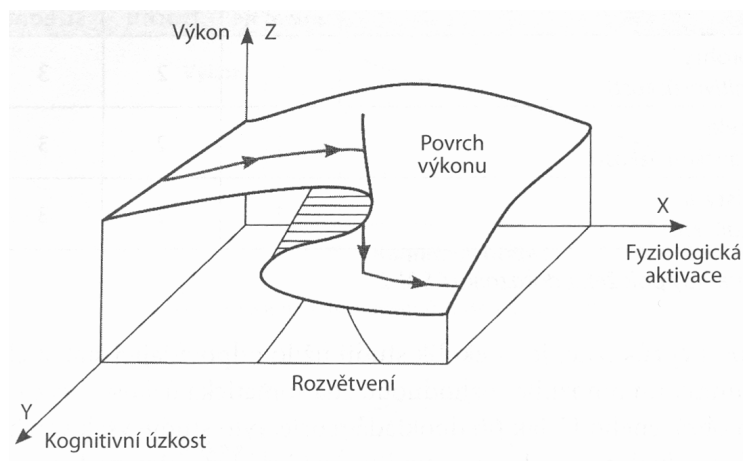
Dle Machače, Machačové a Hoskovce (1985) tato hypotéza vysvětluje zlepšování výkonu až do té doby, než dojde u aktivace k dosažení střední čili optimální hladiny. Pokud aktivace přesáhne tuto úroveň a dále narůstá, tak poté dochází k poklesu výkonu. V současnosti je tato teorie zpochybňována, a to jak v její teoretické tak i praktické využitelnosti. Mezi její hlavní nedostatky, kvůli kterým je kritizována, patří především neschopnost vysvětlit, proč je výkon při neoptimální úrovni aktivace, tedy při její nižší i vyšší úrovni, snižován. Dalším nedostatkem je, že se teorie vztahuje pouze na obecné, spíše než na specifické efekty. Proto je poté neschopná vysvětlit komplexně vztahy mezi aktivací a výkonem. Platnost tvaru křivky je také sporná, protože předpokládat, že když se jednou sportovec dostane na vysokou úroveň aktivace, a tím pádem dojde zároveň k poklesu jeho výkonu, tak poté, že redukce aktivace na předchozí úroveň obnoví optimální výkon, je nerealistickou úvahou.



**Obr. č. 4:** Vztah mezi aktivační úrovní a výkonem (Machač, Machačová, Hoskovec, 1985, str. 53).

### ***Katastrofický model Fazeye a Hardyho (1988)***

Tento model vznikl jako reakce na kritiku předchozí Hypotézy obrácené U-křivky. U-křivka byla kritizována za hypotézu, že jakmile se zvýší aktivace nad optimální úroveň, výkon začne postupně klesat spolu s aktivací. Fazey a Hardy tedy vzali v úvahu interaktivní vlivy různých dimenzí úzkosti na výkon a vypracovali nový Katastrofický model (Tod a kol, 2012).



**Obr. č. 5:** Katastrofický model (Hardy, 1993 in Tod a kol., 2012)

Zadní strana modelu – tzv. povrch výkonu, kdy je nízká kognitivní úzkost, tak fyziologická aktivace a výkon mají vztah „mírně obráceného U“. Růsty a poklesy fyziologické aktivace jsou spjaty s odpovídajícími růsty a poklesy výkonu, v souladu s tím co předpokládá hypotéza obráceného U u aktivace. Na povrchu modelu vpravo, kde vidíme fyziologickou aktivaci, která je vysoká, tak kognitivní úzkost a výkon jsou v negativním vztahu k růstu kognitivní úzkosti, což vede k postupným poklesům výkonu. Na levé straně modelu je fyziologická aktivace nízká. Zde model předpokládá pozitivní vztah mezi kognitivní úzkostí a výkonem, s růstem úzkosti, který se odrazí v růstu výkonu. Nejdůležitější je z tohoto modelu vztah mezi těmito třemi složkami tehdy, když je vysoká kognitivní úzkost (viz. horní rovný povrch modelu). Naopak vysoká kognitivní úzkost je spojena s vysokou úrovní výkonu, přičemž platí, že s růstem fyziologické aktivace roste výkon. Tento vztah pokračuje do té doby, než fyziologická aktivace stoupne natolik, že překročí práh jedince, což vede k tomu, že náhle a katastroficky poklesne výkon na hodnotu, která je hluboko pod hodnotou před touto událostí/katastrofou. Ve chvíli kdy nastane takový rapidní pokles, Fazey a Hardy uvádějí, že nestačí pouze obnova fyziologické aktivace na úroveň před touto událostí

pro obnovení vysoké úrovně výkonu, ale místo toho je pro obnovení nutný velký pokles fyziologické aktivace (Tod a kol., 2012).

## 2.5 Typologie osobnosti podle Eysencka

H. J. Eysenck vychází z pojetí nervových procesů I. P. Pavlova a staví na používání objektivních metod (Nakonečný, 2009). Eysenck (1960) zdůrazňuje propojení experimentu a teorie.

Pervin (1996, str. 414 in Nakonečný, 2009, str. 10) definuje osobnost jako „*komplexní organizace kognicí, emocí a chování, která dává životu osoby směr a souvislost*“; jinak řečeno, *osobnost je organizovaný celek duševního života člověka, regulovaný systémem nazvaným Já, který je psychickým centrem a psychologickým činitelem subjektivní smysluplnosti lidského života.*

Charakterem osobnosti je myšlen stabilní systém „konativního chování“, který představuje především vůli. Temperament osoby je systém „afektivního chování“, jde tedy o emoce a intelekt osobnosti a představuje systém „kognitivního chování“ tedy inteligence.

### **Eysenck osobnost rozdělil do několika úrovní (Nakonečný, 1995):**

1. *úroveň teoretické konstrukce*: zabývá se vzruchy a útlumy i rovnováhy mezi nimi; zkoumá a stanovuje hypotézy, čím může být jejich vybuzení nebo útlum způsoben.

2. *úroveň experimentálně pozorovatelných jevů*: hypotézy stanovené v předchozí úrovni se experimentálně přezkoumávají.

3. *úroveň pozorovatelných rysů chování*: chování člověka je závislé na prostředí a dalších okolních vlivech; dochází k vytvoření obecnějšího konceptu – např. extroverze, introverze, které mají obě charakteristické vlastnosti reagování.

4. *úroveň postojů*: po opětovném přezkoumání hypotéz umožníme vznik obecnějších charakteristik extroverze a introverze, přičemž tyto charakteristiky vyjadřují dva odlišné typy chování; oba typy chování mají jiné postoje a rysy osobnosti.

Na základě tohoto faktorového modelu vypracoval Eysenck diagnostickou metodu, kterou zjišťoval míru „charakterologických faktorů“ introverze-extraverze a tou byl test pomocí dotazníku „EPI“ neboli Eysenck's Personality Inventory (česká verze má zkratku EOD = Eysenckův osobnostní dotazník), (Nakonečný, 1995).

Nakonečný (1995) uvádí, že Eysenckovy základní hypotézy jsou:

1. Vysoký stupeň extraverze souvisí s rychlým a trvalým průběhem procesů útlumu, přičemž procesy vybuzení probíhají naopak pomalu, slabě a nestále.
2. U introverze je vše přesně obráceně a uplatňuje se zde korová excitace (vybuzení).
3. Z předešlé hypotézy vzniká hypotéza další a to ta, že podmíněné reflexy u introvertů jsou rychlejší, silnější a trvalejší než je tomu u extravertů.
4. Extraverti mají větší sklony k podvádění a jejich sociální sdílnost je o mnoho vyšší než u introvertů – teorie potvrzené Keenem (1956) a Eysenckem (1947).

Eysenck ze svých výzkumů vybral následující faktory osobnosti (Nakonečný, 1995):

#### **1. extravert-introvert**

#### **2. emoční labilita-emoční stabilita (neuroticismus)**

#### **3. inteligence**

#### **4. sklon k psychotickému onemocnění**

První dva faktory osobnosti jsou považovány za ty, které se přímo týkají charakteru osobnosti, proto jim byla přikládána větší důležitost. Dle Vaňka a kol. (1980) je *extravertem* člověk, který miluje společnost ostatních lidí, je impulsivní, sociálně angažovaný, otevřený a přístupný s oblibou k zábavě a změnám. Ale takoví mají také sklon k optimismu i agresi a často jim hodně záleží na tom, co si o nich myslí ostatní. Naproti tomu *introvert* je spíše pesimistický, uzavřený, nepřístupný, společnosti se stranící člověk. Na druhou stranu se ale umí dobře ovládat a je více spolehlivý než extravert. *Emočně stabilní* jedinci jsou rozvážní, stálí, vyrovnaní a jejich reakce jsou přiměřené podnětům. *Emočně labilní* jedinci neboli *neurotičtí* jsou naopak poměrně nestálí a dá se u nich jednoduše vyvolat emoční reakce, která je často nepřiměřená podnětům. Jejich nálady se velmi často mění, jsou přecitlivělí a citliví. „Eysenck označuje neuroticismus také jako „nedostatek integrace osobnosti“. Neuroticismus je doprovázen labilitou vegetativní nervové soustavy, a projevuje se proto i jejími příznaky (zvýšená potivost, trávicí a jiné problémy, bušení srdce a další (Nakonečný, 1995, str. 311).“



Na Obrázku č. 5, který je vyobrazen níže, můžeme vidět souřadnice, které chápeme jako vektory, na kterých jsou vyjádřeny Eysenckovy faktory osobnosti. Kombinací těchto vektorů můžeme dosáhnout různých typů temperamentu a rysů charakteru, viz níže.

	Vznětlivost	<b>Emoční labilita</b>	Vznětlivost
	Úzkostlivost	<i>Melancholik</i>	Neklid
<b>Introverze</b>	Strnulost	<i>Cholerik</i>	Živost
	Pasivita	<i>Flegmatik</i>	Aktivita
	Uzavřenost	<i>Sangvinik</i>	Družnost
	Rezignovanost	<b>Emoční stabilita</b>	Činorodost
			<b>Extraverze</b>

**Obr. č. 5.:** Eysenckovy faktory osobnosti (Nakonečný, 1995)

### 3. Fyziologická část

#### 3.1 Změny v organismu při pohybové činnosti

Při pohybové činnosti dochází ke svalové práci, což zapříčiňuje změny v oběhovém a dýchacím systému. Při práci musí být svalům dodáváno mnohem více O<sub>2</sub>, nežli je tomu v klidu, přičemž musí být odstraňovány metabolické produkty H<sup>+</sup>, CO<sub>2</sub> a laktát.

Při svalové práci dochází v organismu ke změnám díky aktivaci sympatiku, který je součástí autonomního nervového systému. Sympatikus se podílí na řízení činnosti vnitřních orgánů a cév - zrychluje činnost srdce, jeho efekt na cévy je odlišný podle orgánu a receptoru, převažuje vazokonstrikce a zvýšení krevního tlaku, rozšiřuje průdušky, zpomaluje činnost trávicího ústrojí, v pohlavním systému působí na ejakulaci, v oku rozšiřuje zornice apod. V klidovém stavu organismu jsou systémy sympatikus a jeho protikladný parasympatikus v rovnováze. Ve stresové situaci (pro naše účely myšleno sportovní výkon) se sympatikus výrazně aktivuje, a tím se zvyšuje především srdeční minutový výdej z klidové hodnoty 5-6l/min na hodnoty až 35l/min (hodnoty pro vytrvalostní sportovce), (Silbernagl, Despopoulos, 2004). Dle Rokyty a kol. (2000) srdeční výdej udává množství krve vypuzené srdcem do aorty nebo plicnice a to za jednu minutu. Tento objem se vztahuje na tělesný povrch člověka, aby byl vždy platný pro konkrétního jedince.

Dále se mění minutová ventilace plic a to z 8l/min až na 200l/min, zvyšuje se také tepový objem ze 140ml na 190ml (hodnoty pro vytrvalostní sportovce). Dochází k většímu prokrvení svalů, které se liší u pohybů statických a dynamických. Při statických pohybech je prokrvení omezené, protože je sval v neustálém napětí, stlačuje tedy své cévy, a tím pádem se unaví rychleji, než sval, který vykonává pohyb dynamický (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

Rokyta a kol. (2000) uvádí, že srdeční frekvence (SF) může dosáhnout až 200tepů/min a že nejjednodušším způsobem měření tepu je pomocí palpce na končetinách. Při velkém zvýšení srdeční frekvence je ale tepový objem neudržitelný a jeho hodnoty klesají.

Sympatikus má tedy na srdce pozitivní efekt (Trojan, 2003):

1. ionotropní = ovlivnění síly svalového stahu - zesílení
2. chronotropní = ovlivnění rychlosti svalového stahu, tzn. zvýšení tepové frekvence
3. dromotropní = ovlivnění rychlosti šíření vzruchu v převodním systému srdce
4. bathmotropní = ovlivnění dráždivosti svalu nebo nervu

V této diplomové práci se budeme zabývat především změnami ve vnitřním prostředí, vznikem a změnami hodnot laktátu v krvi a změnami humorálními, které podrobněji popisují v následujících kapitolách.

## 3.2 Vnitřní prostředí

### 3.2.1 Homeostáza

Dle Vokurky a Huga (2002, str. 412) pojmem homeostáza nazýváme „*stálost proměnlivých veličin v organismu (a jejich dynamická rovnováha) udržovaná regulačními procesy na principu zpětných vazeb. Stálost je chápána ve smyslu přípustného intervalu hodnot (optimální interval) a je nezbytná pro správnou funkci jednotlivých buněk a orgánů*“.

Hlavní regulované veličiny lze dělit na (Vokurka, Hugo, 2002, str. 412):

1. chemické a fyzikálně chemické, souhrnně označované jako vnitřní prostředí, tj. zejména pH, koncentrace jednotlivých minerálů i organických látek, krevní plyny, osmotický tlak, teplota aj.
2. hemodynamické, tj. tlak krve a objem extracelulární tekutiny
3. metabolické, např. glykemie
4. humorální, tj. zejména koncentrace jednotlivých hormonů a dalších řídicích látek.

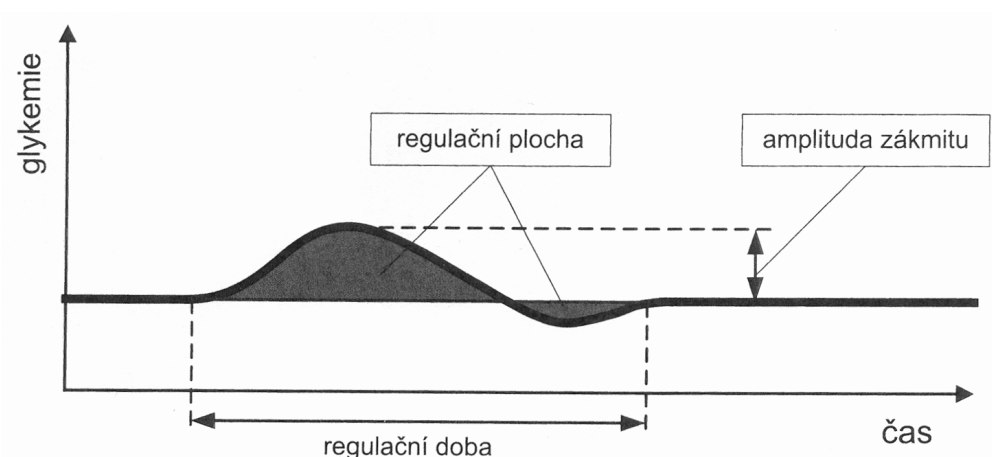
Ve vnitřním prostředí se jako hlavní složka nacházejí tekutiny. **Tělesné tekutiny** rozdělujeme na intracelulární a extracelulární. Extracelulární tekutiny dále dělíme na intravaskulární, intersticiální, transcelulární a tekutiny vaziva, chrupavek a kostí. Procentuální zastoupení těchto tekutin se v průběhu života mění (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

Havlíčková a kol. (1999) uvádí, že extracelulární tekutiny se u dospělého jedince skládají z 5% z krve a lymfy a z 15% z tkáňového moku. V organismu zajišťují již zmiňovanou stabilitu objemu, stabilitu iontového složení a také stabilitu teploty těla. Mezi další důležité funkce patří odvod katabolitů<sup>1</sup> a CO<sub>2</sub>, přísun energetických živin, kyslíku, hormonů a protilátek – obecně transport.

Regulační systémy mají tedy za úkol zabránit velkým změnám v organismu a vrátit veličiny, které reguluje, co nejrychleji zpět k normálním hodnotám. Dle Kittnara a kol. (2011) můžeme účinnost regulace hodnotit různými parametry:

- Velikost odchylky od normální hodnoty, která závisí na rychlosti zaktivování regulačních mechanismů
- Doba, po kterou dojde k návratu k normálním hodnotám, která závisí na účinnosti regulačních mechanismů
- Plocha pod regulační křivkou, která spojuje a kombinuje dva předchozí postupy

<sup>1</sup>katabolity jsou odpadní produkty vzniklé při metabolismu. Patří mezi ně močovina (při odbourávání mastných kyselin), kys. močová (při odbourávání purinových bází), laktát (anaerobní glykolýzou) a ketolátky (také při odbourávání mastných kyselin) (Kohlíková, 2004).



**Obr. č. 6:** Parametry kvality regulace (Kittnar, 2011, str. 24)

### 3.2.2 Homeostatické mechanismy při fyzickém zatížení

„Vyrovnávání narušené acidobazické rovnováhy v souvislosti s výkonem je jedním z důležitých kritérií efektivity regeneračních procesů sportovce v rámci hodnocení tréninkové jednotky.“ (Bartůňková a kol., 2013, str. 29).

Mezi základní homeostatické regulační mechanismy řadíme především hodnoty pH, složení iontů, objem tekutin a osmotický tlak (Bartůňková a kol., 2013).

#### 1. Stálý objem extracelulární tekutiny

Udržování stálého objemu je dáno rovnováhou mezi příjmem a výdejem vody. Z různých kompartmentů<sup>2</sup> tělesných tekutin má klíčovou úlohu při regulaci celkové tělesné vody objem plazmy, který je monitorovaný speciálními volumoreceptory<sup>3</sup>. Jsou to jednak vysokotlaké baroreceptory<sup>4</sup> v arteriálním řečišti, které se přesně nacházejí v oblouku aorty - srdečnice a sinus caroticus a nízkotlaké volumoreceptory<sup>4</sup> ve velkých žilách, v srdci a hrudníku.

<sup>2</sup>kompartiment = součást celku, částečně nebo úplně oddělená, resp. část celku určitých specifických vlastností (Kraus, 2005).

<sup>3</sup>volumoreceptory jsou receptory schopné reagovat na změnu objemu krve (Vokurka, Hugo, 2002).

<sup>4</sup>baroreceptor je skupina nervových zakončení schopných registrovat změny tlaku krve (Vokurka, Hugo, 2002).

Signály z těchto receptorů se přenášejí do regulačních center v CNS, kde v prodloužené míše, Varolově mostě a hypothalamu jsou podněty zpracovány a podle objemu tělesných tekutin jsou dále aktivovány efektorové mechanismy (Čihák, 2011).

Mezi tyto mechanismy patří např. sekrece ADH (antidiuretický hormon = vazopresin), na něj navazující systém renin-angiotenzin-aldosteron (dále jen RAAS), a další. Všechny tyto mechanismy udržují rovnováhu objemu a osmolality tělesných tekutin změnami činnosti srdce, průsvitu cév, vylučováním sodíku a s ním i vody. Exkrece se děje především ledvinami, kůží, vydechanými plyny, trávicím traktem a je ovlivňována zvýšením či snížením pocitu žízně a příjmu tekutin (Trojan, 2003).

## **2. Stálý osmotický tlak**

Osmoticky aktivní látky, jsou látky, které jsou schopny na sebe vázat vodu. Mezi takové patří nízkomolekulární látky ( $\text{Na}^+$  a  $\text{K}^+$ , močovina, glukóza) a vysokomolekulární látky (plazmatické proteiny).

Stabilní osmolalita tělesných tekutin je udržována především schopností ledvin měnit osmolalitu moče a ovlivněním příjmu vody mechanismem žízně (Havlíčková a kol., 1999). Ledviny jsou schopny měnit osmolalitu množstvím vylučovaných solutů<sup>5</sup> a vody při ultrafiltraci. Změny osmolality monitorují osmoreceptory osmoregulačního centra v hypothalamu. Již při její malé změně (o 1 %) se spouštějí regulační mechanismy s cílem ji upravit. Při zvýšení osmolality séra se zvýší příjem vody mechanismem žízně a sekrece ADH s tvorbou koncentrované moči. V opačném případě, tedy při snížení osmolality, dochází k zvýšené tvorbě moči (Bartůňková a kol., 2013).

Bartůňková a kol. (2013) uvádí, že pomocnou látkou udržující vodu v organismu je glukóza, avšak nejvýznamnější látkou, která udržuje vodu v cévním řečišti, jsou plazmatické bílkoviny. Při jejich nedostatku se voda dostává z cév do mezibuněčných prostor, a tím vznikají otoky.

<sup>5</sup>solut = hovorově znamená rozpuštěná látka (Vokurka, Hugo, 2002)

### 3. Stálá koncentrace vodíkových iontů

Silbernagl a Despopoulos (2004, str. 138) uvádí, že koncentrace iontů  $H^+$  určuje hodnotu pH, dle definice lze zjednodušeně říci že „pH je záporný dekadický logaritmus koncentrace vodíkových iontů  $H^+$ “. Dále uvádí, že normální hodnoty pH krve jsou  $7,4 \pm 0,04$  mmol/l.

Odchytky pH krve od normy se označují jako acidémie či alkalémie. Výsledné pH informuje o závažnosti poruchy vnitřního prostředí a o stupni kompenzace či korekce případné poruchy acidobazické rovnováhy. Stálost koncentrace vodíkových iontů je zajišťována třemi mechanismy (Trojan, 2003).

Prvním mechanismem jsou tzv. pufrý, neboli „nárazníkové systémy“, což jsou konjugované páry kyselin (nebo zásad) a jejich solí. Takové látky mají schopnost po změně pH přecházet jedna v druhou, a tím odštěpovat nebo přijímat vodíkový proton  $H^+$ . Představují zásobní pool, proto reagují na změnu pH prakticky okamžitě, ale jejich kapacita je omezená. Mezi pufrý řadíme pufr bikarbonátový (ten tvoří až  $\frac{1}{2}$  pufrací kapacity), dále hemoglobinový, fosfátový a pufrací systém plasmatických bílkovin (Rokyta a kol., 2000).

Druhý mechanismus představuje plicní ventilaci, při které udržujeme pH výměnou krevních plynů, tedy především  $CO_2$ . Tento systém regulace je střednědobý a je účinný v rámci minut (Trojan, 2003). Dýchací centrum v prodloužené míše, je ovlivňováno informacemi z periferních chemoreceptorů. Tyto informace na něj pak mají excitační nebo inhibiční vliv. Při poklesu pH dochází k hyperventilaci, aby se  $CO_2$  vydýchaly, a tím stoupl pH krve. Naopak při zvýšení pH krve dochází hypoventilaci a snaže  $CO_2$  zadržet v těle (Rokyta a kol., 2000).

Bartůňková a kol. (2013) uvádí, že třetím mechanismem je činnost ledvin. Tento systém regulace je účinný v rámci dnů. Stálost je udržována prostřednictvím resorbce (zpětné vstřebávání)  $HCO_3^-$  a sekrece (vyučování)  $H^+$  z organismu výměnou za zpětné vstřebávání  $Na^+$  kationtů (Rokyta a kol., 2000). Všechny tyto děje probíhají při ultrafiltraci moči, a to především v proximálním tubulu buněk ledvin (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

#### 4. Stálé složení krevní plasmy

Stálost koncentrace látek v krevní plasmě je velmi úzce spjata s acidobazickou rovnováhou těla. Jak již bylo řečeno výše, součástí udržení acidobazické rovnováhy je výměna vodíkových protonů  $H^+$  za jiné ionty (jako  $Na^+$ ,  $K^+$ ) a také výměna vodíkových protonů  $H^+$  v pufrčním systému krve za jiné ionty (jako  $Ca^{+2}$  a  $P^+$ ). Stálost koncentrace je opět zajišťována několika mechanismy (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

Jedná se o mechanismus  $Na^+/K^+$  pumpy, která výměnou za vodíkové protony přesune jiné kationty z buněk a do nich k udržení jejich membránového potenciálu.

Dále řízení koncentrace  $Ca^{+2}$  a  $P^+$ , které hrají klíčovou roli v pufrčním systému plasmatických bílkovin, které je využívají pro výměnu za vodíkový proton  $H^+$  k udržení stabilního potenciálu svých molekul při jejich disociaci (zbavení se vodíkového protonu), (Ganong, 2005).

Mezi další patří řízení koncentrace hydrogenuhličitanů a dalších. Hydrogenuhličitan se v těle nacházejí ve dvou formách, a to jako aniont, který má v těle hlavní funkci k udržení elektroneutrálnosti prostředí, v němž dochází k neustálé výměně volných kationtů (vodíkových protonů) a pak také jako bikarbonát, který náboj nemá – dohromady, jak již bylo řečeno, tvoří jeden z pufrů. Mezi další řadíme organické látky jako je glukóza, urea (močovina) a kreatinin, jejichž řízení je převážně na vyšší humorální úrovni (Nečas a kol., 20013).

#### 5. Stálá teplota

Člověk patří k homiotermním, neboli teplotkrevným živočichům, jejichž tělesná teplota se udržuje i při nestálosti vnějšího prostředí na konstantní teplotě. Přesněji lze říci, že toho tvrzení platí o nitru těla, pro které používáme pojem *teplota jádra*. Tato teplota u člověka odpovídá  $37^{\circ}C \pm 0,6^{\circ}C$ . Naopak periferie lidského těla se chová jako poikiltermní, neboli studenokrevná. To znamená, že teplota periferie se mění v závislosti na teplotě okolí – to umožňuje tělu regulovat změny teplot a předejít tak výkyvům právě jádra, jehož změny mohou vést k fatálním změnám v organismu ve smyslu přehřátí a podchlazení (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

Dle Kohlíkové (2004) se schopnost udržovat stálou tělesnou teplotu nazývá termoregulace. Termoregulace je možná jen za rovnovážného stavu tvorby a příjmu tepla



s jeho ztrátami. **Tvorba tepla** závisí především na energetickém metabolismu. V klidovém stavu se na produkci tepla podílejí z 56% vnitřní orgány a svalová práce z 18%. Při svalové práci však produkce tepla svalovou hmotou procentuálně rapidně narůstá až k 90%. Svalová práce je termoregulační mechanismus vědomý, ale existuje ještě opačný mechanismus, podvědomě vykonávaný – svalový třes (podstatný hlavně u kojenců), (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

Dle Silbernagla a Despopoula (2004) jsou **ztráty tepla** zajišťovány především povrchem těla, a to zářením, vedením, odpařováním a prouděním - ve smyslu změn distribuce krve a rychlosti jejího proudění v tělesných kompartmentech.

Řídícím centrem pro termoregulaci je hypothalamus, ten porovnává informace o náležité (předpokládané nebo fyziologické) hodnotě teploty, aktuální teplotě jádra a informace z periferních termoreceptorů (Čihák, 2011). Dle těchto informací aktivuje termoregulační mechanismy, které byly popsány výše.

### 3.3 Změny vnitřního prostředí v tréninkovém procesu

Pokud se zmiňujeme o změnách vnitřního prostředí, jedná se především o změny krevních elementů (erytrocyty, leukocyty, trombocyty) a o změny v energetickém metabolismu cukrů, tuků a bílkovin. Propojení vnitřního a vnějšího prostředí zajišťuje především krev, která je médiem pro tyto změny. Dochází k zvýšení potřeby objemu krve, a to u trénovaných osob v klidu o 5-10%. Při pohybové činnosti se poté objem stále zvyšuje o dalších cca 10% (Bartůňková a kol, 2013).

#### 3.3.1 Změny v krevních elementech

Jak jsem se již zmiňovala výše, krevní elementy zahrnují erytrocyty, leukocyty a trombocyty.

**Erytrocyty**, neboli červené krvinky, ve smyslu jejich absolutního počtu, nevykazují při pohybových aktivitách větší odchylky. Jde o změny jejich relativního počtu (v poměru vůči celkovému objemu krve). Takové odchylky jsou způsobené pocením při pohybové činnosti a dehydratací, tedy celkově ztrátami vody v těle, což má za příčinu větší zahuštění krve a tedy zvýšení jejich poměrného zastoupení v krvi (Havlíčková a kol., 1999). Tyto změny nazýváme změnami hematokritu. Naopak změny, které zaznamenáváme především v průběhu dlouhodobé pohybové aktivity, jsou změny absolutní. Jedná se o vyplavování erytrocytů z kostní dřeně, k čemuž dochází na základě dlouhodobého nedostatečného transportního potenciálu erytrocytů. Hormonální regulaci vyplavování erytrocytů řídí především erythropoetin, který vzniká v ledvinách. Vzhledem k době zrání erytrocytů (120dnů) jde o proces dlouhodobého charakteru (Bartůňková a kol., 2013).

Rokyta a kol. (2000) uvádí, že k základním funkcím červených krvinek patří přenos kyslíku a oxidu uhličitého. Podílejí se tedy i na udržování acidobazické rovnováhy, viz výše. Tento přenos se děje mezi tkáněmi a plícemi.

**Leukocyty**, neboli bílé krvinky, se účastní imunitních dějů, kde mají funkci obrany organismu. Jejich počet v krvi se mění v závislosti na charakteru dějů a na intenzitě pohybového zatížení (Rokyta a kol., 200). Havlíčková a kol. (1999) uvádí, že v závislosti na druhu zatížení rozdělujeme 3 fáze vztahující se k jejich počtu – *fáze lymfocytární*, při které stoupá jejich absolutní počet. Tato fáze se projevuje při aktivitách maximálního zatížení, při zvýšených emočních stavech a tzv. „startovní horečce“. Druhou fází je *fáze neutrofilní* vyskytující se při aktivitách vytrvalostního charakteru. Dochází ke zvýšení neutrofilních

leukocytů a počet leukocytů naopak, oproti ostatním fázím, klesá. Poslední a třetí fází je *fáze intoxikační*, při které se počet bílých krvinek velmi výrazně zvýší a poté i klesá. Tato fáze se vyskytuje u aktivit, kde dochází k extrémním výkonům a celkovému vyčerpání.

Bílé krvinky se po ukončení pohybové činnosti velmi rychle navracejí ke klidovým hodnotám, při jejich hodnocení tedy musí být odběr proveden co nejrychleji, nejlépe bezprostředně, po ukončení pohybové činnosti (Bartůňková a kol. 2013).

**Trombocyty**, neboli krevní destičky, jsou bezjaderné buňky, které cirkulují v krvi a jsou schopny reagovat na poranění cévy. Obsahují mitochondrie, lysosomy,  $\alpha$  granule a denzní granule. Jejich dysfunkce vede ke krvácení nebo ke vzniku trombotických komplikací (Williams, 2012). Jejich tvorba je řízena hormonem trombopoetinem, který vzniká v játrech (Kohlíková, 2004).

Změny trombocytů při pohybové činnosti se mohou projevit jak ve smyslu zvýšení, tak snížení jejich obsahu v krvi. Stejně jako je tomu u leukocytů, velmi rychle se po skončení pohybové aktivity navracejí k původním hodnotám (Havlíčková a kol., 1999).

Avšak ten fakt, že krevní destičky obsahují 99% serotoninu v těle, je pro naše účely zkoumání velmi důležitý (Williams, 2012). Existují výzkumy o tom, že zvýšená pohybová činnost zvyšuje i aktivitu destiček, aktivovaná destička uvolní obsah denzních granulí a tedy i serotonin (viz Kapitola 2. 5).

### 3.3.2 Změny v energetickém metabolismu

Při pohybové činnosti dochází i ke změnám v energetickém metabolismu. Za bezprostřední zdroj energie pro svalovou práci považujeme ATP (adenosintrifosfát). Ten je získáván během zátěže štěpením a zpracováváním energeticky bohatých živin. Mezi tyto živiny řadíme cukry, tuky, bílkoviny. Odpadní produkty jsou pak transportovány pomocí krve do orgánů, které je vyplavují z těla ven (exkreční orgány), (Silbernagl, Despopoulos, 2004).

**Cukry.** Cukry, neboli sacharidy, mají význam jako pohotový zdroj energie při svalové práci (ve formě glykogenu v játrech a svalech tvoří pohotovostní pool) a jako jediný zdroj energie pro mozek a erytrocyty. Nejdůležitějšími jednoduchými cukry v těle jsou glukóza, fruktóza a galaktóza, ze složitých cukrů pak glykogen a škroby (Ganong, 2005). Dle Rokyty a kol. (2000) hladinu glukózy v krvi nazýváme glykémie. Její hodnoty by se měly pohybovat

mezi 3,3 – 5,5 mmol/l a tyto její hodnoty jsou v těle udržovány hormony, z nichž nejdůležitějšími jsou inzulín a glukagon.

Zvýšenou hladinu cukru nacházíme u aktivit submaximálního a maximálního zatížení. Vysoký obsah je dán tzv. reaktivní zátěžovou hyperglykemií (Bartůňková a kol., 2013). Naopak u středně intenzivních, vytrvalostních aktivit (cca 60% z maxima) obsah cukrů v těle klesá, snižuje se hladina glukózy v krvi a dochází k hypoglykémii. Je tedy potřeba sacharidy doplňovat během činnosti průběžně. Návrat k normálním hodnotám bývá rychlý, pokud po zátěži vhodně doplníme vyčerpané zdroje. K dosažení původní hodnoty dochází během 0,5-2 hodin (Havlíčková a kol., 2013).

**Laktát.** V souvislosti s pohybovou činností vzniká v těle kyselina mléčná. Ta se přeměňuje na laktát a vodíkové ionty. „Laktát vzniká v organismu při spalování cukrů za nepřítomnosti kyslíku, např. ve svalu při nadměrné námaze.“ (Vokurka, Hugo, 2002). Normální hodnoty laktátu v krvi, hodnoty při aerobním zatížení, se pohybují kolem 1-2 mmol/l. Hodnoty nad 4mmol/l vznikají při činnostech o vysoké intenzitě. U trénovaných jedinců dochází k menšímu a pozdějšímu nárůstu laktátu v krvi (Silbernagl, Despopoulos, 2004). Při aktivitách, které jsou fyzicky náročné (především rychlostní a silové aktivity), může stoupnout jeho hladina až na 16mmol/l (Bartůňková a kol., 2013). Poté, když se dostane jeho hladina příliš vysoko, dochází k nucenému přerušení činnosti. Tento děj nezpůsobuje laktát, ale vzniklá metabolická acidóza, tzv. laktacidóza, která způsobuje okyselení vnitřního prostředí (nárůst vodíkových protonů – viz kapitola 2. 2. 2 – 3. změny vodíkových iontů) a změny na úrovni iontů  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  a  $\text{Ca}^{+2}$  vně a uvnitř buněk. Tím se mění gradient na buněčných membránách. Takovéto změny vedou k zvýšené dráždivosti nervosvalové ploténky, a tím vzniká bolest nebo křeč a dochází tak k rapidnímu poklesu výkonu (Vokurka, Hugo, 2002). Jeho hladina v krvi se navrácí během 0,5-2 hodin. Rychlejší návrat podpoříme aktivním odpočinkem nebo příjmem vitamínu E (Bartůňková a kol., 2013).

**Tuky** v krevní plazmě se mění v závislosti na druhu pohybové činnosti, konkrétně na intenzitě zatížení. Jsou důležitou energetickou zásobou v případě nedostatku (vyčerpání) cukrů, jsou tepelnou ochranou organismu a dále jsou významnou složkou buněčných membrán (Kohlíková, 2004).

U výkonů maximální intenzity se hladina tuků většinou snižuje. Naopak při aktivitách vytrvalostních se hladina tuků v krvi zvyšuje (HDL cholesterol) v důsledku většího transportu tuků krví ze zásob do buněk tkání (Havlíčková a kol., 1999).

**Bílkoviny.** Bílkoviny mají význam jako základní stavební látky lidského organismu, dále se také podílejí na tvorbě protilátek obraného imunitního systému organismu. Díky enzymům a hormonům je součástí většiny regulačních mechanismů a v neposlední řadě slouží jako zdroj energie při hladovění (Rokyta a kol., 2000).

Při fyzickém zatížení se koncentrace bílkovin většinou zvyšuje, protože plazmatické bílkoviny mají transportní funkci pro mnoho látek s proteinovou bází, např. hormony, enzymy. Bartůňková a kol. (2013) uvádí, že při tréninkovém procesu sledujeme i koncentraci močoviny (konečného odpadního produktu štěpení bílkovin), která slouží k diagnostikování náročnosti tréninku.

**Minerální látky** hrají při fyzickém zatížení velmi důležitou roli. Velký význam hrají především vápník a hořčík. Vápník se spoluúčastní při svalové kontrakci a při vzniku komplexu aktin-myosinových můstků. Hořčík hraje roli zase při mnoha enzymatických funkcích. Poměr  $\text{Ca}^{2+}$  ku  $\text{Mg}^{2+}$  k dobré vstřebatelnosti by měl být 2:1. Další ionty jako  $\text{Na}^+$  a  $\text{K}^+$  hrají také svou roli a to především v přenosu akčního potenciálu mezi membránami na nervosvalové ploténce (Bartůňková a kol., 2013).

Bartůňková a kol. (2013) uvádí, že ve výsledku bychom mohli shrnout nejdůležitější změny v krevní plazmě při pohybových aktivitách takto:

1. Dochází k vzestupu krevního laktátu (především aktivity rychlostního a silového char.)
2. Při aktivitách krátkodobého charakteru dochází k poklesu  $\text{BE}^6$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , poklesu pH a  $\text{pCO}_2^7$ .
3. Při aktivitách déletrvajícího charakteru dochází k vzestupu volných mastných kyselin (zvýšení obsahu lipidů).
4. Při aktivitách s maximálním až vyčerpávajícím zatížením zpočátku sledujeme vzestup lymfocytů a neutrofilních leukocytů s následným poklesem.

<sup>6</sup>BE = zkr. z anglického bufferexcess, neboli nadbytek bází-chem. zásad (Vokurka, Hugo, 2002)

<sup>7</sup> $\text{pCO}_2$  je parciální tlak oxidu uhličitého, který se obvykle udává v kPa, popř. mmHg. (Heller, Vodička, 2011)

### **3.4 Neurohumorální změny při fyzickém zatížení**

Při fyzické aktivitě dochází k mnoha změnám v našem organismu. Velikost těchto změn vždy záleží na intenzitě prováděné činnosti, i když k nim dochází v každém případě. Při pohybové činnosti jde především o narušení optimální hladiny homeostázy, přičemž okamžitě zároveň spouští mechanismy neurohumorální regulace, která se snaží o její návrat do optimálního stavu. Dalo by se tedy říct, že přechod organismu z klidu do činnosti je formou stresu (Máček, Radvanský, 2011).

Největší změny v organismu probíhají při činnostech submaximálního až maximálního zatížení. Dochází k vyšší aktivitě sympatiku, což je realizováno vyplavováním adrenalinu a noradrenalinu. Při činnostech nižších intenzit nemají tyto hormony výraznější vliv na organismus. Adrenalin působí na organismus efektivněji než noradrenalin, současně oba tyto hormony pomáhají při adaptaci těla na zátěž. Adrenalin ovlivňuje srdeční frekvenci, kterou minimálně zpočátku každé činnosti zvyšuje, zvyšuje také krevní tlak a má vliv na metabolismus – snižuje sekreci inzulínu, stimuluje glykogenolýzu a glykolýzu. Máček a Radvanský (2011) uvádí, že pokud ale dochází k častému opakování těchto intenzivních činností (tréninku), organismus si na ně začne postupně přivykat, až dojde k částečné nebo i úplné adaptaci organismu.

Množství adrenalinu a noradrenalinu v těle při zátěži je ovlivňováno více faktory. Mezi ně patří především trénovanost jedince, subjektivní vnímání zátěže jednotlivcem (a to jak po fyzické, tak i po psychické stránce), dále záleží i na tom, po jak dlouhou dobu činnost provádíme a nesmíme samozřejmě zapomenout na vnější vlivy, které mohou velmi zásadně ovlivnit míru vyplavení hormonů (v našem případě může být ovlivněno např. přihlížejícími lidmi, odběry krve jako stresovým faktorem, neznámým prostředím atp.), (Máček, Radvanský, 2011).

#### **3.4.1 Hormony a jejich řídicí mechanismy**

Hormony obecně dělíme dle jejich chemické struktury na hormony steroidní – odvozené od cholesterolu (kortikosteroidy, pohlavní hormony) a hormony nesteroidní, bílkovinné povahy (proteiny, peptidy, aminy atd. – antidiuretický hormon, tyreotropin, růstový hormon a také katecholaminy jako adrenalin, noradrenalin atd.), (Havlíčková a kol., 1999).

Hormony jsou produkty buněk v systému orgánů a tkání s tzv. endokrinní (vnitřní) sekrecí. Endokrinní systém se skládá ze žláz s vnitřní sekrecí a tkání produkujících hormony přímo do krevního oběhu, nazýváme je tedy cirkulujícími (Bartůňková a kol., 2003).

Hormony jsou obecně označovány *prvními posly*. To znamená, že aby uplatnily svůj účinek na efektorovou buňku, musí se navázat na buněčné receptory - působí tedy specifickým a cíleným účinkem na činnost organismu (Kohlíková, 2004).

Mezi žlázy s vnitřní sekrecí patří hypotalamus, hypofýza, štítná žláza, příštítná tělíska, slinivka břišní, nadledviny a ledviny (Kohlíková, 2004).

Dle Rokyty a kol. (2000) je regulace vyplavování hormonů zajišťována běžně tzv. zpětnou vazbou. Jde o děj, kdy odpověď efektorové buňky na signál (hormon) zpětně ovlivňuje jeho zdroj (endokrinní tkáň). Zpětná vazba může být pozitivní a negativní.

Pro pochopení mechanismu zpětné vazby je třeba vysvětlit systém řízení produkce hormonů centrálním nervovým systémem a hypothalamo-hypofyzární osou.

Sekrece všech hormonů začíná v CNS a probíhá v cirkadiánním rytmu, tzn. v závislosti na denní době. Mozek přijímá signály ze svého okolí (denní světlo, roční dobu apod.) na jejichž podkladě neuronálním přenosem ovlivňuje hypothalamo-hypofyzární osu.

Hypothalamo-hypofyzární systém je centrální součástí neuroendokrinního systému. Neuroendokrinní systém, jak sám název napovídá, spojuje nervové a endokrinní signály a řídí ostatní žlázy s vnitřní sekrecí (Čihák, 2011).

Hypotalamus i hypofýza jsou součástí mozku, které mají schopnost humorální sekrece. Hypotalamus je mozkové centrum produkující statiny a liberiny, které ovlivňují produkci hormonů adenohipofýzy a také ADH a oxytocin. Hypofýza (neboli podvěsek mozkový) pak dále v reakci na statiny a liberiny produkuje růstový hormon STH, prolaktin PRL, adrenokortikotropní hormon ACTH, thyreotropní hormon TSH, luteinizační hormon LH, folikuly stimulující hormon FSH a melanocyty stimulující hormon MSH (Čihák, 2011). Tyto hormony pak dále působí na endokrinní žlázy (periferní součást systému), které pak produkují hormony již přímo působící na efektorové tkáně. Pro lepší pochopení můžeme vysvětlit na příkladu hormonu TSH – TSH produkovaný adenohipofýzou, působí na buňky

štítné žlázy, které dále produkují trijodthyronin a tyroxin, které mají tkáňové účinky (Čihák, 2011).

Při negativní zpětné vazbě dochází k snížení sekrece hormonu zdrojovou tkání, jako reakce na jeho nadbytek v krvi. Naproti tomu, když je jeho hladina snížena, jeho další sekrece se zvýší. Negativní zpětnou vazbu dělíme na jednoduchou a složitou (Rokyta a kol., 2000). Jednoduchý typ negativní vazby reguluje tvorbu hormonu dle chemického složení krve, které právě tento hormon vyvolal (např. glykémie řízená inzulínem a glukagonem). U složitějšího typu negativní zpětné vazby je regulace dána regulačními hormony z hypotalamu (např. vztah TSH adenohypofýzy a T3 a T4 hormonů štítné žlázy) viz výše (Kohlíková, 2004).

Rokyta a kol. (2000) uvádí, že pozitivní zpětná vazba působí zvýšené vyplavení hormonu a zvětšuje i změny vyvolané hormonem. Tato regulace je méně častá a jako typický příklad uvádím produkci oxytocinu hypotalamem – vyplavený oxytocin stimuluje kontrakce při porodu, a tyto kontrakce opět stimulují jeho produkci, tím dochází k cyklické aktivaci až do vyčerpání systému nebo dokonání porodu plodu (Ganong, 2005).

### **3.4.2 Změny před výkonem**

Bartůňková (2006) uvádí, že změny před výkonem neboli předstartovní stavy vznikají v důsledku mnoha změn v organismu. Zvýšené uvolňování hormonů vzniká již před začátkem výkonu – jako *příprava na boj*.

Na podkladě vyhodnocení stimulů z okolí mozku, konkrétně retikulární formací, dochází k aktivaci sympatoadrenální osy, jejichž mediátory jsou katabolické hormony adrenalin a noradrenalin. Vlákná sympatiku vystupují z páteřní míchy v oblasti prvního hrudního obrátle až druhého bederního obrátle. Tato vlákná inervují hladké svaly cév a hladké svaly mnoha vnitřních orgánů atd. (Bartůňková a kol., 2003). Dochází tak k zvýšení intenzity glykolytických procesů, dále se zvyšuje srdeční frekvence, dechová frekvence, spotřeba O<sub>2</sub>, také se mění distribuce krve v těle.

Předstartovní stavy vznikají na základě podmíněných reflexů a emocí. Podmíněné reflexy sledujeme především u trénovaných jedinců, kteří se díky opakování pohybové činnosti vyšší intenzity lépe adaptují na tyto stavy a jsou pro ně tedy dobře známé. Naopak u méně trénovaných jsou změny způsobené především emocemi, které na ně působí, protože se, oproti trénovaným, vyskytují v méně známém prostředí (Bartůňková, 2006).

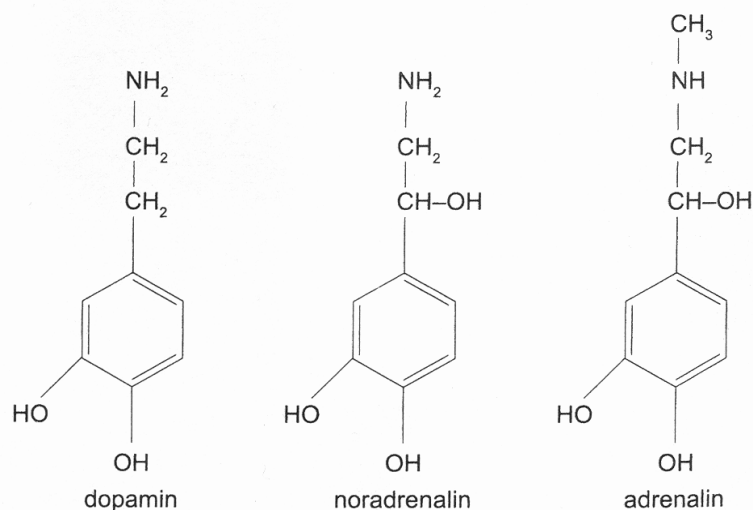


Bartůňková (2006) uvádí, že před výkonem hraje klíčovou roli důkladné rozcvičení. Rozcvičení může působit na organismus jak centrálně, tak lokálně pouze na některé jeho části. Centrálně dochází k přísunu živin a kyslíku, spuštění aktivace organismu, zoptimalizuje se dráždění centrální nervové soustavy, a dochází tedy k menším výkyvům v homeostáze. U působení lokálního jde především o zvýšení efektivity aktivity, či práce svalů, zahřátí organismu, které slouží především jako prevence před poraněním pohybového aparátu, spuštění metabolismu a optimalizace psychických stavů před výkonem.

Před výkonem jsou typické dva psychické stavy organismu, a to předstartovní horečka a předstartovní apatie, které ovlivňují danou aktivitu – viz. Kapitola 2. 2. 3 Časový sled emocí ve sportu - Předstartovní stavy.

### 3.4.3 Změny při výkonu

Při výkonu je již plně aktivní sympatoadrenální soustava (Bartůňková a kol., 2013). CNS aktivuje v reakci na stres hypotalamus, který aktivuje kortikoliberinem hypofýzu k sekreci ACTH, a ten dává impuls k vyplavení adrenalinu a noradrenalinu. Ty se vyplavují během 20-30 sekund z dřeně nadledvin (Bartůňková a kol. 2013). Tyto hormony spolu s dopaminem nazýváme katecholaminy.



**Obr. č. 7:** Struktura vytvořených katecholaminů (Kittnar, 2011, str. 13)

Katecholaminy mají krátký poločas účinku, jsou tedy aktivní jen několik minut. Kortikoliberin, ACTH a kortizol jsou hormony, které se vyplavují do 60 sekund, především když je zatížení hodně intenzivní. Produkce hormonů z hypotalamo-hypofyzární a sympatoadrenální osy je kontrolován zpětnou vazbou, jak již bylo zmíněno výše. Uvolňování

adrenalinu, noradrenalinu a dopaminu při zátěži zvyšuje produkci hormonu kortikoliberinu (z hypotalamu) a adrenokortikotropního hormonu (z adenohypofýzy), naproti tomu glukokortikoidy (z kůry nadledvin) jejich produkci snižují (Bartůňková a kol., 2013).

Další osou je systém hypotalamo-hypofyzárně-tyreoidální, který začíná sekrecí hormonu TSH hypofýzou, který stimuluje štítnou žlázu k produkci tyroxinu T4 a trijodtyroninu T3 (Bartůňková a kol., 2013). Hormony z tohoto systému sice nastupují později, ale mají v těle dlouhodobější trvání působení. Výrazně ovlivňují glykolytický a lipolytický metabolismus, a to v pozitivním smyslu. Bartůňková a kol. (2003) uvádí, že při zátěži anaerobního charakteru se zvyšuje hladina TSH a T4, ale hladina T3 se naopak snižuje. Při fyzickém zatížení také dochází ke snížení inzulínu v krvi, protože působením zátěžových hormonů (adrenalin, glukagon, kortikoidy) se zvyšuje hladina glukózy štěpením jaterního glykogenu, čímž se kompenzuje spotřebovaná glukóza při svalové práci. Při dlouhodobém zatížení naopak dochází k hypoglykémii, je tedy nezbytně nutné přísun cukrů doplňovat v průběhu pohybové činnosti (Bartůňková a kol., 2013).

Při fyzickém zatížení nesmíme opomenout také ADH (vazopresin) produkovaný hypothalamem, který zajišťuje vodní bilanci při zátěži. Jeho produkce je při zátěži zvýšená.

Bartůňková a kol. (2013, str. 106) uvádí, že „výkonnost sportovce je ovlivněna katecholaminy, testosteronem a endorfiny“.

**Tabulka č. 2.** Hormony ovlivňující výkonnost jedince (Bartůňková a kol., 2013)

<b>Adrenalin</b>	Opožděný nástup únavy, agrese
<b>Testosteron</b>	Nárůst svalové hmoty, agrese
<b>Endorfiny</b>	Zlepšení nálady, zlepšení sebevědomí, ústup úzkosti, bolesti

**Tabulka č. 3.** Hormonální reakce při fyzickém zatížení (Bartůňková a kol., 2013)

Hormon	Cvičební efekt	Poznámka
Katecholaminy	↑	Souvislost s intenzitou zátěže, NA > A, menší ↑ po tréninku
STH	↑	Více u netrénovaných; souvislost s intenzitou zátěže; menší ↑ po tréninku
ACTH a kortizol	↑	
TSH – tyrotropin	↑↓	↑ při krátkodobé zátěži ↓ při dlouhodobé zátěži
LH	0 ↓	Při krátkodobé zátěži Po velmi intenzivní dlouhodobé
Testosteron	↑↓	↑ behaviorální vlivy ↓ vytrvalostní trénink
Estradiol	↑	V průběhu luteální fáze
Inzulin	↓	Ale je zvýšen po tréninku
Glukagon	↑	Méně zvýšen po tréninku
RAAS	↑	Snížení diurézy po tréninku
ADH	↑	Snížení diurézy po tréninku
Parathormon-kalcitonin	Neznámý	
Erythropoetin	Neznámý	
Prostaglandiny	↑	Snad v odpovědi na izometrické kontrakce

#### **3.4.4 Změny v zotavení**

V zotavení se zvyšuje činnost parasympatiku, což je antagonistický systém sympatiku. Rozdíl mezi sympatikem a parasympatikem je také v propojení s endokrinním systémem. Parasympatikus s ním propojen není. Jeho činnost je převážně klidová a umožňuje tedy svým působením obnovení energetických rezerv po činnosti a pozitivně ovlivňuje vstřebávání živin. Obecně lze říci, že působí snížení srdeční frekvence a kontraktility myokardu, snižuje krevní tlak, zmenšuje průsvit cév v srdci a mozku, naopak zvětšuje průsvit cév v periférii, dále také zmenšuje průsvit průdušek a snižuje tělesnou teplotu. Tím urychluje regenerační procesy a stimuluje tvorbu a ukládání glykogenu a tuků (Havlíčková a kol. 1999).

### 3.5 Specifické změny v organismu při sportovním lezení

Mnoho studií dokládá rozsáhlá testování na lezcích, kde zjišťují nejčastější změny v organismu při lezení, přičemž studií, které se zabývají hormonální odezvou, mnoho není. Z hlediska hormonálního se nejčastěji zaměřují na změny hladiny kortizolu při různých situacích a stylech lezení (lezení stylem „on-sight“, což znamená „na první pohled“ a situace, kdy je lezec jištěn shora – tzv. „RP-red point“ a situace, když lezec leze „na prvního“, tzn., když sám cvaká každé postupové jištění). Studie Drapera, a kol. (2011) zjišťovala rozdíly ve výkonnosti u lezců na umělé stěně, kteří úspěšně a neúspěšně dokončili lezeckou cestu. Zaměřili se na zkoumání již zmiňované koncentrace kortizolu v plazmě v závislosti na úzkosti a sebedůvěře probandů před výkonem. Výsledky studie ale neprokázaly žádné významné rozdíly ve stavu úzkosti, sebedůvěry probandů a koncentrace kortizolu v plazmě bez ohledu na styl výstupu – „lezení na prvního“ (cvaká sám každé postupové jištění) nebo „top rope“ (před lezením má zajištěné jištění shora), přičemž se jednalo o lezení ve stylu „OS“ (on sight). Regresní analýza ukázala, že významný lineární vztah byl mezi koncentrací kortizolu v plazmě a sebedůvěrou, kognitivní a somatickou úzkostí. Při lezení stylem „OS“ byl vztah mezi koncentrací kortizolu v plazmě s kognitivní a somatickou úzkostí lineární. V naší studii se budeme zabývat podobnými vztahy, přičemž se ale nebudeme zaměřovat pouze na hormon kortizol.

Zkoumáním fyziologických a psychologických změn v organismu při zatížení Draper a kol. (2010, 2008) a Hodgson a kol. (2009) zjistili, že zde jsou určité rozdíly mezi „lezením na prvního“ a lezením „top rope“. Tyto výzkumy se ale zaměřovaly pouze na lezce, kteří úspěšně dokončili lezeckou cestu v rámci jejich studie, přičemž u lezců měřili srdeční frekvenci, koncentraci laktátu v krvi a spotřebu kyslíku ( $VO_2$ ) při lezení. Dále zaznamenávali čas lezení, tedy podobně jako v naší studii. Draper a kol. (2012) dále našli významný vztah mezi koncentracemi kortizolu v plazmě a sebedůvěrou (zvýšení koncentrace kortizolu v plazmě při počátečním (základním) odběru a před lezením „top rope“ oproti lezení „OS“ a snížení sebedůvěry při lezení „top rope“) a vztah mezi kognitivní a somatickou úzkostí (obě byly zvýšené při lezení „top rope“).

Z výsledků naší předchozí bakalářské práce ale víme, že rozdíly, a to jak z pohledu fyziologie, tak i psychologie, budou i mezi zkušenými a méně zkušenými lezci. Tím se zabývala i studie Gilese a kol. (2014), kteří došli ke stejnému závěru jako v naší bakalářské práci, že obecně platí, že zkušenější lezci, kteří mají větší výkonnost, jsou méně úzkostní, než

jejich spolulezci, kteří jsou méně zkušení. Zatímco my jsme se věnovali pouze změnám z hlediska psychologie, Giles a kol. (2014) dokládají ten fakt, že zkušení lezci mají výrazně nižší kognitivní a somatickou úzkost a vyšší sebedůvěru ale s tím i spojenou nižší hladinu steroidního stresového hormonu kortizolu v plazmě. Výsledkem studie je, že je pravděpodobné, že vztah zkušenosti, stresorů a výkonu je u zkušených lezců dobrý pro uvědomění si rizik při tomto sportu a adaptace na tyto stresory během lezení je naučil schopnosti lépe pracovat s vyšší hladinou úzkosti.

Sherk a kol. (2011) si dali za cíl změřit reakci testosteronu, růstového hormonu a kortizolu na kontinuální vertikální lezení mladých mužů, horolezců. Předpokládali, že hladiny těchto hormonů budou zvýšené okamžitě po dolezení a 15min po 30 minutovém nepřetržitém lezení submaximální intenzity. Zjistili, že při akutním krátce trvajícím, vysoce intenzivním nepřetržitém lezení se zvýšila hladina testosteronu a růstového hormonu v plazmě. Kortizol se během lezení významně nezvýšil.

Jak si můžeme povšimnout, mnoho studií se zabývalo a stále zabývá nejrůznějšími změnami v organismu, jak už fyziologickými, tak i psychologickými. Zabývají se ale i pokusy o jejich propojení a o bližší souvislosti mezi nimi.

Serotonin je hormon, který je velmi specifický svým výskytem v plazmě a v mozku, a přestože je spojován spíše s klinickou depresí, víme o něm, že hraje svoji roli i při pohybové činnosti a v jejím důsledku při změnách nálad. Studie výše dokládají velké zaměření především na hormon kortizol.

Co se týká katecholaminů, předpokládáme, že změny u těchto hormonů budou odlišné v situacích, kdy lezec „cvaká“ a kdy vynechává postupové jištění. Serotonin je ale odlišný hormon, který hraje v těle člověka mnoho rolí a jeho hladina v plazmě by se měla měnit také v závislosti na pohybové aktivitě, protože víme, že akutní vytrvalostní cvičení zvyšuje dostupnost serotoninu 5-HT. Jeho zvýšená dostupnost byla zaznamenána v periférii zvýšením koncentrace tryptofanu TRP, prekursoru 5-HT, a sníženou expresí receptorů, subtypu 2A, pro serotonin, které se vyskytují na krevních destičkách (Struder a kol., 1999).

Při změnách v organismu při pohybové aktivitě hrají svoji roli i krevní destičky neboli trombocyty (kapitola 2.3.1), které úzce souvisí s hladinou serotoninu v plazmě. Dle Madsena (2009) se aktivace krevních destiček při reakci na cvičení zvyšuje. Tato aktivace může být

způsobena několika mechanismy, např. koncentrace katecholaminů v krvi byla zvýšena až devětkrát během namáhavého cvičení a tento efekt sám o sobě může navozovat aktivaci a agregaci (shluk) krevních destiček. Ale zvýšená aktivace krevních destiček byla zaznamenána i u dětí trpících depresí (Can et al, 2015). Proto je potřeba vysvětlit, jakou roli vlastně serotonin hraje v našem těle.

Serotonin je specifický svým „dvojím“ výskytem v těle. Vyskytuje se jak v plazmě tak i v mozku (lymfě) a v obojím má svůj specifický účinek. Serotonin uvolňovaný do krevního oběhu je vyjmut pomocí speciálního serotoninového přenašeče a uložen do granulí krevních destiček. Tato vysoce koncentrovaná místa se účastní aktivace krevních destiček a při srážení krve. Malé množství serotoninu se vyskytuje také v mozku. Sice je tedy na „dvou místech zároveň“, ale problém je v tom, že serotonin sám o sobě nemůže prostupovat hematoencefalickou bariérou. Tedy mozek a periferie si každý sám syntetizuje svůj vlastní serotonin. Proto při snížení vazebných míst pro serotonin v mozku (deprese), může zároveň docházet ke zvýšené koncentraci serotoninu v plazmě (Lesurtel, et al., 2012).

Serotonin je úzce spojován s depresí, protože jeho nízké hodnoty v mozku, respektive v cerebrospinální tekutině, mají souvislost se sebevražednými sklony či chováním. Nicméně lumbální punkce je omezena z etických důvodů – představuje velmi invazivní vyšetření. Na druhou stranu zvýšené hodnoty serotoninu a jeho markeru byly pozorovány u pacientů trpících depresí a také hodnota serotoninového markeru v plazmě s depresí velmi koreluje (Lozda a Purvinš, 2014). Výsledky studie Mitaniho et al (2006) dokládají vazbu mezi serotoninem a depresí. Zaměřili se na změny hodnot hormonů ACTH, kortizolu a monoaminů v plazmě u pacientů trpících depresí. Pacienti vykazovali zvýšené hodnoty kortizolu v plazmě, zatímco hormon ADH zvýšený nebyl. Dopamin byl dokonce významně snížen, zatímco hodnota serotoninu v plazmě byla u pacientů s depresí zvýšena, tedy přesně opačně než je to při depresi v cerebrospinální tekutině. V mozku je koncentrace serotoninu u pacientů s depresí a u pacientů se sebevražednými sklony značně snížena.

## 4. Cíle a úkoly práce

Cílem práce je zjistit hormonální změny v krvi před výkonem, bezprostředně po výkonu a 15min po zklidnění, v závislosti na stylu lezení a osobnostním profilu lezkyň. Hormonální změny jsme porovnávali při výkonu na dvou lezeckých cestách stejné obtížnosti a profilu při rozdílném způsobu jištění. Výzkumná část obsahuje výsledky hormonálních změn (konkrétně dopaminu, noradrenalinu, adrenalinu a serotoninu) a změn v hladině laktátu před zatížením, bezprostředně po zatížení a 15min po zatížení ve dvou odlišných měřeních spolu s třemi standardizovanými dotazníky, které se vztahovaly k typologii osobnosti a lezecké úzkosti.

### Hypotézy

**H1** Měřené hladiny hormonů (dopamin, noradrenalin, adrenalin a serotonin) v plazmě se v měření B (kdy lezkyně vynechávali některá postupová jištění), oproti měření A (kdy lezkyně cvakali všechna postupová jištění) zvýší.

**H2** Vzrůst (před-po) a pokles (po-15min) hladin hormonů bude u většiny statisticky významný.

**H3** Rozdíl mezi hladinou adrenalinu „po“ v měření A a B bude statisticky významný.

**H4** Zvýšená úzkost a „AP“ (anxiozita brzdící výkon) bude ve významném vztahu se zvýšenou hladinou všech hormonů v plazmě

### Úkoly

1. Literární rešerše týkající se dané problematiky.
2. Zvolení metodiky práce a metod zpracování.
3. Předvýzkum.
4. Výběr probandů do studie.
5. Provedení samotného měření na probandech a to ve dvou dnech.
6. Sběr dat a jejich zpracování.
7. Diskuze.



## **5. Metody výzkumu**

### **5.1 Předvýzkum**

Před samotným výzkumem jsme provedli předvýzkum na 4 probandech. Předvýzkum sloužil k přípravě samotného měření do diplomové práce, které bylo prováděno na vybraných lezkyních. Cílem předvýzkumu bylo testování metod na stanovení hladin hormonů a laktátu z plazmy.

### **5.2 Výzkumný soubor**

Probandy, které jsem testovala v naší výzkumné části, byly pouze ženy. Oslovila jsem 14 žen, které se aktivně věnují lezení a v průměru jsou schopny zdolat obtížnost 7 UIAA. Tyto ženy jsem buď znala osobně z Fakulty tělesné výchovy sportu nebo jsem na ně dostala kontakt od známých, kteří se lezeckému sportu věnují. Ze čtrnácti ti obeslaných žen se jich na měření dostavilo 10.

### **5.3 Vyšetřovací metody**

V této práci jsme se zaměřili na vyšetřování hormonálních změn a změn hladiny laktátu v krvi. Samotné odběry byly prováděny pracovníci z Ústavu Hematologie a krevní transfuze v Praze a to pomocí odběru žilní krve z v. brachialis. Krev zdravých probandů byla odebrána do zkumavek s EDTA K<sub>2</sub>. Krevní plazma byla získána odstředěním odebrané krve (3 000 x g, 15min, 20 °C) a byla uchována při -80 °C. Všechny vzorky byly získány a zpracovány v souladu s pokyny Etické komise Ústavu hematologie a krevní transfuze. Laktát byl stanovován na přístroji Siemens Adria 1800 v rutinní laboratoři. Serotonin byl stanoven pomocí LS-MS/MS s gradientovou elucí (Shimadzu s. r. o., Praha, ABSciex, Praha). Katecholaminy byly stanoveny LS-MS/MS s izokratickou elucí (Shimadzu s. r. o., Praha, ABSciex, Praha).

### **5.4 Dotazníky**

Během testovacích dnů účastnice vyplňovaly tři psychologické dotazníky, jeden z nich byl dotazník EPI = Eysenckův dotazník temperamentu, který se týkal typologie osobnosti. Druhý dotazník byl dotazník RCAI = dotazník lezecké úzkosti. Posledním, tedy třetím dotazníkem byl tzv. DMV = dotazník motivace výkonu, který byl probandům poskytnut jak v originále - angličtině, tak i v našem volném překladu do češtiny. Tento dotazník se zaměřoval na „lezeckou úzkost“, měl tedy zjistit psychické stavy probandů před lezením. Účastnice ho

vyplňovaly před druhým testovacím lezením. Všechny dotazníky najdeme v kapitole „Přílohy“.

**Eysenckův dotazník temperamentu (EPI)** tvoří 57 otázek týkajících se chování, jednání a vlastních pocitů v různých situacích. U každé z otázek bylo možné odpovědět pouze ANO, či NE. Sečtením zaškrtnutých odpovědí ve třech z pěti dimenzí jsme získali tři výsledné skóre – N (neuroticismu), E (extrovertnosti) a L (tzv. „lžiskóre“, které má na konečný výsledek jen zanedbatelný vliv). Hodnoty E a N jsme poté zanesli do grafu na osy x a y a vyznačili průsečík obou hodnot do příslušného kvadrantu. Tento kvadrant se shoduje vždy s jedním ze čtyř sektorů „Eysenckova kříže“, vyhrazeného pro určitý typ osobnosti (CH – cholerik, S – sangvinik, F – flegmatik, M – melancholik). Pokud se průsečík nalézá v blízkosti některé z os, případně středu grafu, jedná se o nevyhraněný typ osobnosti (Eysenck, 1960) s hodnotami  $\pm 1$  směrodatné odchylky (SD).

**Dotazník lezecké úzkosti (RCAI)** vychází z dotazníku stavu soutěžní úzkosti CSAI-2 (Competitive State Anxiety Inventory-2), který měří stav úzkosti před soutěží. Dotazník RCAI tvořil 25 otázek popisujících pocity před lezením. Na otázky bylo možné odpovědět výběrem jedné z 1-5 možností, které byly odstupňovány dle intenzity prožitku (1-vůbec, 2-velmi málo, 3-poněkud, 4-spíše ano, 5-velmi). Jednotlivé otázky jsou autorem rozděleny do čtyř oblastí, kterými jsou prožívání (7 otázek - 1, 5, 9, 13, 17, 21 a 24), aktivace (7 otázek – 2, 6, 10, 14, 18, 22, 25), úzkost (5 otázek – 3, 7, 11, 15, 19) a sebedůvěra (6 otázek – 4, 8, 12, 16, 20, 23). Součtem hodnot jednotlivých odpovědí v těchto skupinách jsme dostali výsledky odpovídající hodnotě intenzity prožívání, aktivace, úzkosti a sebedůvěry u jednotlivých lezkyň.

**Dotazník motivace výkonu (DMV)** autorů Pardela, Maršálové & Hrabovské (1984), který použila ve své práci i Křížková (1994). Představuje modifikaci Hermensova testu motivu výkonu, který sleduje rozvoj osobnosti vzhledem k efektivitě v učení a práci. Dotazník obsahuje 52 položek tvořících tři škály: škálu motivu výkonu (MV) s počtem položek 24, škálu anxiózy brzdící výkon (AB) s počtem položek 17 a škálu anxiózy podporující výkon (AP) s počtem položek 10.

## 5.5 Postup měření

Celý předvýzkum a následný samotný výzkum probíhal ve dvou dnech v Praze na lezecké stěně Big Wall. Lezkyně přišly na lezeckou stěnu a hodinu seděly v klidu. Během rána před měřením a na lezecké stěně směly pít pouze vodu. Každá žena dostala sporttester spolu s hrudním pásem. Po hodině sezení v klidu jim byla zjištěna pomocí sporttesteru klidová tepová frekvence a dále jim byl odebrán první vzorek krve, který je ve výsledcích nazýván „před“. Dále účastnice vyplnily protokoly, kde vyplňovaly vstupní informace (viz. Kapitola 7. Přílohy). Po vyplnění vstupních informací jim byly předloženy psychologické dotazníky (v prvním měření dva, v druhém měření jeden), poté se šly rozcvičit.

### Rozcvičení

Rozcvičení hraje před výkonem klíčovou roli (viz. Kapitola 2. 4. 2 Změny před výkonem). Naše rozcvičení před samotným měřením bylo jasně stanoveno tak, aby bylo pro všechny stejné:

1. 5min pobíhání na lezecké stěně
2. 10 dřepů
3. 10 dámských kliků
4. 5min strečink
5. 5 boulderů V0-V1
6. 2 lezecké cesty celkem o cca 120 krocích, LEHKÉ – jejich obtížnost byla vybrána každé individuálně dle informací na vstupním protokolu (dle výkonnosti 3 a 2 stupně UIAA pod lezeckým maximem RP)

Po rozcvičení jsme probandkám náhodně určili pořadí testování. Výběr lezecké cesty mezi tím, kdy se jistí každým postupovým jištěním (v praktické části nazýváno jako měření A „cvaká“) nebo kdy vynechávají námi určené expresky (v praktické části nazýváno jako měření B „necvaká“), probíhal pomocí losování.

Nikdo z probandek první den měření tedy nevěděl, jaký typ lezecké cesty je čeká. Po vylosování varianty jsme jim dle vstupních informací na protokolu vybrali lezeckou „testovací“ cestu. Během lezení testovací cesty jsme zaznamenávali čas čistého lezení.

V okamžiku dolezení cesty, případně pádu, se měly účastnice za úkol co nejrychleji přesunout k dalšímu odběru. Druhý odběr jim byl tedy proveden bezprostředně po dolezení a tento odběr je ve výsledcích nazývám „po“. Po tomto odběru byl probandům stopován čas 15min, kdy museli v klidu sedět a doslova „nic nedělat“. Po 15minutách jim byl odebrán třetí vzorek krve ve výsledcích nazývaný „15 min“.

Následné, tedy druhé měření, probíhalo o 4 dny později na tom samém místě se stejným postupem, který byl popsán výše, pouze s tím rozdílem, že znovu neprobíhalo losování.

## **5.6 Vyhodnocení výsledků**

Statistické vyhodnocení naměřených dat bylo prováděno pomocí programu SPSS analýzou ANOVA. Analýza byla prováděna opakovaným měřením a mezi daty byla provedena Pearsonova korelace a Eta-kvadrát, který je měřítkem velikosti účinku pro použití v ANOVA. Směrodatné odchylky, které byly vypočítány funkcí STDEVA a jednotlivé grafy byly vytvořeny pomocí programu Microsoft Excel 2010. Všechny testy byly hodnoceny na hladině významnosti  $P \leq 0,05$ .

## 6. Výsledky

Normální hodnoty laktátu v krvi při aerobním zatížení se pohybují kolem 1-2mmol/l. Hodnoty nad 4mmol/l vznikají při činnostech anaerobního charakteru (Silbernagl, Despopoulos, 2004). Počáteční hladina laktátu v naší studii dosahovala v měření A hodnoty 3,27mmol/l a v měření B 3,21mmol/l. Na klidovou hodnotu je tato hladina dost vysoká, což dáváme za příčinu odběru ze zaškrčené paže (viz kapitola „Závěr“).

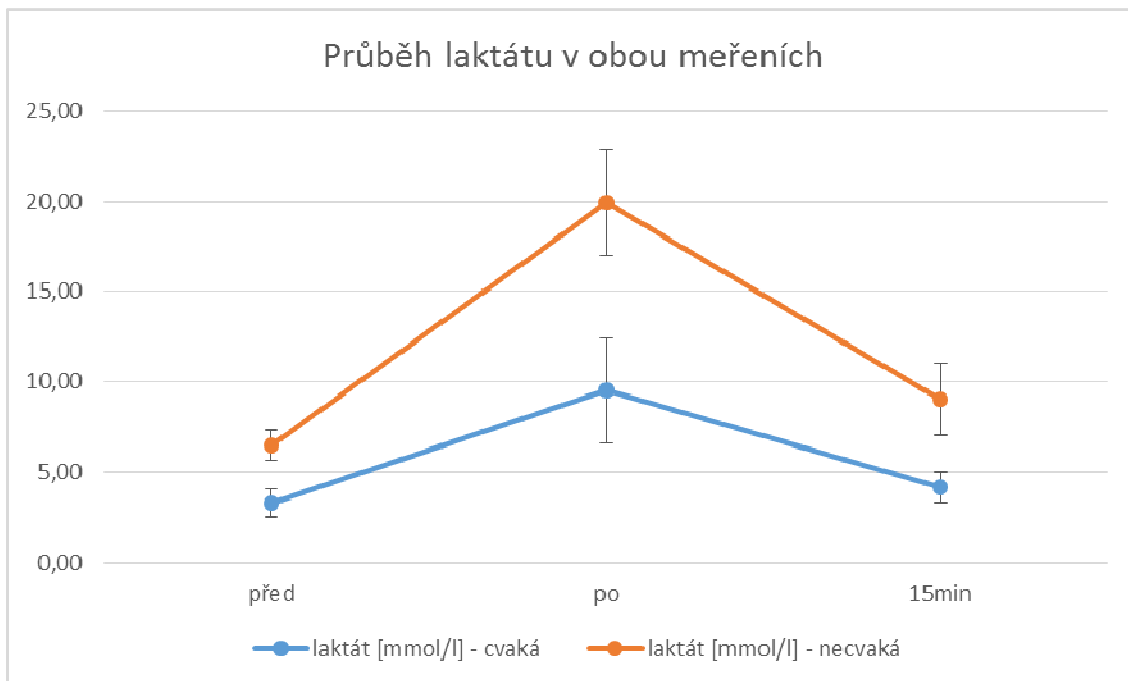
Klidové hodnoty dopaminu jsou hodnoty  $< 0,196\text{nmol/l}$  (Hypertension/High Blood Pressure Health Center, 2005-2015). V našem měření dosahoval dopamin v měření A hodnoty 0,1nmol/l a v měření B 0,06nmol/l, pohybují se tedy pro dopamin v rozmezí klidové hodnoty.

Normální hladina noradrenalinu v plazmě se pohybuje v rozmezí 0,47 – 4,14nmol/l (Kolektiv autorů, 2007). V naší studii byla jeho hodnota v měření A 0,85nmol/l a v měření B 0,94nmol/l, tyto hodnoty jsou tedy opět v normě.

Normální hladina adrenalinu v plazmě se pohybuje v rozmezí 0,03 – 1,31nmol/l (Kolektiv autorů, 2007). Jeho klidové hodnoty v našem výzkumu dosahovaly v obou měřeních hodnot 0,1nmol/l.

Normální hladina serotoninu v plazmě se pohybuje v rozmezí 0,148 – 0,938 $\mu\text{mol/l}$  (Laboratorní příručka, 2014). Naše klidové hodnoty byly v měření A 0,09  $\mu\text{mol/l}$  a v měření B 0,12  $\mu\text{mol/l}$ , byly tedy dokonce pod normální hladinou serotoninu.

**Graf č. 1:** Průběh laktátu v měření A – kdy lezec „cvakal“ každé postupové jištění a v měření B – kdy lezec vynechával některá postupová jištění.



Počáteční hladiny laktátu měly pouze zanedbatelné rozdíly v jejich hladinách – laktát v prvním měření 3,27mmol/l a ve druhém měření 3,21mmol/l. Z grafu vidíme, že vzrůst (před-po) hladiny laktátu v krvi byl výrazný v měření A („cvaká“, dále jen měření A) i v měření B („necvaká“, dále jen měření B), stejně tak jako jeho pokles (po-15min). V měření B došlo k většímu vzrůstu jeho hladiny než v měření A (v A z počáteční hladiny na 9,52mmol/l, v B z počáteční hladiny na 10,42mmol/l) a zároveň byl tento vzrůst mezi A a B statisticky významný (R), stejně tak jako Eta kvadrát mezi hodnotami „před – po“ a „po – 15 min“.

R	laktát-cvaká
laktát-necvaká	0,762

		Eta kvadrát
laktát	"před" vs. "po"	0,854
	"po" vs. "15min"	0,825

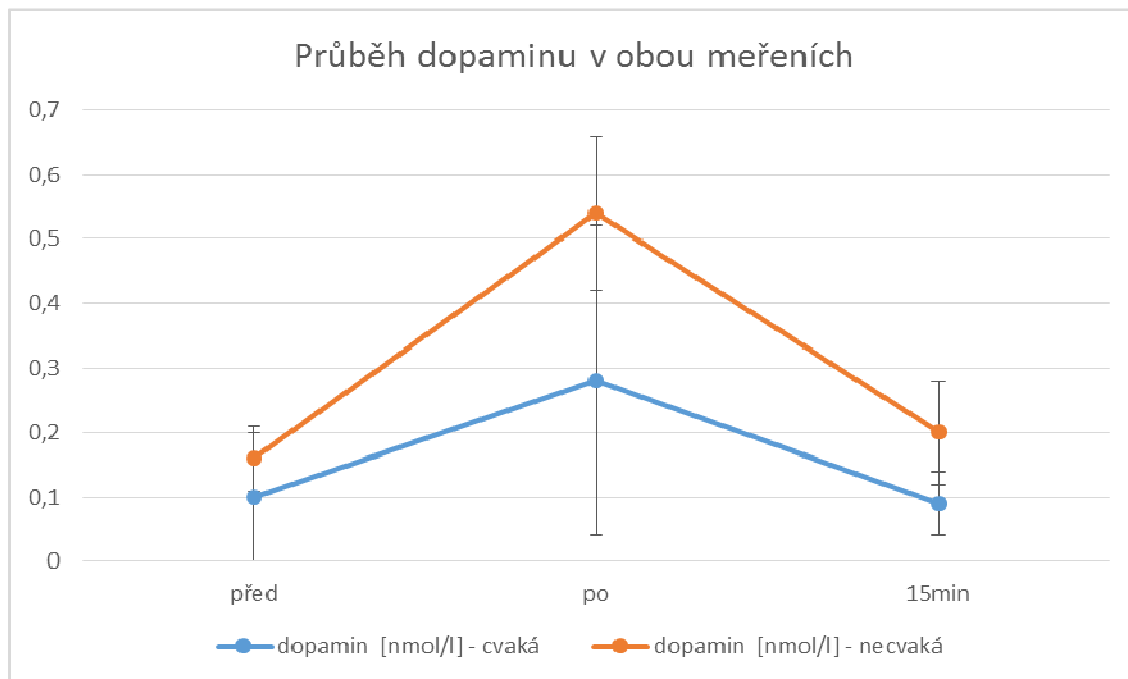
Návrat ke klidovým hodnotám po 15minutách byl v měření A 4,17mmol/l a v měření B 4,85mmol, přičemž vyšší hladina laktátu při poklesu v měření B odpovídá jeho vyššímu vzrůstu.

Při porovnání vzrůstu hladiny laktátu s ostatními měřenými hormony jsme zjistili, že vzrůst laktátu v měření A i v měření B má statisticky významný vztah s adrenalinem a serotoninem v měření B.

	<b>B adrenalin-necvaká</b>	<b>B serotonin – necvaká</b>
<b>A laktát-cvaká</b>	0,742	0,722
<b>B laktát-necvaká</b>	0,709	0,688

Směrodatné odchylky od průměrných hodnot jsou ve všech třech odběrech v obou měřeních podobné a nevykazují vysoké hodnoty vychýlení od průměru. Jedinou vyšší odchylkou je SD v měření B „15min“ ( $SD \pm 1,99$ ). Tato vyšší odchylka, v porovnání s odchylkou v té samé situaci v měření A, může být způsobena odlišnou rychlostí regenerace u probandek, či větším fyzickým vypětím v lezecké cestě.

**Graf č. 2:** Průběh dopaminu v měření A – kdy lezec „cvakal“ každé postupové jištění a v měření B – kdy lezec vynechával některá postupová jištění.



Počáteční hladiny dopaminu se výrazně nelišily - dopamin v měření A 0,1nmol/l a v měření B 0,06nmol/l. Vzrůst (před-po) hladiny dopaminu byl o něco výraznější především v měření B (v A z počáteční hodnoty na 0,28nmol/l, v B z počáteční hodnoty na 0,26nmol/l), stejně tak jako jeho pokles (po-15min). Vzrůst mezi A a B nebyl statisticky významný, můžeme tedy tvrdit, že spolu nekorelují.

	<b>B dopamin-necvaká</b>
<b>A dopamin-cvaká</b>	-0,141

Eta kvadrát mezi hodnotami „před – po“ a „po – 15 min“ byl statisticky významný pouze u poklesu, tedy „po – 15 min“.

		<b>Eta kvadrát</b>
<b>dopamin</b>	"před" vs. "po"	0,441
	"po" vs. "15min"	0,713

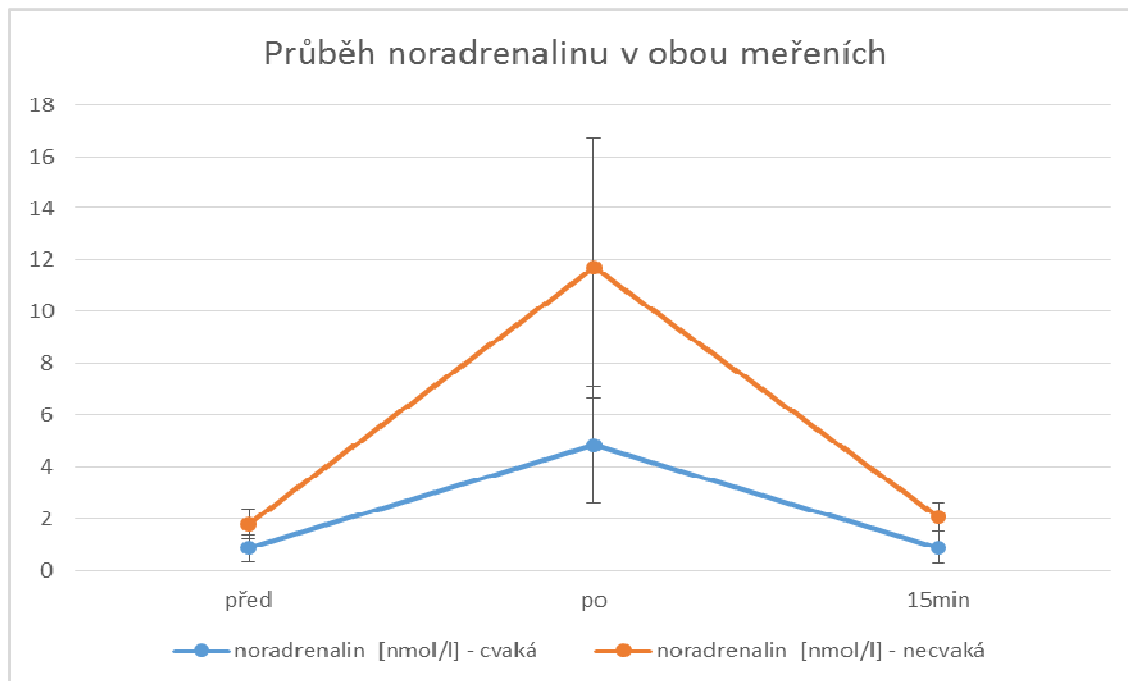


Návrat ke klidovým hodnotám po 15minutách byl v A 0,09nmol/l a v B 0,11nmol. Při porovnání vzrůstu hladiny dopaminu s ostatními měřenými hormony byl statisticky významný vztah dopaminu v měření B s noradrenalinem, serotoninem a adrenalinem v měření B a se serotoninem v měření A.

	<b>B noradrenalin-necvaká</b>	<b>B adrenalin-necvaká</b>	<b>A serotonin-cvaká</b>	<b>B serotonin-necvaká</b>
<b>B dopamin-necvaká</b>	0,755	0,673	0,733	0,636

Směrodatné odchylky od průměrných hodnot jsou ve všech třech odběrech v měřeních A i B celkem veliké, nemůžeme tedy hladinu dopaminu v tomto měření pokládat za plnohodnotnou.

**Graf č. 3:** Průběh noradrenalinu v měření A – kdy lezec „cvakal“ každé postupové jištění a v měření B – kdy lezec vynechával některá postupová jištění.



Počáteční hladiny noradrenalinu mezi sebou v měření A a B nevykazovaly velké rozdíly - noradrenalin v měření A 0,85 nmol/l a v měření B 0,94 nmol/l. Vzrůst (před-po) hladiny noradrenalinu v krvi je viditelný u obou měření, avšak u měření B byl výraznější (v A z počáteční hodnoty na 4,85nmol/l, v B z počáteční hodnoty na 6,84nmol/l). Tyto vzrůsty noradrenalinu ale nebyly mezi sebou statisticky významné.

	<b>B noradrenalin-necvaká</b>
<b>A noradrenalin-cvaká</b>	0,474

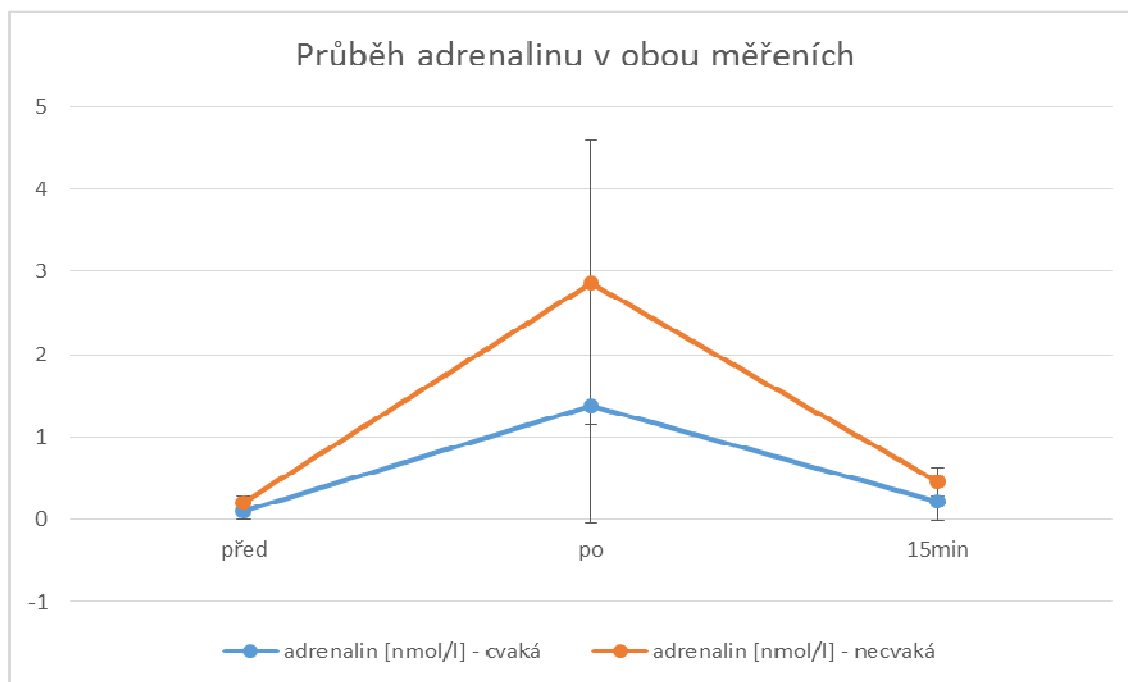
Eta kvadrát mezi hodnotami „před – po“ a „po – 15 min“ byl statisticky sice významný pouze u vzrůstu, tedy „před – po“, ale hodnota Eta kvadrátu u poklesu „po-15min“ je také velmi vysoká, i když ne statisticky významná.

		<b>Eta kvadrát</b>
<b>noradrenalin</b>	"před" vs. "po"	0,763
	"po" vs. "15min"	0,591

Návrat ke klidovým hodnotám po 15minutách byl v měření A na hodnotu 0,88nmol/l a v měření B na 1,77nmol. Při porovnání vzrůstu hladiny noradrenalinu s ostatními měřenými hormony byl statisticky významný v případě měření A, kdy významně koreluje s adrenalinem v měření B. Noradrenalin v měření B statisticky významně koreluje se všemi hormony ve stejném měření (B). Směrodatná odchylka je vyšší především v měření B u hodnot „po“, kde se hodnoty mezi sebou trochu lišily.

	<b>B dopamin - necvaká</b>	<b>B adrenalin – necvaká</b>	<b>B serotonin-necvaká</b>
<b>A noradrenalin-cvaká</b>		0,660	
<b>B noradrenalin-necvaká</b>	0,755	0,784	0,714

**Graf č. 4:** Průběh adrenalinu v měření A – kdy lezec „cvakal“ každé postupové jištění a v měření B – kdy lezec vynechával některá postupová jištění.



Počáteční hladiny adrenalinu v měření A a B vycházely ze stejných hodnot 0,1 nmol/l. Vzrůst („před-po“) hladiny adrenalinu je opět podobný u měření A i B, přičemž u měření B byl opět trochu výraznější (v A z počáteční hodnoty na 1,38nmol/l, v B z počáteční hodnoty na 1,49nmol/l). Vzrůsty adrenalinu mezi sebou nebyly statisticky významné.

	<b>B adrenalin-necvaká</b>
<b>A adrenalin-cvaká</b>	0,441

Eta kvadrát mezi hodnotami „před – po“ a „po – 15 min“ byly opět srovnatelné a statisticky nevýznamné.

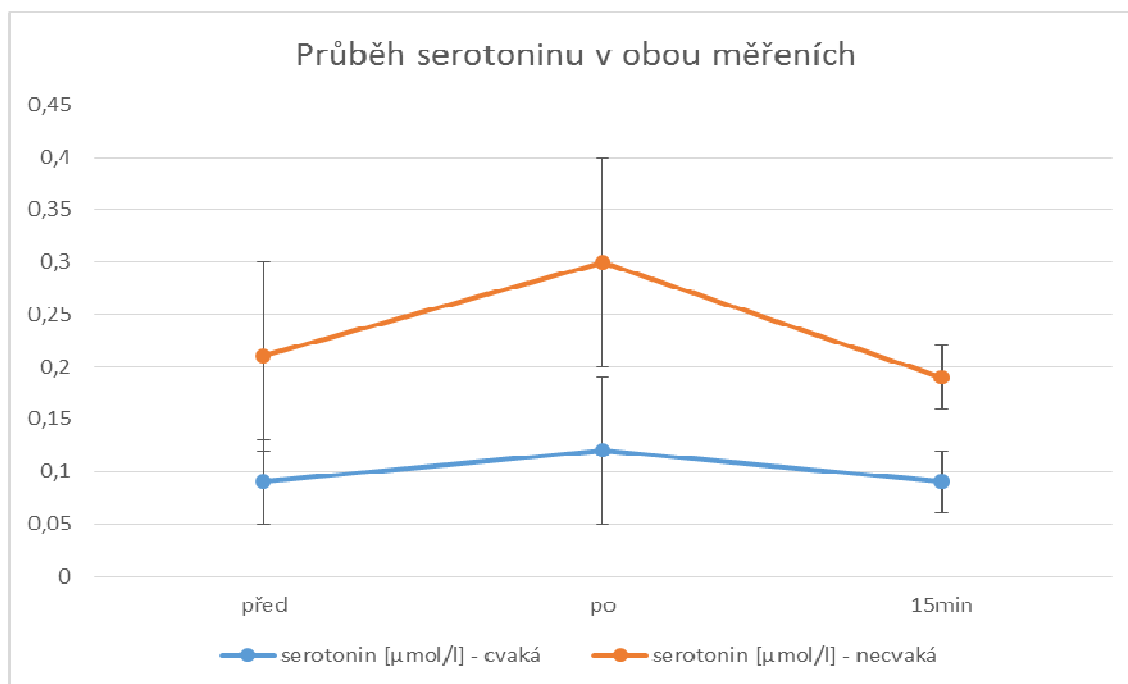
		<b>Eta kvadrát</b>
<b>adrenalin</b>	"před" vs. "po"	0,479
	"po" vs. "15min"	0,427

I návrat ke klidovým hodnotám po 15minutách byl v měření A a B na srovnatelných hodnotách, v A byla hodnota adrenalinu po 15min 0,22nmol/l a v B 0,24nmol. U korelace mezi vzrůstem hladiny adrenalinu s ostatními hormony vznikl určitý trend mezi adrenalinem v A a ostatními hormony v tom samém měření (A), avšak žádná z hodnot nebyla statisticky významná. U adrenalinu v měření B jsou všechny hodnoty korelace s hormony v měření B statisticky významné.

	<b>A dopamin - cvaká</b>	<b>B dopamin - necvaká</b>	<b>A noradrenalin - cvaká</b>	<b>B noradrenalin - necvaká</b>	<b>A serotonin - cvaká</b>	<b>B serotonin - necvaká</b>
<b>A adrenalin - cvaká</b>	0,57		0,59		0,629	
<b>B adrenalin - necvaká</b>		0,673		0,784		0,746

Směrodatné odchylky jsou ve všech bodech velmi vysoké. Největší odchylky vidíme u obou měření u hodnot „po“, kde jsou odchylky dokonce větší než samotné hodnoty hormonů v těchto bodech ( $SD\pm 1,42$  v prvním měření a  $SD\pm 1,73$  v měření druhém).

**Graf č. 5:** Průběh serotoninu v měření A – kdy lezec „cvakal“ každé postupové jištění a v měření B – kdy lezec vynechával některá postupová jištění



Počáteční hladiny serotoninu v měření A a B se lišily o  $0,03\mu\text{mol/l}$ , v měření A jsme vycházeli z hodnoty  $0,09\mu\text{mol/l}$  a v měření B z hodnoty  $0,12\mu\text{mol/l}$ . Vzrůst (před-po) hladiny serotoninu je výraznější u měření B (v A z počáteční hodnoty na  $0,12\text{nmol/l}$ , v B z počáteční hodnoty na  $0,18\text{ nmol/l}$ ). Když srovnáme tyto hodnoty s normální hodnotou serotoninu v plazmě, vidíme, že ani jedna z hodnot se od tohoto rozmezí nevychylovala. Vzrůsty serotoninu mezi sebou korelují na velmi nízké hodnotě a nejsou statisticky významné.

	<b>B serotonin – necvaká</b>
<b>A serotonin - cvaká</b>	0,291

Eta kvadrát mezi hodnotami „před – po“ a „po – 15 min“ byl také statisticky nevýznamný, přičemž hodnota „před – po“ dokonce je velmi nízká.

		<b>Eta kvadrát</b>
<b>serotonin</b>	"před" vs. "po"	0,009
	"po" vs. "15min"	0,423

Návrat ke klidovým hodnotám po 15 minutách byl v měření A na hodnotu  $0,09\mu\text{mol/l}$  a v měření B na  $0,1\mu\text{mol/l}$ , tyto hodnoty byly tedy v obou měřeních srovnatelné. Hladina serotoninu v měření A statisticky významně korelovala s hodnotou dopaminu v měření B a vysoká také byla s adrenalinem v měření A, kde ale nebyla statisticky významná. U korelací serotoninu v měření B vznikl určitý trend se všemi hladinami hormonů ve stejném měření (B), kde je každá z korelací statisticky významná.

	<b>B dopamin-necvaká</b>	<b>B noradrenalin – necvaká</b>	<b>A adrenalin – cvaká</b>	<b>B adrenalin - necvaká</b>
<b>A serotonin-cvaká</b>	0,733		0,629	
<b>B serotonin-necvaká</b>	0,636	0,714		0,746

Směrodatné odchylky opět v některých případech vykazují vyšší hodnoty. Největší odchylky od průměrných hodnot můžeme vidět u obou měřeních „před“ a „po“.

**Tabulka č. 1:** Pearsonův korelační koeficient mezi psychologickými testy.

	prožívání	aktivace	Úzkost	sebedůvěra	motivace	AB	AP
Prožívání	1	-0,508	0,74	-0,647	0,148	-0,046	-0,029
Aktivace	-0,508	1	-0,496	0,518	-0,024	0,368	0,176
Úzkost	0,74	-0,496	1	-0,895	0,029	0,283	0,16
sebedůvěra	-0,647	0,518	-0,895	1	-0,209	-0,168	-0,18
Motivace	0,148	-0,024	0,029	-0,209	1	0,425	-0,167
AB	-0,046	0,368	0,283	-0,168	0,425	1	-0,084
AP	-0,029	0,176	0,16	-0,18	-0,167	-0,084	1

Z této tabulky vyplývá, jak spolu vzájemně korelují jednotlivé složky zjišťované pomocí psychologických testů. Utvrdili jsme se v tom, že **prožívání** negativně koreluje nejvíce se sebedůvěrou, tedy **čím menší sebedůvěra, tím větší prožívání**, dále také negativně koreluje s aktivací, kde se jedná o ten samý princip - **čím menší sebedůvěra, tím větší aktivace**. Se sebedůvěrou ale také velmi souvisí úzkost, kde jde opět o negativní korelaci, tedy **čím menší sebedůvěra tím větší úzkost**. Uvedené výsledky poukazují na určitý trend, ale nelze z nich vyvodit zobecnitelné závěry.

Při vyhodnocování výsledků jsme chtěli zahrnout do výsledků i typologii osobnosti lezkyň, která vyšla z Eysenckova dotazníku typologie osobnosti. Tato data se nám sice povedla propojit s ostatními psychologickými dotazníky, avšak u dat z odběrů krve nám nedávala žádné souvislosti.



## 7. Diskuze

Pocity úzkosti při lezení potvrzují, že lezení patří mezi tzv. adrenalinové sporty. Pokud se podíváme na význam tohoto slovního spojení, představuje více skrytých významů. Rizikové sporty jsou pro touhu po překonávání stavů jako úzkost a strach vyhledávané. Právě překonávání těchto nelibých stavů, může ve svém důsledku přinášet stavy uspokojení a pocity plynutí. Proto je potřeba se na toto téma podívat i ze stránky hormonální odpovědi organismu.

Dochází tedy u sportů, které jsou nazývány adrenalinovými k hormonálním změnám v organismu? A jsou tyto změny ovlivněny psychickým stavem člověka? A pokud se ovlivňují navzájem, co se stane s hladinou hormonů v krvi, pokud jsme například méně úzkostní? To všechno jsou otázky, které si podle nás zaslouží odpověď, a proto jsme se je pokusili pomocí naší studie objasnit.

První hypotézou jsme stanovili, že měřené hladiny hormonů v plazmě se v měření B (kdy nebylo využíváno každého postupového jištění) oproti měření A (kdy lezkyně „cvakaly“ všechna postupová jištění) zvýší. Tato hypotéza se potvrdila. Vznikl určitý trend u vzrůstů hladin hormonů v plazmě v měření B a tyto hodnoty byly statisticky významné (0,755, 0,673, 0,636 - v „Přílohách-Pearsonův korelační koeficient“, vyznačeno modrou barvou). Ve vztahu k psychickým proměnným pozitivně korelovaly hormony v měření B (i když ne statisticky významně, někdy dokonce velmi málo) s aktivací, sebedůvěrou a motivací – tzn., když se zvýší tyto složky, dochází i k většímu vyplavování hormonů. Naopak s úzkostí a prožíváním korelovaly negativně (opět hodnoty nebyly statisticky významné a někdy opravdu malé), tzn., že čím větší úzkost a prožívání, tím menší vyplavování hormonů do krve. To by tedy mělo znamenat, že v lezecké variantě B (kdy „necvakali“) byla složka úzkosti a její brzdící účinek menší než ostatní (aktivace, sebedůvěra a motivace), které způsobily větší vzrůst hladiny hormonů. Ve studii Dropera a kol. (2011) také zkoumali vliv sebedůvěry a úzkosti před výkonem na vyplavenou hladinu hormonů do krve, konkrétně kortizolu. Ze závěrů jejich studie vyšel významný lineární vztah mezi koncentrací kortizolu v plazmě a sebedůvěrou, kognitivní a somatickou úzkostí.

Druhá hypotéza se vztahovala k vzrůstu a poklesu hladin hormonů. Domnívali jsme se, že vzrůst („před-po“) a pokles („po-15min“) hladin hormonů bude u většiny statisticky významný. Statistická analýza byla provedena ANOVOU pomocí Eta-kvadrátu. Hypotéza se

potvrdila u noradrenalinu, kde je Eta-kvadrát vysoký - vzrůst 0,763 a pokles 0,591. Další statisticky významný byl pokles dopaminu (0,713). U dalších hormonů se Eta-kvadrát pohyboval v rozpětí 0,423 – 0,479 (vzrůst dopaminu, pokles u serotoninu, vzrůst i pokles u adrenalinu). Nejnižší hodnota Eta-kvadrátu, a tedy i naprosto statisticky nevýznamná, byla u vzrůstu serotoninu. Tuto hypotézu pokládáme za nepotvrzenou.

V třetí hypotéze jsme předpokládali, že rozdíl mezi hladinou adrenalinu „po“ v měření A a B bude statisticky významný. Hladina adrenalinu „po“ v měření A dosáhla hodnoty 1,38nmol/l z počáteční hodnoty 0,1nmol/l a hladina adrenalinu „po“ v měření B byla 1,49nmol/l (vycházela ze stejné počáteční hodnoty). V přílohách v „Pearsonův korelační koeficient“ je korelace mezi vzrůsty hladin adrenalinu v měření A a B označena červenou barvou. Vidíme, že korelace dosáhla hodnoty 0,441, je tedy nevýznamná a můžeme tuto hypotézu považovat za neplatnou. Tuto hypotézu jsme stanovili na základě faktu, který vychází ze studie Madsena (2009), že aktivace destiček je zvýšená při reakci na pohybovou aktivitu. Tato zvýšená aktivace destiček může být způsobena několika mechanismy, např. koncentrace katecholaminů v krvi byla zvýšena až 9x během namáhavého cvičení. Na základě tohoto tvrzení jsme se tedy na začátku domnívali, že při měření B bude hladina katecholaminů, tedy i adrenalinu, zvýšena.

Ve čtvrté a tedy poslední hypotéze jsme předpokládali, že zvýšená úzkost a „AP“ bude signifikantně korelovat se zvýšenou hladinou hormonů v plazmě. „AP“ je jedna ze složek, kterou jsme se zabývali v dotazníku „DMV“ a představovala škálu anxiózy brzdící výkon. Už z první hypotézy jasně vyplývá, že tato hypotéza nemůže být pravdivá. V první hypotéze jsme zjistili, že zvýšená úzkost (dle korelační tabulky i AP) koreluje negativně, je tedy nesprávné se domnívat, že když se tyto dvě psychologické složky zvýší, zvýší se i hladina hormonů v krvi. Navíc dle Pearsonova korelačního koeficientu provedeného mezi psychologickými testy (viz. Výsledky – tabulka č. 1) spolu složky úzkost a „AP“ vzájemně nekoreluje, tak jak jsme se domnívali na začátku. Index reliability je na hodnotě 0,167. V porovnání s hormony se můžeme v přílohách, v „Pearsonův korelační koeficient“ (označené zelenou barvou), přesvědčit o tom, že spolu signifikantně koreluje pouze složka „AP“ a noradrenalin v měření A, kdy se jedná o negativní korelaci (-0,679). Ostatní vykazují alespoň stejný trend u úzkosti a „AP“ s hormony dopamin, noradrenalin a adrenalin v měření B, kde se jedná o negativní korelaci, tedy platí, že čím větší úzkost a čím větší brzdící účinek anxiózy na člověka, tím menší vyplavování hormonů při variantě, kdy lezec necvaká každá

postupová jistění (měření B). Další trend vznikl u korelace úzkosti a „AP“ s hormony serotonin a adrenalin v měření A, avšak tyto hodnoty byly tak malé, že je nemůžeme pokládat za vypovídající.

Ve výsledcích v tabulce č. 1 jsme hodnotili korelace mezi jednotlivými složkami psychologických dotazníků. U jednotlivých složek jsme našli zajímavý vztah se sebedůvěrou – čím menší sebedůvěra, tím větší prožívání, aktivace a úzkost. Z tohoto vztahu tedy vyplývá, že lezci, kteří mají dostatečnou sebedůvěru, tedy ti, kteří si jsou jistí sami sebou, neprožívají tak velké stavy úzkosti a věci obecně neprožívají tak, jako lezci, kteří sami nevěří ve své schopnosti. Giles a kol. (2014) ve své studii uvádí, že zkušenější lezci mají větší výkonnost, vyšší sebedůvěru a jsou zároveň méně úzkostní, než lezci méně zkušení. S tím souvisela i nižší hladina koncentrace vyplaveného steroidního hormonu kortizolu v plazmě.

Vzhledem ke vztahu úzkosti a hladinám hormonů v měření B to ale znamená, že čím úzkostnější stav člověka, tím menší vyplavování hormonů (viz hypotéza č. 4). Nízká hladina vyplavených hormonů je způsobena právě nízkou aktivací organismu při úzkostných stavech, což potvrzuje index reliability mezi aktivací a úzkostí, který je sice na hodnotě  $-0,496$ , ale koreluje negativně (viz. výsledky, tabulka č. 1). Při nízké aktivaci tedy nedochází k tak zvýšenému vyplavování hormonů jako při aktivaci vysoké, protože lezci do svého výkonu nedávají maximální úsilí, ale nejspíš už se předem domnívají, že lezeckou cestu nezvládnou.

V první hypotéze jsme ale potvrdili ten fakt, že zvýšení hladin hormonů v měření B oproti zvýšení v měření A bylo u všech statisticky významné.

Nejzajímavější nepotvrzenou hypotézou se ale stala hypotéza č. 3, která se vztahovala k adrenalinu. Hormon adrenalin jsme si na začátku výzkumu vytyčili jako jasný ukazatel úzkosti, protože pojem „adrenalinové sporty“ je spojen s rizikem a tedy určitě i s úzkostí. Avšak dle našeho výzkumu je vztah úzkosti s hladinou adrenalinu v měření B (kdy by tedy mělo docházet ke zvýšeným stavům úzkosti) negativní. Tedy čím větší úzkost, tím méně vyplaveného adrenalinu do krve. Z výsledků dále vyšlo, že rozdíl mezi vyplavenou hladinou adrenalinu v měření A a B není statisticky významný, je tam vlastně pouze minimální rozdíl. Napadá nás tedy otázka, proč se říká adrenalinovým sportům adrenalinové, když se adrenalinu nevyplavuje podstatně víc při „stresových činnostech“, než v situacích, kdy bychom měli být „v pohodě“? Je tedy lezení na umělé stěně, kdy člověk necvaká všechna postupová jistění a hrozí mu pád např. z šesti metrů nedostatečně adrenalinové? Můžeme

vůbec sportovní lezení na umělých stěnách pokládat za adrenalinový sport nebo bychom ho měli oddělit od lezení v přírodních terénech? To jsou všechno otázky, které si buď vykládáme tak, že pojem „adrenalinové sporty“ je prostě nepřesný, protože si myslíme, že lezení vykazuje v určitých situacích (v takových, které jsme nasimulovali my v naší studii) velkou dávku odvahy a rozdíly by zde určitě být měly nebo má tento pojem znamenat, že se adrenalinu při těchto činnostech vyplavuje méně než při méně stresových situacích.

Náš testovaný vzorek tvořilo 10 žen, lezkyň. Data, která byla naměřena, byla vyhodnocena jako průměr všech naměřených hodnot. U některých měření se vyskytovaly větší směrodatné odchylky a také ne každé lezkyni se nám podařilo vybrat ideální testovací lezeckou cestu. Zde samozřejmě může docházet k určitým rozdílům mezi jednotlivci, protože když jsme vybírali lezecké cesty, kde budou probandi cvakat všechna postupová jištění a kde budou vynechávat, tak jsme se netrefili vždy do správné obtížnosti. V některých případech tedy došlo k tomu, že pro ně lezecká cesta, na které „necvakaly“, byla lehčí, než cesta, na které „cvakaly“ (viz. přílohy 1-11, Borgova škála). Dalším faktorem bylo losování – losování probíhalo na měření v prvním dnu, některé lezkyně si tedy „necvakací cestu“ (ozn. jako měření B) vylosovaly hned první den měření a měly pokus tedy za sebou a některé pokus teprve čekal až další testovací den. Ty, které lezení teprve čekalo, přišly na druhé měření velmi nervózní, tedy i počáteční hladiny hormonů byly většinou trochu zvýšené. Na druhou stranu první den měření byly nervózní všechny lezkyně, protože ještě pořádně nevěděly, co je čeká, tedy i při prvním měření byly viditelné některé zvýšené hodnoty hladin hormonů.

Laktát byl odebíráný z plazmy spíše pro zajímavost, abychom věděly, zda se jeho hodnota při vynechávání postupového jištění bude měnit, tedy jestli budou probandi v průměru více „zaktivovaní“. Laktát se určitě v měření B zvýšil a to statisticky významně ( $R = 0,762$ ). Čtenář by se mohl pozastavit nad velmi zvýšenými počátečními hladinami laktátu. Je tedy potřeba vysvětlit příčinu těchto zvýšených hodnot. Pokud provádíme laktátové vyšetření z v. brachialis, odebírá se krev z nezaškrcené paže. V našem případě jsme všechny vzorky odebírali najednou a paže byla zaškrcená, protože jsme se snažili odběr udělat v co nejkratším čase a v případě nezaškrcení by krev odtékala velmi pomalu.

## 8. Závěr

Pro zpracování teoretické části jsem čerpala z literatury, která se týká psychologie, fyziologie a popisem fyziologických změn při pohybovém zatížení. Pro teoretickou část zabývající se psychologií jsem používala nejrůznější psychologické slovníky, díky nimž jsem lépe porozuměla některým odborným pojmům. Nejvíce jsem čerpala z „Psychologického slovníku“ od Hartla a Hartlové (2010) a z „Psychologického slovníku“ Sillamyho (2001). Pro jednotlivé kapitoly, které se týkaly stresu, emocí, závodní úzkosti, apod, jsem již vybírala publikace, které se přímo zabývaly daným tématem, jež jsem rozebírala v jednotlivých kapitolách. Teoretické poznatky z oblasti psychologie jsem tedy čerpala především ze „Základů psychologie“ Vágnerové (2004), „Psychologie“ Kassina (2007), z „Psychologie Atkinsonové a Hilgarda“ Nonen-hoeksema a kol. (2012), ze tří publikací Nakonečného (1996, 2009, 2011), „Psychologie osobnosti“ od Říčana (2007), „Učebnice obecné psychologie“ Plhákové (2007), „Psychologie lidské osobnosti“ Paulíka (2010), ze „Základů psychologie emocí“ od Stuchlíkové (2002), „Strach je přítel vítězů“ Jelínka, Hůrkové (2011), z „Učebnice obecné psychologie“ Plhákové (2007), „O štěstí s smyslu života“ Csikszentmihalyiho (1996). Pro zpracování fyziologické stránky emocí v psychologické části jsem se nechala inspirovat především Bartůňkovou (2010) v její publikaci „Stres a jeho mechanismy“. Pro psychologii sportu jsem prostudovala a uvedla publikace „Psychologie sportu“ Slepíčky, Hoška a Hátlové (2006), „Úspěšný trenér“ Martense (2006), „Psychologie sportovní činnosti II“ Vaňka a kol. (1970), „Výkon a trénink ve sportu“ Dovalila a kol. (2005). Z publikace „Emoce a výkonnost“ Machače, Macháčové a Hoskovce (1985) a „Psychologie sportu“ Toda, a kol. (2012) jsme čerpali především pro kapitolu 2. 4. 1. Teorie vysvětlující vztah mezi závodní úzkostí a výkonem. Pro kapitolu 2. 3. 1. Stresový syndrom, kde jsme rozebírali i odbourávání stresu, jsme čerpali z publikace „Relaxační techniky ve sportu“ od Stackeové (2011).

Zahraniční publikace, jako je „Das Nets der Gefhle“ LeDoux (1998), „Sport and exercise psychology“ Morana (2004) a z publikace Martense a kol. (1990) jsem v teoretické části také využila. Mezi odborné články jsem v psychologické části zařadila články G. Jonese a kol., z roku 1990, 1991. Kapitola 2. 5. Typologie osobnosti podle Eysencka se vztahuje k psychologickému dotazníku v naší výzkumné části. Pro tuto kapitolu jsme čerpali ze dvou publikací - „Psychologie osobnosti“ Nakonečného (1995, 2009) a „The structure of human personality“ Eysencka (1960).

V druhé části teorie „Fyziologická část“ jsme rozebírali fyziologické změny organismu při pohybové činnosti. Pro vysvětlení některých cizích slov a zkratk jsme využili informace „Velkého lékařského slovníku“ Vokurky, Huga a kol. (2002) a „Nový akademický slovník cizích slov: A-Ž“ (Kraus, 2005). Pro část, která v úvodu rozebírá obecné fyziologické změny při aktivitě a změny ve vnitřním prostředí, jsme používali publikace jako „Atlas fyziologie člověka“ Silbernagla a Despopoula (2004), „Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech“ od Rokyty a kol. (2000), „Lékařská fyziologie“ Trojana (2003), „Fyziologická regulace ve schématech“ Kittnara (2000) a „Lékařská fyziologie“ Kittnara a kol. (2011), „Fyziologie člověka“ Kohlíkové (2004) a „Praktická cvičení z fyziologie zátěže“ od Hellera a Vodičky (2011).

V části, která se zabývá změnami ve vnitřním prostředí v tréninkovém procesu, jsme prostudovali publikace „Fyziologie pohybové zátěže“ Bartůňkové (2013), „Fyziologie člověka a tělesných cvičení“ Bartůňkové (2006), „Anatomie I-III“ Čiháka (2011), „Fyziologie zátěže I. Obecná část“ Havlíčkové a kol. (1999), „Přehled lékařské fyziologie“ Ganonga (2005) a publikaci „Obecná patofyziologická fyziologie“ Nečase a kol. (2013).

V kapitole 2. 4. Neurohumorální změny při fyzickém zatížení jsme nejčastěji uváděli publikaci Máčka a Radvanského (2011) „Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity“, ale i již zmiňovaného Čiháka (2011). Pro kapitolu věnující se specifickým změnám v organismu při sportovním lezení jsme čerpali ze zahraničních článků. Pro objasnění nejčastějších cílů měření z hlediska psychologie a fyziologie na lezcích jsme použili články Drapera a kol. (2008, 2010, 2011, 2012), Hodgsona a kol. (2009), Gilese a kol. (2014) a Sherka a kol. (2011). Pro objasnění specifického působení hormonu serotoninu jsme zvolili studie Strudera a kol. (1999), Madsena (2009), Cana a kol. (2015), Lesurtela a kol. (2012), Lozdy a Purvinše (2014), Mitaniho a kol. (2006) a Williamse (2012).

Pro výsledkovou část, kde jsme zjišťovali normální, klidové hodnoty jednotlivých hormonů a laktátu jsme čerpali především z „Výkladového ošetřovatelského slovníku“ od Kolektivu autorů (2007), z Laboratorní příručky Laboratoře AGEL a.s. (2014), a z webové stránky Hypertension/High Blood Pressure Health Center (2005-2015). Z publikace „Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi“ Plachety a kol. (1999) jsme čerpali do příloh.

Na začátku naší výzkumné části jsme nejdříve hledali odborné pracovníky, kteří nám provedli odběry krve a jejich vyhodnocení. Ochetnou pomoc pro odebírání vzorků a jejich vyhodnocení nám poskytly pracovnice Ústavu hematologie a krevní transfuze v Praze. Poté jsme mohli zahájit předvýzkum, který měl za úkol otestovat metody pro stanovování hladin vybraných hormonů (dopamin, noradrenalin, adrenalin, serotonin) a laktátu z krve a také vytvoření postupu a časového harmonogramu samotného testování. Po zdařeném předvýzkumu jsme vyhledávali vhodné probandy. Podařilo se nám oslovit čtrnáct probandů, z čehož se deset dostavilo na měření v obou dnech. Tyto lezkyně byly většinou studentkami či pracovnicemi Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Ostatní byly osloveny na různých lezeckých stěnách v Praze. Probandky byly před samotným testováním seznámeny s postupem a cílem měření a byly seznámeny se všemi možnými riziky, které by mohly během testování nastat. Před zahájením měření všechny podepsaly informovaný souhlas.

Po zpracování teoretické a výzkumné části jsme propojili teorii obsahující psychologickou část z předchozí bakalářské práce a fyziologickou část s výsledky našeho testování, což jsme uvedli v kapitole „Diskuze“.

Z výsledků naší studie, kde jsme se snažili o propojení fyziologických a psychických pochodů v těle při sportovním lezení, lze usuzovat, že se fyziologické změny oproti psychickým dají lépe identifikovat. U změn psychických hraje větší roli individualita každého jedince. Bylo by tedy třeba vytvořit výsledky pro každého jednotlivce zvlášť, abychom mohli s přesností určit, zda se somatické změny vztahují k druhu osobnosti. Co se ale podařilo objasnit, je souvislost mezi psychickými proměnnými z dotazníků – čím méně sebedůvěry, tím větší prožívání, větší aktivace a vyšší úzkost. V propojení s hormony jsme zjistili, že čím větší úzkost a „AP“ (= úzkost která je brzdící složkou ve výkonu) účastnice pociťovaly, tím méně docházelo k vyplavování hladin hormonů do krve. Vzhledem k negativní korelaci mezi aktivací a úzkostí (viz. přílohy - Pearsonův korel. koef.) tento fakt podkládáme i tím, že menší vyplavování hormonů spojené s velkou úzkostí je zapříčiněno nízkou aktivací organismu. Naopak tomu bylo u psychologických složek aktivace, sebedůvěra a motivace. Tyto „pozitivní“ psychologické složky měly pozitivní vztah s hladinami hormonů, tedy čím více máme aktivace, sebedůvěry a motivace, tím více se hormony do krve vyplavují.

Výsledky dokazují, že naše počáteční odhady v hypotézách nebyly zrovna úspěšné. Hormon adrenalin, u kterého jsme si byli jisti, že se zvýší ve více „stresové“ situaci se nezvýšil. Zvýšená úzkost a její brzdící účinek nezpůsobuje větší vyplavování měřených

hormonů do krve a vzrůsty a poklesy hormonů v obou měřeních nebyly statisticky významné. V některých případech se hormony ani výrazně nezvýšily, nemohlo tedy dojít ani k jejich velkému poklesu. K většímu vzrůstu hladin hormonů v měření B oproti měření A sice došlo, ale dle výsledků psychologických dotazníků by to znamenalo, že u účastnic v této variantě převažovala sebedůvěra, motivace a aktivace nad úzkostí, jejím brzdícím účinkem a zvýšeným prožíváním. Problém je v tom, že jsme předpokládali, že u měření B bude docházet k větší úzkosti a jejímu brzdícímu účinku i k většímu prožívání. Příčinou mohl být náš špatný výběr testovacích cest vhodných pro účastnice nebo pořadím této varianty (v jaký den ji lezly, zda se na ni mohly dopředu psychicky připravit atd.). Mohlo dojít i k změně jejich psychických stavů během lezení a z úzkosti se mohla stát převažující aktivace a motivace.

Z naší práce vyplynulo ještě mnoho otázek týkajících se této problematiky, které nejsou doposud objasněné. A samozřejmě bychom našli ještě mnoho dalších, i těch, které se budou zabývat jinými psychologickými složkami nebo zkoumáním jiných hormonů. Zde se naskytuje velká variabilita nejrůznějších témat a problémů, které otevírají dvěře pro vytváření dalších studií a jistě by stály za další zpracování.



## Přehled použitých zdrojů

BARTUŇKOVÁ, S. a kol. *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha, 2013. ISBN 978-80-87647-06-6.

BARTUŇKOVÁ, S. *Stres a jeho mechanismy*. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1874-6.

BARTUŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1171-6.

CAN, MEHMET M.; GULER, GAMZE; EKREM; OZVEREN, OLCAY; TURAN, BURAK; Di Nicolantino, James J.; Kipshidze, Nodar; Serebruany, Victor. Enhanced platelet reactivity in pediatric depression: an observational study. *Blood Coagulation and Fibrinolysis*. 2015. DOI:10.97/MBC 0000000000000245. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25688456>.

CSIKSZENTMIHALYI. *O štěstí a smyslu života (z ang. Originálu Flow)*. Cover Typo, 1996. ISBN 80-7106-139-5.

ČIHÁK, R. *Anatomie I.-III*. Praha: Grada, 2011, 3. vydání. ISBN 978-80-247-3817-8.

DOVALIL, J. A KOL. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-70-33-928-4.

DRAPER, N., DICKSON, T., FRYER, S., BLACKWELL, G. Performance differences for intermediate rock climbers who successfully and unsuccessfully attempted an indoor sport climbing route. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2011. roč., č., s. 450-463. DOI: .

DRAPER, N., DICKSON, T., FRYER, S., BLACKWELL, G., WINTER, D., SCAROTT, C., ELLIS, G. Plasma Cortisol Concentrations and Perceived Anxiety in Response to On-Sight Rock Climbing. *Sport Med*. 2012; 33. s. 13-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1284348>.

DRAPER, N., JONES, G., FRYER, S., HODGSON, C., and BLACKWELL, G. Physiological and psychological responses to lead and top rope climbing for intermediate rock climbers. *European Journal of Sport Science*, 2010, 10, s. 13-20.

DRAPER, N., JONES, G., FRYER, S., HODGSON, C., and BLACKWELL, G. Effect of an on-sight lead on the physiological and psychological responses to rock climbing. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2008, 7, s. 492-498.

- EYSENCK, H. J., *The structure of human personality*, 2. vydání. Londýn, 1960.
- GANONG, W., F. *Přehled lékařské fyziologie*. Praha: Galén, 2005, 20. vydání. ISBN-10: 80-7262-311-7.
- GILES D. et al. Current understanding in climbing psychophysiology research. *Sports Technology*. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/19346182.2014.968166>.
- HARTL, P., HARTLOVÁ H. *Psychologický slovník*. Praha: Portál s.r.o., 2010. ISBN 978-80-7367-686-5. 800 s.
- HAVLÍČKOVÁ a kol. *Fyziologie zátěže I. Obecná část*. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-875-1.
- HELLER, J., VODIČKA P. *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1976-7.
- HODGSON, C. I., DRAPER, N., MCMORRIS, T., JONES, G., FRYER, S. and COLLEMAN, I. Perceived anxiety and plasma cortisol concentration following rock climbing with differing safety rope controls. *British Journal of Sports Medicine*. 2009. 43, s. 531.
- JONES, G., SWAIN, ABJ., CALE, A. Antecedents of multidimensional competitive state anxiety and self-confidence in elite intercollegiate middle-distance runners. *Sport Psychologist*, 1990, 4, s. 107-118.
- JONES, G., SWAIN, ABJ., CALE, A. Gender differences in precompetition temporal patterning and antecedents of anxiety and self-confidence. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1991, 13, s. 1-15.
- JELÍNEK, M., HŮRKOVÁ, M. *Strach je přítel vítězů*. Plzeň: Starý most, s.r.o., 2011. ISBN 978-80-87338-10-0.
- KASSIN, S. *Psychologie*. Brno: ComputerPress, a. s., 2007. ISBN 978-80-251-1716-3.
- KITTNAR A KOL. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.
- KITTNAR, O. *Fyziologické regulace ve schématech*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-782-6.
- KOHLÍKOVÁ, E. *Fyziologie člověka*. Praha, 2004. ISBN 80-86317-31-5.
- KOLEKTIV AUTORŮ. *Výkladový ošetřovatelský slovník*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-2240-5.
- KRAUS, J. *Nový akademický slovník cizích slov: A-Ž*. Academia: 2005. ISBN 8020013512.
- LABORATOŘE AGEL A.S. Laboratorní příručka: *Laboratoř klinické biochemie – úsek instrumentálních metod*. 2014. 46s.
- LEDOUX, J. *Das Netz der Gefühle*. WienHanser, 1998.

- LESURTEL, M., SOLL, C., HUMAR, B., CLAVIEN, P-A. Serotonin: A double-edged sword for the liver? *The Surgeon , Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*. 2012. s. 107 – 113. DOI: 10.1016/j.surge. 2011.11.002.
- LOZDA, R., PURVINŠ, I. The serotonin-O-sulfate as a potential plasma surrogate biomarker. *Neurotransmitter*. 2014.; 1:e281. DOI: 10.14800/nt.281. Dostupné z: <http://www.smartscitech.com/index.php/nt>.
- MACHAČ, M., MACHAČOVÁ, H., HOSKOVEC, J. *Emoce a výkonnost*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1985. ISBN 14-498-88.
- MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-695-3.
- MADSEN, E. H. et al. Effect of exercise on platelet activation during aspirin or clopidogrel in healthy men. *Platelets*. 2009; 20(3): s. 177-182. DOI: 10.1080/09537100902795484. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19437335>.
- MARTENS, R. *Úspěšný trenér*.(3.vyd.). Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1011-0.
- MARTENS, R., VEALEY, RS., BURTON, D. (Eds.) *Competitive anxiety in sport*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1990. ISBN: 0-87322-935-5(paper). 277 s.
- MITANI, H. et al. Plasma levels of homovanillic acid, 5-hydroxyindoleacetic acid and cortisol, and serotonin turnover in depressed patients. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2006. s. 531-534. DOI: 10.1016/j.pnpbp.2005.11.021. Dostupné z: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- MORAN, A., P. *Sport and Exercise Psychology*. New York: Routledge, 2004. ISBN 0-415-16808-2.
- NAKONEČNÝ, M. *Motivace lidského chování*. Praha: Academia, 1996. ISBN 80-200-0592-7.
- NAKONEČNÝ M. *Sociální psychologie*. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1679-9.
- NAKONEČNÝ, M. *Psychologie*. Praha: Triton, 2011. ISBN 978-80-7387-445-8.
- NAKONEČNÝ, M. *Psychologie osobnosti*. Praha: Academia, 1995, 2009. ISBN 80-200-0525-0.
- NEČAS, E. A KOL. *Obecná patofyziologická fyziologie*. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 9788024616889.
- NOLEN-HOEKSEMA, S., FREDERICKSON, B., L., LOFTUS, G. R., WAGENAAR, W., A. *Psychologie Atkinsonové a Hilgarda*. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0083-3.

- PAULÍK K. *Psychologie lidské odolnosti*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2959-6. 240.
- PLACHETA, Z., SIEGELOVÁ, J, ŠTEJFA, M a spol. *Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-271-9.
- PLHÁKOVÁ, A. *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia, 2007. ISBN 978-80-200-1499-3.
- ROKYTA, R. A KOL. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství, 2000. ISBN 80-85866-45-5.
- ŘÍČAN, P. *Psychologie osobnosti*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1174-4.
- SHERK, D., V. Hormone response to a continuous bout of rock climbing in men. *EUR J Appl Physiol*. 2011. 111:687-693. DOI: 10.1007/s.00421-010-1685-2.
- SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A. *Atlas fyziologie člověka*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0630-X.
- SILLAMY, N. *Psychologický slovník*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001. ISBN 80-244-0249-1.
- SLEPIČKA, P., HOŠEK, V., HÁTLOVÁ, B. *Psychologie sportu*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1290-9.
- STRUDER HK, HOLLMANN W., PLATEN P, WOSTMANN R, WEICKER H, Molderings GJ. Effect of acute and chronic exercise on plasma aminoacids and prolactin concentrations and on ketanserin binding to serotonin receptors on human platelets. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1999, 79(4), s. 318-24. PMID: 10090630. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10090630>.
- STACKEOVÁ, D. *Relaxační techniky ve sportu*. Praha: Grada, 2011.
- STUHLÍKOVÁ, M. *Základy psychologie emocí*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-553-9.
- TOD, D., THATCHER, J., RAHMAN, R. *Psychologie sportu*. Grada: 2012. ISBN 978-80-247-3923-6.
- TROJAN, S. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2003. 4. vydání. ISBN 80-247-0512-5.
- VÁGNEROVÁ, M. *Základy psychologie*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0841-3.
- VANĚK, M. a kol. *Psychologie sportovní činnosti II*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1970. ISBN 148-570.
- VOKURKA, M., HUGO, J. a kol. *Velký lékařský slovník (3. rozšířené vydání)*. Praha: Maxdorf, 2002. ISBN 80-85912-97-X.

WILLIAMS, Marlene S. Platelets and depression in cardiovascular disease: A brief review of the current literature. *World Journal of Psychiatry*. 2012, roč. 2, č. 6, s. 114-123. DOI: 10.5498/wjp.v2.i6.114. Dostupné z: <http://www.wjg-net.com/2220-3206/full/v2/i6/114.htm>.

Hypertension/High Blood Pressure Health Center. *WebMD*[online]. 2005-2015 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://www.webmd.com/hypertension-high-blood-pressure/catecholamines-in-blood?page=3>

# **Přílohy**

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1: Souhlas etické komise

Příloha č. 2: Informovaný souhlas

Příloha č. 3 – Příloha č. 12: Vstupní informace jednotlivých probandů.

Příloha č. 13: Borgova škála 6-20

Příloha č. 14: Pearsonův korelační koeficient

Příloha č. 15: Eta-kvadrát

Příloha č. 16: Dotazník DMV

Příloha č. 17: Dotazník temperamentových vlastností

Příloha č. 18: Dotazník RCAI



## **Příloha č. 2: Informovaný souhlas**

Vážené probandky,

obracím se na Vás s žádostí o spolupráci na výzkumném projektu, jehož cílem je zjišťování hormonálních změn (katecholaminů, serotoninu) a laktátu v krvi během sportovního lezení na umělé stěně. Měření bude probíhat ve dvou dnech, kdy budou odborné pracovnice z Ústavu hematologie a krevní transfuze v Praze odebírat vzorky krve před výkonem, bezprostředně po výkonu a 15min po zklidnění. Následně tyto vzorky budeme vyhodnocovat v závislosti na stylu jištění a Vašem osobnostním profilu, který získáme z psychologických dotazníků. Odběr krve může být lehce nepříjemný, případně se Vám po odběru může objevit hematom. Samotné lezení bude zajištěno zkušenými instruktory a učiteli sportovního lezení na FTVS UK. Pokud s účastí na projektu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném projektu a se všemi okolnostmi s ním spojených. Řešitelka projektu mne informovala o podstatě výzkumu a seznámila mne s cíli, metodami a postupy, které budou při výzkumu používány. Souhlasím s tím, že všechny uvedené údaje budou použity pouze pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány. Měla jsem možnost vše si řádně a v dostatečném čase zvážit. Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží moje osoba a druhý řešitel projektu.

Datum.....

Podpis.....



Příloha č. 3

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1982
<b>Výška:</b>	165cm
<b>Váha:</b>	67kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	10
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	2-3x týdně/4-6hodin
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Lezení na laně
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 8- RP: 8+
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: / RP: /
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 20% Na umělé stěně: 80%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas - vysvětli, na čem to závisí):</b>	Ne
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	<b>X</b>

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Vynechává
<b>SF klid:</b>	95
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tři medúzy Cesta č. 2: 6+/7- Šedá eminence
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 7 Cesta č. 2: 10
<b>Testování (cesta):</b>	7-/7 Trilobit
<b>Čas lezení:</b>	3:26
<b>SF max:</b>	192
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	18

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	90
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tři medúzy Cesta č. 2: 6+/7- Šedá eminence
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 7 Cesta č. 2: 11
<b>Testování (cesta):</b>	7+ PietraMurata
<b>Čas lezení:</b>	2:51
<b>SF max:</b>	192
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	17

Příloha č. 4

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1980
<b>Výška:</b>	160cm
<b>Váha:</b>	57,5kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	15let
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	1-2x/4hod
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Lezení na laně
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 7 RP: 8-
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: RP:
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 10% Na umělé stěně: 90%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas - vysvětli, na čem to závisí):</b>	Ne
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	<b>X</b>

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	60
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tři medúzy Cesta č. 2: 6+/7- Šedá eminence
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 9 Cesta č. 2: 13
<b>Testování (cesta):</b>	7-/7 Trilobit
<b>Čas lezení:</b>	4:29
<b>SF max:</b>	175
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	17

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Vynechává
<b>SF klid:</b>	80
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tři medúzy Cesta č. 2: 6+/7- Šedá eminence
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 9 Cesta č. 2: 14
<b>Testování (cesta):</b>	7- Celodenní
<b>Čas lezení:</b>	5:15
<b>SF max:</b>	189
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	15

Příloha č. 5

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1990
<b>Výška:</b>	164cm
<b>Váha:</b>	50kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	7
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	3-4 dny/6-8hod
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Lezení na laně
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 8 RP: 9-
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: RP:
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 50% Na umělé stěně: 50%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas - vysvětli, na čem to závisí):</b>	Ne
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	<b>X</b>

**VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1**

<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Vynechává
<b>SF klid:</b>	72
<b>Rozlezení</b>	9:30
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 4c Tři medúzy Cesta č. 2: 6a+ Cesta jak Brno
<b>Testování (cesta):</b>	Cesta č. 1: 7 Cesta č. 2: 13
<b>Čas lezení:</b>	7a Portos
<b>SF max:</b>	8:03
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	190
	18

**VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2**

<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	75
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tři medúzy Cesta č. 2: 7- Cesta jak Brno
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 7 Cesta č. 2: 12
<b>Testování (cesta):</b>	8-/8 Bitka s lanem
<b>Čas lezení:</b>	6:42
<b>SF max:</b>	234
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	18

**Příloha č. 6**

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1990
<b>Výška:</b>	163cm
<b>Váha:</b>	52kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	10
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	3x týdně/6hod
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Lezení na laně
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 9- RP: 9
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: RP:
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 20% Na umělé stěně: 80%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas - vysvětli, na čem to závisí):</b>	Občas – když se jede lézt do tradiční oblasti, tak ano
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	6. místo na Cup Off

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	71
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 6 Power bar Cesta č. 2: 7- Cesta jak Brno
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 11 Cesta č. 2: 12
<b>Testování (cesta):</b>	8+ Hlas krve
<b>Čas lezení:</b>	5:54
<b>SF max:</b>	210
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	19

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Vynechává
<b>SF klid:</b>	72
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 6 Power bar Cesta č. 2: 7- Cesta jak Brno
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 10 Cesta č. 2: 11
<b>Testování (cesta):</b>	8+ Pinotnoir
<b>Čas lezení:</b>	6:18
<b>SF max:</b>	180
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	16



## Příloha č. 7

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1987
<b>Výška:</b>	167cm
<b>Váha:</b>	60kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	6
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	2hod
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Lezení na laně
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 6 RP: 6+
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: RP:
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 15% Na umělé stěně: 85%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas – vysvětli, na čem to závisí):</b>	X
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	X

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Vynechává
<b>SF klid:</b>	71
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Jmelíčko Cesta č. 2: 5 Žluté serpentýny
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 9 Cesta č. 2: 11
<b>Testování (cesta):</b>	6 Aliens
<b>Čas lezení:</b>	4:37
<b>SF max:</b>	156
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	12

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	70
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Jmelíčko Cesta č. 2: 5 Žluté serpentýny
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 8 Cesta č. 2: 10
<b>Testování (cesta):</b>	6 Bolavý záda
<b>Čas lezení:</b>	6:41
<b>SF max:</b>	188
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	15

**Příloha č. 8**

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1988
<b>Výška:</b>	170cm
<b>Váha:</b>	62kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	2
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	2-3x týdně/8hod
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Lezení na laně
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 7 RP: 8-
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: RP:
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 15% Na umělé stěně: 85%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas – vysvětli, na čem to závisí):</b>	Ne
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	X

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	50
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 4 Tsunami Cesta č. 2: 6 Power Bar
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 6 Cesta č. 2: 12
<b>Testování (cesta):</b>	7-/7 Trilobit
<b>Čas lezení:</b>	5:09
<b>SF max:</b>	228
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	17

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Vynechává
<b>SF klid:</b>	55
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 4 Tsunami Cesta č. 2: 6 Power Bar
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 6 Cesta č. 2: 12
<b>Testování (cesta):</b>	7- Celodenní
<b>Čas lezení:</b>	4:59
<b>SF max:</b>	177
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	15

**Příloha č. 9**

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1984
<b>Výška:</b>	161cm
<b>Váha:</b>	52,8kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	9
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	2-3x týdně/5hod
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Boulder
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 7+ RP: 7+/8-
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: 6a RP: 6b
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 40% Na umělé stěně: 60%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas - vysvětli, na čem to závisí):</b>	Občas - když mám odvahu a odhodlání
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	<b>X</b>

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	82
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tři medúzy Cesta č. 2: 6+/7- Šedá eminence
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 12 Cesta č. 2: 13
<b>Testování (cesta):</b>	7-/7 Trilobit
<b>Čas lezení:</b>	6:01
<b>SF max:</b>	172
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	16

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	vynechává
<b>SF klid:</b>	65
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tři medúzy Cesta č. 2: 6+/7- Šedá eminence
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 11 Cesta č. 2: 12
<b>Testování (cesta):</b>	7+ Azuritka
<b>Čas lezení:</b>	6:45
<b>SF max:</b>	156
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	17

Příloha č. 10

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1985
<b>Výška:</b>	158cm
<b>Váha:</b>	53kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	6
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	0
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Lezení na laně
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 6 RP: 6+/7-
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: RP:
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 95% Na umělé stěně: 5%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas – vysvětli, na čem to závisí):</b>	Občas (když je to „choďák“)
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	<b>X</b>

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Vynechává
<b>SF klid:</b>	61
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tři medúzy Cesta č. 2: 5 Žluté serpentiny
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 13 Cesta č. 2: 11
<b>Testování (cesta):</b>	6 Power Bar
<b>Čas lezení:</b>	7:22
<b>SF max:</b>	169
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	19

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	64
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tři medúzy Cesta č. 2: 5 Žluté serpentiny
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 15 Cesta č. 2: 13
<b>Testování (cesta):</b>	6 Power Bar
<b>Čas lezení:</b>	9:00
<b>SF max:</b>	172
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	17



Příloha č. 11

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1988
<b>Výška:</b>	173cm
<b>Váha:</b>	60kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	5
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	4x týdně/25hod
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Lezení na laně
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 6c+ RP: 7a+
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: V6 RP: V7
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 25% Na umělé stěně: 75%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas - vysvětli, na čem to závisí):</b>	Ano
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	<b>X</b>

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	80
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 6 Power Bar Cesta č. 2: 6+/7- Šedá eminence
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 9 Cesta č. 2: 11
<b>Testování (cesta):</b>	8- Pidilidi
<b>Čas lezení:</b>	6:13
<b>SF max:</b>	195
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	15

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Vynechává
<b>SF klid:</b>	105
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 6 Power Bar Cesta č. 2: 6+/7- Šedá eminence
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 7 Cesta č. 2: 7
<b>Testování (cesta):</b>	8-/8 Bitka s lanem
<b>Čas lezení:</b>	4:33
<b>SF max:</b>	199
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	19

Příloha č. 12

<b>VSTUPNÍ INFORMACE</b>	
<b>Rok narození:</b>	1991
<b>Výška:</b>	156cm
<b>Váha:</b>	48kg
<b>Jak dlouho lezeš (roky):</b>	5
<b>Kolikrát týdně trénuješ a kolik hodin (celkem za jeden týden) (př. 3x týdně/celkem 6hodin):</b>	0/0
<b>Upřednostňuješ spíš lezení na laně nebo boulder (souvisí s tím, kde trénuješ častěji):</b>	Boulder
<b>Výkonnost v lezení na laně (UIAA): (za poslední 3 měsíce)</b>	OS: 5+ RP: 5
<b>V případě Boulderingu - výkonnost na boulderu:</b>	OS: RP:
<b>Vyjádři v % kolik času věnovanému lezení lezeš VENKU a kolik na UMĚLÉ STĚNĚ (celkem musí dát 100%):</b>	Venku: 10% Na umělé stěně: 20%
<b>Taháš i tradiční cesty? (odpověz ANO/NE/OBČAS - v případě že občas – vysvětli, na čem to závisí):</b>	Ne
<b>Nejlepší dosažený výsledek (pokud závodíš - napiš nejlepší umístění, pokud ne - proškrtni):</b>	<b>X</b>

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 1</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	70
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 4b Tsunami
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 7
<b>Testování (cesta):</b>	4c Tři medúzy
<b>Čas lezení:</b>	10:13
<b>SF max:</b>	182
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	19

<b>VÝSTUPNÍ INFORMACE – měření č. 2</b>	
<b>Varianta lezení (cvaká/vynechává):</b>	Cvaká
<b>SF klid:</b>	70
<b>Rozlezení</b>	Cesta č. 1: 5- Tsunami
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po rozlezení:</b>	Cesta č. 1: 7
<b>Testování (cesta):</b>	5- Tři medúzy
<b>Čas lezení:</b>	10:13
<b>SF max:</b>	182
<b>Vnímání zatížení na Borgově stupnici 6-20 po testovací cestě:</b>	18

**Příloha č. 13:** Borgova škála 6-20 – vnímání zatížení; hodnocení intenzity námahy (podle Placheta a kol. 2005, str. 102).

<b>6</b>	
<b>7</b>	Velmi, velmi lehká
<b>8</b>	
<b>9</b>	Velmi lehká
<b>10</b>	
<b>11</b>	Lehká
<b>12</b>	
<b>13</b>	Poněkud namáhavá
<b>14</b>	
<b>15</b>	Namáhavá
<b>16</b>	
<b>17</b>	Velmi namáhavá
<b>18</b>	
<b>19</b>	Velmi, velmi namáhavá
<b>20</b>	

	laktát-cvaká	laktát-necvaká	dopamin-cvaká	dopamin-necvaká	noradrenalin-cvaká	noradrenalin-necvaká	adrenalin-cvaká	adrenalin-necvaká	serotonin-cvaká	serotonin-necvaká	prožívání	aktivace	úzkost	sebedůvěra	motivace	AB	AP
laktát-cvaká	1	0,762	0,418	0,259	0,484	0,588	0,58	0,742	0,032	0,722	-0,365	0,146	-0,422	0,453	-0,438	-0,428	-0,087
laktát-necvaká	0,762	1	0,363	0,491	0,531	0,544	0,616	0,709	0,098	0,688	-0,069	0,484	-0,338	0,338	-0,206	-0,239	-0,018
dopamin-cvaká	0,418	0,363	1	-0,141	0,571	-0,06	0,57	0,118	-0,031	-0,109	0,29	-0,297	0,296	-0,309	-0,421	-0,508	-0,177
dopamin-necvaká	0,259	0,491	-0,141	1	0,424	0,755	0,578	0,673	0,733	0,636	-0,026	0,37	-0,118	0,119	0,57	0,38	-0,005
noradrenalin-cvaká	0,484	0,531	0,571	0,424	1	0,474	0,59	0,66	0,215	0,115	0,283	-0,142	0,098	-0,035	0,051	-0,03	-0,679
noradrenalin-necvaká	0,588	0,544	-0,061	0,755	0,474	1	0,56	0,784	0,347	0,714	-0,239	0,097	-0,388	0,239	0,429	-0,023	-0,175
adrenalin-cvaká	0,58	0,616	0,57	0,578	0,59	0,56	1	0,441	0,629	0,416	-0,026	0,093	0,021	-0,104	-0,041	-0,157	0,037
adrenalin-necvaká	0,742	0,709	0,118	0,673	0,66	0,784	0,441	1	0,198	0,746	-0,065	0,152	-0,266	0,37	0,109	-0,01	-0,279
serotonin-cvaká	0,032	0,098	-0,031	0,733	0,215	0,347	0,629	0,198	1	0,291	-0,109	0,238	0,052	0,002	0,326	0,38	0,133
serotonin-necvaká	0,722	0,688	-0,109	0,636	0,115	0,714	0,416	0,746	0,291	1	-0,492	0,51	-0,564	0,567	0,032	-0,086	0,244
prožívání	-0,365	-0,069	0,29	-0,026	0,283	-0,24	-0,026	-0,065	-0,109	-0,492	1	-0,508	0,74	-0,647	0,148	-0,046	-0,029
aktivace	0,146	0,484	-0,297	0,37	-0,142	0,097	0,093	0,152	0,238	0,51	-0,508	1	-0,496	0,518	-0,024	0,368	0,176
úzkost	-0,422	-0,338	0,296	-0,118	0,098	-0,39	0,021	-0,266	0,052	-0,564	0,74	-0,496	1	-0,895	0,029	0,283	0,16
sebedůvěra	0,453	0,338	-0,309	0,119	-0,035	0,239	-0,104	0,37	0,002	0,567	-0,647	0,518	-0,895	1	-0,209	-0,168	-0,18
motivace	-0,438	-0,206	-0,421	0,57	0,051	0,429	-0,041	0,109	0,326	0,032	0,148	-0,024	0,029	-0,209	1	0,425	-0,167
AB	-0,428	-0,239	-0,508	0,38	-0,03	-0,02	-0,157	-0,01	0,38	-0,086	-0,046	0,368	0,283	-0,168	0,425	1	-0,084
AP	-0,087	-0,018	-0,177	-0,005	-0,679	-0,18	0,037	-0,279	0,133	0,244	-0,029	0,176	0,16	-0,18	-0,167	-0,084	1

Příloha č. 14: Pearsonův korelační koeficient.

**Příloha č. 15: Eta-kvadrát**

		<b>Eta-kvadrát</b>
<b>Laktát</b>	"před" vs. "po"	0,854
	"po" vs. "15min"	0,825
<b>Dopamin</b>	"před" vs. "po"	0,441
	"po" vs. "15min"	0,713
<b>Adrenalin</b>	"před" vs. "po"	0,479
	"po" vs. "15min"	0,427
<b>Noradrenalin</b>	"před" vs. "po"	0,763
	"po" vs. "15min"	0,591
<b>Serotonin</b>	"před" vs. "po"	0,009
	"po" vs. "15min"	0,423

## Příloha č. 16: Dotazník DMV

### Dotazník výkonové motivace

V následujícím textu najdete výroky, které se na vás mohou vztahovat.

Posuďte, jak jsou pro vás charakteristické. Máte k dispozici škálu 6ti možností.

Čísla odpovědí, které nejlépe vystihují váš názor, napište do okénka označeného „x“.

1	2	3	4	5	6
vůbec	málokdy	někdy	často	převážně	zcela
pro mne	pro mne	pro mne	pro mne	pro mne	pro mne
neplatí	platí	platí	platí	platí	platí

text otázek	1	2	3
Pokládám za velmi příjemné dívat se dlouho na televizi.	x		
Když se dostanu do těžké situace, cítím se velmi nejistý.		X	
Lidé si myslí, že pracuji déle než je třeba.	x		
Podávám lepší výkon, když jsem v mírném napětí.			X
Úsilí něco ve společnosti dosáhnout pokládám za správné.	x		
Před zkouškou mívám velký strach.		X	
Když uvažuji o své budoucnosti, myslím daleko dopředu.	x		
Rád pracuji.	x		
Když si připravuji odpověď a vím, že nemám dost času propadám panice		X	
Rád plánuji.	x		
Pocit napětí před zkouškou pokládám za velmi dobrou přípravu.			X
Nevyhýbám se práci, která vyžaduje odpovědnost.	x		
Pokládám za důležité si dopředu organizovat svoji budoucnost	x		
Po zkoušce se cítím ubitý.		X	
Dlouho se připravovat na důležitou úlohu svědčí o smyslu pro realitu.	x		
V kritických situacích moje výkony stoupají.			X
Život bez práce by byl neradostný.	x		
Stávám se neklidným před důležitým úkolem, u kterého se snadno mohu dopustit chyby		X	
Kladu si na svoji práci vysoké požadavky.	x		
Mohu lépe myslet, když mám pocit určitého napětí			X
V kritických situacích mám pocit zmatku.		X	
Dělám víc, než jsem si předsevzal.	x		
Při lehkých pocitech strachu klesá moje schopnost reagovat.		X	
Zdá se mi, že by moji vrstevníci mohli trochu víc pracovat.	x		
Když jsem v napětí, nejsem schopný pracovat jako obvykle.		X	
Těsně pře zkouškou jsem velmi neklidný.		X	
Když se do něčeho pustím, dosáhnu dobrý výsledek.	x		
Ze zkušenosti vím, že mi pocity strachu pomáhají.			X
Bojím se, abych se nezesměšnil.		X	
Umím se úplně ponořit do svoji práce.	x		
Bylo mi příjemné učit se napětí.			X
Přechod do nových situací je pro mě velmi těžký.		X	
Když se pustím do náročné práce umím jen těžko přestat.	x		
Když mám v době zkoušky trochu strach, vynechává ni paměť		X	
Celkově jsem zaměřený na budoucnost.	x		



Mohu lépe studovat, když jsem v mírném napětí.			X
Jiní si myslí, že tvrdě pracuji.	x		
Lehké pocity strachu jsou moje výkony příznivé.			x
Moji přátelé a známí mě pokládají za snaživého	x		
Většina lidí je při testu inteligence v napětí. Mě se zdá, že napětí můj výkon spíše zlepšuje.			x
Stává se mi, že v kritických situacích dělám chyby.		X	
Mívám mnoho práce.	x		
Myslím si, že trochu strachu přispívá k lepšímu výkonu.			x
Moje výkony při zkouškách byly ve velké míře ovlivněny mými pocity.		X	
Určitá míra soutěživosti nemůže škodit.	x		
Když na poprvé nedosáhnu svého cíle , snažím se aby se mi to podruhé podařilo.	x		
Cítím se slabší než obvykle, jsem-li v těžkých situacích v mírném napětí.		X	
Snažím se plánovat si život na delší časové období.	x		
Vytrvalost je důležitá vlastnost.	x		
Když mám něco důležitého udělat bez přípravy, dostávám se až do panické nálady.		X	
Po zkoušce si říkám: To jsi mohl dopadnout lépe.		X	
Když něco dělám, musí to být dokonalé.	x		

## Příloha č. 17: Dotazník temperamentových vlastností

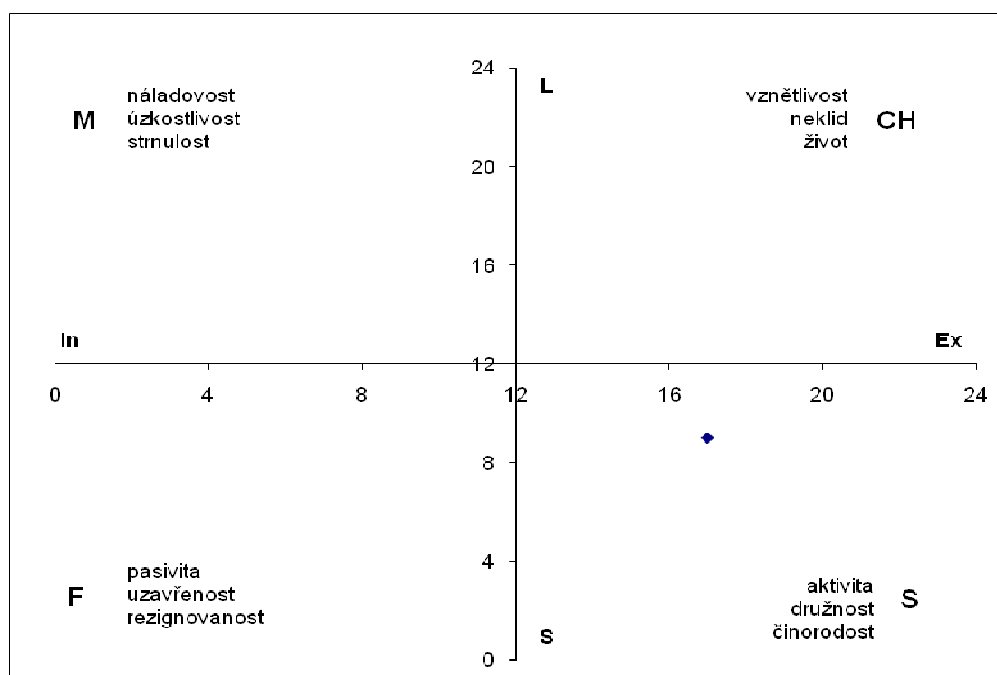
### Dotazník temperamentových vlastností

V tomto dotazníku jsou otázky, které se týkají vašeho chování, jednání a cítění. U každé otázky rozhodněte, zda vašemu obvyklému jednání odpovídá ANO nebo NE. Při volbě odpovědi se příliš nezdržujte, důležitá je vaše první reakce a ne dlouhé přemýšlení. Nejsou zde žádné správné ani nesprávné odpovědi. Je důležité, abyste zodpověděli na každou otázku. Vaší volbu dejte najevo křížkem v poli ANO nebo NE (Příklad: Mám raději zimu než léto: ANO X NE).

TEXT OTÁZKY	1	2	3	4	5
1. Toužíte často po vzruchu kolem sebe?		8	ano		ne
2. Potřebujete často povzbuzení od přátel, kteří vám rozumí?		ne			ne
3. Jste obvykle bez starostí?			ano		ne
4. Dělá vám značné těžkosti říci někomu „ne“ ?		ano			ne
5. Než se do něčeho pustíte, promyslíte si to napřed?	ano		ne		
6. Když řeknete, že něco uděláte, dodržíte vždy svůj slib, i kdyby to bylo splněno s nepříjemnostmi?				ano	ne
7. Máte střídavě dobrou a špatnou náladu?		ano			ne
8. Jednáte a mluvíte obvykle rychle, bez dlouhého rozmyšlení?			ano		ne
9. Cítíte se někdy "bídne" a ani nevíte proč?		ano			ne
10. Udělal byste téměř cokoli, jen abyste dokázal, že to dovedete?			ano		ne
11. Stáváte se najednou nesmělým, když chcete mluvit s cizí osobou, která Vás nějak přitahuje?		ano			ne
12. Stává se Vám občas, že se rozhněvate a neovládnete se?	ano			ne	
13. Jednáte často pod vlivem okamžiku?			ano		ne
14. Trápíte se často nad tím, že jste udělal nebo řekl něco, co jste neměl?		ano			ne
15. Obvykle raději čtete, než se setkáváte a mluvíte s lidmi?	ano		ne		
16. Jste poměrně snadno dotčen?		ano			ne
17. Chodíte rád a často do společnosti?			ano		ne
18. Míváte občas myšlenky či nápady, o nichž byste si nepřál, aby je jiní znali?	ano			ne	
19. Býváte někdy plný energie a jindy opět velmi ochablý?		ano			ne
20. Máte raději málo přátel, ale za to opravdových?	ano		ne		
21. Oddáváte se často snění?		ano			ne
22. Když na Vás někdo křičí, odpovídáte též křikem?			ano		ne
23. Trápí Vás často pocit viny?		ano			ne
24. Jsou všechny Vaše návyky dobré a žádoucí?				ano	ne
25. Dovedete se obvykle ve veselé společnosti značně uvolnit a rozveselit?			ano		ne
26. Řekl byste o sobě, že jste přecitlivělý anebo, že žijete v napětí?		ano			ne
27. Pokládají Vás lidé za velmi živého člověka?			ano		ne
28. Když uděláte něco důležitého, máte často pocit, že jste to mohl udělat lépe?		ano			ne
29. Jste většinou tichý, když jste mezi lidmi?	ano		ne		
30. Řeknete také někdy klep?	ano			ne	
31. Honí se Vám v hlavě myšlenky tak, že nemůžete spát?		ano			ne

32. Když se chcete něco dovědět, vyhledáte si to raději v knize, než byste o tom s někým hovořil?	ano		ne		
33. Míváte pocity bušení nebo svírání srdce?		ano			ne
34. Máte rád takový druh práce, při níž se musíte velmi soustředit?	ano		ne		
35. Míváte záchvaty třesu, či chvění?		ano			ne
36. Přihlásil byste ke clu vše, i kdybyste věděl, že celníci na nic nemohou přijít?				ano	ne
37. Je Vám protivný pobyt ve společnosti, kde si jeden dělá žerty z druhého?	ano		ne		
38. Rozčlííte se často?		ano			ne
39. Máte rád činnost, která vyžaduje rychlé rozhodování?			ano		ne
40. Děláte si starosti z "hrozných věcí", které by se mohly přihodit?		ano			ne
41. Pohybujete se pomalu a beze spěchu?	ano		ne		
42. Přišel/šla jste někdy pozdě na schůzku nebo do práce?	ano			ne	
43. Míváte často děsivé sny?		ano			ne
44. Bavíte se s lidmi tak rád, že si neodpustíte žádnou příležitost dát se do řeči s cizí osobou?			ano		ne
45. Trpíte různými tělesnými bolestmi a trápením?		ano			ne
46. Byl byste hodně nešťastný, kdybyste se nomohl po většinu dne vídat s mnoha lidmi?			ano		ne
47. Řekl byste o sobě, že jste nervózní?		ano			ne
48. Jsou mezi Vašimi známými lidé, které vůbec nemáte rád?	ano			ne	
49. Řekl byste o sobě, že máte dost sebedůvěry?			ano		ne
50. Cítíte se sbadno dotčen, když se na Vás, nebo Vaší práci najdou chyby?		ano			ne
51. Bývá Vám zatěžko opravdově se bavit v živé veselé společnosti?	ano		ne		
52. Trpíte pocity méněcennosti?		ano			ne
53. Dovedete snadno oživit poněkud nudnou společnost?			ano		ne
54. Mluvíte někdy o věcech, o nichž nic nevíte?	ano			ne	
55. Děláte si starosti o své zdraví?		ano			ne
56. Děláte si legraci z druhých?			ano		ne
57. Trpíte nespavostí?		ano			ne

8 7 10 3 29  
NE E-I L



## Příloha č. 18: Dotazník RCAI

### Rock Climbing Anxiety Inventory (RCAI)

Directions: A numbers of statements that athletes have used to describe their feelings before a climb are given below. Read each statement and the circle the appropriate number next to each statement to indicate how you feel right now. There are no right or wrong answers. Do not spend too much time anyone statement, but choose the answer that most accurately describes your feelings right now.

	Not at all	Very little	Somewhat	Moderately so	Very much so
1. I feel jittery	1	2	3	4	5
2. I feel ready to make the physical exertion required	1	2	3	4	5
3. I feel I may not climb the routes as well as I should	1	2	3	4	5
4. Overall, I feel confident in my own ability to successfully climb the routes	1	2	3	4	5
5. I feel my heart beating rapidly	1	2	3	4	5
6. I feel strong	1	2	3	4	5
7. I worry about failing on the routes	1	2	3	4	5
8. I'm confident about coming through under pressure	1	2	3	4	5
9. I am nervous	1	2	3	4	5
10. I feel physically ready for climbing	1	2	3	4	5
11. I am concerned that I may not be able to find the right line	1	2	3	4	5
12. Overall, I'm confident that I can cope with the physical and mental demands of the routes	1	2	3	4	5
13. I have sweaty palms	1	2	3	4	5
14. I find it easy to concentrate	1	2	3	4	5
15. I am concerned that I may not be able to make the crux moves	1	2	3	4	5
16. I'm not confident that I possess the climbing ability to complete the routes	1	2	3	4	5
17. I feel physically tense	1	2	3	4	5
18. I can picture all the moves	1	2	3	4	5
19. I have an underlying sense of uneasiness	1	2	3	4	5
20. I'm confident that I will be able to figure out the crux moves	1	2	3	4	5
21. I feel anxious	1	2	3	4	5
22. I can mentally picture myself reaching my goal	1	2	3	4	5
23. I'm confident that I have the necessary strength and stamina complete the routes	1	2	3	4	5
24. I worry about falling	1	2	3	4	5
25. I feel focussed and ready to climb	1	2	3	4	5