

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

DISERTAČNÍ PRÁCE

2009

Jana Šmídová

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Emoce a vnější projevy stabilizačního procesu ve  
vzpřímeném stoji: kazuistické longitudinální  
pozorování skupiny biatlonistů**

Disertační práce

Autor: Mgr. Jana Šmídová

Pracoviště: Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

Vedoucí práce: Doc. PhDr. Běla Hátlová, Ph.D.

Praha 2009

## Bibliografické identifikace

**Jméno a příjmení autora:** Mgr. Jana Šmídová

**Název disertační práce:** Emoce a vnější projevy stabilizačního procesu ve vzpřímeném stoji: kazuistické longitudinální pozorování skupiny biatlonistů

**Pracoviště:** Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

**Vedoucí práce:** Doc. PhDr. Běla Hátlová, Ph.D.

**Rok prezentace:** 2009

## Abstrakt

**Cíl:** Zjistit, zda se prožitek uměle vyvolané emoce (pomocí fotografií a videoklipu) odrazí ve vnějších projevech kvality stabilizačního procesu ve vzpřímeném stoji (ve velikosti dráhy a rychlosti výchylek centra tlaku) u skupiny biatlonistů a zda se tyto změny liší mezi v závislosti na úrovni emoční vyspělosti (mezi nováčky a experty).

**Metody:** Longitudinální pozorování s opakovaným měřením. Výsledky stabilometrického měření, měření kožní vodivosti a výsledky dotazníků byly popsány formou kazuistik u všech osmi zúčastněných osob.

**Výsledky:** V souvislosti s působením podnětů nebyly nalezeny věcně významné změny ve vnějších projevech kvality stabilizačního procesu. Rychlosti a velikosti drah výchylek centra tlaku u jedinců ve skupině expertů byly menší ve srovnání s jedinci ve skupině nováčků. Nebyla potvrzena souvislost mezi nadprůměrnou úrovní somatické a kognitivní složky závodní stavové úzkosti a změnami projevů kvality stabilizačního procesu. S rostoucí emoční náročností testu, se zvyšuje průměrná hodnota kožní vodivosti.

**Klíčová slova:** stabilizační proces, indukce emocí, stabilometrie, kožní vodivost, biatlon

Práce vznikla s podporou grantu Grantové agentury UK FTVS z roku 2007 a grantu číslo 719/2008 Grantové agentury Univerzity Karlovy v Praze.

Svoluji k zapůjčení této disertační práce v rámci knihovnických služeb.

## **Bibliographic Identification**

**Author's first name and surname:** Jana Šmídová

**Title of thesis:** Emotions and exterior manifestations of stabilization process in upright position: A multiple-case study in biathletes

**Affiliation:** Department of pedagogy, psychology and didactics of PE and sport

**Supervisor:** PhDr. Běla Hátlová, Ph.D, Associate Professor

**Year of presentation:** 2009

## **Abstract**

**Objective:** To examine if personal experience of induced emotion (through pictures and video) is reflected in the exterior manifestation of the quality of stabilization process in upright position (travelled distance and the velocity of the centre of pressure displacement) in a sample of biathletes and if there is a difference related to emotional expertise (between novices and experts).

**Methods:** Longitudinal observation with repeated measures. The results of stabilometric measurement, skin conductance measurement as well as the results of self-report tools were interpreted by means of case studies of eight participants.

**Results:** No meaningful difference in the exterior manifestation of the quality of stabilization process was found related to exposure to affective stimuli according to the effect size measure. Velocity and the travelled distance of the centre of pressure displacement were greater in experts in comparing to novices. The relationship between above-average level of somatic and cognitive component of competition state anxiety and exterior manifestation of the quality of stabilization process was not proved. The skin conductance increased in response to higher emotional demands of test.

**Key words:** stabilization process, induced emotions, stabilometry, skin conductance, biathlon

This study was supported partly by funding from Faculty of Physical Education and Sport grant Agency and by funding nr. 719/2009 from Charles University Grant Agency.

I agree the thesis to be used as library material.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předloženou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením své školitelky Doc. PhDr. Běly Hátlové, Ph.D., že jsem uvedla všechny odborné literární prameny, které jsem použila, a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Praze, dne:

.....

Mgr. Jana Šmídová

## **Poděkování**

Chtěla bych touto cestou poděkovat především Doc. PhDr. Běle Hátlové, Ph.D. za odbornou pomoc, důvěru v důležitost práce a za morální podporu, kterou mi věnovala během mého studia. Děkuji také PhDr. Evě Tomešové, Ph.D. za konzultace v oblasti psychologie a Ing. Františku Zahálkovi, Ph.D. za pomoc při stabilometrickém měření. Děkuji rovněž PhDr. Janu Štochlvi, Ph.D. za pomoc při statistickém zpracování výsledků. Poděkování patří také biatlonistům SK Rover Praha a jejich trenérům Ing. Martinovi Novotnému a Janu Novákovi za ochotnou spolupráci. V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za nekonečné povzbuzování a optimismus a Ing. Leonardu Šopíkovi za lásku a trpělivost, se kterou při mně během posledního roku stál.

## Obsah

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>ÚVOD</b> .....  | <b>9</b>  |
| 1.1        | Problém.....   | 10        |
| <b>2</b>   | <b>TEORETICKÝ RÁMEC PRÁCE</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Definice a koncepce emocí z pohledu psychologie</b> .....                 | <b>13</b> |
| 2.1.1      | Vznik emocí .....  | 16        |
| 2.1.2      | Emoce, osobnost a temperament .....  | 18        |
| 2.1.3      | Emoce a motivace .....   | 20        |
| <b>2.2</b> | <b>Anatomie a fyziologie emocí</b> .....                                     | <b>21</b> |
| 2.2.1      | Struktury mozku podléjící se na řízení emocí.....                            | 22        |
| <b>2.3</b> | <b>Metody sledování vzniku a průběhu emocí</b> .....                         | <b>24</b> |
| 2.3.1      | Měření periferních fyziologických projevů emocí.....                         | 25        |
| <b>2.4</b> | <b>Rozdíly ve vnímání a prožívání emocí</b> .....                            | <b>26</b> |
| 2.4.1      | Rozdíly vzhledem k věku .....  | 26        |
| 2.4.2      | Rozdíly mezi muži a ženami .....   | 27        |
| <b>2.5</b> | <b>Emoce ve sportu</b> .....   | <b>30</b> |
| 2.5.1      | Emoce, úzkost a výkon.....   | 30        |
| 2.5.2      | Teorie úzkosti .....   | 31        |
| <b>2.6</b> | <b>Regulace emocí</b> .....  | <b>35</b> |
| 2.6.1      | Přístupy k regulaci emocí .....  | 35        |
| 2.6.2      | Regulace emocí a pozornost.....  | 36        |
| 2.6.3      | Regulace emocí ve sportu .....   | 37        |
| <b>2.7</b> | <b>Vnější projevy emocí: kožní vodivost</b> .....                            | <b>40</b> |
| 2.7.1      | Anatomie a fyziologie kožní vodivosti .....                                  | 40        |
| 2.7.2      | Historie výzkumu elektrických vlastností kůže .....                          | 42        |
| 2.7.3      | Měření kožní vodivosti.....  | 43        |
| 2.7.3.1    | Parametry kožní vodivosti .....  | 44        |
| 2.7.3.2    | Reliabilita měření kožní vodivosti .....                                     | 49        |
| <b>2.8</b> | <b>Emoce a stabilizační proces</b> .....                                     | <b>52</b> |
| 2.8.1      | Neurofyziologické vazby mezi emocemi a stabilizačním procesem .....          | 54        |
| <b>2.9</b> | <b>Stabilizační proces ve vzpřímeném postoji</b> .....                       | <b>56</b> |
| 2.9.1      | Definice a pojetí stability, vzpřímeného stoje a stabilizačního procesu..... | 56        |
| 2.9.2      | Výkonná složka stabilizačního procesu .....                                  | 59        |
| 2.9.3      | Řízení stabilizačního procesu .....  | 61        |
| 2.9.4      | Přístrojové měření kvality stabilizačního procesu.....                       | 62        |
| 2.9.5      | Validita a reliabilita měření kvality stabilizačního procesu .....           | 64        |
| 2.9.6      | Rozdíly v kvalitě stabilizačního procesu vzhledem k věku .....               | 67        |
| 2.9.7      | Rozdíly v kvalitě stabilizačního procesu mezi muži a ženami.....             | 68        |
| <b>3</b>   | <b>VĚDECKÁ OTÁZKA, HYPOTÉZY, CÍLE, ÚKOLY</b> .....                           | <b>69</b> |
| 3.1        | Vědecká otázka .....   | 69        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 3.2      | Hypotézy .....  | 69         |
| 3.3      | Cíle .....  | 70         |
| 3.4      | Úkoly .....   | 70         |
| <b>4</b> | <b>METODY A ORGANIZACE DAT .....</b>  | <b>71</b>  |
| 4.1      | Popis typu studie .....   | 71         |
| 4.2      | Popis pozorovaného souboru .....  | 71         |
| 4.3      | Rozsah platnosti studie .....   | 73         |
| 4.4      | Popis použitých metod .....   | 73         |
| 4.4.1    | Indukce emocí .....   | 73         |
| 4.4.2    | Stabilometrické měření .....  | 76         |
| 4.4.3    | Měření kožní vodivosti .....  | 79         |
| 4.4.4    | Kvalitativní metody .....   | 80         |
| 4.5      | Organizace a zpracování dat .....   | 81         |
| 4.5.1    | Stabilometrické měření .....  | 81         |
| 4.5.2    | Kožní vodivost .....  | 84         |
| 4.5.3    | Kvalitativní metody .....   | 85         |
| <b>5</b> | <b>VÝSLEDKY .....</b>   | <b>86</b>  |
| 5.1      | Stabilometrické měření .....  | 86         |
| 5.2      | Kožní vodivost .....  | 94         |
| 5.3      | Kazuistiky .....  | 96         |
| <b>6</b> | <b>DISKUZE .....</b>  | <b>122</b> |
| 6.1      | Obecná diskuze ke stabilometrickému měření .....  | 122        |
| 6.2      | Diskuze k použitým metodám a sledovanému souboru .....  | 124        |
| 6.3      | Diskuze k výsledkům .....   | 125        |
| <b>7</b> | <b>ZÁVĚR .....</b>  | <b>134</b> |
| <b>8</b> | <b>LITERATURA .....</b>   | <b>136</b> |
| <b>9</b> | <b>PŘÍLOHY .....</b>  | <b>148</b> |
| 9.1      | Příloha 1: Změny parametrů výchylek COP a kožní vodivosti jednotlivých osob v rámci testů .....                         | 148        |
| 9.2      | Příloha 2: Informovaný souhlas .....  | 153        |
| 9.3      | Příloha 3: Zdravotní a sportovní anamnéza .....   | 154        |
| 9.4      | Příloha 4: Dotazník závodní stavové úzkosti (Competitive State Anxiety Inventory, CSAI) a dotazník regulace emocí ..... | 155        |
| 9.5      | Příloha 5: Dotazník afektivních stavů a nálad (Profile of Mood States, POMS)  |            |



## 1 ÚVOD

Význam emocí byl z počátku nahlížen spíše z negativní stránky. Pro Tomáše Akvinského byly veškeré emoce spojené se smrtelným hříchem a Immanuel Kant je pokládal dokonce za choroby mysli. Současná psychologie považuje emoce za užitečné pro adaptaci člověka na podmínky vnějšího i vnitřního prostředí a pro rozhodovací proces (Damasio, 1995, Izard, 2002).

Ve sportu jsou emoce a jejich regulace významným činitelem určujícím výsledný výkon, a to především v soutěži nejvyšší úrovně. Technické možnosti vrcholových sportovců jsou v současné době téměř vyrovnané stejně, jako je vyrovnaná úroveň jejich trénovanosti. Do popředí zájmu nejen trenérů, ale i sportovních psychologů a dalších, kteří tvoří přípravné zázemí sportovce, se proto dostaly psychické nároky sportu. I přes stále rostoucí zájem o psychologii emocí ve sportu zůstává mnoho informací z této oblasti skryto. Například dosud není jasné, proč psychicky náročné situace omezí výkon špičkového sportovce méně často než sportovce začínajícího se závodní kariérou. Podle odborníků se nabízí více vysvětlení souvisejících s rozdílným vnímáním psychicky náročných situací, ale ani jedno zatím nebylo potvrzeno, ani vyvráceno.

Stále více diskutovanou se stává také problematika dopadu psychicky náročných situací na fyziologické funkce sportovce, které mohou bezprostředně narušit provedení špičkového výkonu. Pro objasnění psychofyziologických souvislostí ve sportu jsou stále častěji využívány fyziologické ukazatele, jako jsou srdeční a dechová frekvence, krevní tlak nebo svalové napětí, ale také moderní metody analýzy pohybu, například dvojdimenzionální a trojdimenzionální analýza pohybu nebo analýza činnosti mozku během simulovaných specifických situací a při provádění specifických úkonů pomocí funkční magnetické rezonance.

V poslední době se fyziologické ukazatele začaly využívat i jako prostředek učení založeném na principu zpětné vazby. Tato metoda umožnila sportovcům naučit se vnímat změny některých fyziologických procesů v různých situacích a identifikovat je s pocity, které prožívají. Díky dovednosti vnímat a regulovat tyto procesy pak mohou lépe kontrolovat průběh sportovního výkonu.

Metody učení založené na fyziologii emocí způsobily změnu pojetí sportovního výkonu. V jeho struktuře jsou nyní psychické dovednosti (například regulace emocí) stěžejním prvkem. Pro každého špičkového sportovce je znalost sebe sama a znalost vlastních reakcí na psychicky náročné situace nezbytná a stejně důležitá jako technické a fyzické předpoklady.

## 1.1 Problém

Studie popsaná v této práci je věnována vztahu mezi individuálními rozdíly v prožívání emocí a vnějšími projevy kvality stabilizačního procesu ve vzpřímeném stoji u skupiny biatlonistů. Vztah stabilizační proces – emoce je předmětem mnoha oborů včetně neurologie, psychiatrie, kognitivní psychologie nebo fyzioterapie.

Mluvíme-li o vzpřímeném stoji, panuje všeobecné intuitivní povědomí o souvislosti mezi *vzpřímeností* a emočním naladěním člověka: je-li naladění pozitivní, postoj je vzpřímený a převažuje extenční postavení segmentů těla, je-li naladění negativní, postoj se změní v tzv. *chabé držení* s převahou flekčního postavení. Princip centrálního řízení těchto jevů však stále není zcela objasněný a dochází k formulování nejrůznějších hypotéz, které však nejsou ověřeny. Situaci komplikuje vysoká variabilita individuálních rozdílů kvality stabilizačního procesu (Carpenter et al., 2004, Kapteyn et al., 1983, Véle, 1995, Véle, 1997).

Mezi příčiny variability jsou řazeny především rozdíly v kvalitě řízení stabilizačního procesu včetně zpětnovazebného principu korekčních mechanismů, který reaguje na podněty okolí. Na kvalitě řízení stabilizačního procesu se dále podílí také autonomní nervový systém, který prostřednictvím parasymptické a sympatické větve zajišťuje homeostázu organismu. Tento nervový systém není ovládaný vůlí. V některých situacích převládá aktivita jedné z větví autonomního nervového systému. Například v situacích klidu převládá aktivita parasymptiku, naopak v situacích zvýšeného fyzického nebo psychického vypětí (působení emocí) převládá aktivita sympatiku (Kendall et al., 2005).

Vliv zvýšené aktivity sympatiku při působení emocí na kvalitu řízení stabilizačního procesu je v poslední době předmětem studia neurofyziologie, psychobiologie a dalších oborů. Aktivace sympatiku souvisí s činností tzv. limbického systému, kterému je přisuzována rozhodující úloha při vytváření asociací mezi vnějšími podněty a odpovědí organismu na tyto podněty. Je proto považován za důležitý zdroj variability stabilizačního procesu. Výzkum této problematiky přispívá k rozšíření poznatků o psychosomatických souvislostech a poruchách spojených s pohybovým systémem (Cacioppo et al., 2007, Ledoux & Phelps, 2008).

U biatlonistů získává vztah emocí a stabilizačního procesu další rozměr, a to vzhledem k výkonu při střelbě ve stoji, kdy je celková stabilizace po dobu 20 sekund střelby rozhodující. Ve srovnání s jinými sportovními odvětvími se pouze v biatlonu nebo ve střeleckých disciplínách (sportovní střelba, lukostřelba) vyskytují situace, kdy schopnost zaujmout stabilní postoj určuje výsledek závodu. Přesto, že v biatlonu tvoří střelba ve dvou až

čtyřech střeleckých položkách jen část celkového výkonu. V biatlonu navíc, na rozdíl od sportovní střelby, střeleckým položkám předchází velmi intenzivní fyzická zátěž. Proto biatlonista klidového stavu, který zaujímá sportovní střelec, prakticky nemůže dosáhnout. O to větší nároky jsou kladeny na stabilizační proces. Otázkou je, zda chyba při střelbě může vyvolat negativní emoce, které pak mohou kvalitu tohoto procesu zhoršit a tím nepříznivě ovlivnit i další výkon.

Na základě současných poznatků o neurofyziologii řízení stabilizačního procesu a emocí a na základě výsledků výzkumů uvedených v odborných databázích (Azevedo et al., 2005, Facchinetti et al., 2006, Hillman et al., 2004) bylo cílem této studie zjistit, zda se negativní emoční reakce projeví změnou kvality stabilizačního procesu. Nálezy autorů se dosud neshodují, proto hypotézy a cíle této práce vycházely z teorie, kterou uvádí Hillman et al. (2004). Podle něj při působení emočně zabarvených fotografií s negativním obsahem dojde ke zvýšení předozadních výchylek, a to ve směru vzad. Svůj nálezy interpretuje jako projev *averzivního* typu chování založeného na principu reakce *útěk-útok*, který je uplatňován, pokud se člověk cítí být podnětem ohrožen. Zároveň byla přidána hypotéza o změně parametrů stranových výchylek, protože stranové výchylky mají význam pro přesnost střelby. Druhým důvodem k ověření změn stranových výchylek byl rozdíl v kontrole výchylek těla v prostoru, která je u předozadních výchylek lepší než u stranových, což je dáno především biomechanickými dispozicemi kloubů končetin (Kitabayashi et al., 2003). Změna kvality kontroly stranových výchylek se tak může projevit více než u předozadních výchylek.

Emoční reakce u členů sledovaného souboru byly vyvolávány uměle pomocí vizuálních podnětů (fotografií a videoklipu) s emočně významným obsahem. Během působení podnětů byly měřeny některé ukazatele vnějších projevů stabilizačního procesu pomocí stabilometrické desky. Vznik a průběh emoční reakce jedinců na podněty byly sledovány pomocí měření kožní vodivosti jako ukazatele periferního projevu aktivace autonomního nervového systému. Při popisu individuálních rozdílů v aktivaci autonomního nervového systému a v kvalitě stabilizačního procesu bylo přihlédnuto k některým osobnostním charakteristikám sledovaných jedinců, k jejich prožívání emočně náročných situací při závodu a k emočnímu naladění v době měření.

V souladu s teorií vývoje špičkového sportovce předpokládáme, že jedním z důležitých faktorů, které se podílí na emoční vyspělosti (*emotional expertise*) (Janelle & Hillman, 2003) u sportovců, je trénovanost. Do sledovaného souboru této studie proto byli zařazeni jedinci, kteří jsou v biatlonu považováni za nováčky s nižší úrovní trénovanosti vzhledem k délce jejich sportovní kariéry, a jedinci, kteří jsou v tomto ohledu považováni za experty s vysokou

úrovni trénovanosti. První skupina spadá věkově do staršího školního věku (10 – 14 let) a druhá skupina do období adolescence (15 – 18 let).

Studie se účastnili muži i ženy, protože výsledky dříve provedených studií ukazují, že se některé projevy stabilizačního procesu liší vzhledem k pohlaví (Farenc et al., 2003, Chow et al., 2000, Riach & Starkes, 1993).

Tato studie byla koncipována jako kazuistické longitudinální pozorování s opakovaným měřením. Pro získání informací o jednotlivcích byly použity kvantitativní i kvalitativní metody. Východiskem pro kombinaci použitých metod byly principy smíšeného výzkumu (*mixed method design*) (Creswell et al., 2002, Morse, 2002). Důvodem pro volbu tohoto typu studie byla komplexní povaha faktorů, které se podílejí na kvalitě stabilizačního procesu.

Cílem studie není zobecnit výsledky na celou populaci biatlonistů. Soubor o malém počtu jedinců a zvolená metoda výběru to neumožňují. Záměrem práce je formou kazuistik ukázat společné znaky a rozdíly v kvalitě stabilizačního procesu při působení emocí ve sportovním kontextu. Výsledky této studie jsou chápány jako přínos výzkumu v této oblasti.

## 2 TEORETICKÝ RÁMEC PRÁCE

Pojetí této studie zahrnuje procesy týkající se dvou determinant sportovního výkonu, a to: a) motorických dovedností sportovce – kvalita stabilizačního procesu ve vzpřímeném postoji, b) psychických dovedností – regulace reakcí na emočně náročné situace. Úkolem práce je hledání vztahů mezi těmito dovednostmi a popis těchto vztahů, pokud budou nalezeny. K tomu, aby mohli být tyto vztahy popsány, je třeba definovat procesy, které jsou dávány do souvislostí.

### 2.1 Definice a koncepce emocí z pohledu psychologie

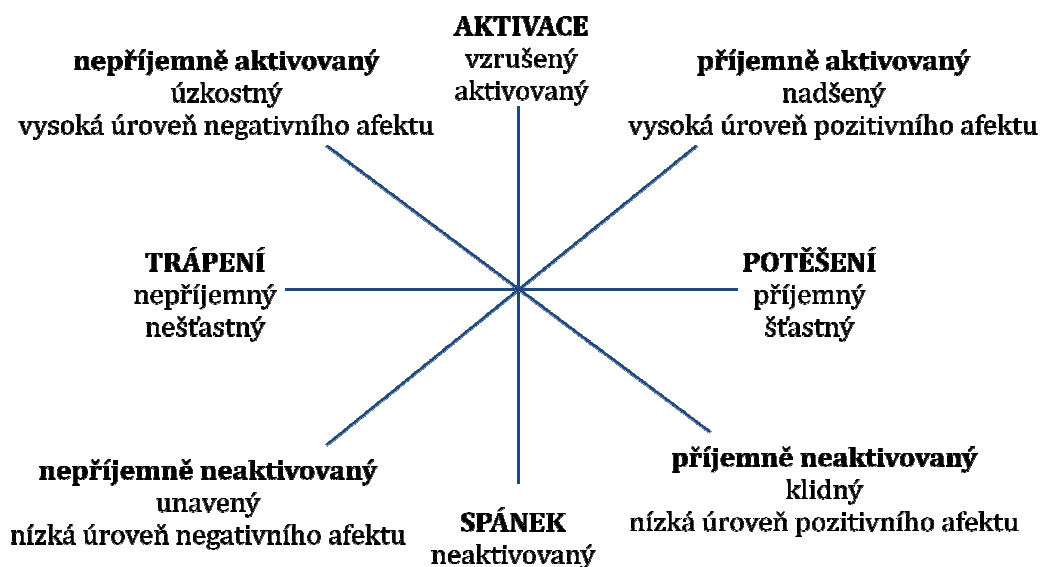
V následujícím textu jsou uvedeny definice a koncepce emocí a témata, která souvisejí s cílem této práce: vznik emocí, temperament, motivace a kognitivní funkce. Kapitola se dále věnuje emocím vzhledem k věkovým rozdílům a rozdílům ve vnímání emocí u mužů a žen. Stěžejním teoretickým východiskem práce je fyziologie a anatomie emocí, kterým je věnována samostatná kapitola. Specifickou oblastí, kde mají emoce významnou pozici a které se také věnuje tato práce, je sport. Vliv emocí na výkon sportovce, úzkost a dovednost regulace emocí jsou dalším tématem následujícího textu.

V psychologii vyjadřují emoce důležitý koncept, který je definován strukturou vlastností, možností a sklonů jednotlivce, přijímanými a ukládanými informacemi a průběžnou interakcí s okolním prostředím (Bates et al., 2008, Niedenthal, 2008). Jiní autoři definují emoce jako stavy subjektivního prožívání spouštěné vnějšími podněty (Atkinson et al., 2003). Podle Rabocha a Zvolského emoce zároveň představují základní součást normální lidské zkušenosti, která zahrnuje širokou škálu stavů se společnými rysy fyziologických reakcí a projevů v chování (Raboch & Zvolský, 2001). Stuchlíková uvádí, že i přes odlišnosti v přístupech k emocím panuje shoda v chápání emocí jako velmi komplexních jevů, které charakterizuje jejich vysoká proměnlivost a citlivost na změny osobních a situačních okolností (Stuchlíková, 2007). Navíc připomíná, že takzvaný prototypický přístup k emocím se ukazuje lepším než obecné definování (Stuchlíková, 2007). Prototypický přístup totiž vystihuje charakteristické jádro emocí utvářením shluků vzájemně podobných jevů a ty se pokouší vymezit.

Psychologie emocí se však stále drží dvou strategií popisu emocí. První strategií je popis takzvaných diskrétních emocí, které jsou považované za primární a vrozené, a popis

sekundárních emocí. Sekundární emoce jsou výsledkem kognitivního procesu, který hodnotí působící podnět. Tento proces je spojen s tělesnými reakcemi a dalšími psychickými změnami (Damasio, 1995).

Druhou strategií je popis emocionálních jevů pomocí dimenzí, z nichž nejznámějšími jsou valence a intenzita ve dvojdimenzionálních modelech (Obr. 1). Nejznámějšími představiteli dimenzionální teorie emocí jsou Wundt, Watson, Tellegen a Russell (Stuchlíková, 2007).



Obr. 1 Schéma dvojdimenzionálního modelu emocí (Yik et al., 1999)

Ještě nedávno byly emoce definovány jako zvláštní stavy vědomí, které určovaly fyziologické a behaviorální odpovědi (Frijda, 2008). Tyto definice jsou dnes překonány. Současné poznatky neurofyziologických výzkumů prokázaly, že nervové a další fyziologické reakce začínají při působení podnětu jako první a mohou se dále šířit v rámci organismu. Vědomý pocit emoce pak následuje. Je také prokázáno, že k emoční reakci dojde, i když si člověk neuvědomuje, co emoci vyvolalo (Berridge & Winkielman, 2003, Zajonc, 1980). Existenci opačného směru působení, tedy změnu neurofyziologických procesů na základě změny uvědomovaného pocitu, zatím nelze zamítnout. Přímá souvislost mezi fyziologickými, behaviorálními a prožitkovými reakcemi provázejícími emoce dosud prokázána není. Tyto reakce lze sice při působení emoce pozorovat, jedná se ovšem o mnoho vzorců reakcí, které nejsou identické. Proto je velmi obtížné pojem emoce přesně vymezit a popsat (Frijda, 2008). Ačkoli byla definice emocí zpracovaná odborníky mnoha oborů medicínských i společensko-

vědních, přesná kritéria pro odlišení emocí od jiných psychických stavů nebyla dosud stanovena (Lazarus, 2001).

Problémem je především to, co za emoce považovat, a co nikoli. Podle některých definic je základem emocí pocit, a to především pocit bolesti nebo příjemnosti (Frijda, 2008). Pozitivní nebo negativní valence pocitu je považována za základní kritérium rozhodnutí, zda jde o emoci, či nikoli. Na druhou stranu, za emoce je někdy považována i reakce, která nemá žádnou z těchto dvou protichůdných valencí, například překvapení nebo údiv. Lazarus naopak uvádí, že překvapení nebo polekání je lépe považovat spíše za vrozený reflex než za emoce, neboť tyto reakce na podněty vnějšího prostředí jsou automatické a fyziologický průběh těchto reakcí je víceméně konstantní (Lazarus, 1991) a je ovlivňován parametry působícího podnětu, jako je intenzita, frekvence a rychlost začátku působení (Lang, 1995). Podle Langa je moment překvapení předstupněm emoce (Lang, 1995), který je modulován především valencí podnětu. Bradleyová a Lang tvrdí, že emoce vznikají u lidí, ale i u nižších živočichů jako reakce na příjemný či nepříjemný podnět, který ale nemusí být vnímán vědomě. Taková reakce je orientovaná buď ve smyslu přijetí, nebo odmítnutí. Tyto reakce jsou sledovány při výzkumu afektivních reakcí člověka na podněty různé valence a obsahu (Bradley & Lang, 2000, Lang, 2005). Orientaci reakce směrem k přijetí či odmítnutí je však nadřazen soubor procesů, který je označován jako *hodnocení* (appraisal) (Lazarus, 1991). Tyto procesy jsou popisovány jako vnitřní subjektivní posouzení hodnoty a významu působícího podnětu pro život subjektu. Procesy ocenění mohou mít charakter jednoduché automatické reakce i velmi komplexního děje, který vjemy integruje do strategií zaměřených na určité cíle, a tyto strategie se pak mohou projevit v chování zahrnujícím motorickou reakci.

Teorie komplexní reakce na podnět vychází z výzkumů fyziologických procesů (Damasio, 1995, Ledoux & Phelps, 2008, Wager et al., 2007) spojených s momentem překvapení a je východiskem pro tuto práci.

### 2.1.1 Vznik emocí

Pro sledování průběhu emocí a jejich případného vlivu na celý organismus je potřeba znát princip vzniku emocí a jejich řízení. Vznik emocí je předmětem následujícího textu.

Pojetí vzniku emocí v psychologii se liší napříč teoriemi osobnosti. Jeden z tradičních přístupů ke vzniku emocí se zaměřuje především na emocionální prožívání a emoce spatřuje jako odraz vnitřních pudů a konfliktů. Tento přístup se uplatnil především v psychoanalytické psychologii (Stuchlíková, 2007).

Na přelomu 19. a 20. století začaly být v souvislosti se vznikem emocí zdůrazňovány fyziologické aspekty, především projevy fyziologických procesů na periférii a také změny v centrálním nervovém systému a v autonomním nervovém systému. Jeden z hlavních představitelů tohoto přístupu k emocím, James (1884), viděl podstatu různých emocí v různých vzorcích odpovědí autonomního systému. Jeho nástupce Cannon naopak tvrdil, že různé emoce vyvolávají podobné vzorce odpovědí autonomního systému (Cannon, 1927). Později se k Jamesovu pojetí vzniku emocí připojili Schachter a Singer (1962). Navíc ale uvedli, že jeden vzorec odpovědí autonomního systému může vyvolat prožitky různých emocí. Jakou emoci člověk prožije, závisí podle Schachtera a Singera na kognitivním hodnocení podmínek prostředí a dané situace a na aktivaci organismu (Schachter & Singer, 1962).

Přístup behaviorální psychologie zdůrazňuje výraz emocí a důležitost primárních emocí v učení se novým, sekundárním, emocím (Stuchlíková, 2007). V rámci této teorie behavioristé dělí podněty na příjemné a nepříjemné, reprezentující buď odměnu, nebo trest. Klíčovým prvkem vzniku emoce je zde vnější prostředí (Watson, 1919). Problém tohoto pojetí spočívá v časové nestabilitě emocí. To znamená, že stejný podnět může vyvolat jinou emoční odpověď, působí-li podruhé za jiných okolností. Teorie byla proto doplněna o hledisko času a předchozí zkušenosti s podnětem (Atkinson et al., 2003). Upravená teorie umožnila vysvětlit intenzitu emoční odpovědi při prvním setkání s podnětem.

Kognitivní přístupy naopak považují za klíčový prvek vzniku emocí jedince a jeho vnitřní kognitivní procesy (Clare & Ortony, 2000, Damasio, 1995, Damasio, 2000a, Damasio, 2000b, Lane et al., 2000). Tím se do určité míry blíží upravené teorii o posílené a oslabené odpovědi, neboť kognitivní zpracování působícího podnětu může zahrnovat hodnocení předchozí zkušenosti. U dětí i u dospělých bylo prokázáno, že používají nevědomé i vědomé kognitivní procesy směřující k porozumění události, k jejímu posouzení a k plánování odpovědi na ni (Stein et al., 2008). Vysvětlení, proč jsou některé podněty vnímány jako



příjemné a jiné jako nepříjemné, je složitou otázkou současných psychologických výzkumů (Frijda, 2008). Kognitivní pojetí vzniku emocí je východiskem pro sledování šíření emoční reakce v organismu na základě vědomého posouzení události – podnětu.

Z těchto tří pojetí principu vzniku emocí vycházeli později také Damasio (Damasio, 1995) a Feldman Barrettová (Feldman Barrett, 2006) v teorii somatických markerů. Podle této teorie jsou fyziologické stavy emocí vyvolány podněty z okolí jedince a jsou na ně navázány. Tyto vazby jsou uloženy ve frontální mozkové kůře jako tzv. somatické markery (*somatic markers*). V situacích, které člověk prožije později, jsou tyto somatické markery znovu aktivovány ve formě fyziologických procesů a ovlivňují kognitivní zpracování těchto situací. Na podobném předpokladu je založená teorie hodnocení, která uvádí, že při působení podnětu dochází k opakovanému „využití“ hodnocení, která vznikla dříve v podobných situacích. Hodnocení má vždy přímý vztah k osobnosti, a je proto nutné jej považovat za nutný i dostatečný činitel pro vznik emoce (Clore & Ortony, 2008, Lazarus, 2001).

Proces ovlivnění kognitivního zpracování může probíhat jako proces nevědomý, kontrolovaný centry mozkového kmene nebo jako proces vědomý, kterého se účastní vyšší kognitivní funkce mozkové kůry. Fyziologické předpoklady člověka, jako je například kvalita jeho kardiovaskulárních funkcí, mohou ovlivňovat intenzitu, s jakou emoce bude na jedince působit. Lindquistová et al. zjistili, že jedinci, kteří citlivěji reagují na změny srdeční frekvence ve smyslu vegetativních projevů, mají tendenci klást větší důraz na vyjádření aktivace (*arousal*) při slovním popisu prožívaných emocí (Lindquist & Feldman Barrett, 2008).

V současné literatuře jsou rozlišovány dva fenomény, které souvisí se vznikem reakce na podnět. Jedním z nich je afekt, který je označován za automatickou odpověď jedince. Podle některých autorů vznikají automatické fyzické odpovědi podle fixního vzorce jednotlivých akcí zatím bez účasti hodnotících procesů. Jednou z takových odpovědí je moment překvapení (*startle response*) nebo okulomotorický reflex (*eye-blink response*) (Stein et al., 2008). Tyto automatické odpovědi lze odlišit od vlastní emoce podle úrovně procesů, které se na těchto jevech podílejí. Zatímco automaticky vznikající afekty jsou založené především na evolučně primitivních reakcích na nový podnět, vznik emoce vyžaduje účast vyšších procesů kognitivních (Stein et al., 2008).

Na vzniku emoce se tedy podle autorů podílejí dvě oblasti procesů. Jsou to jednak procesy automatické spojené s činností receptorů, které zaznamenají podnět a jeho významnost vzhledem k zahájení či nezahájení další akce, a jednak procesy kognitivní, které ověřují povahu podnětu, konfrontují jej s předchozími zkušenostmi a zhodnotí jej podle

novosti podnětu, valence (příjemnost/nepříjemnost), vztahu k motivům jedince, možných reakcí na podnět a také podle vztahu k sociálním normám společenství, ve kterých jedinec žije (Clore & Ortony, 2008).

Kvalita těchto kognitivních procesů, tedy hodnocení události nebo podnětu a plánování dalších akcí, odráží rozdíly v prožívání emocí mezi jednotlivci. Přestože každá emoce zahrnuje velmi rychlé procesy zhodnocení a plánování následné akce, někteří jedinci nejsou schopni vyrovnat se s emocí nebo vyřešit působící problém konstruktivním způsobem na rozdíl od jiných jedinců, kteří konstruktivní způsob najdou (Stein et al., 2008).

Jednou z reakcí na podnět, která může být ovlivněna kognitivní složkou emoce, by mohla být odezva posturálního systému. Posturální systém zajišťuje kromě pozice ve vzpřímeném stoji také připravenost ke změně polohy těla. Tato změna polohy těla by mohla souviset s vyhodnocením podnětu například podle valence a intenzity a zahájením reakce na tento podnět.

### **2.1.2 Emoce, osobnost a temperament**

Pro sledování rozdílů v reakcích na emočně zabarvené podněty je třeba myslet i na osobnostní vlastnosti sledovaného jednotlivce, zejména na temperament, který je spojován s emocionalitou (Mikšík, 1999, Nakonečný, 1993).

Bates a další uvádějí, že emoce formují základ temperamentu a osobnosti. Temperament se pak projevuje způsobem vyjadřování emocí a schopností reagovat na ně (Bates et al., 2008, Frijda, 2008). Novorozenci tyto procesy poskytují základ pro vznik sociálních vazeb včetně klíčového pouta k matce. Také pozdější komunikace a způsoby řešení situací jsou založené na optimálním zpracování emočních signálů (Bandura, 1989, Frijda, 2008). Bates et al. tvrdí, že temperament určuje intenzitu reaktivity na podněty. Temperament podle nich představuje způsob a intenzitu prožívání emocí a vzorce odpovědí (chování) při určitém typu podnětu v různých situacích. Tyto vzorce jsou dané biologickými předpoklady na základní úrovni genetické výbavy i na úrovni vyšší nervové činnosti. Nejsou však zcela zformovány při narození, ale postupně se rozvíjí s rozvojem mozkové činnosti (Bates et al., 2008).

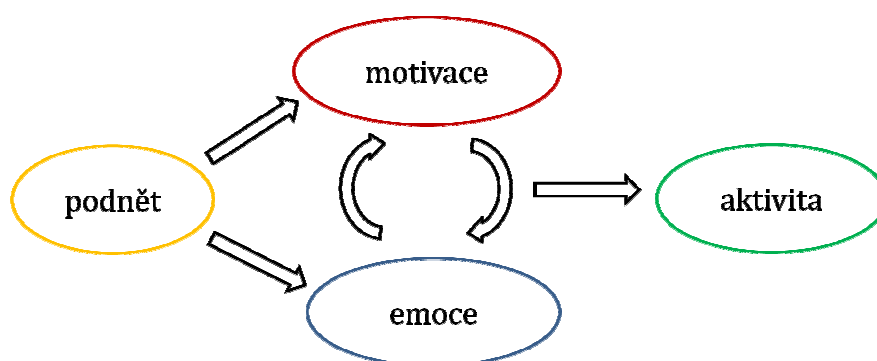
Emoce a temperament lze oddělovat pouze pro účely teoretické analýzy jejich aspektů, protože ve skutečnosti spolu tyto oblasti velmi úzce souvisí. Výsledky studií zaměřených na vztah temperamentu a prožívání emocí ukazují, že lidé mají charakteristický práh aktivace emocí, vyjadřování emocí, charakteristické ladění a vlastní způsoby regulace emocí, které mají status podobný osobnostním rysům (Frijda, 2008, Izard, 2002). Zároveň se ukázalo, že u

každého jedince existuje i charakteristická struktura emočně kognitivních vztahů, která se projevuje v emocionalitě a temperamentu. Tím určuje jednání a podílí se na jeho rozvoji určitým směrem. Emoce a další faktory spojené s temperamentem mohou působit jako mediátory nebo moderátory chování v různém prostředí (Frijda, 2008). Ve sportu například má v tomto smyslu největší význam emoční stálost a zralost, nízká neuroticita a absence melancholických prvků temperamentu (Hošek, 2006).

Ve sledovaném souboru studie popsané v této práci jsou zařazeni sportovci ve věku 10 až 20 let. Důvodem pro toto věkové rozmezí je jednak věkový limit zahájení sportovní kariéry v biatlonu, a jednak rozdíly v úrovni psychických procesů. Účastníci studie ve věku 10 až 12 let (starší školní věk) jsou zde považováni za začátečníky vzhledem k trénovanosti a ke zkušenostem se závodním prostředím. Osobnostní rysy u nich ještě nejsou zcela ustáleny a děti v tomto věku jednájí spíše impulzivně. Zároveň jsou zatím méně schopné soustředit se dlouhodobě na cíl (Hošek, 2006). Na druhou stranu začínají umět rozlišovat a projevovat emoce (Vasta et al., 1992). Účastníci ve věku od 15 – 18 let jsou v této studii z hlediska psychických faktorů chápáni jako emočně vyspělí sportovci. Díky větší psychické stálosti ve srovnání s dětmi staršího školního věku u nich předpokládáme větší dovednost regulovat reakce na emočně významné podněty. Vasta et al. uvádějí, že v tomto věku je plně rozvinuté abstraktní myšlení, především schopnost logického úsudku, a zároveň roste schopnost lépe zhodnotit aktuální situaci a případně najít optimální řešení (Vasta et al., 1992).

### 2.1.3 Emoce a motivace

Vztah emocí a motivace je předmětem široké diskuze, neboť ani jeden z pojmů není jednoznačně vymezen (Bradley & Lang, 2007, Frijda, 2008). Frijda uvádí, že motivaci lze chápat jako příčinu i jako následek emoce a zároveň jako aspekt emoce. Motivace je také definována jako psychický proces, který je spouštěn oceněným podnětem a vede k aktivitě (Obr. 2). Pokud je tedy motivace součástí odpovědi na podnět, lze podle Frijdy emoci i motivaci považovat za určitý stav připravenosti k aktivitě (Frijda, 2008).



Obr. 2 Vztah emoce a motivace

Připravenost k aktivitě závisí na procesu ocenění (*appraisal*) (Lazarus, 1991). Na základě tohoto předpokladu lze dále popsat připravenost člověka zaujmout určitý postoj vůči působícímu podnětu. Připravenost je v literatuře označena jako *aktivační stav* (Frijda, 2008). Připravenost se ale týká nejen zaujetí postoje vůči působícímu podnětu, ale také udržení tohoto postoje nebo případně změnu postoje podle toho, je-li třeba se před působícím podnětem chránit nebo se k němu přiblížit. Tato připravenost je v literatuře označena jako *aktivační tendence* (Frijda, 2008). Tyto předpoklady jsou teoretickým východiskem pro sledování projevů aktivační tendence při působení emočně zabarvených podnětů. Problematické je, že motivaci lze jen těžko klasifikovat a diagnostikovat už proto, že je úzce spojená s emocemi, ale také s potřebami a vůlí. Tyto vazby dělají motivaci velmi komplexním jevem, který je nejen intenzitou, ale i kvalitou velmi proměnlivý v čase.

Motivace ve sportu pravděpodobně odráží potřebu sociálního srovnávání, na základě kterého si člověk utváří obraz o sobě a potvrzuje svoji sociální pozici (Dovalil, 2009). Děti ve věku 9 – 10 ve sportu nacházejí především zábavu, pocit, že jsou součástí týmu a možnost navázat nové přátelské vztahy (Stern et al., 1990).

## 2.2 Anatomie a fyziologie emocí

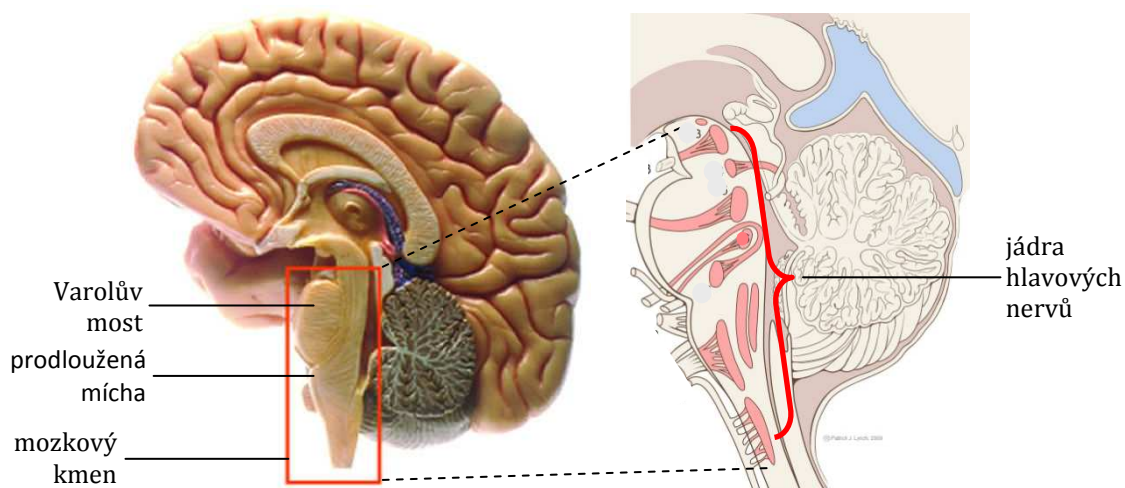
Emoce jsou provázeny fyziologickými procesy a stereotypními motorickými reakcemi především v oblasti mimických svalů obličeje. Projevy emocí jsou pozorovatelné i v systému hrubé motoriky – gesta, pohyby, držení těla, dále v hlasovém projevu a také v hormonálních a vegetativních funkcích (Höschl et al., 2004).

V současné době jsou důležitým předmětem výzkumu emocí jejich neurofyziologické aspekty. Moderní zobrazovací metody umožňují velmi detailní popis anatomicko-fyziologických okolností vzniku emocí na periferní i centrální úrovni. Pro sledování aktivace mozkových center je využívána především funkční magnetická rezonance (fMRI) (Davidson et al., 1999, Maddock, 1999, Sommer et al., 2008) a pozitronová emisní topografie (PET) (Murphy et al., 2003, Phan et al., 2002). Tyto metody například ukázaly, že aktivita mozkových hemisfér v závislosti na působení pozitivní nebo negativní emoce různá. Byla pozorována lateralizace aktivity v oblasti *prefrontálního kortexu*, což je přední oblast mozkové kůry frontálního laloku před motorickou a premotorickou oblastí. Zároveň byla pozorována aktivita jiných mozkových center při působení různých emocí stejné valence (například strachu, vzteku, odporu). Nepříjemné prožitky byly spojeny například s vyšší aktivitou amygdaly, příjemné prožitky s vyšší aktivitou hypotalamu a prefrontálního kortexu. Tyto nálezy podle Wagera et al. (2007) ukazují, že anatomicky různé oblasti mozku mohou být různě citlivé na příjemné a nepříjemné podněty, a to díky rozdílným typům neuronů. Toto zjištění však neznamena, že je aktivita některé z těchto oblastí spojená pouze s určitou kategorií podnětů. Neparametrický test Chi-square neprokázal větší podíl aktivity u některé z oblastí při působení příjemných podnětů.

Zpracování emoce a vznik pocitu je na základě těchto nálezů přisuzován kůře prefrontální oblasti mozku.

## 2.2.1 Struktury mozku podílející se na řízení emocí

Nejstaršími mozkovými centry, která se podílejí na vzniku emocí, jsou jádra mozkového kmene (Obr. 3). Tato jádra řídí cestou autonomního nervového systému a některých hlavových nervů základní životní funkce – dechové funkce, činnost srdce, cévního systému a dalších vnitřních orgánů.



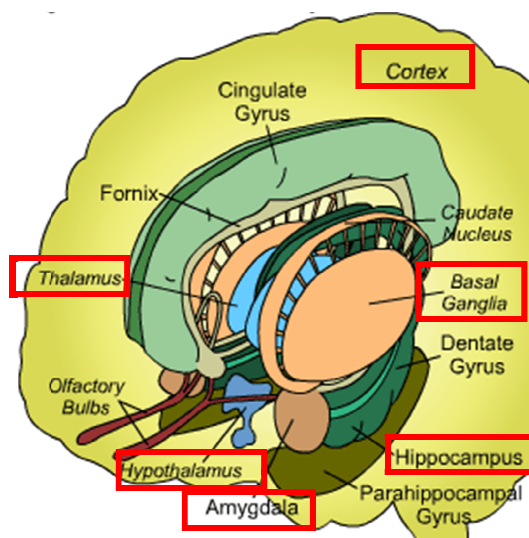
Obr. 3 Jádra mozkového kmene (Bower, 2007)

Vyšší a vývojově mladší mozková centra vzniku emocí jsou součástí takzvaného *mezimozku (diencephalon)*, *talamu* a *hypotalamu* (Obr. 4). Funkce talamu spočívá ve zpracování sensorických informací. Hypotalamus se podílí na regulaci homeostázy a motivovaného chování tím, že prostřednictvím hypofýzy ovlivňuje činnost endokrinního systému. Jeho činnost zároveň souvisí s aktivací autonomního systému (Lindquist & Feldman Barrett, 2008).

Mozkovému kmeni a mezimozku jsou nadřazeny subkortikální oblasti, které jsou označovány jako *limbický systém*. Přesné hranice limbického systému však vymezit nelze (Ledoux & Phelps, 2008). Do tzv. limbického systému jsou řazeny především tyto subkortikální oblasti: amygdala, hipokampus, bazální ganglia a cholinergní jádra předního mozku (Obr. 4). Právě těmto strukturám je přisuzován význam při vytváření asociací mezi určitými vnějšími podněty a averzivní odpovědí na ně (Ledoux, 2000).

Plánování a zahájení vzorce odpovědi na podnět je řízeno bazálními ganglii, která jsou tvořena skupinou jader v subkortikální oblasti mozku. Bazální ganglia byla vždy považována především za sídlo motorické kontroly, tj. volby správného pohybu a kontroly jeho harmonického provedení (Cacioppo et al., 2007).

Nejvyšší úroveň řízení emocí se nachází v tzv. *paralimbickém kortexu*, což je označení pro oblasti mozkové kůry, které přímo komunikují s limbickým systémem. Tyto oblasti mozkové kůry jsou fylogeneticky starší a jsou velmi hustě propojeny se subkortikálními strukturami popsanými výše a také s mozkovým kmenem. Podle autorů se u člověka pravděpodobně podílejí na řízení visceromotorických reakcí, vnímání bolesti a zpracování senzorických vjemů (chuťových a čichových) (Wager et al., 2008). Řízení emočních reakcí se účastní přednostně pravá hemisféra. Způsob, jakým je činnost kortikální úrovně propojena s efektorovými systémy, je stále předmětem zkoumání. Nicméně byl prokázán například reciproční vztah mezi svalovou aktivitou mimických svalů a utvářením pocitů. Když pokusné osoby dostaly instrukci, jakou tvář mají „naladit“, byla při pozitivním výrazu tváře zaznamenána i pozitivní změna pocitů. Pokud byl výraz negativní, došlo ke zhoršení pocitů (Raboch & Zvolský, 2001).



Obr. 4 Subkortikální oblasti řízení emocí (*The HOPES Brain Tutorial*, 2003)

Emoční odpovědi na periferní úrovni jsou generovány autonomním nervovým systémem na základě zpětnovazebné komunikace s centrálním systémem. Mezi pozorovatelné odpovědi na periférii patří například srdeční frekvence, krevní tlak, svalové napětí, kožní vodivost a kožní teplota.

## 2.3 Metody sledování vzniku a průběhu emocí

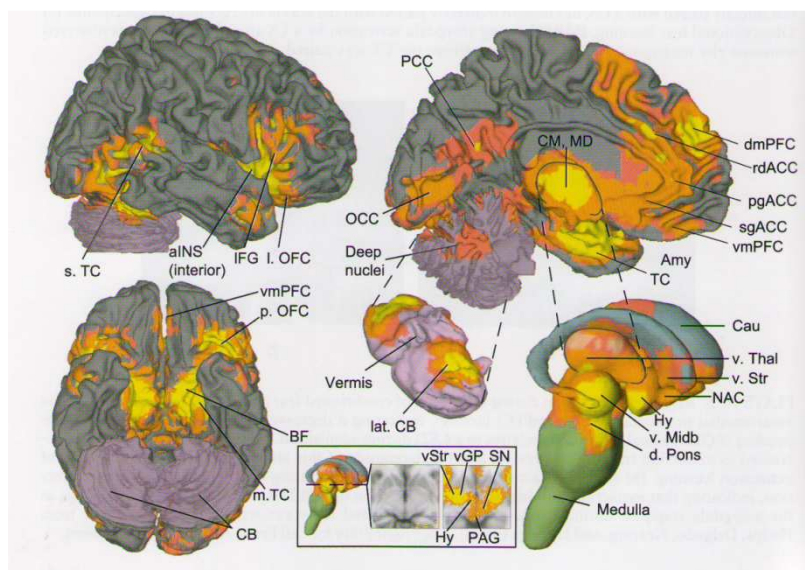
Najít vhodnou metodu pro sledování vzniku emocí bylo jedním ze zásadních úkolů neurofyziologického a psychofyziologického výzkumu už na počátku 20. století (Wager et al., 2008). Hlavními otázkami byl problém povahy emocí a jejich fungování v rámci lidské mentality. Až do nedávné doby se ovšem bylo možné spolehnout pouze na projevy emocí v periferním autonomním nervovém systému, na výsledky pozorování změn chování a na ústní výpovědi probandů. Velký rozvoj v této oblasti nastal v 80. letech 20. století (Wager et al., 2007), kdy byla představena metoda pozitronové emisní tomografie (Ter-Pogossian et al., 1975) a krátce nato v 90. letech 20. století, kdy začala být využívána funkční magnetická rezonance (Kwong et al., 1992). Tyto metody poskytují přímý pohled na fyziologické procesy spojené s emocemi probíhající v intaktním lidském mozku, které předtím bylo možné sledovat pouze nepřímo prostřednictvím periferních projevů. Pomocí zobrazovacích metod lze sledovat nejen aktivitu mozku při různých procesech, ale i konkrétní oblasti mozku, kde probíhá aktivita při určité emoci. Z těchto pozorování je pak možné popsat, které oblasti mozku jsou spojeny s určitou emoci. Díky výzkumu s použitím těchto metod byly definovány neurofyziologické základy emocí včetně odpovědí na základní podněty s emočně významným obsahem (obrázky, pachy, zvuky). Zároveň byly zkoumány oblasti aktivity mozku při prožitku a během regulace diskrétních emocí (např. odpor, vztek, radost) (Damasio, 2000b, Wager et al., 2008).

Z výsledků metaanalýzy studií využívající zobrazovací metody při sledování aktivity intaktního mozku, kterou provedli Wager et al. (2008), vyplývá, že změna aktivity při působení emoce je nejčastěji pozorována v oblastech mozkového kmene (PAG), hypotalamu, v oblasti amygdaly a mozkové baze, hippocampu a v některých jádrech bazálních ganglií a dále v paralimbickém kortexu především ve frontálních a temporálních oblastech. Velmi často se také objevovala aktivita v mozečku, který mezi struktury podléající se na regulaci emocí tradičně zařazován není. Tuto aktivitu autoři vysvětlují zvýšenými nároky na plánování motorického chování v souvislosti s reakcí na emoci (Wager et al., 2008). Obr. 5 znázorňuje schémata mozku pořízená pomocí fMRI. Barevně jsou zobrazené oblasti mozku, které se napříč studii soustavně jevíly aktivní při působení podnětu s emočně významným obsahem.

Autoři se dále zaměřili na rozdíly mezi aktivitou vyvolanou pozitivními a negativními podněty. Výsledky metaanalýzy ukázaly, že významné rozdíly v charakteru aktivity nejsou.



Neprokázalo se ani, že by se určité regiony mozku aktivovaly častěji při pozitivních či negativních emocích.



Obr. 5 Aktivní oblasti mozku při působení emocí (Wager et al., 2008)

### 2.3.1 Měření periferních fyziologických projevů emocí

V souvislosti se vznikem emocí byly zkoumány rozdíly v reakcích na podněty různé valence. Studie zaměřené na odlišnost fyziologické odezvy u různých emocí provedli Ekman et al. (1983). Zjistili, že rozdíly v reakcích autonomního systému existují nejen mezi pozitivními a negativními emocemi, ale lze také odlišit jednu negativní emoci (například strach) od jiné negativní emoce (například od vzteku). Ekman et al. popisují, že když bylo úkolem jedince vyjádřit mimickými svaly vztek, bylo pozorováno zvýšení srdeční frekvence a zvýšení kožní teploty. Při vyjádření strachu bylo pozorováno, stejně jako u vzteku, zvýšení srdeční frekvence, ale naopak snížení kožní teploty. Z těchto nálezů autoři usoudili, že diskrétní emoce (např. odpor, vztek, radost) jsou spojeny s vrozenými programy odpovědí, které regulují změny fyziologického stavu organismu (Ekman et al., 1983).

Interpretace výsledků studií zaměřených na sledování fyziologických ukazatelů, jako je srdeční frekvence nebo kožní teplota, kožní odpor, se však liší. Například Larsen et al. (2008) provedli metanalýzu těchto studií a zjistili, že výsledky nejsou u většiny nálezů fyziologických změn konzistentní. Shodovaly se pouze nálezy u srdeční frekvence a kožní vodivosti, kdy bylo pozorováno větší zrychlení srdeční frekvence při vzteku nebo strachu než při pocitu odporu. Při pocitu odporu bylo zároveň pozorováno zvýšení kožní vodivosti. Při vzteku byla pozorována nižší srdeční frekvence a vyšší kožní vodivost než při strachu.

Podle některých autorů mohou negativní emoce vyvolat větší odpověď autonomního nervového systému než pozitivní emoce. Tuto hypotézu potvrdila například metaanalýza, kterou provedli Larsen et al. (2008). Hodnotili studie zabývající se autonomní aktivitou při ůsobení pozitivních a negativních emocí. Zjistili, že ukazatele kardiovaskulární činnosti (diastolický tlak, srdeční frekvence apod.) nabývaly významně vyšších hodnot při působení emocí negativních než při působení emocí pozitivních. Na rozdíl od Ekmana a kolegů se tito autoři proto domnívají, že diskrétní emoce, jako je například strach, radost nebo vztek, nelze podle jednotlivých fyziologických ukazatelů přesně identifikovat, ale je možné rozlišit valenci emoce, tedy zda se jedná o emoci pozitivní, nebo negativní (Larsen et al., 2008).

Při zkoumání reakcí na negativní a pozitivní podněty je třeba brát v úvahu také efekt habituace. Stein a Hernandez (Stein et al., 2008) uvádí, že habituace je ovlivněná především interpretací podnětu a také motivy jedince, které by s podnětem případně mohly souviset. K habituaci může dojít při působení jak negativních, tak pozitivních podnětů. Autoři dále uvádí, že je možné, aby jedinec stejný podnět interpretoval jinak, ačkoli působí již opakovaně. Klíčovým momentem je přisouzení významu podnětu v okamžiku působení (Stein et al., 2008).

## **2.4 Rozdíly ve vnímání a prožívání emocí**

Do výzkumného souboru studie popsané v této práci byli zařazeni jedinci staršího školního věku a období adolescence. Věk je ve sportovním prostředí důležitý vzhledem k rozvoji dynamiky psychických procesů ovlivňující výkon, jako jsou emoce a regulace emocí, motivace apod. (Dovalil, 2009). Na základě výsledků uvedených v literatuře se lze domnívat, že regulace reakcí bude u starších jedinců účinnější než u mladších. Dalším hlediskem pro sestavení souboru sledovaného ve studii popsané v této práci byly rozdíly ve vnímání a prožívání emocí mezi muži a ženami, které jsou rovněž popsány v literatuře. Následující text se proto věnuje těmto dvěma hlediskům.

### **2.4.1 Rozdíly vzhledem k věku**

V literatuře se uvádí, že už velmi malé děti dokážou své emoce vyjádřit podrobněji než jejich rodiče. Stejně tak lépe odhadnou emoce svých rodičů při konfliktu, který mezi nimi a

rodiči proběhl, než rodiče odhadnou emoce svých dětí. Z výsledků studií, které se vnímáním a prožíváním emocí u dětí zabývaly, vyplývá, že schopnost rozumět emocionálním interakcím je velmi dobře rozvinuta již v raném dětství (Stein et al., 2008).

## 2.4.2 Rozdíly mezi muži a ženami

Většina autorů se shoduje v tom, že vnímání a prožívání emocí u mužů je jiné než u žen (Britton et al., 2006, Brody & Hall, 2008, Brody & Hall, 2000, Eaton & Funder, 2001, Rohrman et al., 2008, Seidlitz & Diener, 1998). O těchto rozdílech lze najít v literatuře mnoho informací. Ty se však často liší podle toho, v jakém sociálním, kulturním a situačním kontextu o nich autoři píšou, a také podle toho, jaké emoční procesy jsou sledovány (Brody & Hall, 2008). Důležitým hlediskem je i socializační proces, který se liší u mužů a žen vzhledem k sociálním rolím, které se ženy a muži učí zaujímat ve společnosti. Tyto role potom souvisí s cíli, kterých člověk bude chtít dosahovat. Jeho snaha odráží motivaci a tím i míru uspokojení či neuspokojení při dosažení nebo nedosažení cílů. Někteří autoři uvádějí, že odlišné vnímání úspěchu a neúspěchu v dosahování cílů souvisí i s problematikou rozdílných sociálních potřeb, jakými jsou potřeba kontroly, která převládá u mužů, a potřeba důvěry převládající u žen (Brody & Hall, 2008). Různé prožívání emocí u mužů a u žen pravděpodobně souvisí například s rozdílným přístupem k řešení. Muži podnikají aktivní kroky častěji než ženy, u žen je naopak pozorováno pasivnější řešení problémů, rozvaha a vnitřní hodnocení. Rozdílné prožívání emocí může dále souviset s vnějšími projevy emocí v chování, které jsou výraznější u mužů.

V současné době se výzkum rozdílů v emocionalitě mužů a žen soustřeďuje na problém, kdy a jak se emocionalita liší. Speciální oblasti výzkumu se věnují mediátorům a moderátorům sociokulturním, kognitivním, biologickým a behaviorálním.

Již dlouhou dobu převládá v této oblasti výzkumu napříč kulturním prostředím názor, že ženy jsou obecně emocionálnější než muži. To znamená, že ženy mají tendenci reagovat na emoční zážitky intenzivněji než muži (Brody & Hall, 2008). Mají také lepší schopnost vyjadřovat své emoce verbálně i neverbálně (Britton et al., 2006, Rohrman et al., 2008). Brodyová a další uvádějí, že tato forma vypovídá o rozdílech ve stereotypch vnímání a prožívání emocí velmi dobře (Brody & Hall, 2008). Je však otázkou, zda je tato tendence k vyšší intenzitě patrná i na úrovni centrálních a periferních fyziologických projevů emocí.

Seidlitz et al. (Seidlitz & Diener, 1998) zjistili, že muži vykazují stejně intenzivní reakce na negativní události jako ženy a intenzivnější reakce na pozitivní události než ženy.

K podobným závěrům došli Kring a Gordon (1998), kteří při sledování filmů vzbuzujících emoce zjistili u mužů a žen rozdíly ve výrazech tváře, ale nikoli ve výpovědích o prožitcích z filmu. Díky těmto nálezům vzniká otázka, do jaké míry jsou výsledky získané pomocí dotazníkových metod zkreslené faktorem sociální žádoucnosti, který souvisí se stereotypy mužské a ženské role ve společnosti. Jsou-li použity jen dotazníkové metody, rozdíly se obvykle vyskytují (Brody & Hall, 2008, Robinson & Clore, 2002).

K přesnějšímu popisu rozdílů ve vnímání a prožívání emocí by mohlo přispět použití jiných metod než dotazníkových, například měření periferních fyziologických projevů emocí (kožní vodivost, srdeční frekvence, dechová frekvence, svalové napětí). Dosud byly například provedeny studie integrující více ukazatelů emoční reakce (výraz tváře, hlasový projev) u čtyřletých a šestiletých dětí (Chaplin et al., 2005). Výsledky této studie ukázaly, že dívky projevovaly smutek a obavy s vyšší intenzitou než chlapci. U chlapců byl navíc pozorován pokles intenzity projevů v průběhu od čtyř do šesti let. S dospělými lidmi byla provedena studie, při které byli účastníci natáčeni při rozhovoru o svých různě emočně zabarvených vzpomínkách. Nahrávka ukázala, že výraz tváře při vzteku je zřetelnější u mužů než u žen (Brody & Hall, 2000). Intenzivnější reakce ve tváři se projevila i ve studii, kde byl použit elektromyografický záznam aktivity mimických svalů (Brody & Hall, 2008). Tyto výsledky se týkají periferních projevů emocí. Na druhou stranu někteří autoři uvádějí, že ženy vnímají odpor a ošklivost intenzivněji, co se týče subjektivního prožitku, než muži (Rohrman et al., 2008).

Všechny tyto studie se zabývají především rozdíly v subjektivním prožívání emocí a rozdíly v této oblasti jsou nacházeny. Názory na rozdíly ve fyziologických principech vzniku emocí a v reakci autonomního nervového systému u mužů a u žen se neshodují. Rozdíly nepotvrdila ani metoda funkční magnetické rezonance aplikovaná při působení vizuálních podnětů s emočně významným obsahem. Převládá ovšem názor, že vegetativní odpovědi se u žen a u mužů neliší. Všechny pozorovatelné odlišnosti jsou proto připisovány spíše subjektivnímu prožitku (Britton et al., 2006, Rohrman et al., 2008).

Mezi fyziologické ukazatele, které jsou sledovány při prožitku emocí, patří také hladina kortizolu, hormonu kůry nadledvinek, který se uvolňuje při působení stresového podnětu v rámci stresové reakce běžící po hypotalamo-hypofyzeární ose. Výsledky však rovněž nejsou jednotné. Dalšími ukazateli jsou kožní vodivost a srdeční frekvence. Například Rohrman et al. (Rohrman et al., 2008) sledovali 54 žen a 41 mužů v průměrném věku 27,7 let u žen a 30,3 u mužů. Zjistili, že změny v kožní vodivosti byly proměnlivé. Ženy prokazovaly vyšší kožní vodivost při sledování nespecifických vizuálních podnětů vzbuzujících odpor než muži.

Na druhou stranu zvýšení kožní vodivosti se objevilo u žen i mužů při sledování specifických podnětů vzbuzujících odpor (hygienické návyky). Žádné rozdíly se neprojevyly v hodnotách srdeční frekvence ani v hladinách kortizolu.

Brodyová a Hallová uvádějí, že rozdíly pozorované ve fyziologických ukazatelích, jako je srdeční frekvence, krevní tlak, hladiny katecholaminů (noradrenalin, adrenalin) nebo kožní vodivost, jsou do jisté míry závislé na použití konkrétní měřicí metody a na specifické emoci. Důležitá je také konkrétní situace a úkol, při kterém jsou ukazatele sledovány. V některých situacích (např. hledání řešení v konfliktní situaci) totiž hladiny katecholaminu či krevní tlak vypovídají o větší míře aktivace (*arousal*) u mužů. Naopak srdeční frekvence se mění různě nebo vykazuje vyšší aktivaci u žen (Brody & Hall, 2000).

Důležité je, že fyziologické odpovědi mohou být geneticky podmíněné v rámci fylogenetického vývoje, a proto se nemusí lišit mezi muži a ženami na rozdíl od prožívání, které se u žen a mužů lišit může. Rozdíly v prožívání emocí mohou pramenit například z odlišných zkušeností rozdílných sociálních rolí žen a mužů. Intenzivnější prožívání emocí, jako je například radost, štěstí nebo strach u žen, může souviset se snahou o sounáležitost a intimitu mezilidských vztahů a také s vnímáním větší zranitelnosti. Nižší intenzita prožívání emocí u mužů naopak může souviset s větší mírou individualismu, snahy o nezávislost a o zachování kontroly nad děním. Tyto rozdíly mohou ovlivnit prožívání emoce v určité situaci (Brody & Hall, 2008).

Na rozdílném prožívání emocí se podle některých autorů podílejí faktory, které lze uspořádat do dvou modelů (Brody & Hall, 2008). První model zahrnuje takzvané *distální faktory*, kterými jsou rozdílné temperamenty mužů a žen, proces socializace v rámci rodiny a hodnoty specifické pro určité kulturní prostředí. Druhý model propojuje tyto distální faktory s takzvanými *faktory proximálními*, mezi které patří charakter situace spouštějící emoci, především kvalita podnětu, dále pak očekávání ostatních, na které reakce jedince působí, a následně také přístup ostatních k jedinci, který reaguje na podnět (Brody & Hall, 2008).

Eaton a Funder se zabývali problematikou vztahu mezi prožíváním emocí a osobnostními faktory žen a mužů (Eaton & Funder, 2001). Zjistili, že osobnostní faktory, jako je například *neuroticismus* a *otevřenost*, korelují s prožíváním emocí u žen negativně a u mužů pozitivně. To podle autorů znamená, že pokud žena získá vyšší skóre na škále neuroticismu, můžeme očekávat nižší intenzitu prožívání emocí. Pokud na škále neuroticismu získá vyšší skóre muž, intenzita jeho prožívání emocí bude pravděpodobně vyšší. Zjištěné korelace však nebyly statisticky významné (Eaton & Funder, 2001). Jiní autoři uvádějí, že

vyšší úroveň neuroticismu vede často k větší uzavřenosti vůči vnějšímu světu, ale intenzita vnitřního prožívání emocí je ve skutečnosti vyšší (Hátlová & Adámková, v tisku).

Eaton a Funder dále uvádějí, že stabilitu či proměnlivost emocí v závislosti na čase lze velmi těžko postihnout. U některých jedinců probíhají změny velmi náhle, u jiných k nim dochází jen pomalu. Někdo změny téměř nezaznamená, zatímco někdo jiný prožívá změny neustále. Tyto rozdíly jsou dány temperamentem.

## 2.5 Emoce ve sportu

Zkušenost ukázala, že psychické dovednosti jsou velmi významnou oblastí, kterou se sportovci na různé úrovni výkonu liší. Jedná se například o zvládání emočně náročných situací vyvolávající stres. Tato oblast souvisí s odolností vůči stresu, motivací, schopností plánování cílů apod. (Hošek, 2009).

### 2.5.1 Emoce, úzkost a výkon

Výkonem sportovce a faktory, které se na něm podílejí, se speciální odvětví psychologického výzkumu – psychologie sportu – zabývá už od druhé poloviny 19. století. Kromě rozvoje špičkového výkonu po fyziologické, technické a kognitivní stránce je středem pozornosti také studium odlišností mezi sportovci na různých výkonnostních úrovních.

Rozdíly mezi špičkovými sportovci (*experts*) a nováčky ve sportovním prostředí jsou však vnímány pouze intuitivně. Studie zabývající se prožíváním emocí u špičkových sportovců se soustřeďují spíše na popisné metody ve formě dotazníků a srovnání s méně zkušenými sportovci nebo s nováčky je stále nedostatečné.

Nabízí se minimálně tři vysvětlení intuitivního předpokladu, že špičkoví sportovci podávají vyšší výkony než nováčci, protože jsou schopni lépe zvládat afektivní stavy včetně úzkosti. Tyto hypotézy se týkají rozdílů v intenzitě prožitku emocí u špičkových sportovců, mechanismů regulace emocí (Janelle & Hillman, 2003) a vnímání potenciálně ohrožujících situací (Hardy et al., 1996) (viz kapitola 2.6.3).

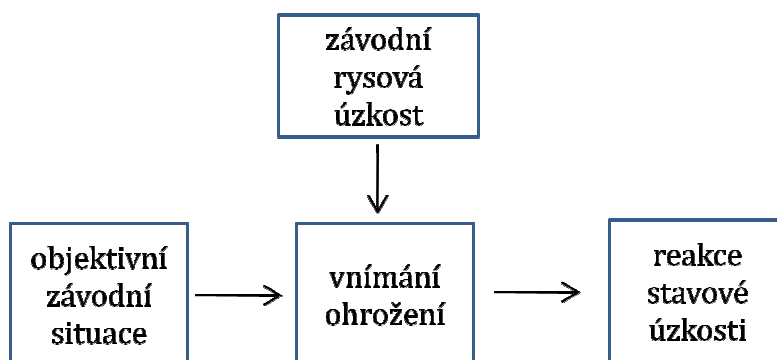
Dosavadní výsledky ukazují, že špičkoví sportovci mají tendenci udržovat povznesené a zároveň energické emoční ladění a že toto pozitivní ladění je u nich častější než u běžné populace (Terry, 1995). Vliv emočního naladění bývá sledován prostřednictvím tzv. individuálních zón optimálního fungování (*Individual Zones of Optimal Functioning, IZOF*).

Modelováním individuálních rozdílů v prožívání emocí pomocí tohoto nástroje a rozdílů v působení těchto emocí se zabývali Hanin a později také Syrjä (Hanin & Syrjä, 1995). Sledovali prožitky různých emocí při úspěšném a neúspěšném výkonu. Uvádějí, že pozitivní i negativní emoce mohou být vnímány jako zlepšující i zhoršující výkon sportovce v závislosti na úspěšnosti výkonu. Autoři dodávají, že nebyly prokázány společné vzorce vnímání emocí v rámci týmu, ale pouze rozdíly mezi jednotlivci a mezi jednotlivými výkony u jednotlivců. Charakteristika získaná pomocí tohoto modelu však neříká nic o úrovni trénovanosti sportovce (Janelle & Hillman, 2003, Terry, 1995).

### 2.5.2 Teorie úzkosti

Úzkost je negativní emoční stav charakterizovaný nervozitou, obavami a je spojena s vysokou aktivací celého organismu. Lze proto rozlišit úzkost *somatickou*, která představuje pocity tělesné aktivace (např. zrychlení dechu a srdeční frekvence, zvýšenou potivost, zvýšené napětí svalů apod.), a úzkost *kognitivní*, která zahrnuje pocity obav, špatných očekávání, negativní sebehodnocení apod. (Martens et al., 1990, Weinberg & Gould, 2003). Kognitivní i somatická úzkost se v chování odrážejí ve dvou dimenzích, a to intenzitou a valencí. Valence kognitivní i somatické úzkosti je vždy negativní, protože jsou spojené s negativním prožitkem (Martens et al., 1990).

Úzkost je dále možné charakterizovat podle toho, zda se jedná o bezprostřední stav, nebo o tendenci být úzkostný. Tendence k úzkostnosti je chápána jako osobnostní rys, jako vrozená dispozice, díky které jedinec vnímá běžné okolnosti jako zdroje ohrožení a na tyto vjemy reaguje s intenzitou neadekvátní skutečné situaci. V zahraniční literatuře se v tomto případě mluví o *trait anxiety*. Na rozdíl od tendence k úzkostnosti je bezprostřední stav úzkosti považován za výsledek proměnlivosti nálad a je spojován se subjektivním pocitem napětí a obav a zároveň zvýšené aktivace autonomního nervového systému. V zahraniční literatuře je tato forma úzkosti označována jako *state anxiety* (Spielberger, 1966). Vztah mezi stavovou úzkostí a úzkostí jako rysu popsal Martens (1990) (Obr. 6).



Obr. 6 Model vztahu mezi závodní úzkostí rysovou a stavovou (Martens et al., 1990)

Konstrukt stavové úzkosti je ve sportu důležitý pro pochopení změn chování sportovců především v závodních situacích – tedy jak jsou tyto situace sportovcem vnímány a jak na ně odpovídá, pokud je vnímá jako ohrožující (Martens et al., 1990). Pro tyto účely byla vytvořena škála závodní stavové úzkosti (*Competitive state anxiety inventory*) (Martens et al., 1990).

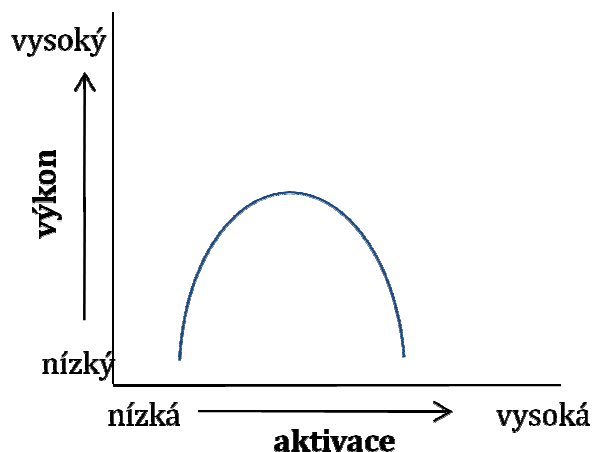
Příčinu vzniku stavové úzkosti je možné spatřovat ve vnímání nerovnováhy mezi požadavky na jedince a mezi možnostmi na ně reagovat při současném vědomí, že neúspěch této reakce bude mít zásadní důsledky. Nejistota, zda požadavky budou, nebo nebudou splněny, je zdrojem pocitu ohrožení (Mc Grath, 1970). Na druhou stranu, stejná nejistota může být naopak chápána jako výzva, která dělá závod vzrušujícím zážitkem. Zda bude nejistota zdrojem pocitu ohrožení nebo výzvou, záleží na individuálním vnímání konkrétní situace (Martens et al., 1990).

Diskuze o principu vlivu úzkosti na výkon zatím nedosáhla definitivních řešení, ale vzniklo několik teorií, které tento vztah částečně objasňují (Weinberg & Gould, 2003).

První z nich, takzvaná *pudová teorie* (*drive theory*), vznikla v 50. letech 20. Století (Hull, 2009, Spence, 1958). Vztah mezi úzkostí a výkonem popisovala jako přímo úměrný, to znamená, že zvýšená úzkost zlepšuje výkon. Tato teorie byla brzy opuštěna, protože v mnoha situacích tento princip nefungoval.

Pudovou teorii nahradila *teorie obrácené U křivky* (Obr. 7), která přinesla zásadní změnu pohledu na vztah úzkost – výkon a ze které další teorie vycházely. Tato teorie říká, že při nízké úrovni aktivace (*arousal*) zůstává výkon pod optimální úrovní (pod křivkou). Se vzrůstající aktivací se výkon dostane na optimální a nejlepší úroveň, ale pokud aktivace dále stoupá, výkon klesne (Landers & Arent, 2001).





Obr. 7 Vztah mezi výkonem a aktivací podle teorie obrácené U křivky; volně podle Weinberga a Goulda (2003)

Kritika teorie obrácené U křivky se týkala především představy, že optimální úroveň aktivace je dosaženo právě uprostřed kontinua výkon-aktivace. Otázkou také bylo, jakou podobu má aktivace mít.

Tyto pochybnosti se snažil vyřešit Hanin, později také Syrjä pomocí *modelu zón optimálního fungování (Individual zones of functioning)* (Hanin & Syrjä, 1995). Hanin zjistil, že špičkoví sportovci mají individuální zónu optimální úzkosti, ve které podávají nejlepší výkon. Pokud je úroveň úzkosti mimo tuto zónu, výkon se zhorší. Na rozdíl od teorie obrácené U křivky se podle tohoto modelu může optimální úroveň aktivace objevit v kterékoli pozici v kontinuu od nízké po vysokou intenzitu, tedy nejen ve střední části. Druhým rozdílem je to, že optimální zóny mají skutečně charakter pásma o určitém rozsahu, nejde tedy o izolované body. To má význam pro trenéry, kteří podle toho mohou aktivaci svých svěřenců udržovat v tomto optimálním rozmezí.

Haninův model ovšem neříká nic o tom, zda somatická a kognitivní úzkost působí na výkon stejně, či nikoli. S tímto problémem se snaží pracovat *multidimenzionální teorie úzkosti*. Podle této teorie je kognitivní úzkost (obavy, negativní očekávání apod.) s výkonem spojená v negativním smyslu. To znamená, že vyšší úroveň kognitivní úzkosti vede ke zhoršení výkonu. Somatická úzkost podle této teorie souvisí s výkonem na principu obrácené U křivky. Přesto, že tyto vztahy byly pozorovány, přesná platnost této teorie zatím prokázána nebyla (Weinberg & Gould, 2003).

Další teorií vztahu mezi úzkostí a výkonem je *katastrofická teorie* (Hardy, 1999, Hardy et al., 1996). Tato teorie pracuje rovněž s principem obrácené U křivky, ale přidává ještě hledisko úrovně kognitivní úzkosti. Sportovec podle katastrofické teorie může dosáhnout špičkového výkonu při vysokém stupni aktivace, ale pouze za podmínky, že úroveň jeho

kognitivní úzkosti je nízká. Pokud je kognitivní úzkost silná, úroveň aktivace dosáhne hypotetického prahu a poté dochází k prudkému zhoršení výkonu – ke katastrofě (odtud název teorie). Z uvedeného vyplývá, že úroveň tělesné aktivace může mít na výkon jak pozitivní, tak negativní vliv podle toho, jakou úroveň kognitivní úzkosti sportovec prožívá.

Poslední teorií uváděnou ve sportovní psychologii v souvislosti s úzkostí a výkonem je *reverzní teorie* (Apter, 1984), která však byla formulována spíše v rámci psychologie osobnosti a procesů motivace. Aplikace ve sportovní psychologii vysvětluje vztah mezi úzkostí a výkonem na základě individuální interpretace vysoké úrovně aktivace. Tato teorie předpokládá, že u sportovců dochází k rychlým změnám v této interpretaci. Pro špičkový výkon je ovšem nutná pozitivní interpretace zvýšené aktivace. Přínosem reverzní teorie pro problematiku vlivu úzkosti na výkon je především zohlednění individuálního vnímání a interpretace aktivace (Weinberg & Gould, 2003).

## 2.6 Regulace emocí

Zdánlivě jasně vymezené pojmy jako jsou *emoce* a *regulace emocí* jsou předmětem diskuzí kvůli jejich obsahu. Campos, Frankel a další tvrdí, že tyto dva pojmy popisují jedno a to samé a že neexistuje nic jako „samotná emoce“ ve smyslu události, kterou lze měřit. Emoce a regulace emocí jsou podle těchto autorů procesy, které probíhají současně, a odpověď na podnět závisí právě na tom, jaké regulační procesy jsou k dispozici – například inhibice na úrovni kortexu nebo kognitivní proces interpretace podnětu (Campos et al., 2004). Cole a Martin naopak uvádějí, že regulace emocí může být definována jako samostatný koncept (Cole et al., 2004). Stuchlíková regulaci emocí dává rovněž do vztahu k „*procesům, kterými jedinec ovlivňuje to, jaké emoce má, kdy je má a jak je prožívá*“ (Stuchlíková, 2007, s.175). Regulace emocí je ve studii popsané v této práci chápána jako proces, který moduluje emoce ve smyslu intenzity nebo valence. V následujícím textu jsou shrnuty poznatky o regulaci emocí u běžné populace a ve sportovním prostředí.

### 2.6.1 Přístupy k regulaci emocí

Regulace emocí chápána jako proces ovlivňování vzniku a průběhu emocí byla středem pozornosti již na počátku 20. století v souvislosti se stresem, zvládnutím stresu a procesem sebekontroly. Teoretické předpoklady pro tento proces se však začaly rozvíjet díky enormnímu zájmu odborníků o toto téma teprve nedávno. Psychologické směry rozvinuly různé formy přístupů zaměřených na regulaci emocí.

V 60. a 70. letech 20. století se prosadily přístupy kognitivní a behaviorální psychologie. *Kognitivní psychologie* ve vztahu k regulaci emocí zdůrazňuje úlohu vědomé zkušenosti a zdůvodňování. Mezi kognitivní přístupy patří například racionální emotivní terapie Alberta Ellise, která se snaží argumentovat proti nevědomě vytvořeným chybným míněním člověka o sobě a přimět ho k pochopení jejich iracionality (Ellis, 1994). Další terapeutické přístupy kognitivní psychologie vytvořili Aaron Beck, Donald Meichenbaum nebo Eric Berne (Stuchlíková, 2007).

Regulace emocí z pohledu *behaviorální psychologie* stojí na principech učení klasickým a operantním podmiňováním, pozorováním a modelováním. Lidé prostřednictvím těchto principů kontrolují a mění své chování ve specifických situacích (Stuchlíková, 2007).

Jednou z metod používanou v regulaci emocí v poslední době je *biofeedback*. Tato metoda je založená na poznatcích neuropsychologie o souvislostech psychické a fyziologické reakce na emočně významný podnět. Ke kontrole emocí využívá sledování některých fyziologických ukazatelů, například srdeční a dechové frekvence, kožní vodivosti, aktivity svalů nebo elektrické aktivity mozku (Schwartz & Schwartz, 2003).

Současné poznatky ukazují, že regulace emocí může probíhat vědomě jako kontrolovaný proces, ale i nevědomě jako proces automatický například při velmi dobrém zvládnutí rutinních postupů. Důležitý je také fakt, že regulace emocí může znamenat zvyšování i snižování intenzity emoce, a jde tedy o obousměrný proces. Ten se u jednotlivých emocí může lišit, protože se neurální okruhy spojené s jednotlivými emocemi překrývají jen částečně.

Navzdory velkému zájmu o účinnou regulaci emocí ale stále není zcela jasné, co přesně regulace emocí znamená a jaké jsou její účinky, jsou-li vůbec nějaké (Gross, 2008). Je zřejmé, že stejně jako koncept emocí je i koncept regulace emocí velmi těžko uchopitelný. Dosud je zároveň málo známo o tom, jaké cíle lidé regulací emocí sledují. Přesto lze říci, že jedním z cílů je koordinace reakcí vůči situacím a zabránění zahlcení emocemi, které může mít pro organismus negativní důsledky (Stuchlíková, 2007).

## 2.6.2 Regulace emocí a pozornost

Jednou z kognitivních funkcí, která je stavěna do souvislosti s regulací emocí, je pozornost. Pozornost slouží k výběru podnětů, které jsou pro jedince významné. Kognitivní funkce zajišťují proces, který je v literatuře nazýván oceněním (*appraisal*) (Izard, 2001, Lazarus, 1991). Tento proces vede k posouzení významu situace či podnětu pro jedince. Proces ocenění se může při působení podnětu či situace opakovat podle aktuálního vývoje situace či podoby podnětu nebo dle kognitivní interpretace podnětu. Toto následné ocenění je v literatuře označováno jako *reappraisal*. Výsledkem tohoto následného ocenění může být změna kvality a intenzity emoce (Gross, 2008). Bylo například pozorováno snížení intenzity prožitku negativní emoce, snížení intenzity reflexu překvapení (*startle reflex*) a odpovědi autonomního systému. Tyto změny jsou podle studií, které využívají zobrazovací metody činnosti mozku, způsobeny zvýšenou aktivací částí subkortikálních center považovaných za centra vzniku emocí a také prefrontální oblasti kortexu, které je přisuzována kognitivní kontrola (Gross, 1998).

Procesem ocenění jsou posuzovány i možnosti jedince situaci vyřešit (Gross, 2008). Účelem regulace emocí je zachovat nebo změnit emocionální prožitek nebo výraz emoce (Gross, 2008). Regulace emocí souvisí se dvěma konstrukty, kterými jsou tzv. zvládání (*coping*) a obranné mechanismy. Tyto konstrukty zahrnují snahu kontrolovat emoce v závislosti na společenských pravidlech, zvyklostech a normách a svém společenském statutu nebo v závislosti na osobnostních faktorech, jako jsou motivy, cíle apod. (Campos et al., 2004). U mužů jsou v této souvislosti častěji pozorovány strategie zaměřené na řešení problému, strategie využívající změnu chování, ale i častější potlačení emocí než u žen včetně externalizace problému, tj. obviňování druhých z chybných kroků a tendence k vyhýbání se problému. U žen je při řešení problému naopak častěji pozorováno využití sociální podpory a internalizace problému, tedy obviňování sebe sama. Ženy také vypovídají o schopnosti kontrolovat vztek a odpor častěji než muži. Muži naopak vypovídají o lepší kontrole nad strachem (Brody & Hall, 2008).

### 2.6.3 Regulace emocí ve sportu

Regulace emocí znamená pro sportovce umění sledovat a kontrolovat své emoce (Janelle & Hillman, 2003) především v situacích psychologicky náročných, jako je předstartovní stav, únava, vědomí o úrovni soupeřů apod. Efektivní regulace emocí v takových situacích může významně přispět k dosažení maximálního výkonu. Regulace emocí je schopnost, která může mít podle odborníků hlavní podíl na rozdílných výkonech nováčků a špičkových sportovců. K psychickým dovednostem patří dále motivace a plánování cílů, rozvoj sebedůvěry a pozitivních postojů, imaginace a vedení tréninku a meziosobnostní dovednosti. Ani o těchto tématech nebylo dosud provedeno mnoho studií, které by ozřejmily, jak špičkoví sportovci tyto dovednosti rozvíjí (Janelle & Hillman, 2003).

Diskuze dosud vedla ke třem vysvětlením. První teorie pokládá za hlavní důvod rozdílu nižší intenzitu prožitku emocí u trénovanějších sportovců. Druhá teorie spatřuje příčinu v lepších mechanismech regulace emocí, které trénovanějším sportovcům umožňují udržet podávání nejvyšších výkonů (Janelle & Hillman, 2003). Třetí teorie, kterou uvedli Hardy et al., uvádí, že sportovci s vyšší úrovní trénovanosti jsou jednak schopni lépe regulovat reakce na podněty, které vyvolávají úzkost, a jednak, na rozdíl od nováčků, vnímají potenciálně ohrožující situace jako pozitivní nebo jako výzvy (Hardy et al., 1996)

Regulace emocí spadá do takzvané psychologické přípravy sportovce, která slouží k poznání a ovlivňování psychických faktorů ovlivňujících výkon, a to ve smyslu

minimalizace negativních psychogenních vlivů a současně pozitivního působení na psychiku sportovce. Prostředkem psychologické přípravy jsou psychologické poznatky účelně využité s cílem zvýšit efektivitu složek tréninkového procesu a zároveň ustálit výkonnost v soutěži na úrovni trénovanosti, které sportovec dosáhl. Někdy se totiž stává, že výkon v soutěži je slabší než během předcházejícího tréninku nebo v předchozí soutěži (Hošek, 2009).

Psychologická příprava je zcela v rukou trenéra, ačkoli je v některých případech vhodné vyhledat odbornou pomoc psychologa. Přístupů psychologické přípravy je několik a Hošek (2009) uvádí následující: regulaci aktuálních psychických stavů, modelovaný trénink, regulaci motivační struktury a regulaci meziosobnostních vztahů. Regulace emocí prolíná všemi jmenovanými přístupy. Nejbližší k emocím je regulace aktuálních psychických stavů.

Aktuální psychický stav je z hlediska regulace důležitý například před startem, během soutěže a po soutěži. Bezprostředně před závodem se objevují takzvané předstartovní stavy. Ty ale mohou přetrvávat i během závodu, zvláště u labilních sportovců, nováčků nebo při takových sportech, kdy má sportovec během závodu několik pokusů (Hošek, 2009).

Regulace výše uvedených psychických stavů vychází z poznatků o aktivační úrovni sportovce, která určuje jeho pohotovost k reakci. Cílem je dosáhnout a udržet optimální aktivační úroveň snížením nebo zvýšením aktivity. K tomu je využíváno například rozcvičení, dechové cvičení, ideomotorický trénink, ale také humor, zpěv nebo masáž. Dalším prostředkem regulace je snaha o snížení negativních prožitků neúspěchu odvedením pozornosti a odstranění psychologických důsledků únavy různými metodami relaxace (Hošek, 2009).

Modelovaný trénink je založen na principu adaptace a procesu postupného přizpůsobení se určitému podnětu, který zpočátku působil jako stresor. Vychází tedy z principů behaviorální psychologie. Provádí se formou aplikací specifických soutěžních psychicky zátěžových situací během tréninku a cílem je zvýšit vůči nim odolnost sportovce nebo skupiny. Přesto, že je někdy obtížné vytvořit v tréninku situaci dostatečně věrnou reálné soutěži, je toto modelování psychických zátěží důležité, protože podněcuje vznik strategií, které umožní sportovci obtížné situace v závodě překonat. Regulace motivační struktury zasahuje jedince přímo prostřednictvím ideové, morální a volní výchovy. Zde se nejvýznamněji uplatňuje trenér, ale svou roli hrají i širší zdroje, například rodina, přátelé, média, pracovní kolektiv apod. Regulace meziosobnostních vztahů se týká především skupiny sportovců. Jejím cílem je dosáhnout harmonie a zachovat ji mezi dvěma základními vztahy mezi sportovci ve skupině, a to mezi konkurencí a spoluprací. V této oblasti má důležitou a obtížnou pozici opět především trenér (Hošek, 2009).

Psychologická příprava sportovce se v poslední době stala proměnnou, která stále častěji rozhoduje o vítězi. Proto je všem přístupům s ní souvisejícím věnována velká pozornost. Ze zkušeností trenérů, sportovců a psychologů vyplývá, že se jedná o velmi komplexní proces, na kterém se podílí mnoho faktorů včetně lidských zdrojů. Jde tedy zároveň o proces proměnlivý, který vyžaduje neustálé rozšiřování poznatků o charakteru reakcí sportovce na nejrůznější podněty a hledání metod k jejich posílení nebo regulaci.

## 2.7 Vnější projevy emocí: kožní vodivost

Jednou z metod, která byla využita v této studii, je měření kožní vodivosti. Tato metoda byla zvolena za účelem sledování vnějších projevů emocí spojených s aktivací autonomního nervového systému během působení emočně významných podnětů. Ačkoli je historie vzniku této metody poměrně dlouhá, moderní metody zatím nemají v psychofyziologickém výzkumu dlouhou tradici. Pro porozumění principu měření jsou nezbytné znalosti o anatomii a fyziologii kůže a zároveň znalost funkce a struktury autonomního nervového systému, který elektrodermální aktivita reguluje. Součástí této kapitoly je dále historický vývoj principu a metod měření a definice pojmů spojených s elektrickými vlastnostmi kůže.

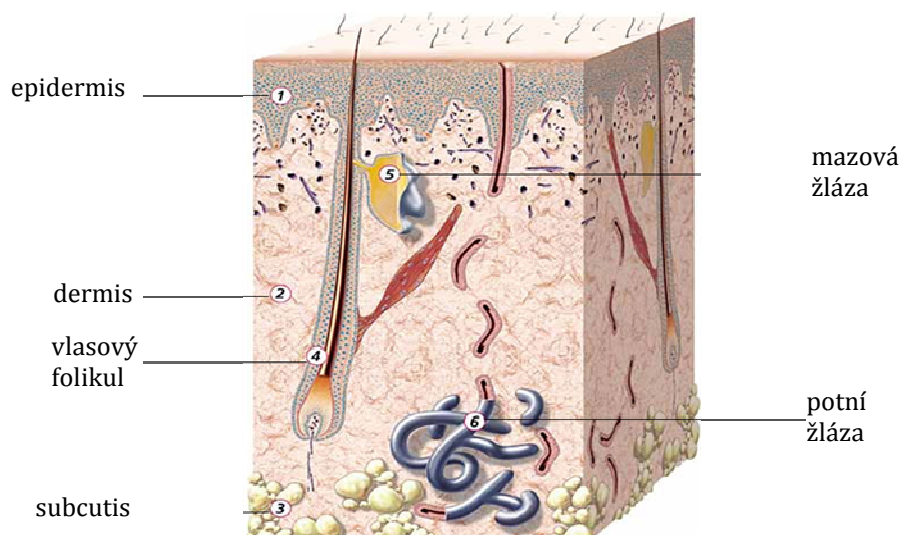
### 2.7.1 Anatomie a fyziologie kožní vodivosti

Lidská kůže tvoří bariéru mezi vnitřním a vnějším prostředím člověka. Kromě ochranné, termoregulační a metabolické funkce má význam pro nervový systém, protože je sídlem receptorů a nervových zakončení.

Povrchová vrstva kůže se nazývá pokožka – *epidermis*. Skládá se z pěti vrstev: *stratum corneum*, *lucidum*, *granulosum*, *spinosum* a *stratum basale* – tzv. *germinační vrstva*. Svrchní vrstvu pokožky, *corneum*, tvoří na povrchu mrtvé buňky a ve spodních vrstvách buňky živé. Mezi těmito dvěma vrstvami jsou takzvané buňky přechodné. V *dermis* se nachází cévní řečiště zajišťující cirkulaci krve v kůži a v místě, kde *dermis* přechází do podkožního tukového polštáře, *subkutis*, jsou uloženy potní žlázy. Potní kanálky žláz jsou tvořeny jednou nebo dvěma vrstvami epitelálních buněk a vedou na povrch kůže, kde ústí jako potní póry (Obr. 8).

Stěna buněk *cornea* je tvořena keratinem, který zajišťuje velmi dobrou ochranu proti odření a jiným mechanickým poškozením. Zároveň snižuje elektrickou vodivost kůže. *Epidermis* tedy funguje jako pasivní bariéra. Jak bylo uvedeno výše, *corneum* je narušeno potními póry, kterými je vylučován pot tvořený v potních žlázách. Počet potních žláz je největší na ploskách nohou a také na dlaních, proto se elektrodermální aktivita měří především v oblasti dlaní i přesto, že vrstva *epidermis* je v těchto oblastech velmi silná. Zvýšená aktivita potních žláz například při intenzivním emočním zážitku, zvýší vodivost kůže, neboť pot se chová jako roztok 0,3% NaCl, je tedy slabým elektrolytem, a snižuje tak odpor kůže (Dawson et al., 2007). Jakmile je kůže těchto složek zbavena, dojde ke snížení vodivosti (Fowles, 1986).





Obr. 8 Hlavní komponenty kůže

V lidském organismu existují dva typy potních žláz: apokrinní a ekrinní. Ekrinní žlázy jsou předmětem zkoumání psychofyziologie kožní vodivosti. Funkce většiny ekrinních potních žláz je termoregulační. Avšak funkcí žláz tohoto typu v oblasti dlaní a plosek je spíše zlepšovat uchopovací manévry rukou a nohou než ochlazovat organismus vypařováním. Zjistilo se, že ekrinní žlázy v těchto oblastech reagují spíše na působení emočně významného podnětu než na podněty termální (Dawson et al., 2007).

Aktivita potních žláz je regulována především prostřednictvím *sudomotorických vláken* sympatické větve autonomního nervového systému, jejímž neurotransmiterem je *acetylcholin*. To je výjimka v sympatickém systému, protože většina sympatických vláken je noradrenergických, kde je neurotransmiterem *noradrenalin*. Na základě těchto faktů se odborníci domnívají, že je možné použít kožní vodivost jako ukazatel okamžitého stavu autonomního nervového systému (Dawson et al., 2007, Fowles, 1986, Malmiuvu & Plonsey, 1995, Mendes Berry, 2009).

Centrální řízení aktivity potních žláz se děje prostřednictvím tří mechanismů. Prvním z nich je vedení signálů z nemotorické kůry mozku, což má vliv jak inhibiční, tak excitační. Druhým mechanismem řízení je vedení signálů z hypotalamu a takzvaného limbického systému. Vliv tohoto mechanismu je komplikovaný, ale je prokázáno, že zvýšená aktivita neuronů v oblasti amygdaly, jedné z hlavních součástí limbického systému, způsobuje vyšší aktivitu sudomotorických vláken a tím i vyšší aktivitu potních žláz. Naopak zvýšená aktivita neuronů v oblasti hippokampu, druhé z hlavních součástí limbického systému, způsobuje tlumení aktivity sudomotorických vláken a tím i snížení aktivity potních žláz (Dawson et al., 2007). Vzhledem k tomu, že zvýšená aktivita amygdaly byla zjištěna při působení negativních

emocí, můžeme se domnívat, že ke zvýšení kožní vodivosti dojde při působení negativních podnětů spíše než při působení podnětů pozitivních. Tuto hypotézu ověřovali Britton et al. (Britton et al., 2006). Zjistili, že při působení vizuálních podnětů s negativním obsahem (například amputované končetiny) byla změna kožní vodivosti výraznější než u podnětů s pozitivním obsahem.

Na třetím mechanismu řízení aktivity potních žláz se podílí *retikulární formace* v mozgovém kmeni. Mechanismus na této úrovni způsobuje jak inhibici, tak stimulaci aktivity potních žláz (Dawson et al., 2007)

Autonomní nervový systém dále řídí činnost vnitřních orgánů, žláz a hladkého svalstva. Převážnou většinu činnosti autonomního nervového systému nelze ovlivnit vůlí. Součástí autonomního systému jsou jak sensorické, tak motorické neurony. Motorické neurony pocházejí z větve sympatické a parasympatické, jejichž funkce jsou vůči sobě v protikladu, ale u zdravého člověka v rovnováze. Činnost sympatické větve spočívá především v zahájení rychlé reakce například při reakci *fight or flight* ve stresové situaci, kdy je nutná zvýšená aktivace organismu. Parasympatická větev je aktivována spíše v situacích, kdy není rychlá odpověď vyžadována.

Aktivitu autonomního nervového systému lze měřit prostřednictvím fyziologických ukazatelů, jako jsou srdeční frekvence, krevní tlak, hladina některých hormonů (CRH, ACTH, kortizol) apod. (Wetherell & Vedhara, 2005). Jedním z těchto ukazatelů je také aktivita potních žláz, která ovlivňuje elektrické vlastnosti kůže. Činnost ani počet aktivních potních žláz nelze sledovat přímo, proto se tohoto vlivu využívá při měření kožní vodivosti jako nepřímého ukazatele aktivity autonomního nervového systému.

## 2.7.2 Historie výzkumu elektrických vlastností kůže

Počátky výzkumu elektrických vlastností kůže sahají až do druhé poloviny 19. století, kdy byl objeven vztah mezi elektrickou aktivitou kůže a činností potních žláz (Malmiuvu & Plonsey, 1995, Peek, 2003). Charles Feré (Féré, 1888) později zjistil, že při průchodu slabého elektrického proudu mezi dvěma elektrodami umístěnými na kůži lze sledovat dočasné snižování kožního odporu při reakci na vizuální, sluchové, chuťové, čichové a jiné podněty. Při působení těchto podnětů se kůže stávala lepším vodičem elektrického proudu (Dawson et al., 2007, Feré, 1888, Malmiuvu & Plonsey, 1995). Krátce nato Ivan Tarchanoff objevil změnu elektrického potenciálu mezi dvěma elektrodami umístěnými na kůži, ke které došlo při působení stresového podnětu i bez průchodu elektrického proudu (Dawson et al., 2007,

Malmiuvu & Plonsey, 1995). Tím dokázal, že kůže vykazuje i vlastní elektrickou aktivitu, kterou lze zaznamenat. Feré a Tarchanoff jsou dnes označováni za objevitele dvou základních metod měření elektrických vlastností kůže, *exosomatické* a *endosomatické*.

S rostoucím zájmem o tyto metody začaly být pro elektrické vlastnosti kůže používány další pojmy. Ve starších publikacích najdeme označení *kožní galvanický odpor* (*galvanic skin resistance*) nebo *kožní galvanická odpověď* (*skin galvanic response*). Tyto pojmy však nezahrnují oba principy měření elektrických vlastností kůže, jak bude vysvětleno níže, proto se autoři přiklánějí k použití zastřešujícího pojmu *elektrodermální aktivita* (Peek, 2003).

Měření změn elektrického odporu, který kůže klade procházejícímu proudu z vnějšího zdroje (o velikosti cca 10 mikroAmpér a napětí cca 10 až -70 miliVolt) se nazývá metodou *exosomatickou*. Reciproční funkcí odporu kůže je *kožní vodivost*. Naopak měření vlastního elektrického potenciálu kůže bez vnějšího působení elektrického proudu se nazývá metodou *endosomatickou*. Zde je třeba připomenout problematiku použití pojmů *kožní galvanický odpor* nebo *kožní galvanická odpověď*. Z uvedeného vyplývá, že tyto pojmy se vztahují k měření elektrických vlastností kůže metodou *exomatickou*, kde je sledována reakce kůže, ale nikoli k měření metodou *endosomatickou*, kde je zaznamenávána vlastní elektrická aktivita. Proto je pojem *elektrodermální aktivita* přesnější (Dawson et al., 2007).

Princip elektrodermální odpovědi je ale využíván i pro jiné účely, než je sledování aktivity autonomního systému. V 50. letech 20. století se ve Spojených státech amerických začala rozvíjet metoda aplikující biologickou zpětnou vazbu do terapeutického prostředí. Metoda začala být označována jako *biofeedback* (Schwartz & Olson, 2003). Jedná se o terapeutickou metodu, která využívá elektronické a elektromechanické prostředky pro měření některých fyziologických procesů (např. srdeční a dechové frekvence, aktivity mozku, nervosvalové aktivity, kožní vodivosti nebo kožní teploty). Zpracované informace slouží jako zpětnovazebná kontrola efektu terapie nebo učení pro sledovanou osobu a pro terapeuta. Metoda biofeedback se pak uplatnila například v behaviorální terapii, v rámci psychologické přípravy sportovců, v bioinženýrství a v kybernetice (Schwartz & Schwartz, 2003).

### 2.7.3 Měření kožní vodivosti

Měření kožní vodivosti je v psychofyziologii jednou z nejčastěji používaných metod pro sledování aktivace sympatické větve autonomního nervového systému. Časté využití má několik důvodů. Prvním důvodem je přesnější reprezentace aktivity sympatické větve autonomního systému ve srovnání s jinými ukazateli, např. dechovou frekvencí (Ledoux &

Phelps, 2008). Přesnější informace poskytuje kožní vodivost díky tomu, že potní žlázy jsou řízeny cholinergními nervovými vlákny sympatického systému. Jiné ukazatele, například změny srdeční frekvence nebo krevního tlaku, nelze interpretovat jako obraz aktivity pouze sympatického systému, protože změny těchto ukazatelů mohou být způsobeny aktivací sympatické i parasympatické větve nebo oběma zároveň. Kožní vodivost je vhodným ukazatelem zvýšené aktivity organismu (*arousal*), neboť ta je přisuzována zvýšené aktivitě sympatického autonomního systému (Khalifa et al., 2002, Ledoux & Phelps, 2008). Aktivace je v kognitivní psychologii definována jako míra fyziologické excitace, schopnosti reagovat na podněty a připravenosti k akci oproti stavu normálu (Sternberg, 2002).

Druhým důvodem použití měření kožní vodivosti je lepší rozlišitelnost odpovědi na podnět. Rozlišitelnost odpovědi srdeční činnosti by byla obtížnější kvůli možným interakcím se svalovou činností nebo kvůli dechové arytmií (Dawson et al., 2007).

Třetí důvod souvisí s technickou stránkou sledování fyziologických ukazatelů aktivity autonomního systému. Na rozdíl od měření srdeční činnosti (EKG) nebo aktivity mozku (EEG) není při měření kožní vodivosti nutná žádná hluková nebo elektrická izolace místnosti, ve které měření probíhá. Měření kožní vodivosti moderními metodami je neinvazivní a absolutně bezpečné pro účastníky měření, a může být proto použito i u dětí. To bývá čtvrtým důvodem pro volbu této metody.

Parametry kožní vodivosti byly dosud využity ve výzkumu pozornosti, aktivace organismu (*arousal*), při zpracování informací, ve výzkumu emocí (Peek, 2003) a pro účely klinických studií zaměřených na faktory ovlivňující normální a abnormální chování člověka. Ve studii popsané v této práci je metoda měření kožní vodivosti použita pro sledování aktivity sympatického systému v závislosti na působení emočně významného podnětu.

### **2.7.3.1 Parametry kožní vodivosti**

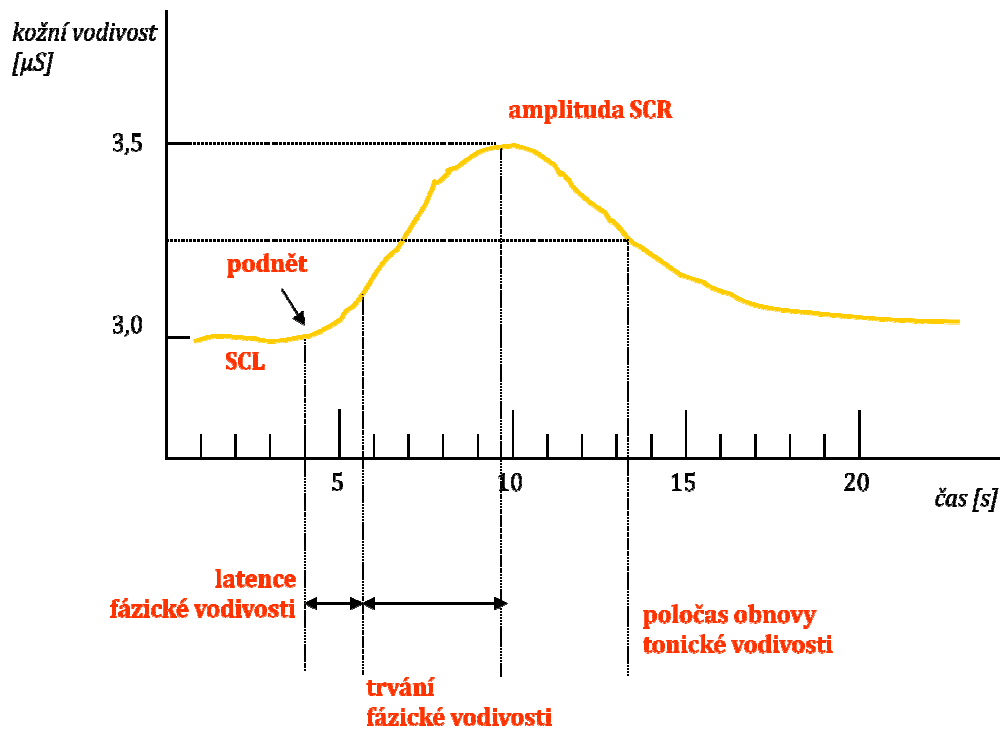
Měření kožní vodivosti může být pojato třemi způsoby. Změny kožní vodivosti mohou být chápány jako reakce na výrazně pozitivní nebo negativní krátkodobě působící podnět vnímaný některým ze smyslů, např. fotografii nebo zvuk (Bradley & Lang, 2000, Khalifa et al., 2002). Další pojetí sleduje kožní vodivost v závislosti na působení dlouhodobě působících podnětů, např. početního nebo manuálního úkolu. Kožní vodivost je také využívána jako rozlišující ukazatel charakteristických rozdílů v chování mezi jednotlivci (Dawson et al., 2007). Pojetí měření kožní vodivosti ve studii popsané v této práci odpovídá pojetí prvnímu, tedy měření změny kožní vodivosti v závislosti na krátkodobém působení vizuálního podnětu.

Za změnu kožní vodivosti je považována reakce kožní vodivosti na podnět, který je nový, neočekávaný nebo je pro daného jedince významný nebo jde o averzivní podnět. Tato změna je označována jako *specifická odpověď kožní vodivosti (skin conductance response)* (Dawson et al., 2007) nebo jako *fázická vodivost*. S výjimkou odpovědi na averzivní podnět jsou tyto odpovědi považovány za součást orientační reakce (Wortman et al., 1999). Pokud ke změně kožní vodivosti dojde bez působení identifikovatelného podnětu, je taková změna označována jako *nespecifická odpověď kožní vodivosti (non-specific skin conductance response, NS-SCR)* nebo jako *spontánní aktivita*. Autoři se shodují na tom, že spontánní aktivita se může projevit jednou až třikrát za minutu během měření v klidu, když sledovaná osoba dýchá klidně a neprovádí žádné volní pohyby (Dawson et al., 2007, Peek, 2003).

Základní hladina kožní vodivosti je označována jako *tonická vodivost (skin conductance level)*. Její základní jednotkou je 1 mikroSiemens ( $1\mu\text{S}$ ). Základní hladina tonické vodivosti dosahuje podle autorů hodnot 3 – 52 mikroSiemens (Peek, 2003), Dawson a Shellová uvádějí rozsah 2 – 20 mikroSiemens (Dawson et al., 2007). Hodnoty základní hladiny tonické vodivosti v rozmezí 5 – 10 mikroSiemens jsou považované za vysoké, hodnoty pod 1 mikroSiemens jsou považované za nízké. Tyto hodnoty je však třeba chápat jako orientační (Peek, 2003).

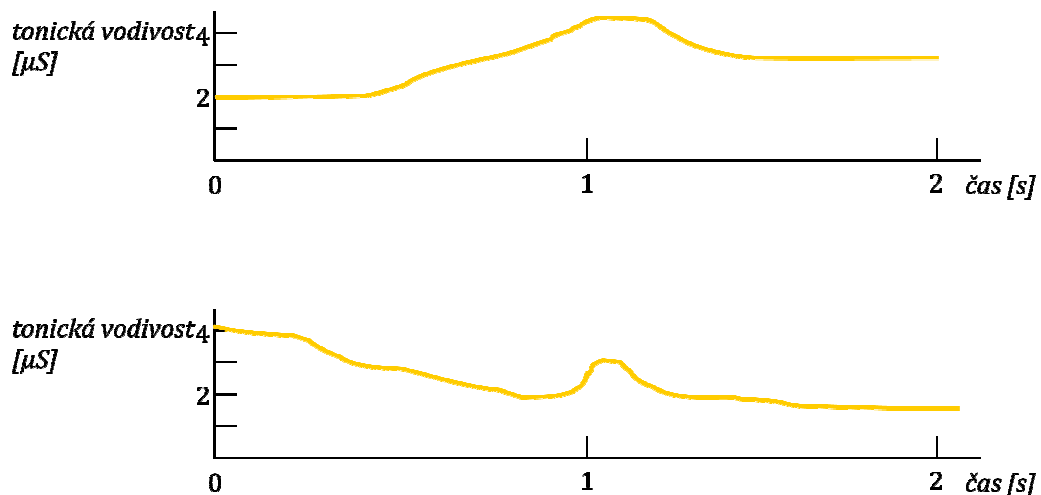
Změna kožní vodivosti začíná 1 až 3 sekundy po začátku působení podnětu a může trvat až 5 nebo 15 sekund. Potom se hodnoty vrátí na hladinu tonické vodivosti (Peek, 2003). Při hodnocení odpovědi je nutné, aby tato latence byla respektována (Dawson et al., 2007). Stejně tak je nutné zvolit minimální hodnotu změny. V závislosti na přístroji a metodice jsou používány hodnoty 0,1 – 0,5 mikroSiemens (Dawson et al., 2007).

Změna kožní vodivosti může být vyjádřena různými parametry (Obr. 9). Mezi ně patří *amplituda*, která odpovídá nejvyšší hodnotě specifické odpovědi kožní vodivosti. Jednotkou je 1 mikroSiemens. Dalším parametrem je *latence* odpovídající zpoždění nástupu odpovědi po začátku působení podnětu. Jednotkou latence je 1 sekunda. Dalšími parametry je *trvání reakce a poločas návratu do normálu*, který nepřímou vyjadřuje rychlost, s jakou se fyzická kožní vodivost vrátí k hodnotám tonické vodivosti. Jednotkou obou parametrů je 1 sekunda.



Obr. 9 Ilustrační příklad elektrodermální odpovědi (Peek, 2003)

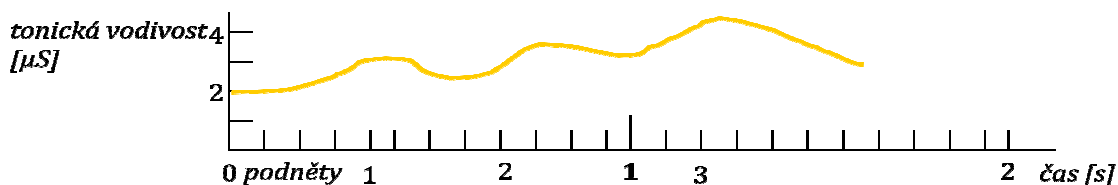
Může se stát, že tonická vodivost během přípravné fáze, během které chceme určit hladinu tonické vodivosti, vzroste na vyšší úroveň. Tento jev nazýváme *vzestup tonické vodivosti*. V opačném případě může tonická vodivost klesnout na nižší úroveň. Tato situace je pak nazývána *sestup tonické vodivosti* (Obr. 10) (Malmiuvio & Plonsey, 1995, Peek, 2003).



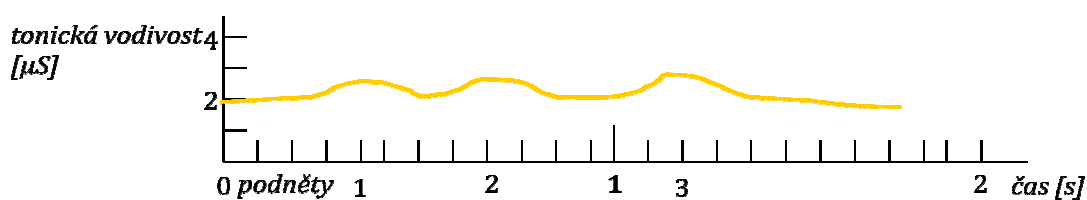
Obr. 10 Vzestup a sestup tonické vodivosti (Peek, 2003)

Při měření elektrodermální odpovědi na konkrétní podnět nebo podněty může docházet k pomalejšímu návratu fázické vodivosti do hladiny tonické vodivosti. Pokud při působení vícenásobných podnětů nestačí fázická vodivost klesnout zpět na hladinu tonické vodivosti, dochází ke *stupňování kožní vodivosti* (Obr. 11). Dochází k němu především u těch

osob, u kterých sledujeme výraznější fázickou vodivost a pomalý čas návratu na hladinu tonické vodivosti. U osob, u kterých sledujeme méně výraznou fázickou vodivost a rychlejší návrat k tonické vodivosti, k tomuto jevu nedochází (Obr. 12). (Malmiuvu & Plonsey, 1995, Peek, 2003).



Obr. 11 Stupňování tonické vodivosti (Peek, 2003)



Obr. 12 Rychlý návrat na základní hladinu tonické vodivosti (Peek, 2003)

Pro měření kožní vodivosti jsou nejčastěji používány elektrody s povrchem obsahujícím chlorid stříbra, neboť minimalizují tzv. *polarizační efekt*, při kterém vzniká mezi elektrodami elektrický potenciál, a elektrody se pak začnou chovat jako baterie. Tím dochází ke zkreslení výsledků měření.

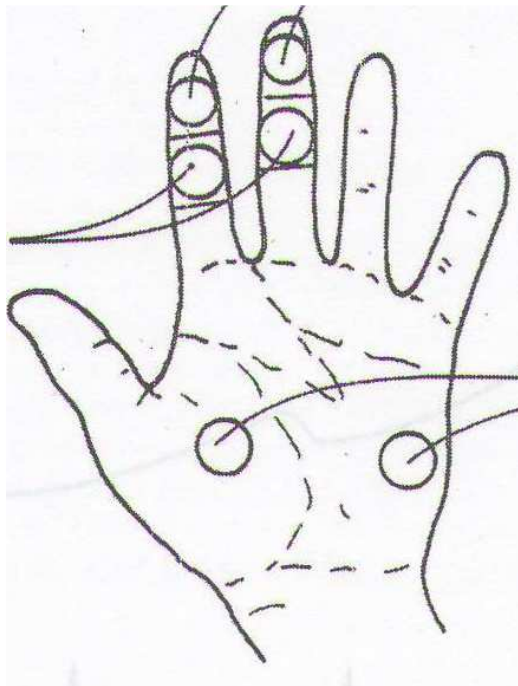
Elektrody jsou umístovány v oblasti dlaní a prstů. O přesném umístění elektrod jsou vedeny rozsáhlé diskuze (Dawson et al., 2007, Christie, 1981, Scerbo et al., 1992). Scerbo zjistil, že při současném měření kožní vodivosti na distálních a mediálních článkách prstů naměřené změny kožní vodivosti větší v oblasti distálních článků, ačkoli změny kožní vodivosti v oblasti mediálních článků byly naměřeny také. Tento rozdíl vysvětlil vyšším počtem potních žláz v kůži distálních článků prstů (Scerbo et al., 1992). Někdy jsou přikládány na distální (Christie, 1981) (

Obr. 14), jindy na mediální články nebo v oblasti thenaru a hypothenaru (Dawson et al., 2007) druhého a třetího prstu, nebo prvního a třetího prstu (

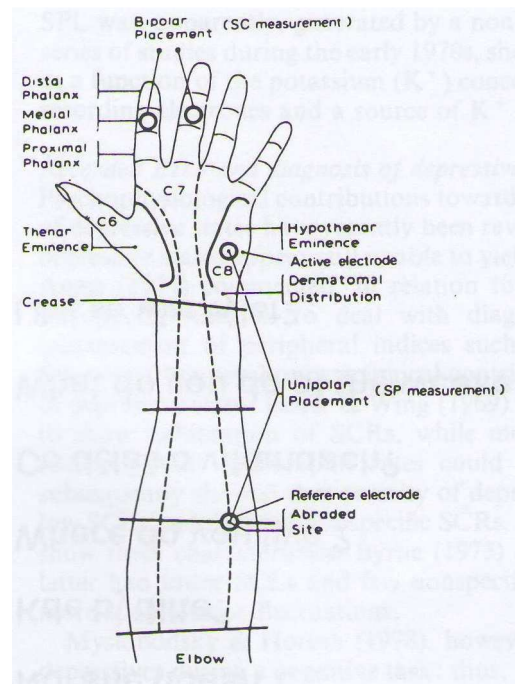
Obr. 13). V literatuře jsou oba způsoby přiložení elektrod považovány za vhodné.

Dalším předmětem diskuze je umístění elektrod na dominantní či nedominantní končetině. Někdy je upřednostňována nedominantní končetina, neboť je tu nižší riziko výskytu suché či rozpraskané pokožky (mozoly, puchýře) než u dominantní končetiny (Dawson et al., 2007). Přesto, že někteří autoři upozorňují na rozdílné změny kožní vodivosti na levé a pravé straně, jejich závěry se zatím neshodují. Vliv laterality je proto stále otázkou a autoři doporučují v rámci každé studie uvést, na které končetině bylo měření provedeno (Dawson et al., 2007).

Na základě znalosti fyziologie kůže bylo měření kožní vodivosti ve studii popsané v této práci provedeno na nedominantní končetině, a to na distálních článcích druhého a třetího prstu.



Obr. 13 Přiložení elektrod dle Dawsona a Shellové (Dawson et al., 2007)



Obr. 14 Přiložení elektrod dle Christie a Venables (Christie, 1981)

Třetím bodem diskuze o metodice měření kožní vodivosti je ošetření místa na kůži, kam jsou přikládány elektrody. Někteří autoři uvádějí, že není vhodné místo přiložení elektrod jakkoli upravovat např. alkoholem či abrazivními prostředky, neboť tyto postupy mohou narušit přirozené elektrické vlastnosti kůže. Bylo zjištěno, že po očištění kůže mýdlem a vodou dojde ke snížení kožní vodivosti. Jiní autoři proto doporučují, aby si měřená osoba umyla ruce neabrazivním mýdlem a vodou těsně před přiložením elektrod a aby byla oblast měření čistá a suchá (Venables & Christie, 1973).





### 2.7.3.2 Reliabilita měření kožní vodivosti

Při aplikaci metod pro měření psychofyziologických ukazatelů (kožní teploty, kožní vodivosti, srdeční frekvence atd.) a při interpretaci výstupů z měření je potřeba vzít v úvahu několik důležitých skutečností. Na správné interpretaci se významně podílí vysoká variabilita mezi jednotlivci (Arena & Schwartz, 2003). Například hodnota SCL 5 mikroSiemens může být u některých jedinců považována za nízkou, u jiných za vysokou. Jedním z hlavních důvodů variability jsou různé fyziologické podmínky kůže u jednotlivců, například výška vrchní vrstvy pokožky (Dawson et al., 2007, Lykken et al., 1966). Vliv individuální variability je možné snížit využitím například metody tzv. *korekce rozsahu*. Tato metoda spočívá ve výpočtu poměru hodnoty kožní vodivosti v určitém čase v rámci rozpětí mezi minimální a maximální hodnotou kožní vodivosti (SCR min a SCR max) (Lykken et al., 1966). Vzorec pro tento výpočet potom zní:

$$\frac{\text{SCR} - \text{SCRmin}}{\text{SCRmax} - \text{SCRmin}}$$

Jiní autoři doporučují převedení hodnot na standardizované skóry, které vycházejí z průměrných hodnot nikoli z minimálních a maximálních (Ben-Shakhar, 1985).

Podle Okena et al. (Oken & Heath, 1963) jsou důležitým faktorem počáteční hodnoty, které mohou být analyzovány jako jedna z hlavních kovariačních proměnných. Čím větší počáteční hodnoty jsou naměřeny před vystavením sledované osoby působení podnětu, tím menší změna je naměřena po začátku působení podnětu. Tento jev je označován jako *efekt stropu* (Oken & Heath, 1963, Trochim & Donnelly, 2007). Podle jiných autorů počáteční hodnoty při měření elektrodermální aktivity nemají zásadní vliv na interpretaci individuálních hodnot ve srovnání s měřením například srdeční frekvence nebo krevního tlaku (Arena & Schwartz, 2003).

Důležité je také to, že sledujeme-li reakci na více podnětů, může docházet k přenosu reakcí z jednoho podnětu na druhý. To znamená, že reakce na jeden podnět může ovlivnit reakci na druhý a podobně. Tento problém lze vyřešit metodou *vyvažování* (*counterbalancing*), kdy je každá ze sledovaných osob vystavena jinému pořadí podnětů. Druhou možností poskytnutí dostatečně dlouhé doby pro návrat kožní vodivosti do základní hladiny. Peek uvádí, že i tato doba může být individuálně od 6 do 20 sekund (Peek, 2003).

Výsledek měření ale může ovlivnit i osoba provádějící měření – může být pro sledovaného jedince zdrojem stresových podnětů (Peek, 2003). Je proto nutné vytvořit v místě, kde probíhá měření, bezpečné, klidné a přátelské prostředí.

Velmi diskutovaným problémem je stabilita měření kožní vodivosti v čase. Shellová et al. (Shell et al., 2002) ve své přehledové studii uvádějí, že korelační koeficienty měření dvou měření kožní vodivosti s odstupem jednoho roku dosahovaly hodnot od 0,40 do 0,85 a 0,30 – 0,80 u parametru SCR. Shaffer et al. provedli srovnávací studii několika fyziologických ukazatelů (Shaffer et al., 1991). Ověřovali reliabilitu pětiminutového sledování psychofyziologických ukazatelů po 15minutové přípravné fázi. Zjistili, že nejstabilnější byly hodnoty kožní vodivosti ( $r = 0,89$ ), srdeční frekvence ( $r = 0,63$ ), kožní teploty ( $r = 0,54$ ) a dechové frekvence ( $r = 0,49$ ).

Nezanedbatelným rizikem jsou artefakty, které mohou měření zkreslit. Zde uvedeme některé důvody, proč tyto artefakty vznikají:

### 1. Velikost elektrod

Větší elektrody pokryjí větší plochu kůže, do elektrického obvodu se dostane více potních žláz, a naměříme tak větší vodivost. Je proto důležité používat standardní velikost elektrod.

### 2. Pohyb

Každá změna v kontaktu elektrody s kůží změní hodnoty kožní vodivosti, proto i pohyb prstů způsobuje změnu v kontaktním tlaku. Pohybem se elektrody mohou oddálit od kůže nebo k ní naopak přilehnout těsněji. K těmto jevům dochází častěji především u tzv. suchých elektrod než u elektrod, které se používají s gelem. Řešením je vyzvat měřenou osobu, aby se snažila minimalizovat pohyby ruky (paže) a zajistit stabilní umístění elektrod a kabelů. Pokud se pohybem rukou (paží) nelze vyhnout, například provádí-li osoba něco oběma rukama, je třeba použít k měření odpovídající místa na ploskách a prstech nohy. To by ovšem vyžadovalo stanovení nových norem pro tyto alternativní oblasti. Artefakty způsobené pohybem jsou snadno rozeznatelné, neboť mají výrazně jiný charakter než reakce kožní vodivosti.

### 3. Stav kůže

Odřeniny nebo pořezání snižují kožní odpor, neboť jsou snímány hlubší vrstvy kůže. Mozoly a ztvrdlá kůže naopak zvyšují kožní odpor a snižují amplitudu specifické kožní odpovědi. Je proto třeba elektrody umístit na místa, kde je kůže nepoškozená.

### 4. Pokojová teplota

Vyšší teplota v místnosti, kde probíhá měření, vede ke zvýšení hodnot základní hladiny kožní vodivosti. Toto zvýšení kožní vodivosti není z psychologického hlediska významné, přesto je nutné teplotu v místnosti, kde probíhá měření, zaznamenávat.

### 5. Polarizační potenciál elektrod a typ elektrod

Suché elektrody vyrobené ze zinku, zlata, chromu nebo z nerez oceli se při průchodu proudem o konstantním napětí polarizují a začnou chovat jako baterie. Polarizační potenciál je variabilní, a proto napětí proudem aplikovaného do kůže přestane být konstantní. Změny základní hladiny kožní vodivosti, které pak pozorujeme, mohou být výsledkem rozdílných potenciálů elektrod. Často se používají stříbrné elektrody obsahující chlorid stříbrný, které snižují riziko polarizace. Tyto elektrody byly použity i ve studii popsané v této práci. K polarizaci dochází také při použití suchých elektrod při zvýšené vlhkosti vzduchu. Pro odstranění rizika polarizace elektrod je lepší použít měřicí přístroje, které aplikují proud o střídavém napětí, a elektrody obsahující chlorid stříbra (Peek, 2003, Scerbo et al., 1992).

Ve studii popsané v této práci je měření kožní vodivosti použito pro získání informace o aktivaci autonomního nervového systému. Při analýze dat byla použita doporučená korekce rozsahu hodnot. Takto korigované hodnoty byly porovnávány mezi jednotlivými testy a podněty.

Celkový průběh měření je uveden jako součást profilu jednotlivců v rámci případových studií.

## 2.8 Emoce a stabilizační proces

Podle literární rešerše začal být vztah mezi prožitkem emocí a kvalitou stabilizačního procesu zkoumán teprve nedávno. Ze začátku byl vliv emocí na kvalitu stabilizačního procesu zkoumán u lidí, kteří trpěli poruchou řízení stabilizačního procesu na centrální úrovni kvůli úrazu nebo onemocnění. Přesto, že tyto poruchy nelze pomocí stabilometrie sledovat přímo, je možné sledovat vliv *specifických podnětů (úloh)*. Zároveň lze kontrolovat vliv *poruch* vznikajících v okolí (např. otřesy, hluk, osvětlení apod.). Ve výzkumu vztahu mezi emocemi a stabilizačním procesem byly specifické podněty emočně zabarvené a jejich účelem bylo vyvolat stres.

Nejstarší studie uvedená v odborných databázích je z počátku 80. Let. Autor se zabýval vlivem emočně zabarveného slovního sdělení na stabilizační proces u lidí, kteří trpěli ataxií a závratěmi po poranění horní krční páteře. U těchto lidí díky zranění došlo k poruše řízení stabilizačního procesu na centrální úrovni (Hinoki, 1981). Během stabilometrického testu a testu koordinace pohybu byl u sledovaných osob uměle vyvolán stres sdělením, že jim bude injekčně aplikována dávka adrenalinu. Následně byl místo adrenalinu aplikován fyziologický roztok jako placebo. Hinoki zjistil, že u těchto lidí dojde ke zvýšení ataxie při testu koordinace ruky (psaní tiskacích písmen) a ke zvýšení nestability ve stoji stejně jako při působení adrenalinu. Autor tento nálezný vysvětluje neadekvátní reakcí rovnovážného systému na zvýšení hladiny adrenalinu způsobené uměle vyvolaným stresem (Hinoki, 1981).

Jiným příkladem centrální poruchy řízení stabilizačního procesu na centrální úrovni je studie Bolmonta et al. (Bolmont et al., 2002). V této studii byl sledován dlouhodobý vliv nálad na stabilizační proces. Výsledky ukázaly, že negativní naladění nebo úzkost u sledovaných osob zhoršily zpracování sensorických informací z vestibulárního a vizuálního systému, což se projevilo zhoršenou kvalitou stabilizačního procesu ve vzpřímeném stoji. Zároveň bylo zjištěno, že toto zhoršení silně korelovalo s některými faktory škály POMS (Profile of Mood States) (Mc Nair et al., 1981), a to například s tenzí, depresivitou a hněvem (Bolmont et al., 2002).

Vliv emocí na stabilizační proces byl také sledován u osob, které neutrpěly žádný úraz, který by mohl ovlivnit řízení stabilizačního procesu na centrální úrovni. Sledované osoby byly vystaveny působení emočně zabarveným vizuálním podnětům – fotografiím. Začátek i konec působení podnětu byl kontrolován a osoby věděly, jakému typu podnětu (nikoli obsahu) budou vystaveny. Nešlo tedy o poruchu okolí (např. otřesy, hluk, špatné osvětlení apod.), ale o *specifický podnět*. Cílem studie bylo sledovat konečný projev kvality stabilizačního procesu,

tedy výchylky centra tlaku. Fotografie s emočně zabarveným obsahem byly promítány na plátno, na které se testovaná osoba během stabilometrického měření dívala. Výsledky ukázaly, že zhlédnutí fotografií s negativním obsahem způsobilo zhoršení stabilizačního procesu ve smyslu zvýšení předozadních výchylek centra tlaku (Hillman et al., 2004).

Azevedo a další (Azevedo et al., 2005, Facchinetti et al., 2006) v podobné studii při působení fotografií s negativním obsahem naopak pozorovali snížení výchylek centra tlaku, tzv. *freezing fenomén*, kdy se amplituda předozadních výchylek a celková plocha dráhy centra tlaku výrazně zmenšily. Při působení fotografií s pozitivním neutrálním obsahem se výchylky centra tlaku nelišily.

K podobnému závěru došli také Stins a Beek, kteří účastníky své studie vystavili působení série obrázků s emočně zabarveným obsahem, a to ve stoji na jedné nebo na obou dolních končetinách. K působení specifických podnětů (fotografií) tím byla v této studii přidána porucha okolí, a to velikost opěrné báze. Zjistili, že pozice centra tlaku zůstala při působení emocí téměř beze změn, pouze při působení obrázků s velmi negativním obsahem došlo ke zmenšení celkové dráhy centra tlaku při stoji na jedné dolní končetině, což autoři rovněž přisuzují *freezing fenoménu* (Stins & Beek, 2007).

Jiný typ specifického podnětu (různé výšky stabilometrické desky, pomalého neočekávaného pohybu stabilometrické desky) byl použit pro vyvolání negativní emoce, především obavy a strachu (Adkin et al., 2000, Carpenter et al., 2004). Kvalita stabilizačního procesu se zhoršovala s rostoucí obavou ze zvýšené polohy ve stoji.

Autoři výše uvedených studií se shodují na tom, že existuje vztah mezi poruchami řízení stabilizačního procesu, například poruchami zpracování informací vestibulárního aparátu nebo jiných sensorických zdrojů na centrální úrovni, a mezi úzkostí (Hinoki, 1981, Maki & Mc Ilroi, 1996, Yardley et al., 1995). Podle nich lidé, kteří trpí poruchami tohoto typu, častěji pociťují úzkost nebo obavy. Tyto pocity jsou provázeny závratěmi a nauzeou (Hinoki, 1981). Dále se shodují na tom, že podněty vyvolávající negativní emoce jsou příčinou změn projevů kvality stabilizačního procesu i u intaktního centrálního řízení (Adkin et al., 2000, Azevedo et al., 2005, Bolmont et al., 2002, Carpenter et al., 2004, Facchinetti et al., 2006, Hillman et al., 2004, Yardley et al., 1995). Názory na průběh těchto změn ale jednotné nejsou.

Studie, které se věnují kvalitě stabilizačního procesu sportovců v závislosti na působení podnětu, zatím v databázích odborných článků najít nelze. Stabilizační proces jako takový je ale popsán především u střelců. Touto problematikou se zabývali například Aalto et al. (1990) a Era et al. (1996). Stabilizačním procesem baletek ve vztahu k sensorické zpětné vazbě při stoji se zabýval Simmons (2005).

### 2.8.1 Neurofyziologické vazby mezi emocemi a stabilizačním procesem

Při hledání souvislosti mezi prožíváním emocí a stabilizačním procesem ve zde popsané studii vycházíme z neurofyziologických poznatků o řízení emocí a řízení stabilizačního procesu. Moderní zobrazovací metody ukazují, že se některé struktury mozku, především na subkortikální úrovni, účastní řízení jak emocí, tak stabilizačního procesu. Jedná se například o retikulární formaci, hipokampus nebo vestibulární jádra (Balaban & Beryozkin, 1994). Prokázáním vztahu mezi negativními emocemi a stabilizačním procesem u zdravé populace různých věkových kategorií se zabývalo již několik autorů (Azevedo et al., 2005, Bolmont et al., 2002, Hillman et al., 2004, Hinoki, 1981, Maki & Mc Ilroi, 1996, Stins & Beek, 2007, Yardley et al., 1995). Autoři se shodují na tom, že negativní emoční naladění jedince nebo dokonce úzkost ovlivňuje kvalitu zpracování senzoryckých informací, na základě kterých je řízen stabilizační proces ve vzpřímeném stoji. Byly zjištěny negativní korelace mezi pocity úzkosti a vnějšími projevy stabilizačního procesu, například parametry výchylek centra tlaku (Azevedo et al., 2005, Hillman et al., 2004, Hinoki, 1981). Autoři uvádějí, že pocity úzkosti nebo negativní emoční ladění jedince může zhoršit kvalitu přenosu a zpracování informací z vestibulárního aparátu.

Studie, které se zabývaly touto problematikou, zkoumaly vliv krátkodobého působení emoce. Šlo například o výše popsany experiment, který provedl Hillman et al. nebo Stins a Beek (Hillman et al., 2004, Stins & Beek, 2007). Zvýšení předozadních výchylek u osob v těchto studiích bylo vysvětleno jako chování při ústupu, jehož podstatou je pravděpodobně přítomnost asociačních zrakových vláken v amygdale.

Naopak snížení velikosti stranových výchylek, tzv. *freezing fenomén*, popsany v kapitole 2.8 pozorovali Azevedo et al. Přirovnávají tuto reakci k chování, které lze spatřit u zvířat jako obranný mechanismus. V situaci ohrožení je podrážděn vegetativní nervový systém, především hypotalamus, a dochází k takzvané *tanatóze* neboli znehybnění (Azevedo et al., 2005, Facchinetti et al., 2006). To je odezva považovaná za fylogeneticky přednastavené chování za účelem ochrany organismu (Ledoux & Phelps, 2008). Ve studii *freezing fenoménu* byla současně monitorována srdeční frekvence. Při zhlédnutí emočně negativně zabarvených fotografií byla zaznamenána bradykardie (Azevedo et al., 2005, Facchinetti et al., 2006). Mechanismus znehybnění však zřejmě není stereotypní, neboť při stejném podráždění může dojít k opačnému chování, které je označováno za *pohybovou bouři* (Höschl et al., 2004).

Facchinetti et al. se domnívají, že reakce výchylek těla při sledování fotografií s emočně významnými podněty s pozitivním a negativním obsahem probíhají ve specifických vzorcích. Tyto vzorce podle autorů korespondují s defenzivním vzorcem chování a s chováním při vytváření sociálních vazeb (Facchinetti et al., 2006).

Přesto, že se autoři se shodují na tom, že emoční naladění jedince stejně jako emoce vyvolaná emočně významným podnětem ovlivňují kvalitu zpracování sensorických informací, na základě kterých je řízen stabilizační proces vzpřímeného stoje, názory na princip vztahu mezi emoční a posturální reakcí dosud jednotné nejsou. Během literární rešerše nebyla nalezena žádná publikace, která by vypovídala o této problematice ve sportovním prostředí, a zároveň nebyla nalezena žádná publikace o kombinaci metod stabilometrie a indukce emocí v České republice.



## 2.9 Stabilizační proces ve vzpřímeném stoji

Následující kapitola je věnována této problematice stabilizačního procesu z hlediska anatomie, fyziologie a kineziologie. Nejprve jsou zde uvedeny základní pojmy používané v této souvislosti. V dalších částech kapitoly jsou popsány dynamické a statické komponenty posturálního systému, který je efektorovou složkou stabilizačního procesu, a princip řízení jeho funkce. Zároveň je uvedena definice vzpřímeného stoje. Pozornost je dále věnována především teoretickému vysvětlení vztahu mezi stabilizačním procesem a emocemi na základě neurofyziologických poznatků. Je zde rovněž diskutována problematika měřících metod používaných pro sledování proměnných, které jsou chápány jako ukazatele kvality stabilizačního procesu. Uvedeny jsou také výsledky výzkumů týkajících se rozdílů v kvalitě stabilizačního procesu vzhledem k věku a pohlaví, které by se mohly projevit i při sledování vlivu emocí na tyto procesy.

### 2.9.1 Definice a pojetí stability, vzpřímeného stoje a stabilizačního procesu

Stabilitou je označována míra úsilí potřebná k porušení rovnováhy podepřeného tělesa v gravitačním poli. Stabilní těleso se vyznačuje tím, že je potřeba velkého úsilí k porušení jeho rovnováhy, naopak porušení rovnováhy tělesa nestabilního vyžaduje úsilí malé. Tento stav je u člověka typický pro vzpřímený stoj (Véle, 1995), a proto je při zkoušce stability v této poloze možné odhalit velmi jemné poruchy stabilizačních procesů. Terminologie používaná v českém prostředí v souvislosti se stabilitou ve vzpřímeném stoji je složitá a nejednotná (Vařeka, 2002). Tato nejednotnost se pak dále odráží v metodice měření a interpretaci výsledků. České terminologii se věnuje Vařeka a ve své práci uvádí definice pojmů (Vařeka, 2002). Jasně vymezení pojmů je důležité, proto je terminologii věnována první část této kapitoly.

Vzpřímený stoj je charakterizován vertikální polohou segmentů těla v gravitačním poli (*Patobiomechanika a patokineziologie: kompendium*, 2009). Pro účely zde popsané studie byla tato charakteristika zpřesněna polohou hlavy, kdy pohled očí směřuje vpřed, polohou paží, které volně visí podél těla, a polohou dolních končetin, které jsou chodidly u sebe, ale vnitřní kotníky ani vnitřní hrany chodidel se nedotýkají – tzv. *úzký stoj*.

V souvislosti s udržováním vzpřímeného stoje člověka je často používán pojem *posturální stabilita* (Vařeka, 2002). Tento pojem podle Vařeky vyjadřuje „*schopnost zajistit*

*vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému a/nebo neřízenému pádu.*“ (Vařeka, 2002, s. 116).

Zahraniční autoři hovoří o posturální stabilitě jako o schopnosti udržet těžiště nad plochou opory a používají v této souvislosti s posturální stabilitou pojem *posturální kontrola* (Hageman et al., 1995). Rozlišují tři funkční okruhy posturální kontroly: udržení postury, kontrolované pohyby hypotetického těžiště těla a odpověď na vnější rušivé elementy. Toto rozlišení v české terminologii nenajdeme. Ve spojení s kontrolovaným pohybem hypotetického těžiště těla je spíše používán termín *korekční mechanismy stoje* (Véle, 1995).

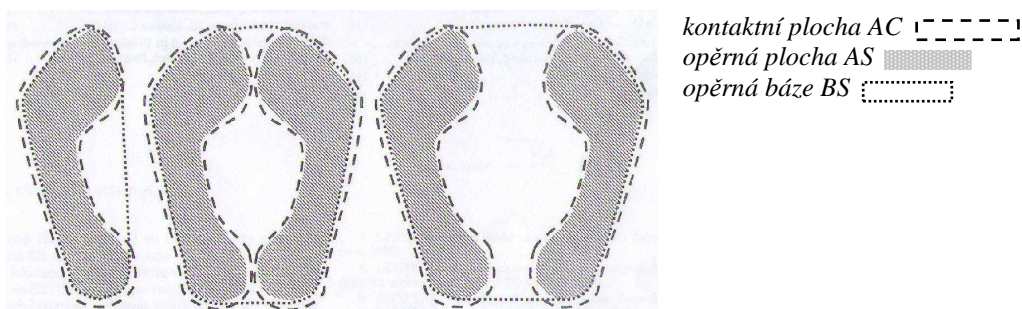
Slovo *stabilita* však podle některých odborníků (Véle, 1995) udržování vzpřímené polohy nevyjadřuje zcela přesně, neboť význam slova se vztahuje především k *pevnosti a stálosti*. Véle (1995) proto doporučuje používat v tomto smyslu pojem *stabilizace*. Komplex mechanismů spojených se stabilizací potom nazývá *stabilizační proces* nebo *stabilizační mechanismus*. *Stabilizace* znamená dosahování, dosažení nebo udržování stálosti (Klimeš, 1998). Tyto pojmy lépe vystihují komplexní charakter udržování vzpřímené polohy, tedy i vzpřímeného stoje (Véle, 1995). Pojem *kvalita stabilizačního procesu* ve studii popsané v této práci vyjadřuje vnější projevy stabilizačního procesu, a to reakce centra tlaku. Byly sledovány reakce centra tlaku v klidových podmínkách a v podmínkách, kdy na jedince působí specifický vizuální emočně zbarvený podnět.

Ve studii pospané v této práci je *vzpřímený stoj* chápán jako dynamický jev, kterého je dosahováno prostřednictvím stabilizačního procesu. Variabilita kvality tohoto procesu u různých jedinců v závislosti na působení vizuálního emočně zbarveného podnětu je předmětem této studie. Vnější projevy kvality tohoto procesu byly sledovány prostřednictvím stabilometrického měření.

Při měření kvality stabilizačního procesu jsou důležité také pojmy, které se vztahují ke sledovaným projevům. Velmi často například dochází k omylu při interpretaci výstupů měření, kdy jsou získané informace chápány jako záznam pohybu těžiště těla. *Těžiště (centre of mass, COM)* lze sice stanovit z biomechanického hlediska, ale pouze teoreticky. Z pohledu kineziologie není možné uvažovat o společném bodu, kam jsou přenášeny síly ze všech segmentů těla během jiných situací kromě zaujetí polohy těla v prostoru. Poté už je pojem těžiště pro popis stabilizace těla irelevantní. S těžištěm bývá také zaměňován takzvaný *průmět společného těžiště* těla do roviny opěrné báze (*centre of gravity, COG*). Záměna s těžištěm však podle Vařeky není vzhledem k horizontálnímu sledování pohybu zcela chybná (Vařeka, 2002).

Dalším pojmem, kterým jsou popisovány projevy stabilizačních procesů, je *vektor reakční síly* podložky neboli *centrum tlaku* (*centre of pressure, COP*). Tento vektor je vypočítán z tlaků snímaných v rámci opěrné plochy prostřednictvím senzorů stabilometrické plošiny. V zahraniční literatuře je centrum tlaku definováno také jako vzorec distribuce tlaku na tlakové plošině, který představuje bod, kde působí výsledná síla (Goldie et al., 1989). Pozice centra tlaku je ovlivněna jednak řízením centrálního nervového systému, a jednak podmínkami okolí. Tyto vlivy jsou označovány jako poruchy stabilizačního procesu (*Patobiomechanika a patokineziologie: kompendium*, 2009).

Další terminologickou problematikou, na kterou Vařeka upozorňuje v této souvislosti, jsou pojmy popisující kontakt měřeného člověka s podložkou a opěrnou funkci tohoto kontaktu. Je to například *opěrná plocha* (*area of support, AS*), která představuje plochu aktuálně využívanou jako *opěrnou bázi* (*base of support, BS*). Opěrná plocha je součástí tzv. *kontaktní plochy* (*area of contact, AC*), tedy plochy, která je v kontaktu s podložkou (Obr. 15). Při vzpřímeném stoji je to plocha plosek. Velikost opěrné báze (BS) je dána nejvzdálenějšími hranicemi opěrné plochy (AS). Vařeka uvádí vzorec popisující vztahy mezi těmito pojmy, kdy  $BS \geq AC \geq AS$ . Zároveň dodává, že velikosti ploch AS a BS jsou dány nejen anatomickými podmínkami organismu, ale i nervosvalovou činností a tedy činností centrálního nervového systému.



Obr. 15 Vztah kontaktní plochy, opěrné plochy a opěrné báze (Vařeka, 2002)

Ve studii popsané v této práci je použit pojem centrum tlaku. Parametry jeho výchylek jsou chápány jako ukazatele vnějších projevů kvality stabilizačního procesu.

Analýza výchylek centra tlaku poskytuje kvantitativní představu o stabilizačním procesu měřené osoby prostřednictvím parametrů výchylek centra tlaku (Browne & O'Hare, 2000). Mezi tyto ukazatele patří například: vzdálenost centra tlaku mezi dvěma sousedními pozicemi udávaná v milimetrech (Goldie et al., 1989), celková dráha centra tlaku udávaná

rovněž v milimetrech, průměrná frekvence výchylek centra tlaku udávaná v jednotkách Hertz, rychlost výchylek centra tlaku udávaná v milimetrech za sekundu, root mean square (kvadratický průměr odchylek) a celková plocha dráhy centra tlaku udávaná v milimetrech čtverečních. Mezi méně používané parametry patří četnosti výskytu maximálních výchylek centra tlaku v určitém pásmu vzdálenosti od počáteční pozice. Analýza rychlosti a frekvence výchylek umožní získat informaci o kvalitě průběhu stabilizačního procesu v čase.

Problematika měření pozice centra tlaku je velmi komplexní a je nutné vzít v úvahu, že na udržení stabilního stoje se podílí mnoho segmentů těla, které jsou součástí posturálního systému. Vzhledem ke složité struktuře posturálního systému lze předpokládat, že měření posturální stability vzpřímeného stoje pouze prostřednictvím pozice centra tlaku nemusí poskytnout přesný obraz, neboť informuje především o situaci v oblasti přímého kontaktu s podložkou. Informace o případné nestabilitě ve vyšších segmentech posturálního systému (kolenních, kyčelních kloubech, pánvi a páteři) může zůstat skryta. Z tohoto důvodu je vhodné použít současně 3D kinematickou analýzu pohybu (*Patobiomechanika a patokineziologie: kompendium*, 2009).

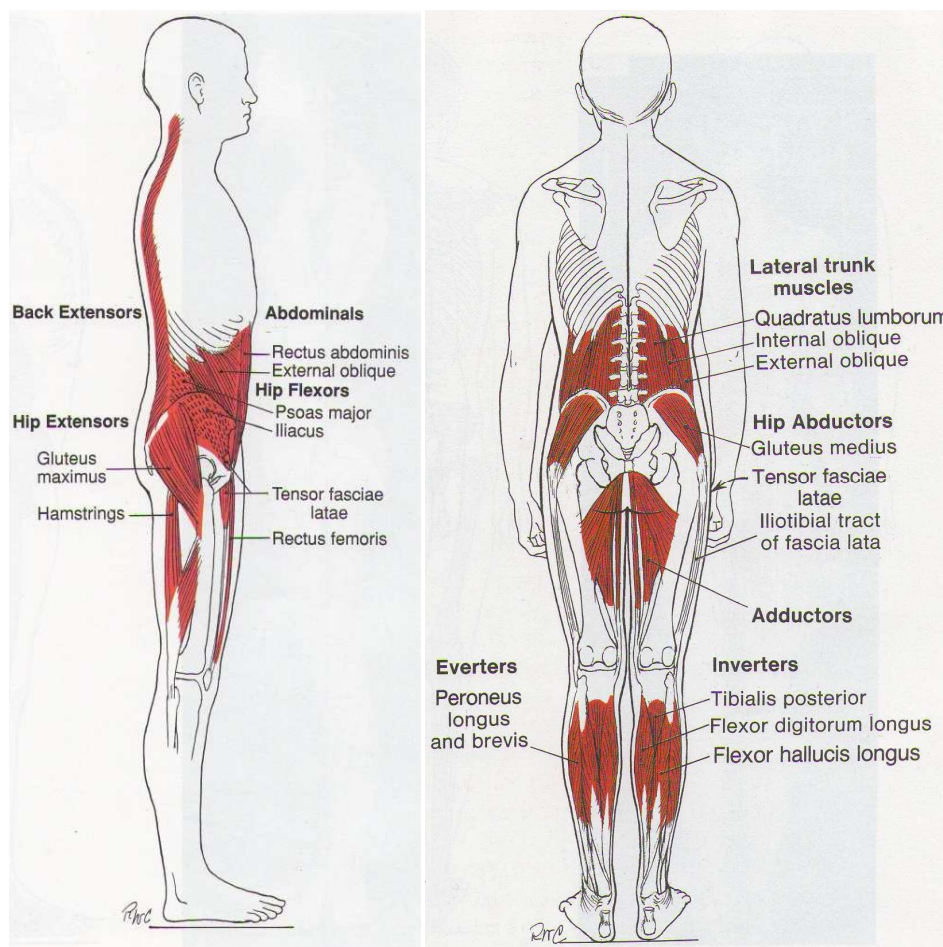
### 2.9.2 Výkonná složka stabilizačního procesu

Stabilizační proces ve vzpřímeném stoji je realizován takzvaným posturálním systémem. *Posturální systém* je pojem zahrnující komplex statických a dynamických komponent páteře, oblasti pánve a dolních končetin, které aktivně zajišťují vzpřímenou polohu těla v prostoru a podílejí se i na lokomoci (Véle, 1995). Statickou komponentu tvoří kosterní a vazivový systém. Dynamickou komponentou je svalový aparát, především tzv. *antigravitační svaly*, mezi které patří především svalový korzet páteře, svalové skupiny oblasti kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů a další (Obr. 16). Do značné míry se na funkci posturálního systému podílí i dýchací svalstvo, jehož hlavní součástí je bránice (Hodges & Gandevia, 2000, Schmid et al., 2004, Skládal et al., 1970), a svalstvo břišní stěny.

Aktivita antigravitačních svalů není konstantní, ale mění se v čase tak, aby byla vzpřímená poloha těla v prostoru stabilizovaná. Tyto procesy jsou označovány jako *stabilizační*.

Pro správnou funkci posturálního systému je stěžejní stabilizace páteře. Z hlediska kineziologie rozlišujeme statickou a dynamickou složku stabilizace. Statická stabilizace je nezbytná pro udržení postavení obratlů v zaujaté poloze. Díky dynamické stabilizaci je například možný pohyb páteře jako celku při zachování hrubé konfigurace obratlů (Véle,

1995). Statická stabilizace je zajištěna vazivovým korzetem, který spojuje obratle a zakřivením páteře do tvaru „S“, které při lokomoci působí jako tlumič nárazů. Dynamická stabilizace je zajišťována především svalovou činností (Véle, 1995). Na vzpřímeném držení ve stoji se podílejí především svalové skupiny kolem páteře, svalstvo pánevního dna a dolních končetin, a to zejména skupiny, které provádějí extenzi. Extenze ve vzpřímeném stoji převažuje nad flexí. Flexory jsou však rovněž aktivní a koordinace jejich aktivity může ovlivnit stabilizaci těla v případě náhlé změny polohy. Chow a další (2000) ukázali, že koordinace činnosti svalových vláken musculus soleus (lýtkový sval) se liší u mužů a u žen, a proto se liší také jejich kvalita stabilizačních procesů ve vzpřímeném stoji.



Obr. 16 Svalový korzet trupu a dolních končetin; převzato z (Kendall et al., 2005)

Vzpřímené držení jako funkce posturálního systému vyžaduje náročnou koordinaci nejen při zaujetí polohy, ale i během udržování této polohy, kdy musí být změny polohy krátkodobě předvídané a zpracovávány tak, aby nedošlo k porušení stability vzpřímeného stoje.

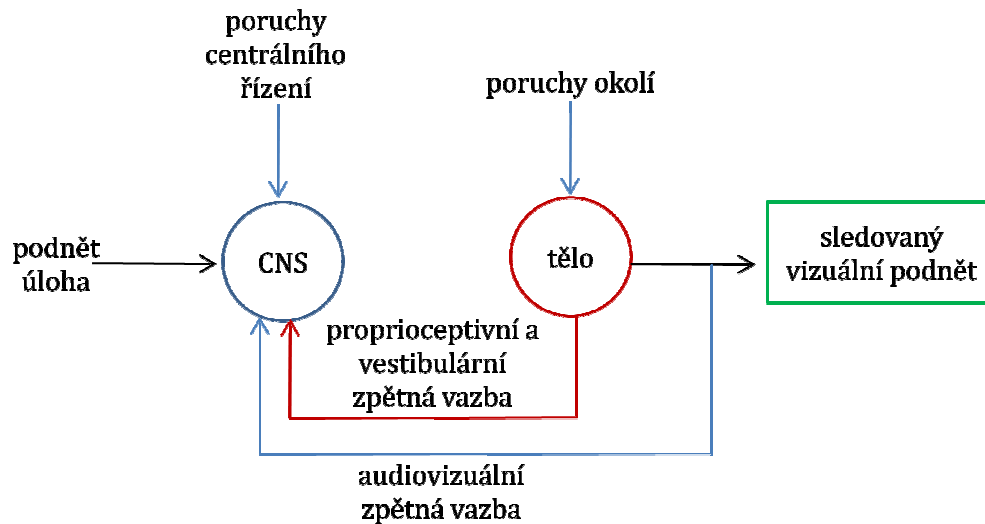
### 2.9.3 Řízení stabilizačního procesu

Stabilní vzpřímený stoj je zajištěn koordinovanou činností svalových skupin, takzvaných antigravitačních svalů. Koordinaci činnosti svalových skupin a průběh změn v držení těla řídí několik struktur centrálního nervového systému označovaných jako rovnovážný systém. Mezi tyto struktury patří především mozeček, který koordinuje sensorické informace o poloze hlavy a trupu z vestibulárního aparátu ve vnitřním uchu a informace z míšních center a mozkové kůry a moduluje jejich motorické odpovědi. Další významnou součástí rovnovážného systému je retikulární formace, které bývá přisuzován i podíl na projevu funkce takzvaného limbického systému. K rovnovážnému systému patří také některá vestibulární jádra mozkového kmene, která přijímají informace z proprioceptorů a vizuálních receptorů a jsou považována za klíčové centrum řízení stabilizačních procesů. V oblasti temporálních laloků se na řízení podílí také korová vestibulární centra. Podle informací z periferních receptorů je zpětnovazebně upravována aktivita komponent, které se podílejí na udržení vzpřímeného stoje. Reakce těchto komponent, především antigravitačních svalů, jsou označovány za *stabilizační procesy* nebo *stabilizační mechanismy*. Tyto mechanismy se projevují drobnými výchylkami těla od vertikály a jsou označovány jako titubace. Je-li funkce rovnovážných center neporušená, vnímáme ji jako pocit posturální jistoty. Při nedokonalé funkci vnímáme pocit posturální nejistoty (Véle, 1995).

Řízení stabilizačních procesů probíhá na základě zpětné vazby prostřednictvím centrálního nervového systému a periferních receptorů audiovizuálního, vestibulárního a proprioceptivního systému (Basci & Colebatch, 2005, Diener & Dichgans, 1988, Hafström et al., 2002, Hageman et al., 1995, Peterka, 2002, Winter, 1995). Kvalita stabilizačního procesu proto závisí jednak na podmínkách okolí, o kterých informují periferní receptory, jednak na správné funkci těchto receptorů a jednak na kvalitě zpracování informací v centrálním nervovém systému. Podmínky okolí jsou dány fyzikálními faktory mechanického charakteru, jako jsou povrch a velikost podložky, velikost opěrné báze a charakter kontaktu těla s oporou, pohyblivost či nepohyblivost opory, osvětlení, hluk, nebo teplota. Mozková centra řídící stabilizační procesy jsou ovlivněna aktivitou takzvaného limbického systému (Véle, 1995). Okolí i centrální nervový systém mohou být zdrojem tzv. *poruch* (viz kapitola 2.8), které ovlivňují kvalitu stabilizačních procesů (Obr. 17).

Poruchy, které vznikají na centrální úrovni řízení, není možné pomocí stabilometrie sledovat přímo. Je ale možné ovlivnit poruchy vznikající v okolí. Kromě zajištění fyzikálních faktorů jako je teplota, osvětlení, poloha stabilometrické desky a poloha jedince na desce, je

možné stabilizační procesy ovlivňovat specifickými podněty (úlohami), které vyvolají změnu strategie stabilizačních procesů. Reakce, kterou sledujeme, například výchytky centra tlaku, je projevem kvality zvoleného stabilizačního procesu. Tato reakce je zároveň zdrojem variability kvality stabilizačních procesů mezi jedinci.



Obr. 17 Schéma řízení stabilizačních procesů a zpětné vazby (Otáhal, 2009)

#### 2.9.4 Přístrojové měření kvality stabilizačního procesu

Kromě vyšetření pohledem, můžeme kvalitu vzpřímeného stoje sledovat také pomocí přístrojových metod, jako je desková stabilometrie nebo kinematická analýza. Desková stabilometrie ve výběru metod v této oblasti převažuje.

Desková stabilometrie využívá tlakových plošin, které měří různé aspekty stoje, a to především tři oblasti: statickou stabilitu (např. stoj), symetrii zatížení při stoji a dynamickou stabilitu (např. chůze) (Goldie et al., 1989). Statická stabilita je zde chápána jako schopnost udržet tělo v tak klidném stoji, jak to je možné. Symetrie v tomto pojetí znamená rovnoměrný přenos hmotnosti na obě dolní končetiny ve vzpřímeném stoji a dynamická stabilita představuje schopnost přenášet vertikální projekci hypotetického těžiště těla v rámci opěrné báze (Goldie et al., 1989).

Podle některých autorů (Otáhal, 2009) tato *teorie statické stability* vzpřímeného stoje není správná, protože pracuje pouze s průmětem těžiště a jeho polohy a nepočítá s pasivní stabilizací v kloubech. V tomto ohledu je vhodnější *teorie oscilační stability*, která s podílem kloubů na stabilizačním procesu počítá. Ukazatele kvality stabilizačního procesu se opírají o analýzu periodicity a tvaru výchylek v ose  $x$  a  $y$  pomocí Fourierovy frekvenční analýzy

(*Patobiomechanika a patokineziologie: kompendium*, 2009). Ani tato teorie však bezpečně nevyovídá o strategiích stabilizačního procesu, pokud není definovaný podnět, na který stabilizační proces reaguje.

V případě studie popsané v této práci byly podněty definovány jako úlohy, které měl sledovaný jedinec splnit, a to: 1. stát vzpřímeně a 2. sledovat projekci fotografie nebo videa. Doba působení vizuálního podnětu je určena časovým intervalem. Podobného principu se využívá v testu *tracking task* (Otáhal, 2009).

Nejčastěji používanou stabilometrickou deskou je Kistlerova deska, která je považována za validní nástroj pro měření výchylek centra tlaku. Dalším typem stabilometrické desky je RSscan, který umožňuje jednak snímat výchylky centra tlaku, jednak symetrii rozložení zatížení plosek nohou ve stoji nebo během jednotlivých fází kroku. Využití desky RSscan pro statické testy kvality stabilizačního procesu ve vzpřímeném stoji je méně časté kvůli principu snímání signálu, který se liší ve srovnání s deskou Kistler. Pojem signál je v souvislosti s měřením vnějších projevů kvality stabilizačního procesu pomocí stabilometrických desek v této práci chápán jako fyzikální veličina, která je nositelem zprávy s informací o pozici hypotetického centra tlaku (Zaplatflek & Doňar, 2006).

Standardní stabilometrické tlakové desky jsou tvořeny plochou vrchní deskou podepřenou v rozích třemi až čtyřmi tlakovými čidly. Centrum tlaku je určeno jako společný vektor sil snímaných každým ze tří nebo čtyř tlakových čidel. Stabilometrická deska RSscan využívá tlaková čidla, která převádějí snímanou sílu na elektrický signál pomocí piezoelektrického krystalu. Existují i jiné principy převádění snímané síly, například měřiče napětí, kapacity apod. (Browne & O'Hare, 2000).

Použití tlakových plošin pro měření posturální stability vyžaduje náročnou přípravu zahrnující kalibraci měřících přístrojů, která umožní identifikovat, jak spolehlivě a přesně konkrétní přístroj měří sledované parametry a jaké rušivé faktory se během měření vyskytují. Tyto je potom potřeba odstranit nebo alespoň minimalizovat. Jedná se například o otřesy, hluk apod. Kalibrace přístroje a zároveň standardizace postupu měření jsou nutné k tomu, aby bylo možné srovnávat výsledky měření nejen v rámci jedné laboratoře, ale především mezi různými laboratořemi. Tak lze zjistit problémy spojené s nelinearitou signálu, takzvaným bílým šumem, opakovatelností a stabilitou měření v čase. Kalibrace se provádí například pomocí závaží o hmotnosti 7 – 80 kg, která jsou pokládány do různých míst na plošinu. Tím lze získat informaci o tom, jak tlaková čidla reagují na různé zatížení. Posouváním závaží po plošině lze získat informaci o snímání translačního pohybu respektive přenosu tlaku. Browne



a O'Hare upozorňují na to, že právě provedení kalibrace bývá pracovníky laboratoří často opomíjeno a způsobuje zkreslení a nesrovnatelnost výsledků (Browne & O'Hare, 2000).

Kinematická analýza pohybu vychází z analýzy obrazového záznamu reálného pohybu v rovině (2D) nebo v prostoru (3D) a hodnotí geometrii trajektorií, rychlostí a zrychlením charakteristických bodů reprezentující tvar a rozměry těla, který simuluje pohyb reálného objektu. K tomu se používá videotechnických nástrojů, které umožňují zachytit průběh pohybu a sledovat časovou závislost pohybu kteréhokoliv hmotného bodu vyznačeného na těle člověka podle cíle výzkumu. Na základě určených parametrů je potom možné rekonstruovat pohyb sledovaných segmentů. Průběh pohybu je analyzován jako změna místa hmoty v prostoru a čase bez ohledu na bezprostřední příčiny pohybu (*Patobiomechanika a patokineziologie: kompendium*, 2009).

Ve výzkumu vztahu emocí a posturální stability byly dosud publikovány studie, ve kterých byla použita pouze metoda deskové stabilometrie (Kistler) (Azevedo et al., 2005, Facchinetti et al., 2006, Hillman et al., 2004, Stins & Beek, 2007), proto i pro účely studie popsané v této práci byla zvolena desková stabilometrie s využitím desky RSscan. Hlavním důvodem volby této desky byla její přenosnost. Díky tomu bylo možné měření provést současně s indukcí emocí prostřednictvím projekce fotografií a videoklipu v prostorách k tomu přizpůsobených.

## 2.9.5 Validita a reliabilita měření kvality stabilizačního procesu

Stabilizační proces je v této práci chápán jako struktura více konstruktů (např. projekce centra tlaku, pohyb kloubů, systém zpětné vazby z periferních receptorů, řízení na úrovni CNS, typ stoje, kontakt těla s podložkou), které tento proces charakterizují. Z těchto konstruktů byl vybrán pouze jeden, a to projekce centra tlaku. Ukazateli tohoto konstruktu byly parametry výchylek centra tlaku (rychlost, dráha).

Stabilometrie je měřicí metoda, která se používá pro sledování kvality stabilizačního procesu živých organismů, což s sebou nese významný problém variability, kterou živé organismy disponují. Variabilita projevů stabilizačního procesu při působení podnětu je velká nejen mezi dvěma jedinci, ale i mezi dvěma měřeními u jednoho jedince. Tato variabilita je biologická vlastnost živých organismů a komplikuje hodnocení a interpretaci stabilometrického měření (Cornilleau-Péres et al., 2005, Corriveau et al., 2000, El-Kahky et al., 2000, Santos et al., 2008).

Z výsledků studií vyplývá, že používané ukazatele stabilního stoje jsou z hlediska obsahu validní (Chiari et al., 2002, Chow et al., 2000, Kapteyn et al., 1983, Kitabayashi et al., 2003, Lafond et al., 2004, Le Clair & Riach, 1996, Riach & Starkes, 1993), ale poskytují pouze kvantitativní představu. Kvalita stabilizačního procesu, kterým je stabilního stoje dosaženo, zůstává skryta. Problém však je, že kvalita stability stoje ani nestability nejsou pomocí parametrů výchylek centra tlaku přesně definovány. Autoři například diskutují o vhodnosti použití určitých parametrů. Navíc dosud nebylo nalezeno žádné kritérium, podle kterého by byla validita ukazatelů stanovena (Le Clair & Riach, 1996).

Goldie et al. (Goldie et al., 1989) zjišťovali korelaci několika ukazatelů výchylek centra tlaku v různých typech stoje, např. stoj na dvou nohách, stoj na jedné noze, stoj *tandem* (jedna noha je nakročena tak, že se její pata dotýká špičky druhé nohy), stoj při nakročení jedné nohy. Všechny typy stoje byly změřeny za dvou podmínek: při otevřených očích a zavřených očích. Výsledky této studie ukázaly, že nejsilnější korelace ukazatelů jsou pouze u méně stabilních typů stoje (např. stoj na jedné noze, stoj *tandem* se zavřenýma očima) (Goldie et al., 1989). Úzký stoj použitý ve studii popsané v této práci, kdy jsou chodidla u sebe a vnitřní kotníky se nedotýkají, nebyl v citované studii zahrnut. Tento stoj je však díky menší opěrné bázi charakterizován jako méně stabilní než stoj standardní, kdy jsou chodidla ve vzdálenosti širší boků.

Kitabayashi et al. pomocí analýzy hlavních komponent (*principal component analysis*) extrahovali čtyři faktory, které tvoří strukturu chování centra tlaku během měření stabilometrického měření ve vzpřímeném stoju a vysvětlují 68% celkového rozptylu naměřených hodnot (Kitabayashi et al., 2003). První faktor může být popsán rychlostí výchylek v prostoru a může sloužit k odhalení změn posturální kontroly vzhledem k věku a poruchy stabilizačního procesu u jinak zdravých starších osob. Druhý faktor může být interpretován jako velikost předozadních výchylek. Ukazatele, které popisují tento faktor, je vhodné použít pro zjištění celkového zhoršení funkcí posturální kontroly. Třetí faktor vyjadřuje stranové výchylky, které jsou vhodným ukazatelem vestibulárních funkcí ovlivnitelných únavou. Stranové výchylky jsou rovněž hůře kontrolovatelné oproti předozadním, protože menší pohyblivost kolenních a hlezenních kloubů do stran omezuje vyrovnávání výchylek těla. Pohyblivost těchto kloubů v předozadní ose umožňuje v tomto smyslu lepší kontrolu výchylek. Jako čtvrtý faktor bylo identifikováno frekvenční pásmo výchylek, které se podle Kapteyna et al. (1983) u zdravých jedinců pohybuje pod hranicí 2 – 3 Hz, nejčastěji v rozmezí od 1,2 do 2 Hz. Popis pomocí frekvenčního pásma výchylek je podle Kitabayashiho (2003) vhodný pro rozlišení rozdílů u jedinců s výraznými poruchami funkcí

stabilizačního procesu. Autoři se však již nezmiňují, co je příčinou nevysvětleného rozptylu, což snižuje hodnotu nálezu.

Ukazatele rychlost a amplitudy jsou považovány za validní prostředek pro hodnocení stabilizačního procesu prostřednictvím výchylek centra tlaku (Kitabayashi et al., 2003).

Stabilita stabilometrického měření mezi dvěma měřeními (intrasession reliability) byla ověřována pomocí intraclass korelačních koeficientů. Výsledky uvedené v literatuře se velmi liší kvůli tomu, jak byla jejich studie provedena, jaké osoby byly předmětem zkoumání a jaké indikátory byly sledovány.

Například Le Clair a Riach provedli stabilometrické měření o délce 10, 20, 30, 45 a 60 sekund za účelem nalezení optimální délky testu. Měření opakovali dvakrát během dvou dnů a ověřovali test-retest reliabilitu různých variant testu. Jejich výsledky ukázaly, že optimální délkou testu je 20 a 30 sekund (Le Clair & Riach, 1996).

Lafond et al. (2004) sledovali skupinu seniorů žijících v centru s pečovatelskou službou v průměrném věku 67,9 let bez jakýchkoli neurologických či svalových či kosterních obtíží. Zjistili, že intraclass koeficient reliability test-retest obecně vzrůstá s prodlužováním doby provádění měření, takže nejvyšších hodnot koeficient dosáhl při délce měření stability vzpřímeného stoje při otevřených očích 120 sekund. Při této délce měření byl intraclass koeficient rychlosti stranových výchylek centra tlaku roven 0,94 a koeficient rychlosti výchylek předozadních 0,83. Intraclass koeficient plochy stabilogramu dosahoval při délce měření 120 sekund hodnoty 0,42. Autoři dále provedli měření o délce 30 sekund a 60 sekund. Při délce měření 30 sekund dosahoval intraclass koeficient rychlosti výchylek centra tlaku v předozadním směru hodnoty 0,73 a koeficient rychlosti výchylek stranových byl roven 0,87. Intraclass koeficient indikátoru plochy stabilogramu dosahoval velmi nízkých hodnot 0,22. Při měření o délce 60 sekund dosahovaly koeficienty reliability test-retest indikátoru rychlosti stranových i předozadních výchylek hodnot 0,77 a 0,90. Intraclass koeficient indikátoru plochy stabilogramu dosáhl hodnoty 0,47. Kitabayashi et al. uvádějí koeficient reliability test-retest dosahující hodnot 0,83 – 0,89 při měření 50 zdravých dospělých jedinců (věk nebyl specifikován). Hodnoty koeficientů se týkaly čtyř indikátorů centra tlaku: celkové rychlosti, rychlost předozadních a stranových výchylek a frekvence výchylek nad 1 Hertz (Kitabayashi et al., 2003). Brouwer et al. (1998) odhadovali reliabilitu test-retest u 23 parametrů hypotetického těžiště (*centre of gravity*) u skupiny 33 mladých zdravých jedinců ve věku od 20 do 32 let z populace univerzitních studentů. Tři měření proběhla s týdenním odstupem. Délka stabilometrického měření byla 20 sekund. Při této délce měření dosahovaly intraclass koeficienty indikátorů velikosti stranových a předozadních výchylek hodnot v rozmezí od

0,10 do 0,48. Tito autoři dále poukázali na to, že měření při otevřených očích snižuje variabilitu mezi jedinci ve skupině.

### 2.9.6 Rozdíly v kvalitě stabilizačního procesu vzhledem k věku

Vlivu věku na kvalitu stabilizačního procesu je v poslední době zmiňován především u seniorů. Pozornost je věnována příčinám zvýšeného rizika pádu (Hageman et al., 1995, Riach & Starkes, 1993, Vařeka, 2002). Hageman a Leibovitz uvádějí, že i přes široké spektrum nástrojů používaných pro stabilometrii se nálezy shodují na tom, že s přibývajícím věkem se ve vzpřímeném postoji zvyšují výchyly těla v prostoru. Tento trend lze podle autorů sledovat, ačkoli existuje vysoká intraindividuální variabilita daná psychomotorickým vývojem (Hageman et al., 1995).

Dosavadní poznatky mluví o získání posturální jistoty jako o součásti kineziologického vývoje dětí. Zatím však není jisté, do jaké míry se na kvalitě stabilizačního procesu podílejí antropometrické změny, jako je výška, váha, velikost plosek apod. a jaký podíl má kvalita senzomotorických funkcí, tedy kvalita kontroly centrálním nervovým systémem.

Riach a Starkes hovoří o věku 7 let a vyšším jako o zlomovém v kvalitě stabilizačního procesu, kdy se parametry výchylek centra tlaku jeví stejné jako u dospělých (Riach & Starkes, 1993). Tito autoři zároveň uvádějí, že období mezi 4 a 6 lety je období přechodné, během kterého se zdokonaluje zpětnovazebný systém kontroly stabilizačního procesu na úrovni centrálního nervového systému. Jedná se především o zpracování a integraci informací z vizuálních, vestibulárních a proprioceptivních receptorů.

Hytönen et al. (1993) uvádějí, že nejstabilnější se jeví jedinci ve věku kolem 50 let. Autoři dále uvádí, že preferovaný typ sensorické informace nutné ke správnému průběhu stabilizačního procesu se s věkem mění. Sledovali výchyly centra tlaku dětí, lidí ve věku 45 – 55 let a seniorů do 90 let ve stoji při zavřených očích a otevřených očích a při stoji na vibrující stabilometrické desce. Zjistili, že informace z proprioceptorů byly preferovány dětmi, zatímco účast vizuálního systému byla preferována seniory (Hytönen et al., 1993).

Ve výzkumném souboru studie popsané v této práci jsou zařazeni jedinci ve věku 10 až 20 let. Důvodem pro věkový limit 10 let je jednak doba zahájení sportovní kariéry v biatlonu jednak zmíněné zlomové období kolem 7 let věku, které by mohlo být další proměnnou ovlivňující rozdíly ve vnějších projevech kvality stabilizačního procesu. Výsledky analýzy kvality stabilizačního procesu vzhledem k věku, respektive emoční vyspělosti (experti – nováčci) nejsou hodnoceny z hlediska statistické významnosti z důvodu nenáhodného výběru

a nízkého počtu jedinců v souboru. Přesto jsou do analyzovaného modelu zařazeny pro odlišení jejich vlivu od vlivu ostatních proměnných.

### 2.9.7 Rozdíly v kvalitě stabilizačního procesu mezi muži a ženami

Podle některých autorů souvislost mezi pohlavím a ukazateli posturální stability neexistuje u dětí do 7 let. Významné rozdíly související s pohlavím lze však podle najít u dětí staršího věku a u dospělých (Riach & Starkes, 1993). Autoři tyto nálezy vysvětlují rozdílnými antropometrickými charakteristikami mužů a žen (Riach & Starkes, 1993). Někteří autoři naopak tvrdí, že rozdíly v kvalitě stabilizačního procesu spojené s pohlavím spolehlivě nelze prokázat v klidném vzpřímeném stoji. Připouštějí ale možnost rozdílů v situacích se ztíženými podmínkami (zavřené oči, splnění kognitivního nebo motorického úkolu atd.). Zároveň dodávají, že neshoda závěrů může být dána použitím odlišných měřících metod a přístrojů (Hageman et al., 1995, Maki & Mc Ilroi, 1996).

Antropometrické rozdíly mezi muži a ženami, které ovlivňují biomechanické vlastnosti těla, a způsobují tak variabilitu stabilizačního procesu, zdůrazňují také jiní autoři. Chiari a Rocchi uvádějí, že průměrná rychlost výchylek a celková dráha průmětu centra tlaku velmi úzce souvisí s výškou a váhou, a to při testování při otevřených i zavřených očích. Tito autoři dále uvádějí, že parametry stranových výchylek negativně korelují s opěrnou bází. Doporučují proto stanovit, v jaké poloze budou chodidla při testování vzpřímeného stoje, aby variabilita způsobená tímto faktorem byla minimalizována (Chiari et al., 2002).

Farenc et al. zjistili rozdíly mezi muži a ženami, ale pouze u výchylek předozadních, kdy pozorovali nižší frekvenci a menší amplitudy výchylek u žen (Farenc et al., 2003). Jedním z možných vysvětlení je podle autorů morfologická stavba svalstva lýtek (musculus soleus), která se u mužů a u žen liší. U žen nacházíme delší a tenčí vlákna, u mužů kratší a silnější. Tyto rozdíly ovlivňují rychlost reakce svalů na vychýlení hypotetického těžiště, a tím rychlost výchylek (Chow et al., 2000).

Do výzkumného souboru studie popsané v této práci jsme zařadili muže i ženy, abychom získali informaci o rozdílech v kvalitě stabilizačního procesu ve vztahu k působení emočních podnětů. Výsledky této analýzy nejsou hodnoceny na základě statistické významnosti ani nejsou zobecňovány na základní soubor z důvodu nenáhodného výběru a nízkého počtu jedinců v souboru. Jsou chápány pouze orientačně a jsou uvedeny v kapitole 5.

### 3 VĚDECKÁ OTÁZKA, HYPOTÉZY, CÍLE, ÚKOLY

Z teoretických poznatků a výsledků předchozích studií týkajících se problematiky emocí a stabilizačního procesu, a to především neurofyziologických vazeb mezi těmito dvěma oblastmi, vyplývá vědecká otázka. Na základě vědecké otázky byly formulovány hypotézy, které byly ověřeny studií popsanou v této práci. Za účelem ověření hypotéz byly stanoveny cíle a úkoly práce.

#### 3.1 Vědecká otázka

Souvisí psychický prožitek emoce s kvalitou stabilizačního procesu ve vzpřímeném postoji?

#### 3.2 Hypotézy

H<sub>1</sub>: Průměrná rychlost a velikost drah předozadních a stranových výchylek centra tlaku je z hlediska věcné významnosti větší během působení podnětu ve srovnání s obdobím bez působení podnětů.

H<sub>2</sub>: Ke změnám průměrné rychlosti a velikosti drah předozadních a stranových výchylek centra tlaku během testu 3 a 4 dochází častěji u *nováčků* než u *expertů*.

H<sub>3</sub>: U jedinců, kteří mají skóre somatické a kognitivní složky závodní stavové úzkosti vyšší než 50. percentil, je změna průměrné rychlosti a velikosti dráhy předozadních a stranových výchylek centra tlaku v testech, kde působí emočně zabarvené podněty, větší než u jedinců s nižším skóre.

H<sub>4</sub>: Průměrná hodnota kožní vodivosti je z hlediska věcné významnosti větší během působení podnětů ve srovnání s obdobím bez působení podnětů.

### 3.3 Cíle

1. Zjistit, zda při působení vizuálního emočně zabarveného podnětu (dále podnět) dojde k věcně významné změně vnějších projevů kvality stabilizačního procesu jedince ve vzpřímeném stoji ve srovnání s obdobím, kdy podněty nepůsobí.

*Vizuální emočně zabarvený podnět: a) fotografie s negativním obsahem, b) úspěšné výstřely, c) chybný výstřel.*

2. Zjistit, zda se změna vnějších projevů kvality stabilizačního procesu v testu 3 a 4 liší mezi *nováčky* a *experty*.

*Nováčci: členové klubu biatlonu do 14 let, jejichž sportovní kariéra je kratší než čtyři roky.*

*Experti: členové klubu biatlonu od 15 let, jejichž sportovní kariéra je delší než čtyři roky.*

*Test 3 – projekce fotografií, Test 4 – projekce videoklipu*

3. Zjistit, zda změna vnějších projevů kvality stabilizačního procesu souvisí s úrovní somatické a kognitivní složky závodní stavové úzkosti.
4. Zjistit, zda je kožní vodivost významně větší během působení podnětů ve srovnání s obdobím, kdy podněty nepůsobí.

### 3.4 Úkoly

Za účelem splnění cílů byly navrženy tyto úkoly:

- výběr sportovního odvětví
- zjištění emočně náročných momentů v tomto odvětví
- zajištění skupiny sledovaných osob
- výběr fotografií s emočně významným obsahem
- výroba videoklipu se záznamem střílecké položky ve stoji
- příprava metodiky současného použití metody indukce emocí, stabilometrie a měření kožní vodivosti
- odhad reliability použitých metod a testů

## 4 METODY A ORGANIZACE DAT

### 4.1 Popis typu studie

Studie popsaná v této práci se zabývá vlivem prožívání emocí na kvalitu stabilizačního procesu jedince ve vzpřímeném stoji. Studie je koncipovaná jako kazuistické longitudinální pozorování s opakovaným měřením. Přesto, že je manipulováno s nezávisle proměnnou, nejedná se v tomto případě o experiment podle Millových pravidel. Důvodem pro volbu zvoleného typu studie byla komplexní povaha problematiky stabilizačního procesu u jedince, který je ovlivňován mnoha faktory. Studie popsaná v této práci má zároveň charakter pilotního projektu, neboť podobný výzkum v této oblasti v České republice dosud neproběhl.

Pro ověření hypotéz byla použita kombinace kvantitativních a kvalitativních metod založená na principu smíšeného výzkumu (*mixed methods design*) (Creswell et al., 2002, Morse, 2002). Kvantitativní metody byly hlavním zdrojem informací o sledovaných proměnných v souboru a pro doplnění informací byly použity kvalitativní metody.

Kvalitativní metody byly použity jako zdroj doplňujících informací, které přispívají k vysvětlení nálezů kvantitativních metod. Získané informace jsou součástí kazuistik.

Domnívám se, že díky kombinaci obou typů metod bude možné detailněji popsat interindividuální variabilitu v kvalitě stabilizačního procesu než pouze pomocí kvantitativního hodnocení vnějších projevů stabilizačního procesu prostřednictvím stabilometrie.

### 4.2 Popis pozorovaného souboru

Výběr sledovaných případů je v kazuistických studiích velmi často podmíněn účelem studie a není náhodný (*random sampling*). Proto je spíše používán termín *záměrný výběr* (*purposive sampling*) nebo *výběr založený na kritériu* (*criterion-based sampling*), který poskytne nejvíce informací o sledovaném jevu (Flyvbjerg, 2006, Tellis, 1997, Thomas et al., 2005). Nenáhodný výběr limituje statistickou inferenci vzhledem k základnímu souboru, proto výsledky nebyly zobecněny na populaci biatlonistů, ale pouze na členy klubu SK Rover Praha nebo osoby se stejným zaměřením. Forma kazuistiky však umožňuje získat velké množství informací o sledovaném jevu u jednotlivých osob v různých podmínkách, a to při působení různých podnětů a během různých testů.



Při výběru základního souboru byla hlavním kritériem důležitost kvality stabilizačního procesu sportovního prostředí. Biatlon byl vybrán především z toho důvodu, že ve srovnání s jinými sportovními odvětvími se pouze v biatlonu nebo ve střeleckých disciplínách (sportovní střelbě, lukostřelbě) vyskytují situace, kdy schopnost zaujmout stabilní postoj může významně určit výsledek závodu. Kritériem pro výběr sledovaných osob byla délka sportovní kariéry a výkonnostní úroveň.

K účasti ve studii se dobrovolně přihlásilo 11 biatlonistů ve věku od 10 do 18 let, což je 27,5% z celkového počtu členů klubu (40 členů). Všichni účastníci byli v době provedení studie členy klubu biatlonu SK Rover, a to na výkonnostní úrovni žáků (10 – 14 let) a dorostenců (15 – 18 let). Čtyři muži a tři ženy v průměrném věku 17,0 let (SD 1,0) byli ze skupiny dorostenců. Tři chlapci a jedna dívka v průměrném věku 11,3 let (SD 0,8) byli ze skupiny žáků. V době studie se dorostenci vrcholové úrovně biatlonu věnovali nejméně čtyři roky, byli proto považováni za sportovce *experty* s vysokou úrovní emoční vyspělosti. V době studie se žáci biatlonu na výkonnostní úrovni věnovali méně než čtyři roky. Byli proto považováni za sportovce *nováčky* s nižší úrovní emoční vyspělosti.

Dva jedinci ze skupiny dorostenců ve zdravotní anamnéze vypověděli o prodělaném úrazu, který by mohl ovlivnit kvalitu stabilizačního procesu. U jednoho z nich se jednalo o lehký a u druhého o středně těžký otřes mozku a blíže nespecifikované poranění obratle krční páteře. Jeden z účastníků ze skupiny dorostenců vypověděl, že jeho sportovní kariéra trvá 2 roky, a nesplnil tak kritérium pro účast ve studii. Tito tři jedinci proto byli z dalšího sledování vyřazeni.

Žádný z 8 jedinců, kteří splnili kritéria pro účast ve studii, netrpěl žádným neurologickým onemocněním ani v minulosti neprodělal úraz, který by mohl ovlivnit kvalitu stabilizačního procesu. Účastníci byli předem informováni o účelu a průběhu vyšetření a podepsali prohlášení o dobrovolné účasti ve studii (viz Příloha 2).

Proces výběru souboru začal oslovením předsedů 45 klubů biatlonu s prosbou o spolupráci. U 16 klubů nebyl dostupný elektronický kontakt, což by později ztížilo možnost rychlé domluvy, proto byly z databáze vyřazeny. Do 6 klubů zpráva nebyla doručena kvůli nefunkční adrese. Z 39 oslovených klubů jich na prosbu zareagovalo 7. Předsedové těchto klubů byli zároveň trenéry členů klubu a souhlasili se svou účastí v anketě, která předcházela vlastní studii. Anketa byla zaměřená na zjištění emočně náročných momentů v biatlonu během závodu. S další spoluprací při vlastním měření souhlasil pouze předseda klubu SK Rover Praha.

### 4.3 Rozsah platnosti studie

Platnost výsledků nebude zobecněna na populaci biatlonistů. Soubor o malém počtu jedinců a zvolená metoda výběru to neumožňují. Výsledky budou platné v rámci jedinců sledovaných ve studii nebo v podobném souboru. Záměrem práce je ukázat společné znaky a rozdíly v kvalitě stabilizačního procesu při působení emocí ve sportovním kontextu. Výsledky této studie jsou chápány jako přínos výzkumu v této oblasti.

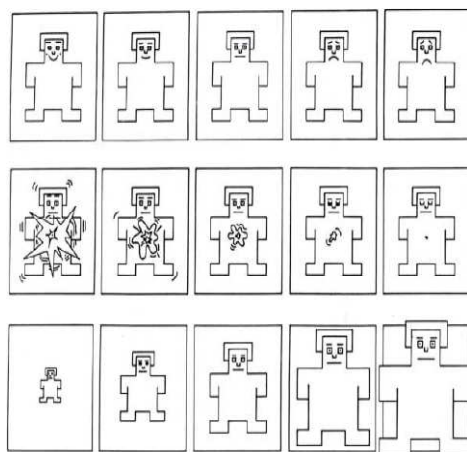
### 4.4 Popis použitých metod

#### 4.4.1 Indukce emocí

Metoda indukce emocí je využívána především ve výzkumu zaměřeném na problematiku emocí z pohledu kognitivní psychologie, například ve vztahu k úspěšnosti zvládnání kognitivně náročných úkolů. Tato metoda je založená na sledování, jak na jedince působí fotografie znázorňující situace z různých oblastí lidského života (Lang et al., 2005). Fotografie tvoří standardizovaný soubor *International Affective Picture System (IAPS)*. Výsledky těchto studií ukazují na rozdíly v kognitivním zpracování pozitivních a negativních vizuálních podnětů. Metodika vychází z dimenzionální teorie emocí (Lang et al., 2005, Stuchlíková, 2007), kde figurují dvě primární dimenze emocí: *příjemnost* (příjemný – nepříjemný) a míra *aktivace* (klid – aktivace), a jedna sekundární: *dominance*, někdy nazývaná *kontrola* (ovládat – být ovládán).

Intenzita indukovaných emocí, jakou fotografie u osob vyvolaly v jednotlivých dimenzích, je zjišťována pomocí hodnotícího systému *Self Assessment Manikin (SAM)* (Lang, 1980). Tento systém hodnocení je rovněž založen na dimenzionální teorii emocí. Systém tvoří piktografické škály tří dimenzí (Obr. 18). První řádek představuje dimenzi *příjemnost*, druhý řádek dimenzi *aktivace* a řádek třetí dimenzi *dominance*.

Hodnotící osoba může označit jeden z pěti piktogramů v každé dimenzi nebo pozici mezi dvěma piktogramy. Každá škála má tedy 9 stupňů. Hodnota 9 představuje nejvyšší ohodnocení v každé dimenzi (tj. nejpříjemnější, nejvíce aktivovaný, nejsilněji ovládající). Hodnota 1 představuje nejnižší ohodnocení v každé dimenzi (tj. nejméně příjemný, nejméně vzrušující, úplně ovládaný).



Obr. 18 Self Assessment Manikin (Lang, 1980)

Fotografie použité ve zde popsané studii byly vybrány v rámci průzkumu, kterého se před zahájením studie dobrovolně účastnilo 31 studentů UK FTVS v průměrném věku 21,5 let. Účelem průzkumu bylo zjistit, zda je emoční význam fotografií pro aktivně sportující jedince stejný jako pro běžnou populaci. Do souboru 30 fotografií bylo zařazeno 10 fotografií s negativním, 10 fotografií s pozitivním a 10 fotografií s neutrálním obsahem. Průměrné hodnocení studentů UK FTVS a hodnocení vzorku běžné populace (Lang et al., 2005) bylo porovnáno párovým T-testem. Test neprokázal na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  významné rozdíly ( $t = 0,18$ ,  $p = 0,86$ ). Fotografie ze souboru IAPS proto byly pro účely zde popsané studie považovány za validní emočně zabarvené podněty.

Z výsledků uvedených v literatuře vyplývá, že fotografie s pozitivním a neutrálním obsahem nevyvolávají ve vnějších projevech stabilizačního systému žádné změny (Azevedo et al., 2005, Facchinetti et al., 2006, Stins & Beek, 2007). Při výběru podnětů pro studii popsanou v této práci bylo k těmto výsledkům přihlédnuto, a proto byly zvoleny tři fotografie pouze s negativním obsahem (Obr. 19). Počet fotografií byl přizpůsoben délce stabilometrického testu 33 sekund. Vybrané fotografie s negativním obsahem byly v dimenzi *příjemnost* hodnoceny stupněm 1 – 4 a v dimenzi *aktivace* stupněm 6 – 9. Vybrané fotografie byly použity jako emočně zabarvené vizuální podněty v pilotní studii, jejímž účelem bylo připravení metodiky současného použití metody indukce emocí a stabilometrie.



Obr. 19 Pořadí fotografií s negativním emočním obsahem (čísla fotografií v souboru IAPS: 6250, 3064, 1050)

Fotografie v pilotní studii byly promítány podle doporučení manuálu IAPS (Lang et al., 2005) na monitor o rozměrech 17 palců formou prezentace programu Power point. Každou fotografii měla osoba sledovat po celou dobu projekce fotografie, tj. 6 sekund. Poté byl promítnut černý snímek po dobu 5 sekund. I během této pauzy osoba sledovala plátno. Celková doba prezentace byla 33 sekund, poslední snímek byl černý.

Během pilotní studie bylo zjištěno, že použité fotografie nevyvolávaly v měřené osobě žádné emoce přesto, že podle výpovědi osoby byl obsah fotografií působivý. Nízká intenzita mohla být způsobena velikostí plochy projekce fotografií, která má manuálem IAPS doporučený rozměr úhlopříčky 17 palců. Tento rozměr se pro účely stabilometrického měření ukázal jako příliš malý. Manuál IAPS je však vytvořený pro indukci emocí bez použití stabilometrie. Pro vlastní studii byla proto navržena větší projekční plocha, a to o rozměrech 150 cm x 170 cm.

Druhou příčinou nízké intenzity použitých fotografií byl jejich obsah, který nijak nesouvisel s prostředím biatlonu, čímž byla snížena motivace identifikovat se s podnětem na základě osobních asociací. Téma biatlon není v souboru IAPS obsaženo, proto bylo navrženo vytvoření podnětu s obsahem, který byl pro sledovaný soubor specifický.

Obsahem tohoto podnětu měla být emočně náročná situace v biatlonu. Během ankety, která proběhla před zahájením studie ve spolupráci s trenéry sedmi klubů biatlonu, bylo zjištěno, že takovou situací je především střelecká položka ve stoji. Pro účely studie byl proto vytvořen videoklip se záznamem střelecké položky ve stoje. Namísto fotografie byl zvolen videoklip, protože lépe vystihuje napětí této situace. Záznam střelecké položky byl pořízen během tréninku klubu SK Rover Praha se svolením trenéra a členky klubu, která byla modelem. Záznam střelecké položky byl upraven tak, aby střelkyně mířila postupně na první až pátý terč. Bylo připraveno několik variant úspěšnosti výstřelů: a) chyba při prvním výstřelu, b) při pátém výstřelu, c) při prvním a druhém výstřelu, d) při čtvrtém výstřelu, e) při čtvrtém a pátém výstřelu. Chyba při čtvrtém výstřelu byla na základě rozhovorů s trenéry a

závodníky posouzena jako psychicky nejnáročnější okamžik střelecké položky, protože může ohrozit soustředění na poslední výstřel a následující vývoj závodu.

Ve studii popsané v této práci byla proto použita varianta s chybným čtvrtým výstřelem (Obr. 20). Celková doba záznamu byla 26 sekund, což odpovídá reálné době střelecké položky. Zbývajících 7 sekund byla projekční plocha černá. Ostatní čtyři úspěšné výstřely byly považovány za pozitivní podnět. Autoři uvádějí, že pozitivní podněty ve formě fotografií nemají na vnější projevy stabilizačního systému žádný vliv (Facchinetti et al., 2006). Vliv jiného typu pozitivních podnětů není dokumentován. Proto jsou ve studii popsané v této práci použity pozitivní podněty specifické pro prostředí biatlonu a ve formě videoklipu.



Obr. 20 Ukázka videoklipu

#### 4.4.2 Stabilometrické měření

Kvantitativní metody byly v této studii použity jako stěžejní zdroj informací o kvalitě stabilizačního procesu jedinců daného souboru. K tomuto účelu byla zvolena metoda deskové stabilometrie. Pro měření byla zvolena stabilometrická deska FootScan 2D (Obr. 21). Tato deska byla vyvinuta především pro klinické ale i výzkumné použití při sledování parametrů výchylek centra tlaku. Umožňuje tyto parametry sledovat především v dynamickém zatížení, tedy např. ve fázích kroku. Dále umožňuje zaznamenat rozložení tlaků v ploskách chodidel ve fázích kroku a ve stoji. Využití desky FootScan pro statické testy kvality stabilizačního procesu ve vzpřímeném stoji je méně časté kvůli principu snímání signálu, který se liší ve srovnání s deskou Kistler. Pro účely zde popsané studie byla hlavním důvodem volby této

desky její přenosnost. Díky tomu bylo možné měření provést současně s indukcí emocí prostřednictvím projekce fotografií a videoklipu v místnosti k tomu přizpůsobené.



Obr. 21 Stabilometrická deska FootScan (RSscan international, 2009)

Vnější projevy kvality stabilizačního procesu byly v této práci sledovány za čtyř podmínek: stoj s otevřenými očima, stoj se zavřenými očima, stoj při projekci fotografií a stoj při projekci videoklipu (Obr. 23).

Velikost dráhy a rychlost výchylek byla měřena na dvou osách, a to ve směru předozadních (na ose  $y$ ) a stranových výchylek (na ose  $x$ ). Pokud se velikosti drah ani rychlosti výchylek centra tlaku za klidových podmínek a při působení podnětu významně nelišily, byla kvalita stabilizačního procesu považována za nezměněnou. Situace, kdy byl rozdíl rozptylů odlišný od nuly, byla chápána jako změna kvality stabilizačního procesu. Podle poznatků z předchozích studií byly očekávány dvě možnosti změny, a to buď snížení velikosti drah a rychlostí výchylek v souvislosti s působením podnětu, nebo naopak zvýšení velikosti drah a rychlostí výchylek.

Deska byla umístěna 2,5 m od plochy, na kterou byly promítány fotografie a videoklip. Promítací plocha měla rozměry 150 cm x 170 cm. Měřená osoba stála na stabilometrické desce podle instrukcí ve vzpřímeném postoji o úzké bázi s pažemi volně podél těla tak, aby se kotníky nedotýkaly. Pohled směřoval vpřed v úrovni očí (Obr. 22). Součástí instrukce byl pokyn: *Stůjte co nejklidněji*. Konstantní poloha chodidel byla zajištěna orientační linkou nalepenou na desce, podél které se měřený postavil.



Obr. 22 Úzký stoj na stabilometrické desce během měření

V tomto stoju byly provedeny celkem čtyři testy (Obr. 23). Retest stoji s otevřenými očima proběhl na konci měření po minutové pauze.



Obr. 23 Schéma průběhu měření

Každý test trval 33 sekund. Testy 1 a 2 byly chápány jako zdroje informací o kvalitě stabilizačního procesu jedince ve vzpřímeném stoju v klidových podmínkách, kdy nepůsobí žádný podnět. Při testu 1 měřená osoba dostala pokyn: *Sledujte fixační bod na plátně*. Poté začalo měření. Při testu 2 měřená osoba dostala pokyn: *Zaměřte pohled na bod na plátně a zavřete oči*. Poté začalo měření.

Testy 3 a 4 byly chápány jako zdroje informací o kvalitě stabilizačního procesu jedince ve ztížených podmínkách, kdy působí emočně zbarvené podněty. V testu 3 měřená osoba sledovala prezentaci tří fotografií pocházející ze souboru afektivních fotografií (Lang et al., 2005).

V testu 4 měřená osoba sledovala videoklip se záznamem střelecké položky ve stoje. Záznam zobrazoval střelce mířícího na terčovnici. Střelec vystřelil na pět terčů. Z pěti výstřelů byl čtvrtý výstřel chybný. Tato chyba byla považována za podnět s negativním

obsahem. Délka videoklipu byla 26 sekund, což je reálná délka střelecké položky. Po dobu zbývajících 7 sekund byla projekční plocha černá a proband zůstal ve stejné poloze, s pohledem zaměřeným na projekční plochu. Mezi testem 2 a 3 si měřená osoba odpočinula vsedě mimo stabilometrickou desku po dobu 1 minuty.

Po skončení testu 4 si měřená osoba odpočinula mimo stabilometrickou desku po dobu 1 minuty. Test 5 byl proveden pro účely ověření test-retest reliability parametrů výchylek centra tlaku a nebyl zahrnut do další analýzy. Pro ověření reliability byly zvoleny tyto dva testy, protože proběhly stejným způsobem a bez působení podnětů.

Po skončení stabilometrického vyšetření měřené osoby zhlédly promítnuté fotografie ještě jednou a na piktografické škále SAM zhodnotily intenzitu emocí vyvolaných fotografiemi z hlediska tří dimenzí: příjemnosti, aktivace a dominance.

#### 4.4.3 Měření kožní vodivosti

Měření kožní vodivosti bylo v této studii využito jako nepřímý ukazatel aktivace sympatické větve autonomního systému při působení emočně zabarveného podnětu. Pro tyto účely byl použit přístroj Biograph Infinity (*Thought Technology. BioGraph Infinity: ProComp Infinity System, 2006*). Přístroj je přenosný, využívá povrchové elektrody (Ag-AgCl), které se na tělo měřené osoby připevňují pomocí suchých zipů. Kožní odpor byl měřen na druhém a třetím prstu nedominantní ruky. Signál z elektrod je optickým kabelem přenášen do počítače, kde je zesílen a zpracován. Před umístěním elektrod si sledovaná osoba umyla ruce mýdlem a elektrody byly očištěny lihem. Jiné úpravy plochy měření nebyly provedeny.

Nejprve byla po dobu 1 minuty naměřena klidová kožní vodivost bez působení specifických podnětů. Měřená osoba seděla a relaxovala. Poté byl záznam přerušeno, jedinec se postavil na stabilometrickou desku a měření kožní vodivosti pokračovalo současně se stabilometrickým měřením. Elektrody zůstaly připevněné na prstech jedince po celou dobu stabilometrického měření včetně přestávky mezi testy 2 a 3 a mezi testy 4 a 5.



#### 4.4.4 Kvalitativní metody

Kvalitativní metody byly v této studii použity jako doplňující zdroj informací o jedincích ve skupině. Získané informace měly přispět k vysvětlení nálezů kvantitativních metod.

Před zahájením měření účastníci vyplnili dotazník zjišťující zdravotní a sportovní anamnézu (viz Příloha 3), dále dotazník somatické a kognitivní složky závodní stavové úzkosti (CSAI) (Martens et al., 1990) (viz Příloha 4), a absolvovali řízený rozhovor s psychologem, který byl zaměřen na osobnostní charakteristiky. Dotazník závodní stavové úzkosti byl doplněn třemi otevřenými otázkami, které jedincům umožnily vyjádřit se vlastními slovy o prožívání a regulaci emocí při závodu (viz Příloha 4). Dále byla doplněna vizuální analogová škála psychické stability. Otevřené otázky byly formulovány na základě expertního posouzení.

Bezprostředně před zahájením stabilometrického měření na stabilometrické desce každý jedinec zaznamenal pomocí krátké verze dotazníku afektivních stavů a nálad (POMS) (Man et al., 2005), jak se momentálně cítí (viz Příloha 5).

## 4.5 Organizace a zpracování dat

V této části jsou popsány metody organizace a zpracování dat získaných pomocí kvantitativních a kvalitativních metod. Pro větší přehlednost je způsob zpracování dat z měření kvality stabilizačního procesu, kožní vodivosti a dat získaných pomocí dotazníků a rozhovoru uveden v samostatných kapitolách.

### 4.5.1 Stabilometrické měření

Údaje o amplitudě výchylek v ose  $x$  (stranové výchylky) a v ose  $y$  (předozadní výchylky) jsou udávány v milimetrech. Celkový čas měření byl 33 sekund a celkem byly provedeny 4 testy. Snímací frekvence desky FootScan byla 30Hz. Testy byly kódovány čísly 1 (otevřené oči 1), 2 (zavřené oči 1), 3 (test s projekcí fotografií) a 4 (test s projekcí videoklipu).

Časový interval 33 sekund v testech 3 a 4 byl rozdělen na úseky o délce 1 sekunda a byla označena časová období, kdy působil podnět (projekce fotografie, výstřely), a období, kdy žádný podnět nepůsobil. Tato období byla kódována čísly 0 (žádný podnět), 1 (fotografie 1-3), 2 (výstřely 1, 2, 3, 5) a 3 (výstřel 4). Všechny fotografie a výstřel 4 (chybný výstřel) byly chápány jako podněty s negativním obsahem. Ostatní výstřely byly chápány jako podněty s pozitivním obsahem.

Z velikostí amplitudy centra tlaku na ose  $x$  a  $y$  byla vypočítána dráha, kterou hypotetický bod urazil za 33,3 milisekund v ose  $x$  a v ose  $y$ . Byla vypočítána také velikost dráhy výchylek centra tlaku v absolutních hodnotách podle vztahu:

$$sCOPc = \sqrt{sCOPx^2 + sCOPy^2}$$

V tomto vztahu vyjadřuje  $sCOPc$  dráhu výchylek centra tlaku v absolutních hodnotách,  $sCOPx$  dráhu výchylek v ose  $x$  a  $sCOPy$  dráhu výchylek v ose  $y$ .

Dále byla vypočítána rychlost výchylek centra tlaku v ose  $x$  a v ose  $y$  rychlost výchylek v absolutních hodnotách v jednotkách  $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$  podle vztahu:

$$vCOP = \frac{sCOP}{t}$$

V tomto vztahu  $sCOP$  vyjadřuje dráhu centra tlaku mezi dvěma sousedními body. Hodnoty rychlosti byly ponechány v jednotkách  $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ , protože šlo o velmi malé hodnoty.

Pro ověření hypotézy 1, tedy zjištění vlivu podnětů na velikost dráhy a na rychlost předozadních a stranových výchylek centra tlaku byla použita analýza rozptylu opakovaných měření. Tato metoda byla provedena v programu NCSS (Hintze, 2007).

Provedení analýzy rozptylu opakovaných měření vyžaduje splnění několika předpokladů (Hintze, 2007, Thomas et al., 2005):

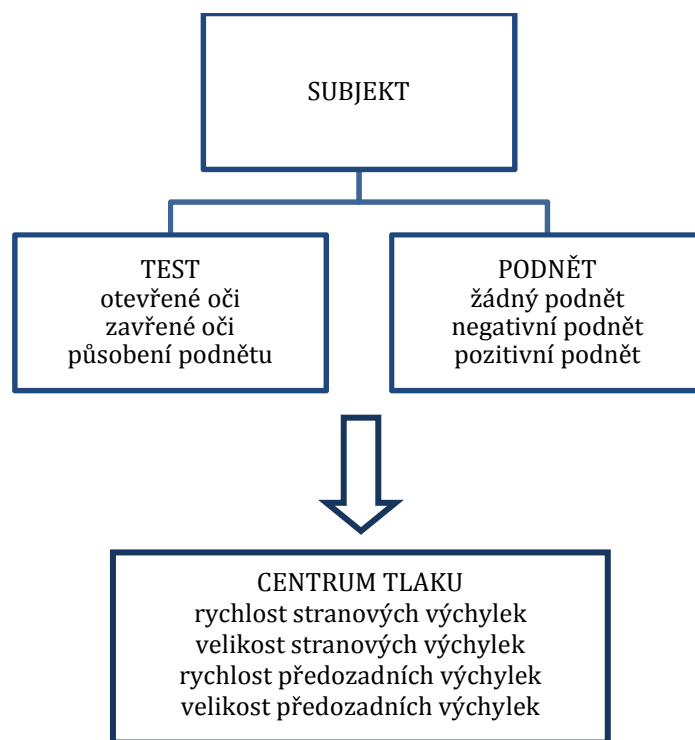
1. Závislá proměnná musí být kontinuální.
2. Nevysvětlený rozptyl (*residuals*) musí mít normální rozložení o nulovém průměru a musí být konstantní.
3. Subjekty jsou na sobě nezávislé. Protože data pocházející od jednoho jedince nejsou vzájemně nezávislá, je tento předpoklad automaticky modifikován pro vnitroskupinové uspořádání studie. Nezávislost subjektů je přesto předpokládána.
4. Interindividuální kovariační matice jsou stejné pro všechny skupiny. Tento předpoklad není podstatný pro jednoskupinové studie, kde nejsou definovány interindividuální proměnné (*between variables*).
5. Opakovaná měření vzájemně nekorelují a mají stejný rozptyl. Tento předpoklad je označován jako *sféricita* nebo *cirkularita*.

Pro zajištění sféricity dat byla použita Geiser-Greenhouse korekce. Definovaný model analýzy rozptylu opakovaných měření (Obr. 24) zahrnoval dvě nezávislé proměnné (*within subject variables*), jejichž vliv byl sledován u čtyř závislých proměnných (*response variables*). Proměnná *test* působila na čtyřech hladinách (test s otevřenýma očima, test se zavřenýma očima, test s působením podnětu), proměnná *podnět* působila na třech hladinách (žádný podnět, negativní podnět, pozitivní podnět). Dále byly definovány dvě proměnné

(*between subjects variables*), podle kterých byly osoby ve skupině rozděleny na subpopulace vzhledem k *pohlaví* a k *úrovni emoční vyspělosti (experti/nováčky)*. Definována byla také proměnná identifikující jednotlivé osoby (*subject variable*).

Vzhledem k organizaci studie a vzhledem k nenáhodnému výběru malého počtu jedinců není efekt proměnných pohlaví a emoční vyspělost interpretován z hlediska statické inference.

Přesto, že vliv těchto dvou proměnných nebylo možné hodnotit z hlediska statistické významnosti, byly zařazeny jako zdroje rozptylu do modelu analýzy, aby bylo možné odlišit tento zdroj rozptylu od dalších zdrojů, např. testu a podnětu. Pokud by tyto zdroje nebyly zařazeny do analýzy, vnesl by jejich vliv zkreslení do celkového výsledku analýzy.



Obr. 24 Schéma modelu analýzy rozptylu

Pro ověření reliability parametrů výchylek centra tlaku měřených stabilometrickou metodou FootScan byla použita metoda test-retest vyjádřená pomocí intraclass korelačních koeficientů (ICC). Model pro výpočet ICC koeficientů byl zvolen podle doporučení McGrowa a Wonga (1996). Pro výpočet byl použit test s otevřenýma očima a jeho retest, při kterém nepůsobil žádný podnět. První test proběhl na začátku měření, retest po skončení měření. Riziko přenosu efektů z předchozích testů bylo eliminováno odpočinkem před

retestem. Riziko únavy bylo zanedbatelné, protože celková doba měření nepřesáhla 5 minut. Únava je chápána jako kovariační proměnná, pokud se délka testu pohybuje v řádu desítek minut.

Významnost vlivu podnětů a testů na parametry výchylek centra tlaku byla posouzena z hlediska věcné významnosti (*effect size*) pomocí koeficientu  $\eta_p^2$  (*partial eta squared*), který vyjadřuje, jak velký podíl rozptylu je způsoben účinkem nezávislé proměnné. Tento podíl je vyjádřen vztahem, kde  $SS_{\text{effect}}$  vyjadřuje účinek nezávislé proměnné (hodnota *sum of squares* ve výstupu ANOVA) a  $SS_{\text{error}}$  vyjadřuje účinek chyby měření:

$$\frac{SS_{\text{effect}}}{SS_{\text{effect}} + SS_{\text{error}}}$$

Koeficient  $\eta_p^2$ , na rozdíl od koeficientu  $\eta^2$ , umožňuje odlišení účinku ostatních proměnných, které se podílejí na velikosti celkového rozptylu, protože vyjadřuje podíl proměnné na rozptylu, jako by byla jedinou proměnnou ovlivňující rozptyl. Jeho hodnota bývá zpravidla větší než hodnota  $\eta^2$  a zároveň součet koeficientů všech proměnných může dosahovat hodnot větších než 1 (Becker, 1999).

#### 4.5.2 Kožní vodivost

Kožní vodivost byla měřena pro ověření aktivace sympatické větve autonomního systému během působení podnětů. Jinými slovy, účelem této metody bylo zjistit, zda jsou působící podněty pro sledované osoby emočně významné.

Kožní vodivost byla snímána frekvencí 32 Hertz. Před provedením analýzy bylo provedeno odstranění artefaktů, které během měření kožní vodivosti vznikají. K takovým artefaktům patří především spontánní reakce kožní vodivosti, ke které dochází přibližně třikrát za minutu a svalová aktivita. Oba tyto artefakty jsou automaticky korigovány programem pro snímání signálu kožní vodivosti Thought Technology (*Thought Technology. BioGraph Infinity: ProComp Infinity System, 2006*).

Data získaná měřením kožní vodivosti byla nejprve korigována podle doporučení Lyykena (Lykken et al., 1966). Tato korekce vychází z minimálních a maximálních hodnot, kterých dosáhla hladina kožní vodivosti u jednotlivce během testu (viz kapitola 2.7.3.2). Data splňovala předpoklad sféricity dle Mauchleyho testu a předpoklad normálního rozložení.

Pro ověření hypotézy 2 byla sledovaným parametrem průměrná hodnota korigovaných hodnot kožní vodivosti (SCR) během působení podnětů, během období bez působení podnětů a v rámci jednotlivých testů. Pro zjištění rozdílů byla zvolena metoda analýzy rozptylu opakovaných měření s použitím stejného modelu jako při zpracování dat stabilometrického měření. Splnění předpokladů analýzy rozptylu opakovaných měření bylo ověřeno Mauchleyho testem sféricity a Boxovým testem rovnosti kovariačních matic. Všechny předpoklady byly splněny.

Pro ověření reliability měření průměrné kožní vodivosti byla použita metoda test-retest vyjádřená pomocí intraclass korelačních koeficientů (ICC). Pro výpočet byl použit test 1 a 5 s otevřenými očima, kdy nepůsobil žádný podnět. První test proběhl na začátku měření, retest po skončení měření. Riziko přenosu efektů z předchozích testů a riziko vlivu únavy bylo eliminováno dostatečně dlouhým odpočinkem před retestem. Významnost vlivu podnětů a testů na kožní vodivost byla posouzena z hlediska věcné významnosti (*effect size*) pomocí koeficientu  $\eta_p^2$  (*partial eta squared*) (viz kapitola 4.5.1).

### 4.5.3 Kvalitativní metody

Informace získané prostřednictvím dotazníku závodní stavové úzkosti byly kvalitativně posouzeny na základě norem pro populaci sportovců staršího školního věku a adolescence. Osobnostní charakteristiky zpracované formou písemného posudku, informace o regulaci emocí a informace o emočním naladění jsou zahrnuty v kazuistikách jednotlivých osob. Součástí kazuistik je také sportovní a zdravotní anamnéza.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Stabilometrické měření

Data splnila všechny předpoklady pro analýzu rozptylu opakovaných měření. Po zajištění sféricity byla použita Geisser-Greenhouse korekce podle Boxe (Hintze, 2007).

Reliabilita měření byla ověřena metodou test-retest a vyjádřena pomocí intraclass korelačních koeficientů na hladině  $\alpha = 0,05$ . Intraclass korelační koeficient parametru velikosti dráhy výchylek dosáhl hodnoty 0,91 ( $F = 21,33$ ,  $p = 0,00$ ) pro stranové výchyly a hodnoty 0,93 ( $F = 28,49$ ,  $p = 0,00$ ) pro předozadní výchyly. Intraclass korelační koeficient parametru rychlostí výchylek dosáhl hodnoty 0,90 ( $F = 21,07$ ,  $p = 0,00$ ) pro stranové výchyly a hodnoty 0,93 ( $F = 28,25$ ,  $p = 0,00$ ) pro předozadní výchyly.

#### Vliv typu testu a podnětu na rychlost stranových výchylek

Výsledky analýzy rychlostí stranových výchylek ukazují na vysokou variabilitu mezi jednotlivci ( $F = 41,32$ ,  $p = 0,00$ ). Významný vliv na rychlost stranových výchylek měl typ podnětu ( $F = 2,80$ ,  $p = 0,03$ ) a typ testu ( $F = 9,56$ ,  $p = 0,00$ ) (Tab. 1).

Tab. 1 Analýza rozptylu opakovaných měření rychlostí stranových výchylek

| Analysis of Variance Table |      |                |             |         |            |                    |
|----------------------------|------|----------------|-------------|---------|------------|--------------------|
| Source Term                | DF   | Sum of Squares | Mean Square | F-Ratio | Prob Level | Power (Alpha=0,05) |
| A: pohlaví                 | 1    | 148,505        | 148,505     | 0,31    | 0,605379   | 0,072424           |
| B: E/N                     | 1    | 512,3157       | 512,3157    | 1,08    | 0,357045   | 0,128218           |
| AB                         | 1    | 510,6604       | 510,6604    | 1,08    | 0,357739   | 0,127963           |
| C(AB): subjekt             | 4    | 1894,439       | 473,6099    | 41,32   | 0,000000*  |                    |
| D: podnět                  | 3    | 96,32114       | 32,10705    | 2,80    | 0,038890*  | 0,676222           |
| AD                         | 3    | 63,80513       | 21,26838    | 1,86    | 0,135415   | 0,483504           |
| BD                         | 3    | 55,50888       | 18,50296    | 1,61    | 0,184365   | 0,426388           |
| ABD                        | 3    | 117,2952       | 39,09841    | 3,41    | 0,017035*  | 0,769935           |
| E: test                    | 3    | 328,8258       | 109,6086    | 9,56    | 0,000003*  | 0,997508           |
| AE                         | 3    | 59,28853       | 19,76284    | 1,72    | 0,160291   | 0,452719           |
| BE                         | 3    | 31,20726       | 10,40242    | 0,91    | 0,436755   | 0,250614           |
| ABE                        | 3    | 53,87547       | 17,95849    | 1,57    | 0,195785   | 0,414867           |
| DE                         | 9    | 0              | 0           | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| ADE                        | 9    | 0              | 0           | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| BDE                        | 9    | 0              | 0           | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| ABDE                       | 9    | 0              | 0           | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| S                          | 1020 | 11690,7        | 11,46147    |         |            |                    |
| Total (Adjusted)           | 1087 | 20954,15       |             |         |            |                    |
| Total                      | 1088 |                |             |         |            |                    |

\* Term significant at alpha = 0,05, *Legenda: E – experti, N – nováčci*

Tukey-Kramer srovnávací test potvrdil, že rozdíly mezi testy přesáhly střední chybu měření (Tab. 2). Největších rychlostí dosahovaly stranové výchyly v testu při zavřených očích a nejnižších rychlostí v testu s projekcí fotografií.

Tab. 2 Tukey-Kramer test významnosti rozdílů rychlostí stranových výchylek mezi testy

| <b>Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test</b>                               |              |             |                              |
|--|--------------|-------------|------------------------------|
| Response: rychlosti stranových výchylek                                    |              |             |                              |
| Term E: test   |              |             |                              |
| Alpha=0,050 Error Term=S(ABCDE) DF=1020 MSE=11,46147 Critical Value=3,6392 |              |             |                              |
| <b>Group</b>   | <b>Count</b> | <b>Mean</b> | <b>Different From Groups</b> |
| foto   | 272          | 4,266854    | video, oo, zo                |
| video  | 272          | 5,015203    | foto, oo, zo                 |
| oo   | 272          | 5,796633    | foto, video                  |
| zo   | 272          | 6,157418    | foto, video                  |

*foto* – stoj s projekcí fotografií, *video* – stoj s projekcí videoklipu, *oo* – stoj s otevřenými očima, *zo* – stoj se zavřenými očima

Významnost efektu variability mezi jedinci, efektu typu testu a efektu typu podnětu byla posouzena z hlediska věcné významnosti. Koeficient věcné významnosti variability mezi jedinci dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,13$ . Koeficient efektu testu dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,03$  a koeficient efektu typu podnětu dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,008$ . Interindividuální variabilita vysvětlila 13% rozptylu, typ testu 3% rozptylu a typ podnětu 0,8% rozptylu.

Tukey-Kramer test zároveň identifikoval významné rozdíly mezi pozitivními a negativními podněty v rámci testu 4 (s projekcí videoklipu) (Tab. 3). Rychlost stranových výchylek při působení negativního podnětu (chybný výstřel 4) byla větší než rychlost výchylek při působení pozitivních podnětů (úspěšný výstřel 1, 2, 3, 5). Mezi rychlostmi stranových výchylek při působení ostatních negativních podnětů (fotografie) a v období, kdy nepůsobil žádný podnět, nebyly nalezeny významné rozdíly, které by přesáhly střední chybu měření.

Tab. 3 Tukey-Kramer test významnosti rozdílů rychlostí stranových výchylek mezi podněty

| <b>Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test</b>                               |              |             |                                       |
|--|--------------|-------------|---------------------------------------|
| Response: rychlost stranových výchylek                                     |              |             |                                       |
| Term D: podnět   |              |             |                                       |
| Alpha=0,050 Error Term=S(ABCDE) DF=1020 MSE=11,46147 Critical Value=3,6392 |              |             |                                       |
| <b>Group</b>   | <b>Count</b> | <b>Mean</b> | <b>Different From Groups</b>          |
| pozitivní podnět (výstřel 1, 2, 3, 5)                                      | 96           | 4,311532    | negativní podnět (výstřel 4)          |
| negativní podnět (fotografie)  | 136          | 5,145114    |                                       |
| žádný podnět   | 832          | 5,157859    |                                       |
| negativní podnět (výstřel 4)   | 24           | 6,621602    | pozitivní podnět (výstřel 1, 2, 3, 5) |



## Vliv typu testu a podnětu na rychlost předozadních výchylek

Rychlosti předozadních výchylek vykazovaly vysokou variabilitu mezi jednotlivci ( $F = 25,07, p = 0,00$ ). Významný vliv byl nalezen také u typu testu ( $F = 18,98, p = 0,00$ ) (Tab. 4).

Významnost rozdílů mezi jednotlivými testy byla posouzena Tukey-Kramer srovnávacím testem. Test identifikoval významné rozdíly mezi testy, při kterých působily emočně zabarvené podněty, a mezi testy bez působení podnětů (Tab. 5). Rychlost předozadních výchylek byla větší v testech bez působení podnětů. Vzhledem k podnětu se však rychlost předozadních výchylek na rozdíl od rychlosti stranových výchylek nelišila.

Významnost vlivu variability mezi jedinci a vlivu testu byla posouzena z hlediska věcné významnosti. Koeficient věcné významnosti variability mezi jedinci dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,09$ . Interindividuální variabilita tedy vysvětlila 9% z celkového rozptylu. Koeficient efektu testu dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,05$ , což je 5% vysvětleného rozptylu. Ani jeden z těchto efektů neměl z praktického hlediska na rozptyl rychlostí drah předozadních výchylek významný vliv.

Tab. 4 Analýza rozptylu opakovaných měření rychlosti předozadních výchylek

| Analysis of Variance Table |      |                |             |         |            |                    |
|----------------------------|------|----------------|-------------|---------|------------|--------------------|
| Source Term                | DF   | Sum of Squares | Mean Square | F-Ratio | Prob Level | Power (Alpha=0,05) |
| A: pohlaví                 | 1    | 26,75693       | 26,75693    | 0,11    | 0,753464   | 0,058060           |
| B: E/N                     | 1    | 472,6605       | 472,6605    | 2,00    | 0,230270   | 0,195179           |
| AB                         | 1    | 238,0329       | 238,0329    | 1,01    | 0,372438   | 0,122748           |
| C(AB): subjekt             | 4    | 945,6644       | 236,4161    | 25,07   | 0,000000*  |                    |
| D: podnět                  | 3    | 8,39095        | 2,796983    | 0,30    | 0,827885   | 0,107547           |
| AD                         | 3    | 8,634964       | 2,878321    | 0,31    | 0,821642   | 0,109374           |
| BD                         | 3    | 3,319746       | 1,106582    | 0,12    | 0,949943   | 0,071440           |
| ABD                        | 3    | 15,20065       | 5,066883    | 0,54    | 0,656813   | 0,161079           |
| E: test                    | 3    | 536,9018       | 178,9673    | 18,98   | 0,000000*  | 1,000000           |
| AE                         | 3    | 285,0802       | 95,02673    | 10,08   | 0,000002*  | 0,998390           |
| BE                         | 3    | 135,7713       | 45,2571     | 4,80    | 0,002520*  | 0,903733           |
| ABE                        | 3    | 221,9287       | 73,97624    | 7,84    | 0,000035*  | 0,989791           |
| DE                         | 9    | 0              | 0           | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| ADE                        | 9    | 0              | 0           | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| BDE                        | 9    | 0              | 0           | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| ABDE                       | 9    | 0              | 0           | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| S                          | 1020 | 9619,114       | 9,430504    |         |            |                    |
| Total (Adjusted)           | 1087 | 19349,39       |             |         |            |                    |
| Total                      | 1088 |                |             |         |            |                    |

\* Term significant at alpha = 0,05, *Legenda: E - experti, N - nováčci*

Tab. 5 Tukey-Kramer test významnosti rozdílů rychlostí předozadních výchylek mezi testy

| <b>Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test</b>                               |              |             |                              |
|--|--------------|-------------|------------------------------|
| Response: rychlost předozadních výchylek                                   |              |             |                              |
| Term E: test   |              |             |                              |
| Alpha=0,050 Error Term=S(ABCDE) DF=1020 MSE=9,430504 Critical Value=3,6392 |              |             |                              |
| <b>Group</b>   | <b>Count</b> | <b>Mean</b> | <b>Different From Groups</b> |
| foto   | 272          | 4,050738    | oo, zo                       |
| video  | 272          | 4,136639    | oo, zo                       |
| oo   | 272          | 5,235665    | foto, video, zo              |
| zo   | 272          | 6,207233    | foto, video, oo              |

*foto* – stoj s projekcí fotografií, *video* – stoj s projekcí videoklipu, *oo* – stoj s otevřenýma očima, *zo* – stoj se zavřenýma očima

### Vliv typu testu a podnětu na velikost drah stranových výchylek

Rozptyl velikostí stranových výchylek centra tlaku v ose  $x$  byl významně ovlivněn vysokou variabilitou mezi jedinci ( $F = 39,85$ ,  $p = 0,00$ ). Výsledky analýzy dále prokázaly významný vliv typu podnětu ( $F = 3,22$ ,  $p = 0,02$ ) a typu testu ( $F = 11,39$ ,  $p = 0,00$ ) (Tab. 6). Statisticky významně byl hodnocen také vliv interakce pohlaví, emoční vyspělosti (E/N) a podnětu. Vzhledem k organizaci studie a vzhledem k nenáhodnému výběru malého počtu jedinců není u efektů pohlaví a emoční vyspělosti statická inference možná, proto není podrobněji interpretována.

Tab. 6 Analýza rozptylu opakovaných měření velikosti drah stranových výchylek centra tlaku

| Analysis of Variance Table |      |              |              |         |           |              |
|----------------------------|------|--------------|--------------|---------|-----------|--------------|
| Source                     |      | Sum of       | Mean         |         | Prob      | Power        |
| Term                       | DF   | Squares      | Square       | F-Ratio | Level     | (Alpha=0,05) |
| A: pohlaví                 | 1    | 0,1937817    | 0,1937817    | 0,36    | 0,580456  | 0,075823     |
| B: E/N                     | 1    | 0,5161682    | 0,5161682    | 0,96    | 0,382450  | 0,119399     |
| AB                         | 1    | 0,5084363    | 0,5084363    | 0,95    | 0,385688  | 0,118348     |
| C(AB): subjekt             | 4    | 2,148566     | 0,5371416    | 39,85   | 0,000000* |              |
| D: podnět                  | 3    | 0,1302613    | 4,342042E-02 | 3,22    | 0,022055* | 0,743334     |
| AD                         | 3    | 7,968518E-02 | 2,656173E-02 | 1,97    | 0,116695  | 0,509764     |
| BD                         | 3    | 6,025683E-02 | 2,008561E-02 | 1,49    | 0,215624  | 0,396108     |
| ABD                        | 3    | 0,1453213    | 4,844045E-02 | 3,59    | 0,013279* | 0,793400     |
| E: test                    | 3    | 0,3990643    | 0,1330214    | 9,87    | 0,000002* | 0,998077     |
| AE                         | 3    | 4,973422E-02 | 1,657807E-02 | 1,23    | 0,297556  | 0,331391     |
| BE                         | 3    | 3,169889E-02 | 0,0105663    | 0,78    | 0,502973  | 0,220063     |
| ABE                        | 3    | 5,607766E-02 | 1,869255E-02 | 1,39    | 0,245309  | 0,370568     |
| DE                         | 9    | 0            | 0            | 0,00    | 1,000000  | 0,050000     |
| ADE                        | 9    | 0            | 0            | 0,00    | 1,000000  | 0,050000     |
| BDE                        | 9    | 0            | 0            | 0,00    | 1,000000  | 0,050000     |
| ABDE                       | 9    | 0            | 0            | 0,00    | 1,000000  | 0,050000     |
| S                          | 1020 | 13,74842     | 1,347885E-02 |         |           |              |
| Total (Adjusted)           | 1087 | 23,92941     |              |         |           |              |
| Total                      | 1088 |              |              |         |           |              |

\* Term significant at alpha = 0,05, *Legenda: E – experti, N – nováčky*

Významnost rozdílů spojených s typem podnětu byla posouzena Tukey-Kramer srovnávacím testem. Tento test identifikoval významné rozdíly mezi obdobími působení pozitivních podnětů v testu 4 (výstřely 1, 2, 3, 5) a obdobími bez působení podnětu (Tab. 7). Z hlediska věcné významnosti však nebyl efekt typu podnětu signifikantní. Koeficient  $\eta_p^2$  dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,005$ . Různý typ podnětu tedy nevysvětluje ani 1% rozptylu.

Tab. 7 Tukey-Kramer test významnosti rozdílů velikostí drah stranových výchylek mezi podněty

| Tukey-Kramer srovnávací test   |       |           |                       |
|--|-------|-----------|-----------------------|
| Response: velikost dráhy stranových výchylek                                   |       |           |                       |
| Term D: podnět   |       |           |                       |
| Alpha=0,050 Error Term=S(ABCDE) DF=1020 MSE=1,347885E-02 Critical Value=3,6392 |       |           |                       |
| Group  | Count | Mean      | Groups                |
| nic  | 832   | 0,1715719 | výstřel 4             |
| fotografie   | 136   | 0,174513  |                       |
| výstřel 1,2,3,5  | 96    | 0,1459871 | výstřel 4             |
| výstřel 4  | 24    | 0,2334871 | výstřely 1,2,3,5, nic |

Významnost rozdílů spojených s typem testu byla posouzena Tukey-Kramer srovnávacím testem. Tento test identifikoval významné rozdíly mezi testem s projekcí fotografií a mezi ostatními testy (Tab. 8). Během testu s projekcí fotografií dosahovaly velikosti dráhy stranových výchylek centra tlaku nejnižších hodnot ve srovnání s ostatními testy.

Tab. 8 Tukey-Kramer test významnosti rozdílů velikostí drah stranových výchylek mezi testy

| <b>Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test</b>                                   |              |             |               |
|--|--------------|-------------|---------------|
| Response: velikost dráhy stranových výchylek                                   |              |             |               |
| Term E: test   |              |             |               |
| Alpha=0,050 Error Term=S(ABCDE) DF=1020 MSE=1,347885E-02 Critical Value=3,6392 |              |             |               |
| <b>Group</b>   | <b>Count</b> | <b>Mean</b> | <b>Groups</b> |
| foto   | 272          | 0,1460924   | oo, zo        |
| video  | 272          | 0,1701249   | oo, zo        |
| oo   | 272          | 0,197563    | foto, video   |
| zo   | 272          | 0,2117787   | foto, video   |

**foto** – stoj s projekcí fotografií, **video** – stoj s projekcí videoklipu, **oo** – stoj s otevřenýma očima, **zo** – stoj se zavřenýma očima

Z hlediska věcné významnosti však nebyl efekt typu testu signifikantní. Koeficient *eta* dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,02$ . Různý typ testu tedy vysvětluje 2% rozptylu. Koeficient věcné významnosti vlivu variability mezi jedinci dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,08$ . To znamená, že efekt interindividuální variability vysvětluje 8% rozptylu.

### Vliv typu testu a podnětu na velikosti drah předozadních výchylek

Vysoká variabilita mezi jedinci byla největším zdrojem rozptylu velikostí předozadních výchylek v ose y ( $F = 24,03$ ,  $p = 0,00$ ). Statisticky významně ovlivnil rozptyl velikostí drah předozadní výchylek typ testu ( $F = 17,71$ ,  $p = 0,00$ ) (Tab. 9). Vliv podnětu statisticky významným shledán nebyl. Statisticky významnými byly shledány také interakce mezi pohlavím, emoční vyspělostí (E/N) a proměnnou test, ale u těchto faktorů nelze provést statickou inferenci vzhledem k nenáhodnému výběru a malému počtu účastníků v souboru.

Významnost rozdílů vzhledem k typu testu a podnětu byla ověřena Tukey-Kramer srovnávacím testem (Tab. 10). Stejně jako u stranových výchylek dosahovaly předozadní výchylky největších velikostí drah v testu při zavřených očích. Významné rozdíly ve velikosti drah předozadních výchylek při působení různých typů podnětů nebyly nalezeny.

Významnost vlivu variability mezi jedinci a vlivu testu byla posouzena z hlediska věcné významnosti. Koeficient věcné významnosti variability mezi jedinci dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,04$ . Interindividuální variabilita tedy vysvětluje 4% rozptylu. Koeficient věcné významnosti efektu typu testu dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,03$ , vysvětlil 3% rozptylu velikostí drah předozadních výchylek.

Tab. 9 Analýza rozptylu opakovaných měření velikosti drah předozadních výchylek centra tlaku

| <b>Analysis of Variance Table</b> |           |                       |                    |                |                   |                           |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------|--------------------|----------------|-------------------|---------------------------|
| <b>Source Term</b>                | <b>DF</b> | <b>Sum of Squares</b> | <b>Mean Square</b> | <b>F-Ratio</b> | <b>Prob Level</b> | <b>Power (Alpha=0,05)</b> |
| A: pohlaví                        | 1         | 2,093132E-02          | 2,093132E-02       | 0,08           | 0,795612          | 0,055454                  |
| B: E/N                            | 1         | 0,5367326             | 0,5367326          | 1,97           | 0,233566          | 0,192720                  |
| AB                                | 1         | 0,265616              | 0,265616           | 0,97           | 0,379856          | 0,120252                  |
| C(AB): subjekt                    | 4         | 1,092353              | 0,2730882          | 24,03          | 0,000000*         |                           |
| D: podnet                         | 3         | 1,009733E-02          | 3,365778E-03       | 0,30           | 0,828165          | 0,107465                  |
| AD                                | 3         | 1,478331E-02          | 4,927771E-03       | 0,43           | 0,728944          | 0,137431                  |
| BD                                | 3         | 4,232671E-03          | 1,41089E-03        | 0,12           | 0,945841          | 0,072744                  |
| ABD                               | 3         | 2,769648E-02          | 9,232159E-03       | 0,81           | 0,487027          | 0,227073                  |
| E: test                           | 3         | 0,6037548             | 0,2012516          | 17,71          | 0,000000*         | 0,999999                  |
| AE                                | 3         | 0,3507                | 0,1169             | 10,29          | 0,000001*         | 0,998657                  |
| BE                                | 3         | 0,1521452             | 5,071506E-02       | 4,46           | 0,004014*         | 0,879868                  |
| ABE                               | 3         | 0,2286687             | 7,622289E-02       | 6,71           | 0,000175*         | 0,975363                  |
| DE                                | 9         | 0                     | 0                  | 0,00           | 1,000000          | 0,050000                  |
| ADE                               | 9         | 0                     | 0                  | 0,00           | 1,000000          | 0,050000                  |
| BDE                               | 9         | 0                     | 0                  | 0,00           | 1,000000          | 0,050000                  |
| ABDE                              | 9         | 0                     | 0                  | 0,00           | 1,000000          | 0,050000                  |
| S                                 | 1020      | 11,59039              | 1,136313E-02       |                |                   |                           |
| Total (Adjusted)                  | 1087      | 22,28691              |                    |                |                   |                           |
| Total                             | 1088      |                       |                    |                |                   |                           |

\* Term significant at alpha = 0,05, *Legenda: E - experti, N - nováči*

Tab. 10 Tukey-Kramer test významnosti rozdílů velikostí drah předozadních výchylek mezi testy

| <b>Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test</b>                                   |              |             |                 |
|--|--------------|-------------|-----------------|
| Response: scopy  |              |             |                 |
| Term E: test   |              |             |                 |
| Alpha=0,050 Error Term=S(ABCDE) DF=1020 MSE=1,136313E-02 Critical Value=3,6392 |              |             |                 |
| <b>Group</b>   | <b>Count</b> | <b>Mean</b> | <b>Groups</b>   |
| foto   | 272          | 0,1304591   | oo, zo          |
| video  | 272          | 0,1391794   | oo, zo          |
| oo   | 272          | 0,171513    | foto, video, zo |
| zo   | 272          | 0,2057042   | foto, video, oo |

**foto** – stoj s projekcí fotografií, **video** – stoj s projekcí videoklipu, **oo** – stoj s otevřenými očima, **zo** – stoj se zavřenými očima

## Souhrn výsledků analýzy rozptylu opakovaných měření stabilometrických parametrů

Analýzou rozptylu opakovaných měření bylo zjištěno, že z pohledu statistické významnosti byl pro rozptyl hodnot parametrů výchylek centra tlaku významný typ testu a v případě rychlostí a velikostí drah stranových výchylek také typ podnětu.

Přesto, že typ testu a podnětu statisticky významně ovlivnily velikost dráhy výchylek, nebyl tento vliv shledán významným z hlediska věcné významnosti. Největší část rozptylu byla u většiny parametrů vysvětlena interindividuální variabilitou. Koeficient věcné významnosti vlivu interindividuální variability dosahoval hodnot od  $\eta_p^2 = 0,04$  do  $\eta_p^2 = 0,13$ . Vliv interindividuální variability se nejvíce projevil v parametru rychlosti stranových výchylek ( $\eta_p^2 = 0,13$ ) a nejméně v parametru dráhy předozadních výchylek ( $\eta_p^2 = 0,04$ ). Koeficient věcné významnosti vlivu typu testu dosáhl hodnot od  $\eta_p^2 = 0,02$  do  $\eta_p^2 = 0,05$ . Vliv typu testu byl nejvýraznější v parametru rychlosti předozadních výchylek ( $\eta_p^2 = 0,05$ ). Vliv podnětu byl na hladině  $\alpha = 0,05$  hodnocen jako statisticky významný pouze u parametrů rychlosti a velikosti dráhy stranových výchylek. Koeficient věcné významnosti vlivu typu podnětu dosáhl v parametru rychlosti stranových výchylek hodnot  $\eta_p^2 = 0,08$  a v parametru velikosti dráhy stranových výchylek hodnoty  $\eta_p^2 = 0,005$ .

Z hlediska statistické významnosti byly v některých parametrech výchylek centra tlaku nalezeny rozdíly mezi testy a podněty, ale jejich praktický dopad je minimální. Největší podíl na rozptylu naměřených hodnot měla interindividuální variabilita a chyba měření. Protože tento způsob zpracování dat neumožňuje posoudit důvody interindividuální variability, jsou stabilometrické testy zpracovány také formou kazuistik, které přinášejí podrobnější pohled na jednotlivce a rozdíly mezi nimi. Kazuistiky všech účastníků studie jsou uvedeny v kapitole 5.3.

## 5.2 Kožní vodivost

Analýza rozptylu opakovaných měření kožní vodivosti (SCR) prokázala vysokou variabilitu mezi jednotlivci ( $F = 1158,75$ ,  $p = 0,00$ ). Významně se na velikosti rozptylu podílel typ testu ( $F = 153,34$ ,  $p = 0,00$ ). Statisticky významně byly zhodnoceny také interakce mezi pohlavím, emoční vyspělostí (E/N) a typem testu, ale vzhledem k organizaci studie a nenáhodnému výběru nízkého počtu jedinců v souboru nebyly tyto interakce z hlediska statistické významnosti interpretovány (Tab. 11). Intraclass korelační koeficient dosáhl hodnoty 0,76 ( $F = 7,5$ ,  $p = 0,008$ ).

Tab. 11 Analýza rozptylu SCR

| Analysis of Variance Table |      |                |              |         |            |                    |
|----------------------------|------|----------------|--------------|---------|------------|--------------------|
| Source Term                | DF   | Sum of Squares | Mean Square  | F-Ratio | Prob Level | Power (Alpha=0,05) |
| A: pohlaví                 | 1    | 2,025851       | 2,025851     | 0,09    | 0,778115   | 0,056467           |
| B: E/N                     | 1    | 1,941892       | 1,941892     | 0,09    | 0,782596   | 0,056198           |
| AB                         | 1    | 7,152823       | 7,152823     | 0,32    | 0,601404   | 0,072944           |
| C(AB): subjekt             | 4    | 89,19195       | 22,29799     | 1158,75 | 0,000000*  |                    |
| D: podnět                  | 3    | 3,357874E-0:   | 1,119291E-0: | 0,58    | 0,627122   | 0,171440           |
| AD                         | 3    | 1,089703E-0:   | 3,632345E-0: | 0,19    | 0,904079   | 0,085377           |
| BD                         | 3    | 3,012009E-0:   | 1,004003E-0: | 0,52    | 0,667396   | 0,157482           |
| ABD                        | 3    | 0,0524863      | 1,749543E-0: | 0,91    | 0,435957   | 0,251007           |
| E: test                    | 3    | 8,852391       | 2,950797     | 153,34  | 0,000000*  | 1,000000           |
| AE                         | 3    | 1,162845       | 0,387615     | 20,14   | 0,000000*  | 1,000000           |
| BE                         | 3    | 4,715988       | 1,571996     | 81,69   | 0,000000*  | 1,000000           |
| ABE                        | 3    | 0,2114036      | 7,046786E-0: | 3,66    | 0,012096*  | 0,801654           |
| DE                         | 9    | 0              | 0            | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| ADE                        | 9    | 0              | 0            | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| BDE                        | 9    | 0              | 0            | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| ABDE                       | 9    | 0              | 0            | 0,00    | 1,000000   | 0,050000           |
| S                          | 1020 | 19,62798       | 1,924312E-0: |         |            |                    |
| Total (Adjusted)           | 1087 | 201,8117       |              |         |            |                    |
| Total                      | 1088 |                |              |         |            |                    |

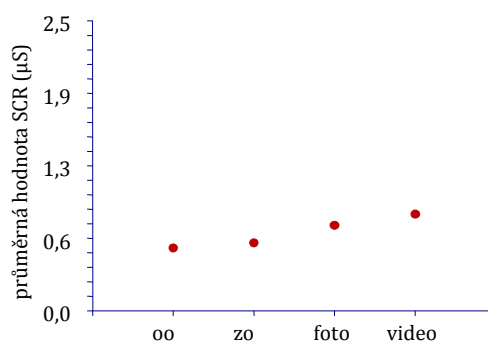
\* Term significant at alpha = 0,05, *Legenda: E – experti, N – nováčci*

Tukey-Kramer srovnávací test potvrdil významné rozdíly mezi testy (Tab. 12). Hodnoty SCR byly nejnižší v testu 1 při otevřených očích bez působení podnětu a nejvyšší během testu s projekcí videoklipu (Obr. 25). Rozdíly hodnot SCR vzhledem k různým typům podnětů nebyly identifikovány jako významné.

Tab. 12 Tukey-Kramer srovnávací test rozdílů SCR mezi testy

| <b>Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test</b>                                   |              |             |                              |
|--|--------------|-------------|------------------------------|
| Response: SCR  |              |             |                              |
| Term E: test   |              |             |                              |
| Alpha=0,050 Error Term=S(ABCDE) DF=1020 MSE=1,924312E-02 Critical Value=3,6392 |              |             |                              |
| <b>Group</b>   | <b>Count</b> | <b>Mean</b> | <b>Different From Groups</b> |
| oo   | 272          | 0,5415178   | zo, foto, video              |
| zo   | 272          | 0,5868609   | oo, foto, video              |
| foto   | 272          | 0,7374737   | oo, zo, video                |
| video  | 272          | 0,8324814   | oo, zo, foto                 |

*foto* – stoj s projekcí fotografií, *video* – stoj s projekcí videoklipu, *oo* – stoj s otevřenýma očima, *zo* – stoj se zavřenýma očima



Obr. 25 Průměrné velikosti SCR během jednotlivých testů (oo – otevřené oči, zo – zavřené oči, foto – projekce fotografií, video – projekce videoklipu)

Významnost vlivu variability mezi jedinci a vlivu testu byla posouzena z hlediska věcné významnosti. Koeficient věcné významnosti variability mezi jedinci dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,81$ . Koeficient věcné významnosti efektu testu dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,31$ . Koeficient věcné významnosti vlivu podnětu dosáhl hodnoty  $\eta_p^2 = 0,14$ . Efekt interindividuální variability byl z praktického hlediska nejvýznamnějším zdrojem rozptylu velikostí SCR, protože vysvětlil 81% celkového rozptylu. Typ testu vysvětlil 31% celkového rozptylu. Typ podnětu vysvětlil 14% celkového rozptylu. Z hlediska statistické významnosti nebyl vliv podnětu označen jako významný.



### 5.3 Kazuistiky

Výsledky statistického zpracování dat stabilometrického měření ukázaly, že nejvyšší podíl na rozptylu hodnot parametrů má interindividuální variabilita. Je zřejmé, že stabilizační proces je do velké míry otázkou individuálních rozdílů. V této části jsou proto zařazeny kazuistické zprávy jednotlivých účastníků studie, ve kterých jsou shrnuty veškeré informace o jednotlivcích zjištěné během studie, které by mohly interindividuální rozdíly pomoci vysvětlit.

Výsledky měření vnějších projevů stabilizačního procesu a měření kožní vodivosti jsou uvedené v souvislosti s informacemi o zdravotní a sportovní anamnéze, osobnostních charakteristikách, úrovni závodní stavové úzkosti a o emočním naladění v době měření.

Nejprve jsou uvedeny kazuistiky jedinců ze skupiny *expertů* a následně jedinců zařazených do skupiny *nováčků*. Pro zachování anonymity jsou jednotlivé osoby označeny podle skupiny, kam patří (E – experti, nebo N – nováčci) a číselným indexem, který odlišuje osoby ve skupině.

Úvodní část kazuistiky zahrnuje údaje o pohlaví a věku a údaje zdravotní a sportovní anamnézy, které se vztahují k účelům studie. Dále následuje kvalitativní popis změn parametrů výchylek centra tlaku během působení různých typů podnětů (*nic* – žádný podnět, *výstřely 1, 2, 3, 5* – pozitivní podnět, *výstřel 4* negativní podnět, *fotografie* – negativní podnět) a popis změn hodnot kožní vodivosti (SCR). Je zde uveden také popis změn v rámci jednotlivých testů (*test 1* – při otevřených očích, *test 2* – při zavřených očích, *test 3* – projekce fotografií, *test 4* – projekce videoklipu).

Rozdíly v parametrech výchylek během působení různých typů podnětu byly hodnoceny na základě stanoveného kritéria minimálního rozdílu velikosti dráhy výchylek a rychlosti výchylek na základě směrodatné odchylky. Tímto kritériem byla stanovena minimální změna velikosti dráhy o 0,1 mm a minimální změna rychlosti o 3,5 mm.s<sup>-1</sup>. Minimální změna hodnoty SCR 0,1 μS byla stanovena podle Khalfové (2002).

V druhé části jsou uvedeny výsledky dotazníku závodní stavové úzkosti a dotazníku regulace emocí, dotazníku afektivních stavů a nálad a posudek osobnostních charakteristik. V textu jsou uvedeny vlastní výroky jedinců tak, jak se vyjádřili v otevřených otázkách dotazníku. Tyto výroky jsou od ostatního textu odlišeny kurzívou a uvozovkami. V závěru kazuistiky je shrnutí informací a celkové hodnocení jedince vzhledem ke kvalitě stabilizačního procesu v průběhu pozorování. V závěru každé skupiny kazuistik (expertů, nováčci) je uveden souhrn nálezů v rámci skupiny.

## Kazuistika 1

E1, 17 let, žena

Neprodělala žádné závažné onemocnění ani úrazy, které by přímo ovlivnily stabilizační proces. Neužívá žádné farmakologické prostředky a nebyla léčena na neurologickém oddělení. Netrpí závratěmi.

Biatlonu se na závodní úrovni věnuje 4 roky. Rekreačně (pravidelně) a příležitostně (nepravidelně) se věnuje také lezení, orientačnímu běhu, cyklistice a plavání.

Porovnání průměrných rychlostí výchylek během působení různých typů podnětů a období bez podnětů ukázalo, že k největší změně došlo při sledování chybného výstřelu, kdy se průměrná rychlost stranových výchylek snížila o  $1 \text{ mm.s}^{-1}$  (Tab. 13).

Během testů 3 a 4 měla rychlost stranových i předozadních výchylek tendenci být nižší oproti testu 1 a testu 2, ale změny nepřekročily stanovený minimální rozdíl. Velikosti drah stranových a předozadních výchylek mezi obdobími, kdy působily podněty, a obdobími bez působení podnětů se nelišily.

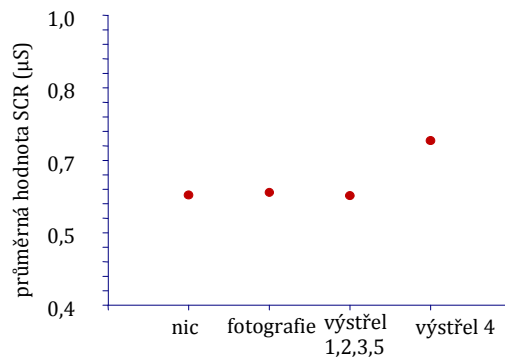
Tab. 13 Průměrná rychlost stranových výchylek osoby E1 během působení podnětů

| <b>podnět</b>   | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm.s}^{-1}</math>)</b> |
|-----------------|--|
| nic             | 4,1  |
| fotografie      | 4,5  |
| výstřel 1,2,3,5 | 3,8  |
| výstřel 4       | 3,1  |

Při sledování chybného výstřelu v testu 4 se průměrná hodnota SCR zvýšila o  $0,1 \mu\text{S}$  oproti období bez působení podnětu (Tab. 14, Obr. 26). Hodnota SCR se během působení ostatních podnětů nelišila od období bez působení podnětu. Hodnota SCR byla v testu 3 o  $0,4 \mu\text{S}$  vyšší než v testech 1 a 2. V testu 4 byla hodnota SCR vyšší o  $0,3 \mu\text{S}$  (viz příloha 9.1, Tab. 37).

Tab. 14 Průměrná amplituda SCR osoby E1 během působení podnětů

| <b>podnět</b>   | <b>průměrná SCR (<math>\mu\text{S}</math>)</b> |
|-----------------|--|
| nic             | 0,6  |
| fotografie      | 0,6  |
| výstřel 1,2,3,5 | 0,6  |
| výstřel 4       | 0,7  |



Obr. 26 Průměrné hodnoty SCR osoby E1 během působení podnětů

Ze skóre dotazníku CSAI vyplývá, že úroveň somatické složky závodní stavové úzkosti je podprůměrná (35. percentil), stejně tak úroveň kognitivní složky úzkosti (33. percentil). Podprůměrné hodnoty dosáhla také úroveň sebedůvěry (11. percentil).

Osoba E<sub>1</sub> sama sebe vnímá na rozhraní psychické lability a stability. Při úspěšné střelbě se cítí dobře, ale jinak nad tím nepřemýšlí. Lépe se koncentruje a lépe se jí běží. Při neúspěšné střelbě nad chybami nepřemýšlí a doufá, že „ostatní na tom budou taky špatně nebo že se povede další střelba“. Emoce reguluje koncentrací na techniku a rychlost běhu.

Podle psychologického posudku osobnostních charakteristik je osoba E1 zvýšeně emocionální osobnost. Své chování řídí převážně na základě intuice než racionální kontrolou. Je u ní patrná zvýšená nervová labilita, která vede k nižší úrovni extroverze.

Zvýšená emocionalita se projevila ve změně hodnot SCR pouze během působení podnětů s negativním obsahem, které se týkají prostředí biatlonu (chybný výstřel). Vytvoření přímé asociace s obsahem podnětů v testu 4 mohlo zároveň vést ke snížení rychlosti výchylek při negativním podnětu díky silnější identifikaci s obsahem a motivaci sledovat obsah podnětu.

## Kazuistika 2

E2, 17 let, muž

Neprodělal žádné závažné onemocnění ani úrazy, které by přímo ovlivnily stabilizační proces. Neužívá žádné farmakologické prostředky a nebyl léčen na neurologickém oddělení. Netrpí závratěmi.

Biatlonu se na závodní úrovni věnuje 7 let. Rekreačně (pravidelně) se věnuje plavání a příležitostně (nepravidelně) jízdě na snowboardu.

Porovnání průměrných hodnot parametrů výchylek centra tlaku během působení různých typů podnětů během jednotlivých testů ukázalo, že se průměrná rychlost ani velikost drah stranových nelišila.

Změny v průměrných hodnotách SCR během působení různých typů podnětu rovněž nepřekročily minimální rozdíl. Průměrné hodnoty SCR ukázaly rostoucí aktivaci autonomního nervového systému o 0,1 – 0,3  $\mu\text{S}$  během testu 3 a 4 ve srovnání se testy 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 38).

Skóre dotazníku CSAI ukazuje nadprůměrné zastoupení somatické složky závodní stavové úzkosti (55. percentil). Kognitivní složka je u tohoto jedince podprůměrná (40. percentil) a úroveň sebedůvěry nadprůměrná (52. percentil).

Podle výpovědi v dotazníku regulace emocí vidí E2 sám sebe spíše jako psychicky labilního člověka, který úspěchy a neúspěchy prožívá silně. Při úspěšné střelbě vnímá „*příchod nových sil, radost, vyšší šance*“. Lépe se soustředí, nejedná „*zbrkle*“, běží naplno. Při neúspěšné střelbě se cítí špatně, a vnímá „*zbytečnost další námahy, únavu*“. Snaží se jednat, jako by se nic nestalo, ale „*nedaří se to, je na mně vidět ztrápenost*“. Emoce se snaží regulovat představou vítězství, které sdělí svým blízkým.

Z psychologického posudku vyplývá, že osoba E2 je spíše extrovertně zaměřený jedinec s nízkou hladinou psychické lability. Je uvolněný, vstřícný a komunikativní. Lze předpokládat, že se cítí dostatečně dobrý a nemá potřebu podávat vyšší výkony. O tom vypovídá nižší míra sebekontroly. Hodnotou je pro něj životní pohoda. Svůj současný život vnímá jako spokojený.

Rozpor mezi posudkem psychologa a sebereflexí osobnostních charakteristik může vypovídat o subjektivitě hodnocení nebo o riziku spojeným se sociální žádoucností při odpovídání na otevřené otázky. Pak by osobní prožívání bylo dynamičtější než výpověď o

něm. Zároveň může být prožívání emocí během závodu intenzivnější ve srovnání s běžným životem.

Hodnoty kožní vodivosti během působení různých podnětů ukazují na nižší aktivaci autonomního systému při působení podnětů, což spíše koresponduje s psychickou stabilitou. Během působení podnětů nebyly nalezeny rozdíly v kvalitě vnějších projevů stabilizačního procesu během působení podnětů a během období bez působení podnětů.

### Kazuistika 3

E3, 18 let, žena

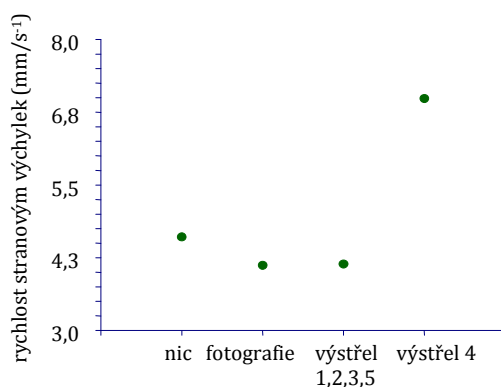
Neprodělala žádné závažné onemocnění ani úrazy, které by přímo ovlivnily stabilizační proces. Užívá antihistaminika, která přímo neovlivňují kvalitu stabilizačního procesu. Netrpí závratěmi a nebyla léčena na neurologickém oddělení.

Biatlonu se na závodní úrovni věnuje 8 let. Příležitostně (nepravidelně) se věnuje cyklistice, lezení, plavání, in-line bruslení a jízdě na kajaku.

Porovnání průměrných hodnot parametrů výchylek centra tlaku během působení různých typů podnětu ukázalo, že k největší změně došlo při sledování chybného výstřelu v testu 4, kdy se rychlost stranových výchylek zvýšila o  $2,3 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  (Tab. 15, Obr. 27). Tato změna však nepřekročila minimální rozdíl. Průměrná rychlost stranových ani předozadních výchylek se během působení ostatních podnětů oproti průměrné rychlosti v období bez podnětu nelišila.

Tab. 15 Průměrná rychlost stranových výchylek osoby E3 během působení podnětů

| <b>podnět</b>   | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}</math>)</b> |
|-----------------|---|
| nic             | 4,6   |
| fotografie      | 4,1   |
| výstřel 1,2,3,5 | 4,1   |
| výstřel 4       | 6,9   |



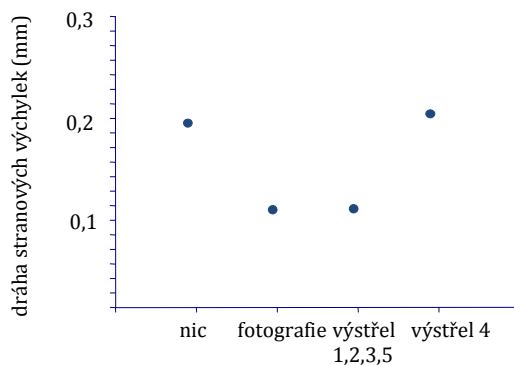
Obr. 27 Průměrné rychlosti stranových výchylek osoby E3 během působení podnětů

Průměrná velikost dráhy stranových výchylek při sledování úspěšných výstřelů a fotografií byla o 0,1 mm menší oproti období bez podnětu (Tab. 16, Obr. 28). Změny v průměrné velikosti dráhy stranových výchylek během působení ostatních podnětů nepřekročil minimální rozdíl oproti období bez podnětu.

Změny v průměrných velikostech drah předozadních výchylek během působení podnětů nepřekročily minimální rozdíl oproti období bez podnětu.

Tab. 16 Průměrné velikosti dráhy stranových výchylek osoby E3 během působení podnětů

| <b>podnět</b>   | <b>průměrná velikost dráhy (mm)</b> |
|-----------------|-------------------------------------|
| nic             | 0,2                                 |
| fotografie      | 0,1                                 |
| výstřel 1,2,3,5 | 0,1                                 |
| výstřel 4       | 0,2                                 |



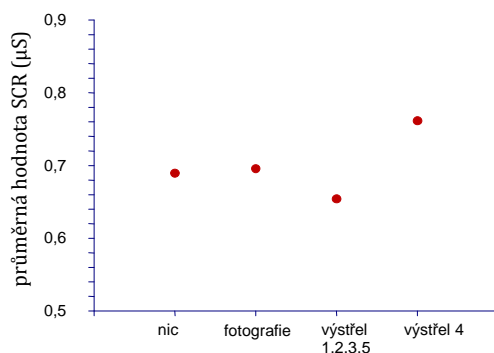
Obr. 28 Průměrné velikosti dráhy stranových výchylek osoby E3 během působení podnětů

Z porovnáním jednotlivých testů vyplývá, že průměrné rychlosti předozadních a stranových výchylek byly o 1,2 – 1,3 mm.s<sup>-1</sup> nižší v testech 3 a 4 ve srovnání s testy 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 39 a Tab. 40). Tato změna ale nepřekročila minimální rozdíl. Průměrná velikost dráhy stranových výchylek byla o 0,1 mm menší v testu 4 oproti testu 1 (viz příloha 9.1, Tab. 41). Průměrné velikosti dráhy předozadních výchylek se mezi jednotlivými testy nelišily.

Průměrná hodnota SCR vzrostla o 0,1 μS při sledování chybného výstřelu oproti období bez podnětu (Tab. 17, Obr. 29). Průměrná hodnota SCR byla nejvyšší během testu 1, v testu 2 klesla o 0,2 μS a poté stoupala v testu 3 a 4 o 0,1 μS (viz příloha 9.1, Tab. 42).

Tab. 17 Průměrné hodnoty SCR osoby E3 během působení podnětů

| podnět          | průměrná SCR ( $\mu\text{S}$ ) |
|-----------------|--------------------------------|
| nic             | 0,6                            |
| fotografie      | 0,6                            |
| výstřel 1,2,3,5 | 0,6                            |
| výstřel 4       | 0,7                            |



Obr. 29 Průměrné amplitudy SCR osoby E3 během působení podnětů

Podle skóre dotazníku CSAI je somatická i kognitivní složka závodní stavové úzkosti osoby E3 podprůměrná (somatická 41. percentil, kognitivní 8. percentil). Úroveň sebedůvěry, je však také silně podprůměrná (28. percentil).

Osoba E3 v dotazníku regulace emocí uvádí, že prožívání emocí při úspěšné střelbě závisí na tom „*jaký to je závod a na mnoha dalších faktorech*“, ale „*většinou roste napětí ke konci střelby, jak to vlastně dopadne*“. Během střelby se soustředí, snaží se zklidnit a snaží se o co nejlepší výkon. Myslí na to, „*že nesmí pokazit následující střelbu*“. Neúspěch při střelbě ji „*trochu znervózní*“, ale nepovažuje chybu za konec závodu, jen upraví střeleckou polohu a střílí dál. Emoce se snaží regulovat tím, že myslí „*na něco neutrálního nebo na nic nebo na pozitivní stránku závodu*“. Sama sebe hodnotí z hlediska psychické stability jako spíše stabilní.

Z posudku osobnostních charakteristik vyplývá, že osoba E3 je spíše extrovertní se zvýšenou psychickou labilitou. Vysoká úroveň extroverze souvisí s nižší úrovní vědomé sebekontroly. Je velmi přívětivá a snaží se vytvářet pozitivní sociální prostředí s pozitivními vazbami s druhými osobami a především s těmi, které jsou pro ni autoritou (například trenér).

Přesto, že osoba E3 uvádí, že neúspěch při střelbě nepovažuje za příliš zneklidňující, stabilometrické vyšetření a vyšší hodnota SCR během sledování chybného výstřelu spíše ukazuje na nižší úroveň sebekontroly a vyšší psychickou labilitu. Chyba při střelbě může představovat pro tuto osobu problém související se somatickou složkou úzkosti, který je



schopna eliminovat pomocí vlastní metody regulace emocí (myslet na něco neutrálního, na pozitivní stránku závodu).

## Kazuistika 4

E4, 18 let, muž

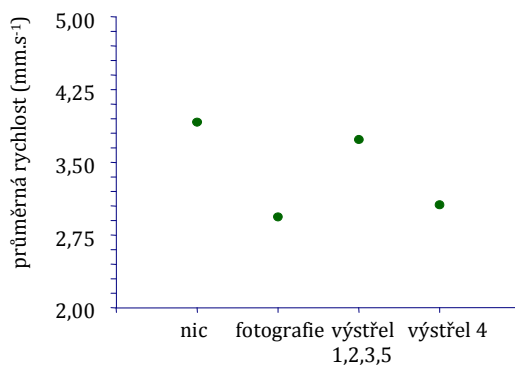
Neprodělal žádné závažné onemocnění ani úrazy, které by přímo ovlivnily stabilizační proces. Neužívá žádné farmakologické prostředky a nebyl léčen na neurologickém oddělení. Netrpí závratěmi.

Biatlonu se na závodní úrovni věnuje 7 let. Rekreačně (pravidelně) hraje fotbal.

Během působení fotografií v testu 3 došlo pouze ke snížení průměrné rychlosti stranových výchylek oproti období bez podnětu o  $1 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  (Tab. 18, Obr. 30), změna však nepřekročila minimální rozdíl. Průměrná rychlost ani velikosti dráhy ostatních parametrů výchylek se nelišila.

Tab. 18 Průměrná rychlost stranových výchylek osoby E4 během působení podnětů

| podnět          | průměrná rychlost ( $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ ) |
|-----------------|---|
| nic             | 3,9   |
| foto            | 2,9   |
| výstřel 1,2,3,5 | 3,7   |
| výstřel 4       | 3,1   |



Obr. 30 Průměrné rychlosti stranových výchylek osoby E4 během působení podnětů

V testu 3 a 4 vzrostla průměrná rychlost stranových výchylek o  $1 - 1,9 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  a průměrná rychlost předozadních výchylek o  $1,6 - 2,4 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  (viz příloha 9.1, Tab. 43 a Tab. 44), ale tyto změny nepřekročily minimální rozdíl. Velikost dráhy výchylek se během jednotlivých testů nelišila.

Průměrná hodnota SCR se během působení podnětů nezměnila. Průměrná amplituda SCR během testu 4 klesla o 0,2 – 0,3  $\mu$ S ve srovnání s hodnotami v ostatních testech (viz příloha 9.1, Tab. 45).

Osoba E4 se považuje za spíše stabilního jedince. Při úspěšné střelbě se cítí uvolněně a v dobré náladě, ale je stále koncentrovaný. Neúspěšný střelba jej „vyvede z míry“, myslí na to, aby se zklidnil, kontroluje střeleckou pozici a zpomalí frekvenci střelby. Emoce se snaží regulovat koncentrací na volné držení zbraně, zároveň ale cítí, že „není prostor na zklidnění sebe sama“.

Podle dotazníku CSAI je u tohoto jedince nadprůměrná somatická složka závodní stavové úzkosti (93. percentil) a podprůměrná kognitivní složka úzkosti (7. percentil). Jeho sebedůvěra je rovněž nadprůměrná (76. percentil).

Jeho odpovědi v rozhovoru naznačují motivaci ukazovat se v požadovaném světle. V jeho případě se lze domnívat, že záměrně reguluje odpovědi na otázky zjevně související se zvýšením nervové lability, protože ta je obecně považována za negativní faktor pro podání výkonu. Tím je zakrývána vysoká úroveň rysové úzkosti, se kterou se učí vyrovnávat celý život. V zátěži se pak tato úzkost může zvýšit. Výkon je pro tohoto sportovce důležitou hodnotou. Na obecné úrovni je však psychické napětí a úzkost, kterou sportovec zvládá pro podání výkonu nezbytná.

### Souhrn nálezů změn vnějších projevů stabilizačního procesu ve skupině expertů

Ve skupině expertů nebyly nalezeny žádné změny vnějších projevů kvality stabilizačního procesu, které by zjevně souvisely s působením podnětů (viz Tab. 19).

Nalezené rozdíly v rychlostech a velikostech drah předozadních i stranových výchylek během působení různých podnětů se mezi jednotlivci velmi lišily, ale minimální rozdíl byl překročen pouze u jednoho účastníka (E3), a to v parametru velikosti drah stranových výchylek.

Mezi testy, při kterých působily podněty a testy bez podnětu, byly změny parametrů výchylek centra tlaku nalezeny pouze u jedince E3 (viz Tab. 20).

Tab. 19 Souhrn nálezů změn parametrů výchylek centra tlaku ve skupině expertů vzhledem k podnětu

| osoba | podnět     |                  |                  |
|-------|------------|------------------|------------------|
|       | fotografie | úspěšné výstřely | chybný výstřel 4 |
| E1    | x          | x                | x                |
| E2    | x          | x                | x                |
| E3    | ↓SSv       | ↓SSv             | x                |
| E4    | x          | x                | x                |

Legenda: SSv – dráha stranových výchylek, ↓ - snížení průměrné velikosti, x – změna nepřekročila minimální rozdíl

Tab. 20 Souhrn nálezů změn parametrů výchylek centra tlaku ve skupině expertů vzhledem k testu

| osoba | test                |                    |
|-------|---------------------|--------------------|
|       | test 3 (fotografie) | test 4 (videoklip) |
| E1    | x                   | x                  |
| E2    | x                   | x                  |
| E3    | x                   | ↓SSv               |
| E4    | x                   | x                  |

Legenda: SSv – dráha stranových výchylek, ↓ - snížení průměrné velikosti, x – změna nepřekročila minimální rozdíl

### Souhrn skóre dotazníku závodní stavové úzkosti

Nadprůměrná somatická složka závodní stavové úzkosti byla zjištěna pouze u jedinců E2 a E4. Úroveň kognitivní složky byla u všech jedinců ve skupině podprůměrná. Úroveň sebedůvěry byla podprůměrná u jedinců E1 a E3 (Tab. 21).

Tab. 21 Skóre dotazníku CSAI

| osoba | složky závodní stavové úzkosti (percentil) |            |            |
|-------|--|------------|------------|
|       | somatická                                  | kognitivní | sebedůvěra |
| E1    | 35   | 33         | 11         |
| E2    | 55   | 40         | 52         |
| E3    | 41   | 8          | 28         |
| E4    | 93   | 7          | 76         |

## Kazuistika 5

N1, 11 let, dívka

Neprodělala žádné závažné úrazy ani onemocnění, které by přímo ovlivnily stabilizační proces. Z farmakologických prostředků užívá pouze antialergika. Netrpí závratěmi a nebyla léčena na neurologickém oddělení.

Biatlonu se na závodní úrovni věnuje 2 roky. Rekreačně (pravidelně) se věnuje plavání a lyžování, příležitostně (nepravidelně) tenisu.

Z porovnání průměrných rychlostí a velikostí drah výchylek během působení podnětů a během období bez podnětů vyplývá, že se rychlosti stranových ani předozadních výchylek nelišily.

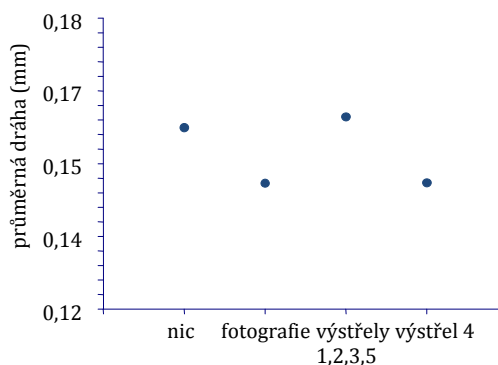
Ke snížení průměrné velikosti stranových výchylek došlo při sledování fotografií v testu 3 a chybného výstřelu v testu 4 ve srovnání s obdobím, kdy nepůsobil žádný podnět o 0,1 mm (Tab. 22, Obr. 31).

Průměrné velikosti předozadních výchylek se během období působení podnětu nelišily ve srovnání s obdobím bez podnětu.

Průměrné velikosti drah stranových výchylek byly v testech 3 a 4 o 0,1 mm menší než v testech 1 a 2. Rychlost stranových výchylek byla o  $1 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  větší v testu 3 ve srovnání s testy 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 46 a Tab. 47). Změny v průměrné rychlosti a velikosti dráhy předozadních výchylek nepřekročily minimální rozdíl.

Tab. 22 Průměrná velikost dráhy stranových výchylek osoby N1 během působení podnětů

| podnět           | průměrná velikost dráhy (mm) |
|------------------|------------------------------|
| nic              | 0,2                          |
| fotografie       | 0,1                          |
| výstřely 1,2,3,5 | 0,2                          |
| výstřel 4        | 0,1                          |

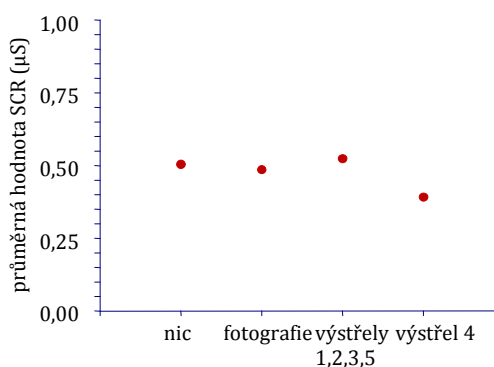


Obr. 31 Průměrné velikosti drah stranových výchylek osoby N1 během působení podnětů

Průměrná hodnota SCR klesla během sledování chybného výstřelu o 0,1  $\mu\text{S}$  ve srovnání s obdobím bez působení podnětu (Obr. 32). V průběhu jednotlivých testů průměrná hodnota kožní vodivosti vzrostla v testu 2 o 0,1  $\mu\text{S}$ , v testu 3 o 0,3  $\mu\text{S}$  a v testu 4 o 0,2  $\mu\text{S}$  (viz příloha 9.1, Tab. 48).

Tab. 23 Průměrná hodnota SCR osoby N1 během působení podnětů

| podnět           | průměrná SCR ( $\mu\text{S}$ ) |
|------------------|--------------------------------|
| nic              | 0,5                            |
| fotografie       | 0,5                            |
| výstřely 1,2,3,5 | 0,5                            |
| výstřel 4        | 0,4                            |



Obr. 32 Průměrná SCR osoby N1 během působení podnětu

Osoba N1 se sama hodnotí jako velmi stabilní. Po úspěšné střelbě cítí, že „se běží lépe“, myslí na možné vítězství snaží se, aby „nezklamala“. Po neúspěšné střelbě běží dál, ale cítí, že se běží hůř. Snaží se běžet, „co to jde“, a je ráda, když slyší trenéra říkat výsledky závodnice před ní. Své emoce reguluje snahou o zklidnění, ale hlavně zvyšováním sebedůvěry: „hlavně si musím věřit“. Přesto, že v otevřených otázkách jsou znaky somatické složky závodní stavové úzkosti (špatně se běží), podle dotazníku CSAI je u této osoby somatická složka úzkosti podprůměrná (1. percentil) stejně jako kognitivní složka (0. percentil). Úroveň sebedůvěry je velmi vysoká (99. percentil). Tento nesoulad mohl být způsoben rizikem sociálně žádoucích odpovědí v dotazníku.

Také z rozhovoru zaměřeného na osobnostní charakteristiky vyplývá, že jde o spíše extrovertní osobnost s vysokou mírou sebekontroly vzhledem k věku. V závodní kariéře lze v budoucnu očekávat vysoké ambice.

Během stabilometrického měření se osoba N1 cítila dobře. Celkové zklidnění organismu bylo patrné hodnot SCR. Na podněty s negativním obsahem reagovala osoba N1 snížením průměrných velikostí drah stranových výchylek.

## Kazuistika 6

N2, 12 let, chlapec

Neprodělal žádné závažné úrazy ani onemocnění, které by přímo ovlivnily stabilizační proces. Neužívá žádné farmakologické prostředky. Netrpí závratěmi a nebyl léčen na neurologickém oddělení.

Biatlonu se na závodní úrovni věnuje 2 roky. Jinému sportu se nevěnuje ani rekreačně ani příležitostně.

Při sledování chybného výstřelu došlo ke zvýšení průměrné rychlosti stranových výchylek o  $18 \text{ mm.s}^{-1}$  ve srovnání s obdobím bez působení podnětu. Při sledování úspěšných výstřelů se průměrná rychlost stranových výchylek snížila o  $6,3 \text{ mm.s}^{-1}$  (Tab. 24, Obr. 33).

Rychlost předozadních výchylek se při sledování chybného výstřelu v testu 4 zvýšila o  $3,2 \text{ mm.s}^{-1}$  a při sledování úspěšných výstřelů se snížila o  $3,2 \text{ mm.s}^{-1}$  (Tab. 25, Obr. 34). Tyto změny nepřekročily minimální rozdíl.

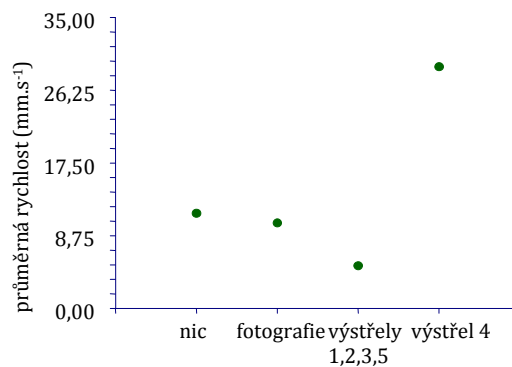
Průměrná velikost dráhy stranových výchylek se při sledování chybného výstřelu zvýšila o  $0,5 \text{ mm}$  ve srovnání s průměrnou velikostí dráhy v období bez podnětu. Při sledování fotografií se průměrná velikost dráhy stranových výchylek snížila o  $0,1 \text{ mm}$  a při sledování úspěšných výstřelů se snížila o  $0,2 \text{ mm}$  (Tab. 26, Obr. 36).

Průměrná velikost dráhy předozadních výchylek se při sledování chybného výstřelu zvýšila o  $0,1 \text{ mm}$  a při sledování úspěšných výstřelů se snížila o  $0,1 \text{ mm}$  (Tab. 27, Obr. 36). Změna v průměrné velikosti dráhy při sledování fotografií nepřekročila minimální rozdíl.

V porovnání průměrných velikostí drah v jednotlivých testech byla průměrná velikost drah stranových výchylek v testu 3 menší o  $0,2 \text{ mm}$  než v testech 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 49). Průměrné velikosti předozadních výchylek v testu 3 a 4 byly o  $0,1 - 0,2 \text{ mm}$  menší než v testech 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 50). Průměrná rychlost stranových výchylek byla v testu 3 o  $4,7 - 5,5 \text{ mm.s}^{-1}$  nižší než v testech 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 51). Průměrná rychlost předozadních výchylek v testu 3 byla o  $1,6 - 5,6 \text{ mm.s}^{-1}$  nižší ve srovnání s testy 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 52).

Tab. 24 Průměrná rychlost stranových výchylek osoby N2 během působení podnětů

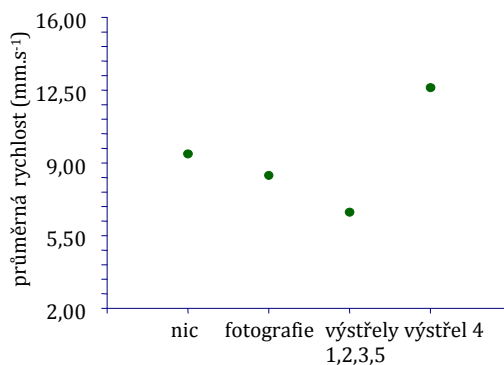
| <b>podnět</b>   | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm.s}^{-1}</math>)</b> |
|-----------------|--|
| nic             | 11,4   |
| fotografie      | 10,3   |
| výstřel 1,2,3,5 | 5,1  |
| výstřel 4       | 29,1   |



Obr. 33 Průměrná rychlost stranových výchylek osoby N2 během působení podnětů

Tab. 25 Průměrná rychlost předozadních výchylek osoby N2 během působení podnětů

| <b>podnět</b>    | <b>průměrná rychlost (mm.s<sup>-1</sup>)</b> |
|------------------|--|
| nic              | 9,4  |
| foto             | 8,4  |
| výstřely 1,2,3,5 | 6,6  |
| výstřel 4        | 12,6   |

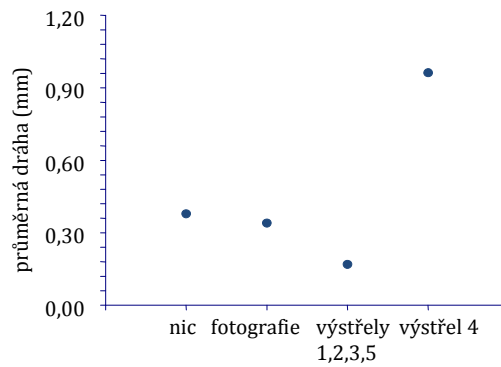


Obr. 34 Průměrná rychlost předozadních výchylek osoby N2 během působení podnětů

Tab. 26 Průměrná velikost dráhy stranových výchylek osoby N2 během působení podnětů

| <b>podnět</b>    | <b>průměrná velikost dráhy (mm)</b> |
|------------------|-------------------------------------|
| nic              | 0,4                                 |
| fotografie       | 0,3                                 |
| výstřely 1,2,3,5 | 0,2                                 |
| výstřel 4        | 0,9                                 |

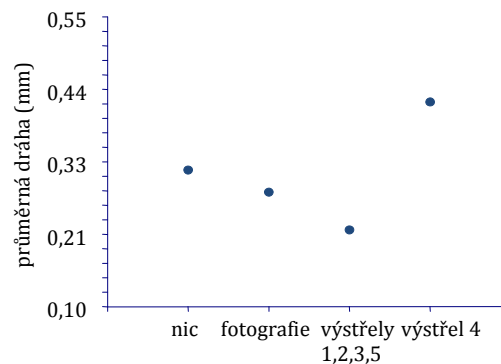




Obr. 35 Průměrná velikost dráhy stranových výchylek osoby N2 během působení podnětů

Tab. 27 Průměrná velikost dráhy předozadních výchylek osoby N2 během působení podnětů

| <b>podnět</b>    | <b>průměrná velikost dráhy (mm)</b> |
|------------------|-------------------------------------|
| nic              | 0,3                                 |
| fotografie       | 0,3                                 |
| výstřely 1,2,3,5 | 0,2                                 |
| výstřely 4       | 0,4                                 |

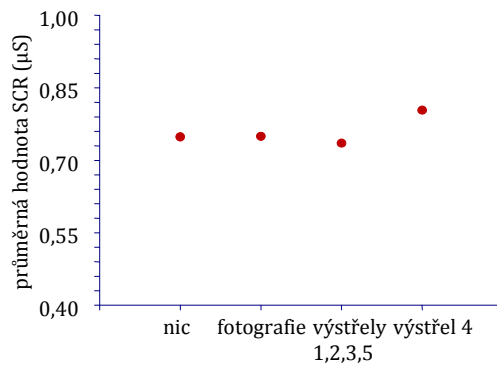


Obr. 36 Průměrná velikost drah předozadních výchylek osoby N2 během působení podnětů

Průměrná hodnota SCR vzrostla o 0,1  $\mu\text{S}$  při sledování fotografií a chybného výstřelu oproti období bez podnětu (Tab. 28, Obr. 37). V průběhu měření vzrostla průměrná hodnota SCR o 0,4  $\mu\text{S}$  v testu 2, v testu 3 klesla o 0,2  $\mu\text{S}$  a v testu 4 opět vzrostla o 0,2  $\mu\text{S}$  (viz příloha 9.1, Tab. 53).

Tab. 28 Průměrná hodnota SCR osoby N2 během působení podnětů

| <b>podnět</b>    | <b>průměrná SCR (<math>\mu\text{S}</math>)</b> |
|------------------|--|
| nic              | 0,7  |
| fotografie       | 0,7  |
| výstřely 1,2,3,5 | 0,7  |
| výstřel 4        | 0,8  |



Obr. 37 Průměrná hodnota SCR osoby N2 během působení podnětů

Závodník sám sebe vidí jako velmi stabilního. Z dotazníku CSAI vyplývá, že somatická složka závodní stavové úzkosti je mírně podprůměrná (49. percentil). Podprůměrná je i složka kognitivní (7. percentil). Úroveň sebedůvěry tohoto jedince je mírně nadprůměrná (52. percentil). Je nutné vzít v úvahu riziko sociální žádoucnosti při vyplňování dotazníku CSAI.

Při úspěšné střelbě má radost a snaží se „jít do závodu ještě víc“ a zastřílet znovu dobře. Když při střelbě udělá chybu, znervózní, říká si, že je to „škoda“ a snaží se chovat „pořád stejně“, což svědčí o vědomé regulaci emocí. Závodník tedy průběžně reguluje své změny napětí i přesto, že tvrdí, že na regulaci emocí žádnou vlastní metodu nemá.

Během stabilometrického měření cítil mírnou nervozitu, která se zřejmě projevila velkými změnami v rychlostech a velikostech drah výchylek. Na druhé straně minimálními rozdíly v hodnotách SCR tuto nervozitu nereflektují. Změna nastala až při sledování chybného výstřelu, kdy došlo ke zvýšení stranových i předozadních výchylek. Jeho přístup k emočně náročným situacím při závodu (chyba při střelbě) však naznačuje, že negativní emoce pro něj nejsou závažným problémem, který by mohl ohrožovat výkon, pravděpodobně proto, že je zvyklý je průběžně regulovat.

Nález stabilometrického měření se v tomto případě vůbec neshodoval s nálezem kvalitativních metod. Schopnost tohoto jedince průběžně regulovat emoce by spíše odpovídala nálezům měření kožní vodivosti.

## Kazuistika 7

N3, 12 let, chlapec

Neprodělal žádné závažné úrazy ani onemocnění, které by přímo ovlivnily stabilizační proces. Neužívá žádné farmakologické prostředky. Netrpí závratěmi a nebyl léčen na neurologickém oddělení.

Biatlonu se na závodní úrovni věnuje 1 rok. Závodně se ještě věnuje se věnuje lyžování, běhu a cyklistice, což jsou pro něj i rekreační sporty. Rekreačně se dále věnuje jízdě na snowboardu a příležitostně (nepravidelně) jachtingu.

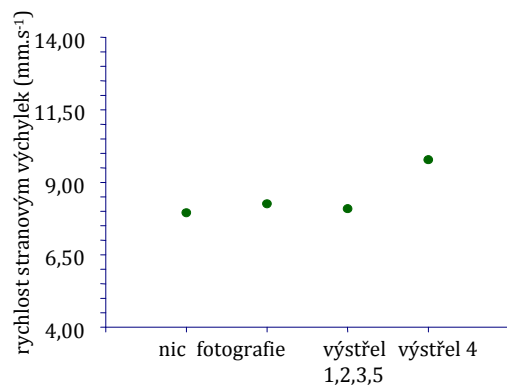
Průměrná rychlost stranových výchylek se nejvíce zvýšila během sledování chybného výstřelu, a to o  $1,9 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  (Tab. 29, Obr. 38), změna ale nepřekročila minimální rozdíl.

Průměrné rychlosti předozadních výchylek ani velikosti drah stranových a předozadních výchylek se nelišily mezi obdobími, kdy působily podněty a mezi obdobími bez podnětu.

Průměrná velikost dráhy stranových výchylek v testech 3 a 4 byla o  $0,1 - 0,2 \text{ mm}$  menší než v testech 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 54). Průměrná velikost dráhy předozadních výchylek byla o  $0,1 - 0,3 \text{ mm}$  menší v testech 3 a 4 než v testech 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 55). Zároveň v testech 3 a 4 došlo ke snížení rychlosti stranových výchylek o  $3,3 - 5,5 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  (viz příloha 9.1, Tab. 56) a snížila se i rychlost předozadních výchylek, a to o  $3,1 - 8,7 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  (viz příloha 9.1, Tab. 57).

Tab. 29 Průměrná rychlost stranových výchylek osoby N3 během působení podnětů

| <b>podnět</b>    | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}</math>)</b> |
|------------------|---|
| nic              | 7,9   |
| fotografie       | 8,3   |
| výstřely 1,2,3,5 | 8,1   |
| výstřel 4        | 9,8   |

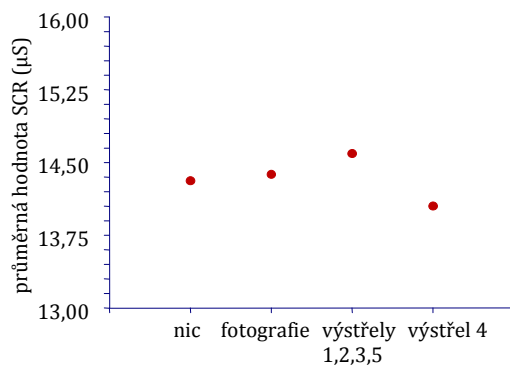


Obr. 38 Průměrná rychlost stranových výchylek osoby N3 během působení podnětů

Průměrná hodnota SCR klesla při sledování chybného výstřelu o 0,2  $\mu\text{S}$  oproti období bez působení podnětu a zvýšila se při sledování úspěšných výstřelů o 0,3  $\mu\text{S}$  (Tab. 30, Obr. 39). Ve srovnání s testy 1 a 2 byla průměrná hodnota v testech 3 a 4 větší o 0,9 – 1,7  $\mu\text{S}$  (viz příloha 9.1, Tab. 58).

Tab. 30 Průměrná hodnota SCR osoby N3 během působení podnětů

| podnět           | průměrná hodnota SCR ( $\mu\text{S}$ ) |
|------------------|--|
| nic              | 14,3                                   |
| fotografie       | 14,4                                   |
| výstřely 1,2,3,5 | 14,6                                   |
| výstřel 4        | 14,1                                   |



Obr. 39 Průměrná hodnota SCR osoby N3 během působení podnětů ( $\mu\text{S}$ )

Podle dotazníku CSAI má tento jedinec vysokou úroveň somatické složky závodní stavové úzkosti (95. percentil). Kognitivní složka je také nadprůměrná (61. percentil) a úroveň sebedůvěry je velmi nízká (1. percentil). Tento závodník se prezentuje jako psychicky stabilní. Jeho osobnostní charakteristiky však ukazují spíše na zvýšeně úzkostného jedince. Ze závodních situací má nadměrné obavy. Proto hodně trénuje, a tím si chce zajistit vysoký výkon, který je pro jeho sebevědomí důležitý. Přes veškeré úsilí se mu málokdy podaří podat

výkon na úrovni tréninkových výsledků. Při úspěšné střelbě se cítí energicky a šťastně. Snaží se výkon ještě zlepšit a myslí na to, že „to“ musí dokázat a „nezklamat ostatní“. Když při střelbě udělá chybu, cítí se „trapně“, doufá, že ho nikdo neviděl a snaží se chovat „nenápadně“. Své emoce se snaží regulovat zvyšováním sebedůvěry: „musím si věřit“. Tyto výpovědi svědčí o vysoké potřebě být dobrý v hodnocení druhých.

Podle dotazníku POMS se před stabilometrickým měřením cítil mírně nervózní, napjatý a smutný.

Ačkoli se tento jedinec odlišuje od ostatních jedinců ve skupině nováčků vnímáním neúspěchů při střelbě a také úrovní složek stavové úzkosti, nález stabilometrických testů se u tohoto jedince nelišil od nálezů ostatních jedinců ve skupině. Neprojevilo se ani jeho spíše negativní naladění, o kterém vypověděl před měřením. Jediným rozdílem byly vysoké hodnoty kožní vodivosti, které ukazovaly vysokou aktivaci sympatické větve autonomního nervového systému.

## Kazuistika 8

N4, 10 let, chlapec

Neprodělal žádné závažné úrazy ani onemocnění, které by přímo ovlivnily stabilizační proces. Neužívá žádné farmakologické prostředky. Netrpí závratěmi a nebyl léčen na neurologickém oddělení.

Biatlonu se na závodní úrovni věnuje 2 roky. Rekreačně (pravidelně) se věnuje tenisu a ping-pongu a příležitostně (nepravidelně) hraje fotbal a přehazovanou.

K největší změně došlo při sledování chybného výstřelu, kdy se průměrná rychlost stranových výchylek zvýšila o  $2,1 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  ve srovnání s obdobím bez působení podnětu. Změna však nepřekročila minimální rozdíl (Tab. 31, Obr. 40).

Průměrná rychlost předozadních výchylek se mezi obdobími, kdy působily podněty, a obdobími bez podnětu nelišila.

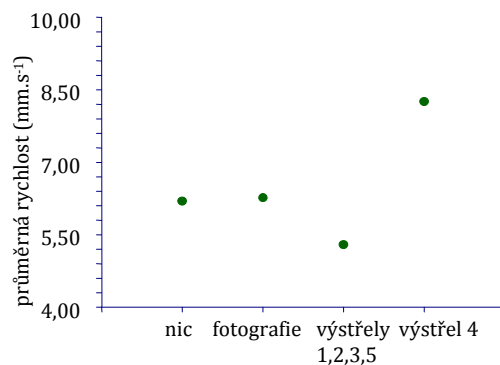
Průměrná velikost drah stranových výchylek se oproti období bez působení podnětu zvýšila o 0,1 mm při sledování chybného výstřelu (Tab. 32, Obr. 41). Při působení ostatních podnětů se průměrná velikost drah nelišila.

Průměrná velikost předozadních výchylek se mezi obdobími, kdy působily podněty, a obdobími bez podnětu nelišila.

Průměrné velikosti drah předozadních výchylek v testu 3 a 4 snížily o 0,1 – 0,2 mm oproti testu 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 59). Průměrné rychlosti předozadních výchylek v testu 3 a 4 klesly ve srovnání s testy 1 a 2 o  $1,8 - 5,5 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$  (viz příloha 9.1, Tab. 61). V testu 3 a 4 došlo ke snížení průměrné rychlosti stranových výchylek o  $1 - 1,6 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ , tato změna však nepřekročila minimální rozdíl (viz příloha 9.1, Tab. 60). Průměrné rychlosti a velikosti drah stranových výchylek se v žádném testu nelišily.

Tab. 31 Průměrná rychlost stranových výchylek osoby N4 během působení podnětů

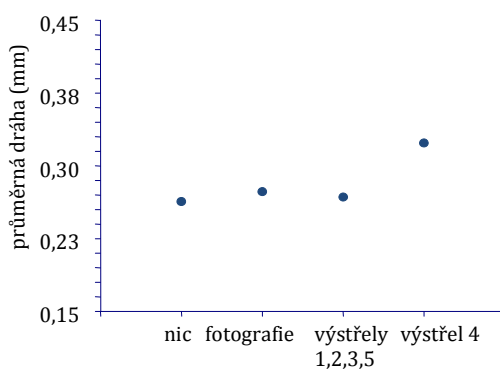
| <b>podnět</b>    | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}</math>)</b> |
|------------------|---|
| nic              | 6,2   |
| fotografie       | 6,3   |
| výstřely 1,2,3,5 | 5,2   |
| výstřel 4        | 8,3   |



Obr. 40 Průměrná rychlost stranových výchylek osoby N4 během působení podnětů

Tab. 32 Průměrná velikost dráhy stranových výchylek osoby N4 během působení podnětů

| podnět           | průměrná velikost dráhy (mm) |
|------------------|------------------------------|
| nic              | 0,2                          |
| fotografie       | 0,2                          |
| výstřely 1,2,3,5 | 0,2                          |
| výstřel 4        | 0,3                          |



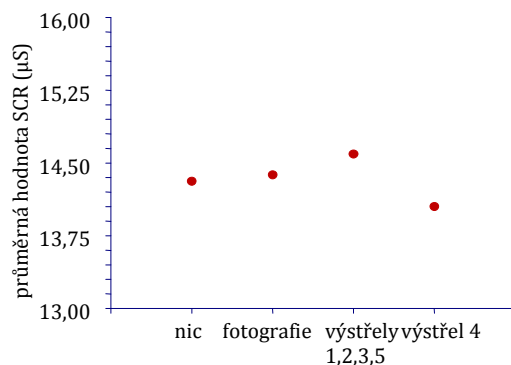
Obr. 41 Průměrné velikosti drah stranových výchylek osoby N4 během působení různých typů podnětů

Průměrná amplituda SCR klesla při sledování chybného výstřelu o 0,1  $\mu\text{S}$  ve srovnání s obdobím bez působení podnětu (Tab. 33, Obr. 42).

Průměrné amplitudy SCR během jednotlivých testů klesly v testu 3 a 4 o 0,2  $\mu\text{S}$  ve srovnání s testem 1 a 2 (viz příloha 9.1, Tab. 62).

Tab. 33 Průměrná hodnota SCR osoby N4 během působení podnětů

| podnět           | průměrná hodnota SCR ( $\mu\text{S}$ ) |
|------------------|--|
| nic              | 0,7                                    |
| fotografie       | 0,7                                    |
| výstřely 1,2,3,5 | 0,8                                    |
| výstřel 4        | 0,6                                    |



Obr. 42 Průměrná hodnota SCR osoby N4 během působení podnětů

Podle dotazníku CSAI je somatická složka závodní stavové úzkosti tohoto jedince podprůměrná (49. percentil), stejně jako kognitivní složka (34. percentil) a úroveň sebedůvěry je rovněž mírně podprůměrná (46. percentil).

Z hlediska osobnostních charakteristik jde o jedince, který úzkost silně vnímá přesto, že podle dotazníku je úroveň obou složek nízká. Úroveň jeho rysové úzkost je pravděpodobně spíše vysoká.

Při úspěšné střelbě je šťastný a věří si. Myslí na zbývající střely, doufá, že „to vyjde“ a ujišťuje se, že „když ne, tak to nevadí, je to jenom závod“. Při chybě se „roztřeše“ a ztratí sebedůvěru. Říká si však, že to nevadí a snaží se chybu nahradit během. Na otázku, jakou metodu regulace emocí používá, neodpověděl.

Před stabilometrickým měřením vypověděl, že se cítí veselý a energický, ale mírně nervózní a napjatý.

Nejvýraznější reakcí během stabilometrického měření bylo zvýšení rychlosti stranových výchylek při sledování chybného výstřelu. Tato reakce může být vysvětlena jeho pocity a myšlenkami při jeho vlastní chybě (roztřesení, ztráta sebedůvěry).



## Souhrn nálezů ve skupině nováčků

Ve skupině nováčků nebyly nalezeny společné znaky změn vnějších projevů kvality stabilizačního procesu, které by souvisely s působení podnětů. U všech jedinců převládaly změny stranových výchylek ve srovnání s předozadními výchylkami. Pouze u jedince N3 nedošlo k žádným změnám během působení podnětů ve srovnání s obdobím bez působení podnětů. Nejčastější změny parametrů výchylek centra tlaku během působení podnětů byly pozorovány u jedince N2. Tento jedinec reagoval na chybný výstřel zvyšováním velikostí drah a rychlostí stranových i předozadních výchylek a na fotografie a úspěšné výstřely reagoval snížením rychlostí a velikostí drah stranových a předozadních výchylek (viz Tab. 34). Přesto, že u tohoto jedince bylo nalezeno nejvíce změn v kvalitě stabilizačního procesu, podle dotazníku regulace emocí jevil jako velmi klidný a jeho přístup k vlastní chybě při střelbě jako spíše lhostejný.

V rámci testů docházelo k nejčastějším změnám u jedince N3. Tento jedinec se podle dotazníku regulace emocí a dotazníku závodní stavové úzkosti jeví jako vysoce úzkostný se sklonek k nadměrným obavám ze závodních situací, ve kterých by mohl svým výkonem zklamat ostatní. Tato obava z „podání špatného výkonu“ mohla vést k velkým změnám vnějších projevů kvality stabilizačního procesu při stabilometrických testech. Nelze však potvrdit, že tyto změny souvisely s konkrétními stabilometrickými testy použitými v této studii.

U všech jedinců ve skupině nováčků došlo ke snížení velikosti dráhy a rychlosti výchylek centra tlaku v testech, kdy působily podněty, ve srovnání s testy bez působení podnětů (viz Tab. 35).

Ze srovnání této skupiny se skupinou expertů vyplývá, že změny vnějších projevů kvality stabilizačního systému během stabilometrického měření byly u jedinců ve skupině nováčků častější.

Tab. 34 Souhrn nálezů změn parametrů výchylek centra tlaku ve skupině nováčků

| osoba | podnět     |                   |                  |
|-------|------------|-------------------|------------------|
|       | fotografie | úspěšné výstřely  | chybný výstřel   |
| N1    | ↓SSv       | x                 | ↓SSv             |
| N2    | ↓SSv       | ↓VSv, ↓SSv, ↓SPv, | ↑VSv, ↑SSv, ↑SPv |
| N3    | x          | x                 | x                |
| N4    | x          | x                 | ↑SSv             |

Legenda: SSv – dráha stranových výchylek, SPv – dráha předozadních výchylek, VSv – rychlost stranových výchylek, VPv – rychlost předozadních výchylek, ↓ - snížení průměrné velikosti, ↑ - zvýšení průměrné velikosti

Tab. 35 Souhrn nálezů změn parametrů výchylek centra tlaku ve skupině nováčků vzhledem k testu

| osoba | test                   |                        |
|-------|------------------------|------------------------|
|       | test 3 (fotografie)    | test 4 (videoklip)     |
| N1    | ↓SSv                   | ↓SSv                   |
| N2    | ↓SSv, ↓SPv, ↓VPv       | ↓SPv                   |
| N3    | ↓SSv, ↓SPv, ↓VSv, ↓VPv | ↓SSv, ↓SPv, ↓VSv, ↓VPv |
| N4    | ↓SPv, ↓VPv             | ↓SPv, ↓VPv             |

Legenda: SSv – dráha stranových výchylek, SPv – dráha předozadních výchylek, VSv – rychlost stranových výchylek, VPv – rychlost předozadních výchylek, ↓ - snížení průměrné velikosti

### Souhrn skóre dotazníku závodní stavové úzkosti

Nadprůměrná úroveň somatické a kognitivní složky závodní stavové úzkosti byla zjištěna pouze u jedince N3. U tohoto jedince byla zároveň zjištěna nejnižší úroveň sebedůvěry. Podprůměrná úroveň sebedůvěry byla zjištěna také u jedince N4 (Tab. 36).

Tab. 36 Skóre dotazníku CSAI

| osoba | složky závodní stavové úzkosti (percentil) |            |            |
|-------|--|------------|------------|
|       | somatická                                  | kognitivní | sebedůvěra |
| N1    | 1  | 0          | 99         |
| N2    | 49   | 7          | 52         |
| N3    | 95   | 61         | 1          |
| N4    | 49   | 34         | 46         |

## 6 DISKUZE

### 6.1 Obecná diskuze ke stabilometrickému měření

Vnější projevy stabilizačního systému jsou předmětem výzkumu více oborů. Mezi hlavní obory, které se této problematice věnují, patří anatomie, fyziologie, biomechanika a psychologie. Význam stabilizačního procesu jako pohybového projevu byl však posuzován i z hlediska sociologického jako součást výrazu emocí při navazování sociálních vazeb (Facchinetti et al., 2006). Vzhledem k počtu oborů, které se kvalitou stabilizačního procesu v různých souvislostech zabývají, je zřejmé, že jde o komplexní jev ovlivněný mnoha faktory (např. centrálním nervovým systémem, nervosvalovým systémem, fyzikálními podmínkami okolí atd.). Komplexní povaha stabilizačního procesu s sebou nese vysokou interindividuální variabilitu.

Cílem výzkumu principů a kvality stabilizačního systému je najít společné znaky mezi jednotlivci, které by se projevíly v určitých situacích a které by bylo možné považovat za charakteristické pro člověka v těchto situacích. Pokud jsou takové znaky nalezeny, je možné použít jejich princip pro studium chování lidí a případně k ovlivnění chování.

Vysoký stupeň variability ve vnějších projevech stabilizačního systému představuje obtížně uchopitelný problém například pro stabilometrii, pokud je cílem vyslovení obecně platných závěrů. Z těchto důvodů je výzkum v této oblasti stále nedostatečný a výsledky dosavadních prací se často rozcházejí nejčastěji z důvodu rozdílných použitých metod (2D, 3D kinematická analýza), uspořádání studie nebo přístupu výzkumníků. Podle Zoka et al. (Zok et al., 2006) je například významné i to, jakou instrukci dostane měřená osoba. Osoby, které dostaly pokyn: „stůjte klidně“ vykazovaly větší výchylky centra tlaku než osoby, které dostaly pokyn „stůjte tak klidně, jak jen to je možné“ (*as still as possible*). Liší se také sledované ukazatele (např. parametry výchylek centra tlaku – rychlost, dráha, amplituda, root mean square, frekvence apod.).

Podle některých odborníků parametry výchylek centra tlaku (např. rychlost, dráha, amplituda) poskytují pouze kvantitativní představu o stabilizačním procesu a vlastní kvalita zůstává skryta (Otáhal, 2009). Při měření výchylek centra tlaku je nutné vzít v úvahu kromě plosek nohou i další části těla, které se podílejí na udržení stabilního stoje, včetně kolenních a kyčelních kloubů a páteře. Vzhledem k této složité struktuře vlivů lze předpokládat, že měření stabilizačního procesu vzpřímeného stoje pouze prostřednictvím pozice centra tlaku nemusí poskytnout přesný obraz. Obzvláště uvážíme-li, že reakce posturálního systému na podnět

může být velice jemná a může se odehrát jen v některých segmentech těla, přičemž pozice centra tlaku může zůstat nezměněna. Proto v některých případech dojde k podcenění posturální odpovědi na vizuální pohyblivý podnět (Kobayashi et al., 2005).

Přesto jsou parametry výchylek centra tlaku (např. velikost dráhy výchylek, rychlost výchylek) považovány za validní ukazatele vnějších projevů kvality stabilizačního procesu, (Chiari et al., 2002, Chow et al., 2000, Kapteyn et al., 1983, Kitabayashi et al., 2003, Lafond et al., 2004, Le Clair & Riach, 1996, Riach & Starkes, 1993). Zároveň jsou vedeny diskuze o vhodnosti použití určitých parametrů pro popis stabilizačního procesu.

Ve zde popsané studii bylo měření vnějších projevů kvality stabilizačního procesu založeno na těchto doporučeních, a byly proto sledovány parametry výchylek centra tlaku. Tento způsob popisu stabilizačního procesu převažuje v pracích uvedených v odborných databázích.

Za jednu z hlavních příčin variability v kvalitě stabilizačního procesu je považován psychický stav člověka. Publikované práce přináší poznatky o vlivu dlouhodobého emočního naladění (např. stresu), ale i krátkodobého působení emocí na kvalitu stabilizačního procesu ve vzpřímeném stoji (Azevedo et al., 2005, Brouwer et al., 1998, Facchinetti et al., 2006, Hillman et al., 2004, Hinoki, 1981, Stins & Beek, 2007). Ačkoli se princip vlivu dlouhodobého a krátkodobého působení emocí liší, autoři se shodují na tom, že emoce, ať už působí dlouhodobě či krátkodobě, mění kvalitu stabilizačního procesu. Tyto změny byly sledovány pomocí parametrů výchylek centra tlaku (např. velikosti dráhy, rychlosti apod). Charakter zjištěných změn však opět není shodný napříč těmito studiemi. Někteří autoři se domnívají, že negativní emoce zhoršují kvalitu stabilizačního systému ve smyslu zvýšení výchylek, jiní naopak uvádějí snížení výchylek, které připomíná fenomén rigidity.

Jak se prožívání emocí projeví v kvalitě stabilizačního procesu, tedy zůstává stále otázkou, a cílem této práce bylo přispět k objasnění vztahu mezi prožitkem emocí a kvalitou stabilizačního procesu u skupiny jedinců. Výsledky této práce naznačují, že změna kvality může souviset s emoční vyspělostí jedince, která souvisí s vyšší schopností regulovat emoční reakce.

## 6.2 Diskuze k použitým metodám a sledovanému souboru

Vzhledem k tomu, že výše uvedené studie byly zaměřeny na běžnou populaci, byla pro tuto práci zvolena velmi specifická skupina 8 jedinců, kteří se na různé úrovni věnují sportu, konkrétně biatlonu. K účasti ve studii se dobrovolně přihlásilo 11 biatlonistů ve věku od 10 do 18 let. Výběr účastníků studie tedy nebyl náhodný, což představuje limitaci vzhledem k rozšíření platnosti výsledků. Práce byla koncipovaná jako longitudinální kazuistické pozorování s opakovaným měřením.

Výzkumná metoda pozorování byla zvolena z důvodu sledování stabilizačního procesu u specifické skupiny. Pro ověření hypotéz byla použita kombinace kvantitativních a kvalitativních metod. Forma kazuistického zpracování umožnila lépe zachytit interindividuelní variabilitu podrobným zpracováním nálezů stabilometrického měření, měření kožní vodivosti a informací získaných pomocí dotazníků a rozhovorů. Podobný výzkum v této oblasti v České republice dosud neproběhl, proto má práce zároveň charakter pilotní studie.

Nepřítomnost kontrolní skupiny znamenala i několik limitací zde popsané studie. První z nich souvisí s prováděním úkolu, jehož kvalita je zkoumána v závislosti na určitém faktoru. Může se stát, že se sledovaný jedinec během provádění studie naučí úkol provádět tak, že tento úkol ztratí diskriminační účel. Naopak jiným příkladem s podobným důsledkem je postupné zhoršování provedení úkolu kvůli nezájmu nebo únavě jedince. Pouze první provedení úkolu je prosté této nevýhody. Při zkoumání reakcí na negativní a pozitivní podněty je třeba brát v úvahu také efekt habituace. Stein et al., uvádějí, že habituace je ovlivněná především interpretací podnětu jednotlivcem a také jeho motivy, které by s podnětem případně mohly souviset. K habituaci může dojít při působení jak negativních, tak pozitivních podnětů (Stein et al., 2008).

Všichni jedinci, kteří se účastnili zde popsané studie, měli předpoklady zvládnout klidný vzpřímený stoj dobře již na začátku měření. Úkolem bylo sledovat při naprosto klidném postoji vizuální podněty s emočně zabarveným obsahem. Každý podnět každý jedinec viděl pouze jednou, takže nemohlo dojít k habituaci. Přesto, že byla použita tato opatření, efekt učení nelze zcela vyloučit ani u takto krátkých testů, protože každý jedinec absolvoval 4 testy.

Druhým rizikem této studie byl takzvaný efekt přenosu účinku. K tomu může docházet například při testování účinku různých typů léčiv. Ve zde popsané studii byly podněty vybrány tak, aby měly stejný účinek, a to zvýšení aktivace sympatického systému. Měly tedy

silně emočně zabarvený obsah. Některé použité podněty však měly pozitivní obsah, proto efekt přenosu vzhledem ke stabilometrickému měření nelze zcela vyloučit. Ke snížení vlivu tohoto efektu se používá metoda tzv. vyvažování (*couterbalancing*), kdy jsou jednotlivé měřené osoby vystaveny různému pořadí podnětů. Tento postup však nebylo možné ve zde popsané studii uplatnit, protože pozitivní podněty byly součástí videoklipu se záznamem střelecké položky. V tomto záznamu bylo důležité, že negativním podnětem byl právě 4. výstřel, neboť je předposledním výstřelem, který je biatlonisty vnímán jako zásadní vzhledem k dalšímu vývoji závodu.

Efektu přenosu lze předcházet také dostatečným odstupem podnětů následujících po sobě. Délka odstupe ve zde popsané studii byla zároveň podmíněna dodržením postupu při indukci emocí prostřednictvím fotografií ze souboru IAPS (Lang et al., 2005), který přesně definuje dobu, po kterou má podnět v podobě fotografie působit, a jak dlouhá pauza má být mezi dvěma fotografiemi. Doba působení fotografie je v tomto případě 6 sekund a pauza trvá 5 sekund. Tento postup byl ve zde popsané studii dodržen, což ale mohlo zvýšit riziko přenosu především při měření kožní vodivosti. Tato problematika je podrobněji popsána v diskuzi k hypotéze 4.

Třetí významnou limitací zde popsané studie je nemožnost rozšíření platnosti výsledků na celou populaci biatlonistů. Na rozdíl od experimentu s randomizovaným výběrem vzorku základního souboru je výsledek vnitroskupinové studie závislý na provedení. To znamená, že není vždy opakovatelná se stejnými výsledky. Toto je limitace studie, a platnost výsledků proto nebyla zobecněna na základní soubor ale pouze na úzce definovanou skupinu nebo na skupinu podobných charakteristik.

### **6.3 Diskuze k výsledkům**

Pro ověření hypotéz byly použity kvantitativní i kvalitativní metody. Kvantitativními metodami byla stabilometrie pro účely měření vnějších projevů stabilizačního procesu a měření kožní vodivosti pro zjištění aktivace sympatické větve autonomního systému. Kvalitativními metodami byl rozhovor s psychologem pro zjištění základních osobnostních charakteristik, dotazníky závodní stavové úzkosti, regulace emocí a dotazník afektivních stavů a nálad.

Byl sledován vliv podnětů s emočně zabarveným obsahem na vnější projevy kvality stabilizačního procesu. Vnější projevy kvality stabilizačního projevu byly pro účely této práce

reprezentovány rychlostí a velikostí drah stranových a předozadních výchylek centra tlaku. Podněty měly pozitivní a negativní obsah a působily po určitou dobu během testů. Fotografie působily po dobu 5 sekund, výstřely po dobu 3 sekund. Vliv podnětů na parametry výchylek byl porovnáván s obdobím, kdy nepůsobil žádný podnět.

Cílem zde popsané studie bylo ověřit platnost čtyř stanovených hypotéz.

***Hypotéza 1:** Průměrná rychlost a velikosti drah předozadních a stranových výchylek centra tlaku je z hlediska věcné významnosti větší během působení podnětu ve srovnání s obdobím bez působení podnětu.*

*Hypotéza 1 byla zamítnuta.*

Nálezy změn parametrů výchylek centra tlaku při působení podnětů, které jsou publikovány v literatuře, se liší. Autoři se však shodují na tom, že prožitek emoce tyto vnější projevy kvality stabilizačního procesu ovlivňuje (Adkin et al., 2000, Azevedo et al., 2005, Bolmont et al., 2002, Carpenter et al., 2004, Facchinetti et al., 2006, Hillman et al., 2004, Stins & Beek, 2007). Dosud byl zjištěn dvojitý charakter změn velikosti předozadních výchylek v reakci na emočně zabarvené fotografie. Azevedo a další (Azevedo et al., 2005, Facchinetti et al., 2006, Stins & Beek, 2007) uvádějí, že při působení fotografií s negativním obsahem (poškozená lidská těla, útočící zvířata apod.) došlo ke snížení velikosti předozadních výchylek ve srovnání s působením fotografií s neutrálním (domácí potřeby, nábytek, apod.) a pozitivním obsahem (děti, květiny, usmívající se portréty apod.). Tuto reakci označují jako *freezing fenomén* a interpretují ji jako formu rigidity, kdy se jednak snižuje velikost výchylek a jednak se zvyšuje frekvence výchylek.

K opačným závěrům došel Hillman et al. (2004). Podle něj při působení emočně zabarvených fotografií s negativním obsahem dojde ke zvýšení předozadních výchylek, a to ve směru vzad. Tato změna byla zjištěna pouze u žen, nikoli u mužů. Zároveň nebyla zjištěna žádná změna při působení fotografií s pozitivním obsahem ve srovnání s neutrálními fotografiemi. Svůj nálezy interpretuje jako projev *averzivního* typu chování založeného na principu reakce *útek-útok*, který je uplatňován, pokud se člověk cítí být podnětem ohrožen. Z této teorie vycházela i studie popsaná v této práci.

Hypotéza o změně parametrů stranových výchylek byla přidána z důvodu významu stranových výchylek pro přesnost střelby. Druhým důvodem byl rozdíl v kontrole výchylek těla v prostoru, která je u předozadních výchylek lepší než u stranových, což je dáno

především biomechanickými dispozicemi kloubů končetin (Kitabayashi et al., 2003). Změna kvality kontroly stranových vychylek se tak může projevit více než u předozadních vychylek.

Hypotéza 1 byla testována metodou analýzy rozptylu opakovaných měření a Tukey-Kramer srovnávacím testem významnosti rozdílů průměrných hodnot. Z hlediska statistické významnosti byl nalezen rozdíl mezi působením negativního podnětu v testu 4 (chybný výstřel) ve srovnání s obdobím, kdy nepůsobil žádný podnět, a to zvýšení velikosti dráhy stranových vychylek. To by znamenalo, že tento podnět způsobil významné zvýšení velikosti dráhy stranových vychylek ve srovnání s negativními podněty v testu 3 (fotografie) a pozitivními podněty v testu 4 (výstřely 1, 2, 3, 5) a ve srovnání s obdobím bez působení podnětu. K tak velké změně ale nedošlo, protože rozdíl byl z hlediska věcné významnosti minimální. Při zpracování stabilometrických testů formou kazuistik se navíc ukázalo, že reakce parametrů vychylek jsou často opačné nebo se vyskytují jen u některých jedinců. Praktický dopad nalezených statisticky významných rozdílů je zanedbatelný.

Důvodem minimální věcné významnosti byla kromě vysoké interindividuální variability také chyba měření, která mohla být způsobená nevhodnou metodou neumožňující zachytit změny jiných vnějších projevů kvality stabilizačního procesu (například pohybu hlavy a trupu, pohyb částí těla v prostoru apod.). Autoři studií uvedených výše použili pro sledování parametrů vychylek centra tlaku stabilometrickou desku Kistler, která umožňuje měření s vyšší snímkovací frekvencí, nicméně přesto poskytuje pouze 2D obraz o pozici centra tlaku.

Způsob zpracování signálu použitý pro testování hypotézy 1 vychází z teorie *statické stability* vzpřímeného stoje, která podle některých odborníků není správná, protože pracuje pouze s průmětem těžiště a jeho polohy a nepočítá s pasivní stabilizací v kloubech (Otáhal, 2009). V tomto ohledu je vhodnější teorie *oscilační stability*, která s podílem vlivu kloubů na stabilizačním procesu počítá, ačkoli ani tato teorie bezpečně nevypovídá o strategiích stabilizačního procesu, pokud není definovaný podnět, na který stabilizační proces reaguje (například sledování pohyblivého bodu) (*Patobiomechanika a patokineziologie: kompendium*, 2009). Ukazatele vnějších projevů kvality stabilizačního procesu se potom opírají o popis periodicity signálu ve *spektrální* oblasti místo v *originální* oblasti, kterou je například čas jako v případě zde popsaných výsledků. Způsob popisu signálu ve spektrální oblasti se nazývá *spektrální analýza*. Pomocí spektrální analýzy lze identifikovat složky signálu, tzv. *spektrum*. K tomuto účelu je využíván princip lineárních transformací, kterých existuje několik typů. Nejčastěji používaným typem pro výpočet spektra je Fourierova transformace, která signál rozloží na nekonečnou řadu harmonických funkcí s odlišnou amplitudou, frekvencí a počáteční fází. Amplitudy a počáteční fáze pak tvoří spektrum. Díky spektrální analýze



signálu je možné snáze vysvětlit některé jevy a poznat další vlastnosti signálu (Zaplatílek & Doňar, 2006).

Signál získaný stabilometrickým měřením ve zde popsané práci byl podroben tomuto typu analýzy, ale výsledky ukázaly, že signál získaný metodou, která byla použita v této studii, nelze spektrální analýzou popsat bez velkého zkreslení. Tento výsledek měl několik důvodů.

Signál byl snímán frekvencí 30Hz, což je pro účely spektrální analýzy příliš nízká frekvence, neboť nezachytí detailní změny procesu. Druhým důvodem byla délka testu (33 sekund), která byla zvolena na základě standardního postupu při měření stabilizačního procesu vzpřímeného stoje (Kapteyn et al., 1983). Tato délka poskytuje pro účely Fourierovy transformace příliš málo informací a signál o této délce nelze považovat za „nekonečně dlouhý“, což je jednou z podmínek transformace. Třetím důvodem byly frekvence podnětů, jejichž odraz měl být nalezen v spektru stabilometrického signálu. Tyto frekvence však byly velmi nízké (fotografie 0,1Hz, výstřely 0,2Hz) a ve spojení s délkou testu je nebylo možné detekovat, neboť se vyskytovaly v pásmu, které je ve Fourierově analýze zatíženo chybou související s matematickou operací transformace.

Z výše uvedených důvodů nebyly výsledky Fourierovy analýzy signálu pro interpretaci použity.

***Hypotéza 2:** Ke změnám průměrné rychlosti a velikosti drah předozadních a stranových výchylek centra tlaku během testu 3 a 4 dochází častěji u nováčků než u expertů.*

*Hypotéza 2 byla přijata.*

Hypotéza 2 byla založena na předpokladu, že se emoční vyspělost (*emotional expertise*) (Janelle & Hillman, 2003), která souvisí s trénovaností, odrazí i ve vnějších projevech kvality stabilizačního procesu v testech, při kterých jsou jedinci vystaveni působení emočně zabarvených podnětů. Do sledovaného souboru této studie proto byli zařazeni jedinci, kteří jsou v biatlonu považováni za *nováčky* s nižší úrovní trénovanosti vzhledem k délce jejich sportovní kariéry, a jedinci, kteří jsou v tomto ohledu považováni za *experty* s vysokou úrovní trénovanosti. Z hlediska věku spadali nováčci do staršího školního věku (10 – 14 let) a experti do období adolescence (15 – 18 let).

Důvodem pro věkové rozmezí od 10 let byl jednak věkový limit zahájení sportovní kariéry v biatlonu a jednak zlomové období vzhledem k rozvoji stabilizačního procesu. Riach a Starkes hovoří o věku 7 let a vyšším jako o zlomovém v kvalitě stabilizačního procesu. U jedinců starších 7 let se parametry výchylek centra tlaku jeví stejné jako u dospělých (Riach & Starkes, 1993). Proto byl vliv věku chápán jako rozdíl v úrovni emoční vyspělosti účastníků studie.

Platnost hypotézy 2 byla ověřena pomocí kazuistik, ve kterých byl podrobně popsán průběh stabilometrického měření každého účastníka ve všech testech. Změny průměrných rychlostí a velikosti drah výchylek byly posuzovány na základě stanoveného minimálního rozdílu. Pro účely zde popsané studie byl na základě standardní odchylky stanoven minimální rozdíl 0,1 mm pro parametr velikosti dráhy. Pro parametr rychlost výchylek byl rovněž na základě směrodatné odchylky stanoven minimální rozdíl  $3,5 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Ve skupině expertů přesáhla změna parametrů výchylek centra tlaku během minimálního rozdílu pouze u jednoho účastníka, a to pouze v testu 4 (snížení velikosti dráhy stranových výchylek). Ve skupině nováčků přesáhla změna parametrů výchylek v testu 3 a 4 minimální rozdíl u všech jedinců. V obou testech došlo ke snížení hodnot parametrů ve srovnání se testy 1 a 2, kdy nepůsobily žádné podněty. Počet parametrů, u kterých došlo ke změně, se však mezi jedinci ve skupině nováčků lišil. Například u jedince N1 došlo pouze ke změně v parametru velikost dráhy stranových výchylek a u jedince N3 se změnilo všechny parametry. Tyto rozdíly pravděpodobně souvisely s aktuálním emočním naladěním jedinců ale i s jejich osobnostními charakteristikami. Problematika vlivu emočního naladění a osobnostních charakteristik byla studována v rámci hypotézy 3.

Z porovnání nálezů změn ve skupině expertů a nováčků vyplývá, že ve skupině nováčků docházelo ke změnám vnějších projevů kvality stabilizačního systému během stabilometrického měření častěji než u jedinců ve skupině expertů.

**Hypotéza 3:** V testech, kdy působí emočně zabarvené podněty, je rychlost a velikost dráhy stranových a předozadních výchylek centra tlaku větší u jedinců s nadprůměrnou úrovní somatické a kognitivní složky závodní stavové úzkosti (>50. percentil), než u jedinců s nižším skóre.

*Hypotéza 3 byla zamítnuta.*

Hypotéza 3 byla formulována na základě teorie, která úzkost definuje jako negativní emoční stav charakterizovaný nervozitou, obavami a spojený s vysokou aktivací celého organismu (Martens et al., 1990). V souvislosti s tím je rozlišována *somatická* složka úzkosti, která představuje pocity tělesné aktivace (např. zrychlení dechu a srdeční frekvence, zvýšenou potivost, zvýšené napětí svalů apod.), a složka *kognitivní*, která zahrnuje pocity obav, špatných očekávání, negativní sebehodnocení apod. (Martens et al., 1990, Weinberg & Gould, 2003). Kognitivní i somatická úzkost se v chování odrážejí vždy negativně, protože jsou spojené s negativním prožitkem. (Martens et al., 1990).

Konstrukt stavové úzkosti byl v této studii použit pro pochopení rozdílů mezi jednotlivci vzhledem ke změnám vnějších projevů kvality stabilizačního systému. Pro zjištění úrovně somatické a kognitivní složky závodní stavové úzkosti byla použita škála závodní stavové úzkosti CSAI (*Competitive state anxiety inventory*) (Martens et al., 1990).

Platnost hypotézy 3 byla ověřována na základě kazuistik jednotlivých účastníků studie. Nadprůměrná složka somatické a kognitivní úzkosti byla zjištěna pouze u jednoho účastníka ve skupině nováčků (osoba N3), u kterého byla zároveň velice nízká úroveň sebedůvěry. U tohoto jedince došlo k větším změnám rychlosti předozadních i stranových výchylek v testech 3 a 4 než u jedinců N1 a N4, u kterých byla zjištěna podprůměrná úroveň obou složek stavové úzkosti a vysoká úroveň sebedůvěry.

U jedince N2 však rovněž došlo k větším změnám v těchto parametrech ve srovnání s jedinci N1 a N4, ale úroveň jeho somatické a kognitivní úzkosti byla podprůměrná.

Přesto, že u tohoto jedince byla nalezena vysoká úroveň obou složek závodní stavové úzkosti a významné změny vnějších projevů kvality stabilizačního procesu, nelze v případě skupiny nováčků hypotézu 3 přijmout, protože významné změny vnějších projevů kvality stabilizačního procesu byly nalezeny i u jedince, jehož úroveň složek stavové úzkosti byla podprůměrná.

Rozdíly nalezené u jedince N3 mohou být vysvětleny spíše jeho emočním naladěním během stabilometrického měření, neboť v dotazníku POMS uvedl, že se cítí nervózní, napjatý

a smutný. Ostatní jedinci ve skupině se cítili také nervózní, ale veselí a energičtí. Je nutné vzít v úvahu také osobnostní charakteristiky tohoto jedince, které zahrnují vysokou rysovou úzkost (*trait anxiety*) (Martens et al., 1990) spojenou s obavou z neúspěchu, který by mohli vidět a hodnotit ostatní. Tato obava nebyla zjištěna u žádného jiného účastníka ve studii.

Ve skupině expertů byla zjištěna nadprůměrná úroveň pouze somatické složky závodní stavové úzkosti, a to u jedinců E2 a E4. Tito jedinci se nijak nelišili od ostatních.

*Hypotéza 4: Průměrná hodnota kožní vodivosti je z hlediska věcné významnosti větší během působení emočně zabarvených podnětů ve srovnání s obdobím bez působení podnětů.*

*Hypotéza H<sub>4</sub> byla zamítnuta.*

Hypotéza 4 byla testována metodou analýzy rozptylu opakovaných měření a Tukey-Kramer srovnávacím testem posuzujícím významnost nalezených rozdílů mez jednotlivými testy. Rozdíl mezi působením podnětů a mezi obdobím bez působení podnětů jako statisticky významný hodnocený nebyl, ačkoli podle koeficientu věcné významnosti vliv podnětu vysvětlil 14% celkového rozptylu. Nejvýraznější podíl na rozptylu hodnot SCR (81%) měla interindividuální variabilita.

Při měření kožní vodivosti jako ukazatele aktivace organismu je jedním z rizik správné interpretace také efekt přenosu. Reakce kožní vodivosti nastupuje s latencí 1 – 3 sekundy po začátku působení podnětu (Peek, 2003). Dawson doporučuje před nástupem dalšího podnětu zařadit pauzu o délce až 20 sekund, protože podle něj je kožní vodivost z fyziologického hlediska poměrně pomalá odpověď organismu na podnět ve srovnání například se srdeční frekvencí (Dawson et al., 2007). Peek naopak uvádí, že jde o změnu zjistitelnou dříve než změnu elektromyografické aktivity nebo změnu kožní teploty (Peek, 2003). Kratší pauza mezi podněty ve zde popsané studii tak mohla v některých případech způsobit zkreslení nálezů změn kožní vodivosti. V literatuře jsou popisovány až tři fáze reakce hodnot kožní vodivosti při působení podnětu. V první fázi, která následuje bezprostředně po začátku působení podnětu, dochází ke snížení hladiny kožní vodivosti a v druhé fázi, která nastává po 1 až 3 sekundách, dochází ke zvýšení kožní vodivosti, pokud je podnět pro sledovaného jedince významný, a ve třetí fázi, která nastává po 3. až 5. sekundě, se hodnoty kožní vodivosti vrací do základní hladiny (Kotel'nikov et al., 2000). U některých jedinců zúčastněných ve zde popsané studii mohla být první fáze reakce kožní vodivosti delší, proto u nich bylo zjištěno

snížení hodnot kožní vodivosti při působení negativního podnětu v testu 4 (projekce videoklipu).

Nevýhodou měření kožní vodivosti je nutnost velmi přísné kontroly charakteru podnětů, jejichž působení je sledováno. Mezi charakteristiky podnětu patří: neznalost podnětu, překvapení, intenzita a význam obsahu pro osobu, která je podnětu vystavena. Tyto charakteristiky jsou zpracovávány různými psychickými procesy, jako je například pozornost, aktivace nebo posouzení významnosti podnětu. Proces, který je spojen s významem obsahu, je v literatuře označován jako ocenění. (appraisal) (Lazarus, 1991, Lazarus, 2001, Roseman & Smith, 2001). Měřením kožní vodivosti nelze zjistit, který z procesů se zpracování podnětů účastní nebo v jaké míře. Je proto nutné vybrat podněty tak, aby stimulovaly především jeden proces. Tento problém byl ve zde popsané studii zajištěn výběrem podnětů z prostředí, které účastníci studie znají (videoklip se záznamem střelecké položky) a podnětů s podobnou intenzitou působení (fotografie), jaká byla zjištěna ve studii Langa a Bradleyové (Lang et al., 2005). Účastníci studie věděli, kdy budou sledovat videoklip a jaké bude jeho téma a kdy fotografie. Tím byl snížen vliv neznalosti podnětu, překvapení a zároveň zdůrazněn vliv významu pro sledovaného jedince.

Podle výsledků testu Tukey-Kramer došlo v každém ze 4 testů k významnému zvýšení hodnoty kožní vodivosti (SCR). Z hlediska věcné významnosti byl test příčinou 31% rozptylu hodnot SCR. Otázkou je, zda ke zvyšování SCR došlo díky zvyšování „náročnosti testu“, neboť kožní vodivost na základě fyziologického principu stoupá při zvýšené aktivaci sympatické větve autonomního nervového systému, nebo zda šlo pouze o zvýšenou perspiraci vyvolanou termoregulačním mechanismem.

Tento problém souvisí se vznikem artefaktů kvůli změnám teploty v místnosti, kde probíhá měření, které byly popsány v kapitole 2.7.3. Kotelnikov et al. (2000) však uvádí, že ke zvýšení kožní vodivosti vlivem vyšší teploty okolí lze sledovat až ve chvíli, kdy teplota stoupne na 45°C.

V případě měření ve studii popsané v této práci byla teplota 24 – 25°C, proto bylo zvýšení SCR považováno za změnu způsobenou typem testu. Typ testu se měnil z hlediska závažnosti emočního obsahu. V testu 1 se účastníci studie dívali pouze na fixační bod. V testu 2 měli zavřené oči, což mohlo být některými z nich subjektivně vnímáno jako obtížnější úkol, a tento vjem mohl vést ke zvýšení aktivace sympatické větve autonomního systému. V testech 3 a 4 byli vystaveni působení emočně zabarvených podnětů, nejprve nespécifického obsahu (fotografie) a poté specifického vzhledem k jejich sportovnímu zaměření (videoklip se

záznamem střelecké položky). Emoční obsah podnětů a vytvoření vlastních asociací mohlo také vést ke zvýšení hodnot SCR.

## 7 ZÁVĚR

Cílem studie popsané v této práci bylo zjistit, zda existuje souvislost mezi prožíváním emocí a mezi vnějšími projevy stabilizačního systému u skupiny biatlonistů s ohledem na jejich emoční vyspělost a prožívání závodní úzkosti. Studie byla koncipovaná jako kazuistické longitudinální pozorování s opakovaným měřením, kterého se účastnilo 8 jedinců. Pro získání informací o jednotlivcích byly použity kvantitativní i kvalitativní metody.

Přesto, že byly během stabilometrického měření získány velmi detailní informace o výchylnkách centra tlaku, nebylo možné potvrdit, že uměle vyvolaná emoce způsobí charakteristickou odezvu ve vnějších projevech kvality stabilizačního procesu. Nalezené změny sledovaných parametrů nebyly z věcného hlediska významné. To znamená, že tyto změny prakticky nesouvisely s působením podnětů. Vliv podnětů překryla pravděpodobně vysoká variabilita jedinců. Dalším podstatným důvodem mohla být chyba měření spojená s použitou metodou stabilometrie, která je založená na sledování dvourozměrné pozice centra tlaku prostřednictvím parametrů jeho výchylek. Tento způsob bohužel neumožňuje zachytit další rozměry pohybu centra tlaku (například vertikální) ani pohyby segmentů těla, které se na stabilizačním procesu podílejí. Hypotéza 1, která předpokládala, že se rychlost a velikost dráhy předozadních a stranových výchylek centra tlaku významně změní při působení podnětů, proto byla zamítnuta.

Výzkum v oblasti dynamiky stabilizačního procesu ve vztahu k emocím dosud přináší nejednotné závěry. Nejednotnost je způsobena především rozdílnými metodami použitými pro popis kvality stabilizačního procesu. Dosavadní přístup je založený na teorii tzv. statické stability, což se ukazuje jako nevhodné paradigma vzhledem k charakteru pohybu těla ve vzpřímeném postoji. Tento pohled na stabilizační proces je však v literatuře nejrozšířenější.

Metody použité v oblasti procesů jako jsou emoce a stabilizační proces by měly respektovat periodicitu a dynamiku těchto procesů. V případě stabilizačního procesu by sledování jeho dynamiky mělo probíhat nejen jako dvourozměrné sledování pozice centra tlaku, ale i v reálném prostoru, tj. například prostřednictvím 3D analýzy. Vhodnějším teoretickým rámcem se jeví teorie oscilační stability, která respektuje přenos korekčních mechanismů mezi segmenty těla na základě zpětné vazby z receptorů a umožňuje tyto vlastnosti popsat pomocí frekvenčních charakteristik. Problematika modelu pro popis komponent účastnících se stabilizačního procesu ve vzpřímeném postoji tak stále zůstává tématem diskuzí (Qu & Nussbaum, 2009).

Variabilita jedinců byla zachycena v kazuistikách, které ukázaly, že rychlosti a velikosti drah výchylek jedinců ve skupině expertů, kteří jsou považováni za emočně vyspělejší, byly menší ve srovnání s jedinci ve skupině nováčků. Toto zjištění potvrdilo hypotézu 2, která byla založena na předpokladu, že se emoční vyspělost (*emotional expertise*) (Janelle & Hillman, 2003), která souvisí s trénovaností, odrazí i ve vnějších projevech kvality stabilizačního procesu v testech, při kterých jsou jedinci vystaveni působení emočně zabarveným podnětům.

Rozdíly mezi jednotlivci byly zároveň posuzovány podle úrovně závodní stavové úzkosti. V hypotéze 3 byl formulován předpoklad, že u jedinců s nadprůměrným skóre somatické složky závodní stavové úzkosti budou nalezeny větší změny vnějších ukazatelů kvality stabilizačního procesu při působení podnětů než u jedinců s nižším skóre. Tento předpoklad však potvrzen nebyl, neboť ve skupině expertů byla zjištěna nadprůměrná úroveň pouze somatické složky závodní stavové úzkosti, a to u jedinců E2 a E4. Tito jedinci se ale nijak nelišili od ostatních. Ve skupině nováčků byly nalezeny větší změny rychlosti předozadních i stranových výchylek v testech 3 a 4 u dvou jedinců ve srovnání s ostatními, ale somatická složka závodní stavové úzkosti byla u jednoho z nich nadprůměrná a u jednoho podprůměrná. Hypotéza 3 proto byla zamítnuta.

Jedním z cílů studie bylo také zjistit, zda při působení emočně zabarvených podnětů použitých v této studii dojde k aktivaci sympatické větve autonomního nervového systému. Předpokladem hypotézy 4 bylo, že se hodnota kožní vodivosti významně zvýší během působení podnětů ve srovnání s obdobím, kdy podnět nepůsobí. Měření kožní vodivosti však ukázalo, že se kožní vodivost mezi obdobím, kdy působil podnět, a obdobím bez působení podnětu nelišila. Hypotéza 4 proto byla zamítnuta. Bylo však zjištěno zvýšení průměrné hodnoty kožní vodivosti v testech, při kterých byli jedinci vystaveni emočně zabarveným podnětům ve srovnání s testy bez podnětů.

Kožní vodivost začíná být v poslední době používána jako ukazatel aktivace organismu i za účelem učení. Metoda, která se tímto způsobem využití fyziologických ukazatelů zabývá, se nazývá biofeedback. Výsledek, který přinesla tato studie, by mohl posloužit pro potřeby této metody.

Cílem studie nebylo zobecnit výsledky na celou populaci biatlonistů. Soubor o malém počtu jedinců a zvolená metoda výběru to neumožňují. Výsledky této studie jsou chápány jako přínos k výzkumu v oblasti rozdílů a společných znaků prožívání emocí a vztahů mezi psychickým prožitkem emocí a somatickou odezvou.



## 8 LITERATURA

AALTO, H. - PYYKKÖ, I. - ILMARINEN, R. et al. Postural stability in shooters. *Journal for Oto-rhino-laryngology and Its Related Specialties*. 1990. vol. 52. no. 4. s. 232-238.

ADKIN, A. L. - FRANK, J. S. - CARPENTER, M. G. et al. Postural control is scaled to level of postural threat. *Gait and Posture*. 2000. vol. 12. no. 2. s. 87 - 93.

APTER, M. J. Reversal theory and personality: A review. *Journal of Research in Personality*. 1984. vol. 18. no. 3. s. 265-288.

ARENA, J. G. - SCHWARTZ, M. S. Psychophysiological assessment and biofeedback baselines. In *Biofeedback: A practitioner's guide*. 3rd Edition. New York, London: Guilford Press, 2003. 7th Chapter. s. 128-158.

ATKINSON, R. L. - ATKINSON, R. C. - SMITH, E. et al. *Psychologie*. 2. opravené vydání. Praha: Portál, 2003. 752 s.

AZEVEDO, T. M. - VOLCHAN, E. - IMBIRIBA, L. A. A freezing-like posture to pictures of mutilation. *Psychophysiology*. 2005. vol. 42. s. 255-260.

BALABAN, C. D. - BERYOZKIN, G. Vestibular nucleus projections to nucleus tractus solitarius and the dorsal motor nucleus of the vagus nerve: potential substrates for vestibulo-autonomic interactions *Experimental Brain Research*. 1994. vol. 98. no. 2. s. 200-212.

BANDURA, A. Regulation of cognitive processes through perceived self-efficacy. *Developmental Psychology*. 1989. vol. 25. no. 5. s. 729-735.

BASCI, A. - COLEBATCH, J. G. Evidence for reflex and perceptual vestibular contributions to postural control. *Experimental Brain Research*. 2005. vol. 160. no. 1. s. 22-28.

BATES, J. E. - GOODNIGHT, J. A. - FITE, J. E. Temperament and emotion. In *Handbook of emotions*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2008. 30th Chapter. s. 485-496.

BECKER, L. A. *Measures of effects-size* [on line]. 1999. [citováno dne: 20. srpna 2009]. dostupné z: [http://web.uccs.edu/lbecker/SPSS/glm\\_effectsize.htm#Eta%20squared%20\(h2\)](http://web.uccs.edu/lbecker/SPSS/glm_effectsize.htm#Eta%20squared%20(h2))

BEN-SHAKHAR, G. Standardization within individuals: Simple method to neutralize individual differences in skin conductance. *Psychophysiology*. 1985. vol. 22. s. 292-299.

BERRIDGE, K. C. - WINKIELMAN, P. What is an unconscious emotion. *Cognition and Emotion*. 2003. vol. 17. no. 2. s. 181-211.

BOLMONT, B. - GANGLOFF, P. - VOURIOT, A. et al. Mood states and anxiety influence abilities to maintain balance control in healthy human subjects. *Neuroscience Letters*. 2002. vol. 329. s. 96-100.

BOWER, B. *Consciousness in the raw* [on line]. 2007. [citováno dne: dostupné z: <http://www.sciencenews.org>]

BRADLEY, M. M. - LANG, P. J. Emotions and motivation. In *Handbook of psychophysiology*. 3rd Edition. New York: Cambridge University Press, 2007. 25th Chapter. s. 581-607.

BRADLEY, M. M. - LANG, P. J. Measuring emotions: Behavior, feeling, and physiology. In *Cognitive neuroscience of emotion*. 2nd Edition. New York: Oxford University Press, 2000. 11th Chapter. s. 242-276.

BRITTON, J. C. - TAYLOR, S. F. - BERRIDGE, K. C. Differential subjective and psychophysiological responses to socially and nonsocially generated emotional stimuli. *Emotion*. 2006. vol. 6. no. 1 s. 150-155.

BRODY, L. R. - HALL, J. A. Gender and emotion in context. In *Handbook of emotions*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2008. 24th Chapter. s. 395-408.

BRODY, L. R. - HALL, J. A. Gender, emotion and expression. In *Handbook of emotions*. 2nd Edition. New York: Guilford Press, 2000. 22nd Chapter. s. 338-349.

BROUWER, B. - CULHAM, E. G. - LISTON, R. A. et al. Normal variability of postural measures: Implications for the reliability of relative balance performance outcomes. *Scandinavian Journal of Medicine*. 1998. vol. 30. s. 131-137.

BROWNE, J. - O'HARE, N. A quality control procedure for force platforms. *Physiological Measurement*. 2000. vol. 21. s. 515-524.

CACIOPPO, J. T. - TASSINARY, L. G. - BERNTSON, G. G. *Handbook of psychophysiology*. 3rd Edition. New York: Cambridge University Press, 2007. 898 s.

CAMPOS, J. J. - FRANKEL, C. B. - CAMRAS, L. On the nature of emotion regulation. *Child Development*. 2004. vol. 75. no. 2. s. 377-394.

CANNON, W. B. *The James-Lange theory of emotion: A critical examination and an alternative theory*. dostupné z: <http://www.jstor.org/pss/1415404>. staženo a citováno dne: 20. srpna 2007.

CARPENTER, M. G. - FRANK, J. S. - ADKIN, A. L. et al. Influence of postural anxiety on postural reactions to multi-directional surface rotations. *Journal of Neurophysiology*. 2004. vol. 92. s. 3255-3265.

CLORE, G. L. - ORTONY, A. Appraisal theories. In *Handbook of Emotions*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2008. 39th Chapter. s. 628-642.

CLORE, G. L. - ORTONY, A. Cognition in emotion: Always, sometimes, or never? In *Cognitive neuroscience of emotion*. 2nd Edition. New York: Oxford University Press, 2000. 3rd Chapter. s. 26-61.

COLE, P. M. - MARTIN, S. E. - DENNIS, T. A. Emotion regulation as a scientific construct: Methodological challenges and directions for child development research. *Child Development*. 2004. vol. 75. no. 2. s. 317-333.

CORNILLEAU-PÉRES, V. - SHABANA, N. - DROULEZ, J. et al. Measurement of the visual contribution to postural steadiness from the COP movement: methodology and reliability. *Gait and Posture*. 2005. vol. 22. no. 2. s. 96-106.

CORRIVEAU, H. - HILBERT, R. - PRINCE, F. et al. Intrasession reliability of the "centre of pressure minus center of mass" variable of postural control in the healthy elderly *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000. vol. 81. no. 1. s. 45-48.

CRESWELL, J. W. - PLANO CLARK, V. L. - GUTMANN, M. L. et al. Advanced mixed methods research designs. In *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. 1st Edition. New York: Sage Publications, 2002. 8th Chapter. 784 s.

DAMASIO, A. R. *Descartes' Error: Emotion, reason, and the human brain*. 1st Edition. New York: Putnam Publishing, 1995. 336 s.

DAMASIO, A. R. *The feeling of what happens: Body and emotion in making the conscious*. 1st Edition. New York: Harvest Book, Harcourt, 2000a. 386 s.

DAMASIO, A. R. A second chance for emotion. In *Cognitive neuroscience of emotion*. 2nd Edition. New York: Oxford University Press, 2000b. 2nd Chapter. s. 12-23.

DAVIDSON, R. J. - ABERCOMBIE, H. - NITSCHKE, J. Regional brain function, emotion and disorders of emotion. *Current opinion in neurobiology*. 1999. vol. 9. no. 2. s. 228-234.

DAWSON, M. E. - SCHELL, A. M. - FILION, D. L. The electrodermal system. In *Handbook of Psychophysiology*. 3rd Edition. New York: Oxford University Press, 2007. 7th Chapter. s. 159-181.

DIENER, H. C. - DICHGANS, J. On the role of vestibular, visual and somatosensory information for dynamic postural control in human. *Progress in Brain Research*. 1988. vol. 76. s. 253-262.

DOVALIL, J. Dlouhodobá koncepce sportovního tréninku. In *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vydání. Praha: Olympia, 2009. Kapitola 16. s. 240-253.

EATON, L. G. - FUNDER, D. C. Emotional experience in daily life: Valence, variability and rate of change. *Emotion*. 2001. vol. 1. no. 4 s. 413-421.

EKMAN, P. - LEVENSON, R. W. - FRIESEN, W. V. Automatic nervous system activity among emotions. *Science*. 1983. vol. 221. no. 4616. s. 1208-1210.

EL-KAHKY, A. M. - KINGNA, H. - DOLMANS, M. et al. Balance control near the limit of stability in various sensory conditiond in healthy subjects and patients suffering from vertigo balance disorders: Impact of sensory input on balance control. *Acta Oto-laryngologica*. 2000. vol. 120. no. 4. s. 508-516.

ELLIS, A. *Reason and emotion in psychotherapy: A comprehensive method of treating human disturbances*. Revised Edition. Yucca Valley: Citadel, 1994.

ERA, P. - KONTTINEN, N. - MEHTO, P. et al. Postural stability and skilled performance: a study on top-level and naive rifle shooters. *Journal of Biomechanics*. 1996. vol. 29. no. 3. s. 301-306.

FACCHINETTI, L. D. - IMBIRIBA, L. A. - AZEVEDO, T. M. et al. Postural modulation by pictures depicting prosocial or dangerous contexts. *Neuroscience Letters*. 2006. vol. 410. no. 1. s. 52-56.

FARENC, I. - ROUGIER, P. - BERGER, L. The influence of gender and body characteristics on upright stance. *Annals of Human Biology*. 2003. vol. 30. no. 3 s. 279-294.

FELDMAN BARRETT, L. Solving the emotion paradox: Categorization and the experience of emotion. *Personality and Social Psychology Review*. 2006. vol. 10. no. 1. s. 20-46.

FERÉ, C. Note sur les modifications de la resistance électrique sous l'influence des excitations sensorielles et des émotions. *C. R. Soc. Bio. Mem*. 1888. 40. 217-219.

FLYVBJERG, B. Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*. 2006. vol. 12. no. 2. s. 219-245.

FOWLES, D. C. The eccrine system and electrodermal activity. In *Psychophysiology: Systems, processes and applications*. 1st Edition. New York: Guilford Press, 1986. s. 51-96

FRIJDA, N. H. The psychologists' point of view. In *Handbook of emotions*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2008. 5th Chapter. s. 68-87.

GOLDIE, P. A. - BACH, T. M. - EVANS, O. M. Force platform measures for evaluating postural control: Reliability and validity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1989. vol. 70. s. 510-517.

GROSS, J. J. The emerging field of emotional regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*. 1998. vol. 2. no. 3. s. 271-299.

GROSS, J. J. Emotion regulation. In *Handbook of Emotions*. New York: Guilford Press, 2008.

HAFSTRÖM, A. - FRANSSON, P. A. - KARLBERG, M. et al. Visual influence on postural control, with and without visual motion feedback. *Acta Oto-laryngologica*. 2002. vol. 122. no. 4. s. 392-397.

HAGEMAN, P. - LEIBOVITZ, J. M. - BLANKE, D. Age and gender effects on postural control measures. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1995. vol. 76. no. 10. s. 961-965.

HANIN, J. - SYRJÄ, P. *Performance Related Emotional States in Sport: A Qualitative Analysis*. dostupné z: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/747/1618>. staženo a citováno dne: 3. února 2009.

HARDY, L. Stress, anxiety and performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 1999. vol. 2. no. 3. s. 227-233.

HARDY, L. - JONES, J. G. - HILLMAN, C. H. *Understanding psychological preparation for sport*. 1st Edition. New York: John Wiley & Sons, 1996. 362 s.

HÁTLOVÁ, B. - ADÁMKOVÁ, M. Psychomotorická terapie. In *Rehabilitace v psychiatrii*. Praha: Galén, v tisku.

HILLMAN, C. - ROSENGREN, K. S. - SMITH, D. P. Emotion and motivated behavior: Postural adjustments to affective picture viewing. *Biological Psychology*. 2004. vol. 66. no. 1. s. 51-62.

HINOKI, M. Psychic tension and physical equilibrium: A neurological approach to the analysis of vertigo of psychosomatic origin. *Agressologie*. 1981. vol. 24. s. 57-60.

HINTZE, J. *NCSS and GESS*. Windows Version: Vista 07.1.18. Kaisville, Utah: NCSS LLC. 2007.

HODGES, P. W. - GANDEVIA, S. C. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *Journal of Applied Physiology*. 2000. vol. 89. no. 3. s. 967-976.

*The HOPES Brain Tutorial*. [on line]. 2003. [citováno dne: dostupné z: <http://www.stanford.edu/group/hopes/basics/braintut/ab5.html>

HÖSCHL, C. - LIBIGER, J. - ŠVESTKA, J. E. *Psychiatrie, 2. doplněné vydání*. Praha: TIGIS, 2004.

HOŠEK, V. Osobnost ve sportu. In *Psychologie sportu*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2006. s. 84-97.

HOŠEK, V. Psychologická příprava. In *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vydání. Praha: Olympia, 2009. Kapitola 13. 331 s.

HULL, C. L. *Principles of behavior*. In *Encyclopædia Britannica*. dostupné z: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/275243/Clark-L-Hull> staženo a citováno dne: 23. srpna 2009.

HYTÖNEN, M. - PYYKKÖ, I. - AALTO, H. et al. Postural control and age. *Acta Otolaryngologica*. 1993. vol. 113. no. 2. s. 119-122.

CHAPLIN, T. M. - COLE, P. M. - ZAHN-WAXLER, C. Parent socialization of emotion expression: Gender difference and relations to child adjustment. *Emotion*. 2005. vol. 5. s. 80-88.

CHIARI, L. - ROCCHI, L. - CAPELO, A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clinical Biomechanics*. 2002. vol. 17. no. 9/10. s. 666-677.

CHOW, R. S. - MEDRI, M. K. - MARTIN, D. C. et al. Sonographic studies of human soleus and gastrocnemius muscle architecture: gender variability. *European Journal of Applied Physiology*. 2000. vol. 82. no. 3. s. 236-244.

CHRISTIE, M. J. Electrodermal activity in the 1980s: A review. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 1981. vol. 74. no. 8. s. 616-622.

IZARD, C. E. Emotional intelligence or adaptive emotions? *Emotion*. 2001. vol. 1. no. 3 s. 249-257.

IZARD, C. E. Translating emotion theory and research into preventive interventions. *Psychological Bulletin*. 2002. vol. 128. no. 5 s. 796-824.

JAMES, W. What is an Emotion? *Mind*. 1884. vol. 9 no. 34. s. 188-205.

JANELLE, C. M. - HILLMAN, C. H. Expert performance in sport: Current perspectives and critical issues In *Expert Performance in Sport: Advances in research on sport expertise*. 1st Edition. Champaign (IL): Human Kinetics, 2003. 2nd Chapter. s. 19-48

KAPTEYN, T. S. - BLES, W. - NJIOKIKTIJEN, C. J. et al. Standardization in platform stabilometry being a part of posturography. *Agressologie*. 1983. vol. 24. vol. 7. 321-326.

KENDALL, F. P. - KENDALL McCREARY, E. - GEISE PROVANCE, P. et al. *Muscles: Testing and function with posture and pain*. 5th Edition. Lippincot Williams & Williams, 2005. 480 s.

KHALFA, S. - PERETZ, I. - BLONDIN, J. P. et al. Event related skin conductance response to musical emotions in humans. *Neuroscience Letters*. 2002. vol. 328. no. 2. s. 145-149.

KITABAYASHI, T. - DEMURA, S. - NODA, M. Examination of the factor structure of Centre of foot pressure movement and cross validity. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*. 2003. vol. 22. no. 6. s. 265-272.

KLIMEŠ, L. *Slovník cizích slov*. 6. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, n.p. a SPN - Pedagogické nakladatelství, 1998. 862 s.

KOBAYASHI, K. - FUSHIKI, H. - ASAI, M. et al. Head and body sway in response to vertical visual stimulation. *Acta Oto-laryngologica*. 2005. vol. 125. no. 8. s. 858-862.

KOTEL'NIKOV, S. A. - NOZDRACHEV, A. D. - ODINAK, M. M. et al. Evoked autonomic skin response (Present views of the mechanisms). *Human Physiology*. 2000. vol. 26. no. 5 s. 576-587.

KRING, A. M. - GORDON, A. H. Sex differences in emotion: Expressions, experience and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1998. vol. 74. no. 3. s. 686-703.

KWONG, K. K. - BELLIVEAU, J. W. - CHESLER, D. A. et al. Dynamic magnetic resonance imaging of human brain activity during primary sensory stimulation. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*. 1992. vol. 89. no. 12. s. 5675-5679.

LAFOND, D. - CORRIVEAU, H. - HÉBERT, R. et al. Intrasession reliability of center of pressure measures of postural steadiness in healthy elderly people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004. vol. 85. no. 6. s. 896-901.

LANDERS, D. M. - ARENT, S. M. Arousal-performance relationship. In *Applied sport psychology: personal growth to peak performance*. 4th Edition. Mountain View, 2001. 3rd Chapter. s. 206-228.

LANE, R. D. - NADEL, L. - ALLEN, J. J. B. et al. The study of emotion from the perspective of cognitive neuroscience. In *Cognitive neuroscience of emotion*. 2nd Edition. New York: Oxford University Press, 2000. 1st Chapter. s. 3-11.

LANG, P. J. Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications In *Technology in mental health care delivery systems*. 1st Edition. Norwood, NJ: Ablex Publication, 1980. s. 119-137.

LANG, P. J. The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American Psychologist*. 1995. vol. 50. no. 5. s. 372-385.

LANG, P. J. - BRADLEY, M. M. - CUTHBERTH, B. N. *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-6*. 1st Edition. Gainesville, FL: University of Florida, 2005. 56 s. .

LANG, P. J., BRADLEY, M.M., & CUTHBERTH, B.N. *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-6*. Gainesville, FL: University of Florida, 2005.

LARSEN, J. T. - BERNTSON, G. G. - POEHLMAN, K. M. et al. The psychophysiology of emotion. In *Handbook of emotions*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2008. 11th Chapter. s. 180- 195.

LAZARUS, R. S. Progress on cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist*. 1991. vol. 46. no. 8. s. 819-834.

LAZARUS, R. S. Relational meaning and discrete emotions. In *Appraisal process in emotion: Theory, methods, research*. New York: Oxford University Press, 2001. 3rd Chapter. s. 37-67.

Le CLAIR, K. - RIACH, C. L. Postural stability measures: what to measure and for how long. *Clinical Biomechanics*. 1996. vol. 11. no. 3. s. 176-178.

LEDOUX, J. E. Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*. 2000. vol. 23. s. 155-184.

LEDOUX, J. E. - PHELPS, E. A. Emotional networks in the brain. In *Handbook of Emotions*. 3rd Edition. New York: The Guilford Press, 2008. 10th Chapter. s. 159-179.

LINDQUIST, K. A. - FELDMAN BARRETT, L. Emotional complexity. In *Handbook of Emotions*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2008. 32nd Chapter. s. 513-530.

LYKKEN, D. T. - ROSE, R. J. - LUTHER, B. et al. Correcting psychophysiological measures for individual differences in range. *Psychological Bulletin*. 1966. vol. 66. no. 6. s. 481-484.

MADDOCK, R. J. The retrosplenial cortex and emotion: new insight from functional neuroimaging of the human brain. *Trends in Neurosciences*. 1999. vol. 22. no. 7. s. 310-316.

MAKI, B. E. - Mc ILROI, W. E. Influence of arousal and attention on the control of postural sway. *Journal of Vestibular Research*. 1996. vol. 6. no. 1. s. 53-59.

MALMIUVO, J. - PLONSEY, R. *Bioelectromagnetism: Principles and applications of bioelectric and biomagnetic fields* 1st Edition. New York: Oxford University Press, 1995. 512 s.

MAN, F. - STUHLÍKOVÁ, I. - HAGTVET, K. Dotazník k měření afektivních stavů: konfirmační faktorová analýza krátké české verze. *Československá psychologie*. 2005. vol. 49. no. 5. s. 459-467.

MARTENS, R. - VEALEY, R. - BURTON, D. *Competitive anxiety in sport*. 1st Edition. Champaign: Human Kinetics, 1990. 288 s.

Mc GRATH, J. E. *Social and psychological factors in stress*. 1st Edition. New York: Rinehart and Winston, 1970. xi, 352 s.

Mc GRAW, K. O. - WONG, S. P. Forming inferences about some intraclass correlation coefficients. *Psychological Methods*. 1996. vol. 1. no. 1. s. 30-46.

Mc NAIR, D. - LORR, M. - DROPPELMAN, L. F. *Edit manual for the Profile of Mood States*. 1st Edition. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Services, 1981. 27 s.

MENDES BERRY, W. Assessing autonomic nervous system activity. In *Methods in Social Neuroscience*. 1st Edition. New York: Guilford Press, 2009. 7th Chapter. 353 s.

MIKŠÍK, O. *Psychologické teorie osobnosti*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1999.



MORSE, J. M. Principle of mixed methods and multimethod research design. In *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. 1st Edition. New York: Sage Publications, 2002. 7th Chapter. 784 s.

MURPHY, F. C. - NIMMO-SMITH, I. - LAWRENCE, A. D. Functional neuroanatomy of emotions: a meta-analysis. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*. 2003. vol. 3. no. 3. s. 207-233.

NAKONEČNÝ, M. *Základy psychologie osobnosti*. 1. vydání. Praha: Management Press, 1993.

NIEDENTHAL, P. M. Emotion concepts. In *Handbook of emotions*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2008. 36th Chapter. s. 587-600.

OKEN, D. - HEATH, H. A. The law of initial values: some further considerations. *Psychosomatic Medicine*. 1963. vol. 25. no. 1. s. 3-12.

OTÁHAL, S. *Vnější a vnitřní faktory ovlivňující kvalitu stabilizačního procesu*. Praha, 2009, ústní sdělení

*Patobiomechanika a patokineziologie: kompendium*. [on line]. 2009. [citováno dne: 16. července 2009]. dostupné z: <http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpbk/kompendium/index.php>

PEEK, C. A primer of biofeedback instrumentation. In *Biofeedback: A practitioner's guide*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2003. 4th Chapter. s. 43-87.

PETERKA, R. Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of Neurophysiology*. 2002. vol. 88. no. 3. s. 1097-1118.

PHAN, K. L. - WAGER, T. D. - TAYLOR, S. F. et al. Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*. 2002. vol. 16. no. 2. s. 331-348.

QU, X. - NUSSBAUM, M. A. Evaluation of the roles of passive and active control of balance using a balance control model. *Journal of Biomechanics*. 2009. vol. 42. no. 12. s. 1850-1855.

RABOCH, J. - ZVOLSKÝ, P. *Psychiatrie*. 1. vydání. Praha: Galén, 2001. 622 s.

RIACH, C. L. - STARKES, J. L. Stability limits of quiet standing postural control in children and adults. *Gait and Posture*. 1993. vol. 1. no. 2. s. 105-111.

ROBINSON, M. D. - CLORE, G. L. Belief and feeling: Evidence for and accessibility model of emotional self-report. *Psychological Bulletin*. 2002. vol. 128. no. 6. s. 934-960.

ROHRMANN, S. - HOPP, H. - QUIRIN, M. Gender differences in psychophysiological responses to disgust. *Journal of Psychophysiology*. 2008. vol. 22. no. 2. s. 65-75.

ROSEMAN, I. J. - SMITH, C. A. Appraisal theory: Overview, Assumptions, varieties, controversies. In *Appraisal process in emotion: Theory, methods, research*. 3rd Edition. New York: Oxford University Press, 2001. 1st Chapter. s. 3-19.

SANTOS, B. - DELISLE, A. - LARIVIERE, C. et al. Reliability of centre of pressure summary measures of postural steadiness in healthy young adults. *Gait and Posture*. 2008. vol. 27. no. 3. s. 408-415.

SCERBO, A. - FREEDMAN, L. W. - RAINE, A. et al. A major effect of recording site on measurement of electrodermal activity. *Psychophysiology*. 1992. vol. 29. no. 2. s. 241-246.

SEIDLITZ, L. - DIENER, E. Sex differences in the recall of affective experiences. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1998. vol. 74. no. 1 s. 262-271.

SHAFFER, F. - SPONSEL, M. - KICE, J. et al. Test-retest reliability of resting baseline measurements (abstract). *Biofeedback and Self-Regulation*. 1991. vol. 16. no. 3.

SHELL, A. M. - DAWSON, M. E. - NEUCHTERLEIN, K. H. et al. The temporal stability of electrodermal variables over one-year period in patients with recent-onset schizophrenia and normal subjects. *Psychophysiology*. 2002. vol. 39. no. 1. s. 124-132.

SCHACHTER, S. - SINGER, J. Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*. 1962. vol. 69. no. 5 s. 379-399.

SCHMID, M. - CONFORTO, S. - BIBBO, D. et al. Respiration and postural sway. detection of phase synchronization and interactions. *Human Movement Science*. 2004. vol. 23. no. 2. s. 105-119.

SCHWARTZ, M. S. - OLSON, R. P. A historical perspective of the field of biofeedback. In *Biofeedback: A practitioner's guide*. 3rd Edition. New York, London: Guilford Press, 2003. 1st Chapter. s. 3-19.

SCHWARTZ, N. M. - SCHWARTZ, M. S. Definitions of biofeedback and applied psychophysiology. In *Biofeedback: A practitioner's Guide*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2003. 3rd Chapter. 930 s.

SIMMONS, W. R. Sensory organization determinants of postural stability in trained ballet dancers. *International Journal of Neuroscience*. 2005. vol. 115. no. 1. s. 87-97.

SKLÁDAL, J. - ŠKAVRAN, K. - MIKULENKA, V. Posturální funkce bránice. *Československá fyziologie*. 1970. vol. 19. s. 279-280.

SOMMER, M. - HAJAK, G. - DÖHNEL, K. et al. Emotion-dependent modulation of inference processes: and fMRI study. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*. 2008. vol. 68. no. 2. s. 13-203.

SPENCE, K. W. A theory of emotionally based drive and its relation to performance in simple learning trait anxiety. *American Psychologist*. 1958. vol. 13. no. 4. s. 131-141.

SPIELBERGER, C. D. Theory and research on anxiety. In *Anxiety and behavior*. 3rd Edition. New York: Academic Press, 1966. s. 3-20.

STEIN, N. L. - HERNANDEZ, M. W. - TRABASSO, T. Advances in modeling emotions and thought: The importance of developmental, online, and multilevel analyses. In *Handbook of Emotions*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2008. 35th Chapter. s. 574 - 586.

STERN, P. - BRADLEY, R. H. - PRINCE, T. M. et al. Young children in recreational sports. *Clinical Pediatrics*. 1990. vol. 29. no. 2. s. 89-94.

STERNGBERG, R. *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál, 2002.

STINS, J. F. - BEEK, P. J. Effect of affective picture viewing on postural control. *BMC Neuroscience*. 2007. vol. 8. no. 83.

STUHLÍKOVÁ, I. *Základy psychologie emocí*. 2. vydání. Praha: Portál, 2007.

TELLIS, W. *Application of a case study methodology*. dostupné z: <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-3/tellis2.html>. staženo a citováno dne: 20. srpna. 2009.

TER-POGOSSIAN, M. M. - PHELPS, M. E. - HOFFMAN, E. J. et al. A positron-emission transaxial tomograph for nuclear imaging (PETT). *Radiology*. 1975. vol. 114. no. 1. s. 89-98.

TERRY, P. C. The efficacy of mood-state profiling with elite performers: A review and synthesis. *The Sport Psychologist*. 1995. vol. 9. no. 3. s. 309-324.

THOMAS, J. R. - NELSON, J. K. - SILVERMAN, S. J. *Research methods in physical activities*. 5th Edition. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005. 455 s.

*Thought Technology. BioGraph Infinity: ProComp Infinity System*. SA7920, version 3.0. Montreal, Quebec, CA: Thought Technology. 2006.

TROCHIM, W. - DONNELLY, J. P. *Research methods knowledge base*. 3rd Edition. Mason, OH: Thomson: Custom Publishing, Atomic Dog, 2007. 361 s.

VAŘEKA, I. Posturální stabilita (1. část): terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002. vol. 2002. no. 4. s. 115-121.

VASTA, R. - HAITH, M. M. - MILLER, S. A. *Child Psychology: The modern science*. 3rd Edition. New York: John Wiley & Sons, 1992. 800 s.

VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému (vysokoškolská skripta)*. 1. vydání. Praha: Karlova univerzita 1995. 85 s.

VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1997.

VENABLES, P. H. - CHRISTIE, M. J. Mechanisms, instrumentation, recording techniques, and quantification of responses. In *Techniques in Psychophysiology*. 1st Edition. New York: John Wiley, 1973. s. 2-67.

WAGER, T., D. - FELDMAN BARRETT, L. - BLISS-MOREAU, E. et al. The neuroimaging of emotion. In *Handbook of Emotions, 3rd Edition*. 3rd Edition. New York: Guilford Press, 2008. 15th Chapter. s. 249-271.

WAGER, T., D. - HERNANDEZ, M. W. - JONIDES, J. et al. Elements of functional neuroimaging. In *Handbook of Psychophysiology*. 3rd Edition. New York: Oxford University Press, 2007. 2nd Chapter. s. 19-54.

WATSON, J. B. *Psychology: from the standpoint of behaviorist*. 1st Edition. Philadelphia, London: J.B. Lippincott, 1919. xiv, 432 s.

WEINBERG, R. S. - GOULD, D. *Foundations of sport and exercise psychology*. 3rd Edition. Champaign, IL: 2003. 586 s.

WETHERELL, M. A. - VEDHARA, K. The measurement of physiological outcomes in health and clinical psychology. In *A handbook of research methods for clinical and health psychology*. 1st Edition. New York: Oxford University Press, 2005. 5th Chapter. s. 47-63.

WINTER, D. A. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait and Posture*. 1995. vol. 3. no. 4. 193-214.

WORTMAN, C. B. - LOFTUS, E. F. - MARSHALL, M. E. *Psychology*. 5th Edition. Columbus, OH: McGraw-Hill Companies, 1999. 768 s.

YARDLEY, L. - BRITTON, J. - LEAR, S. et al. Relationship between balance system function and agoraphobic avoidance. *Behavioral Research and Therapy*. 1995. vol. 33. no. 4. s. 435-439.

YIK, M. S. M. - RUSSELL, J. A. - FELDMAN-BARRETT, L. Structure of self-reported current affect: Integration and beyond. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1999. vol. 77. no. 3. s. 600-619.

ZAJONC, R. B. Thinking and feeling: preferences need no inferences. *American Psychologist*. 1980. vol. 35. no. 2. s. 151-175.

ZAPLATÍLEK, K. - DOŇAR, B. *MATLAB - Začínáme se signály*. 1. vydání. Praha: BEN - technická literatura, 2006. 271 s.

ZOK, M. - MAZZA, A. - CAPPOZZO, A. Does the operator instruction alter posturography outcome? *Gait and Posture*. 2006. vol. 24. Supplement 1. S1-S57.

## 9 PŘÍLOHY

### 9.1 Příloha 1: Změny parametrů výchylek COP a kožní vodivosti jednotlivých osob v rámci testů

*Legenda pro následující přílohu:*

**SCR** – hodnota kožní vodivosti, **oo** – test 1 při otevřených očích, **zo** – test 2 při zavřených očích, **foto** – test 3 test s projekcí fotografií, **video** – test 4 s projekcí videoklipu

#### Kazuistika 1, E1

Tab. 37 Průměrná hodnota SCR

| <b>test</b> | <b>průměrná SCR (<math>\mu\text{S}</math>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 0,5  |
| zo          | 0,5  |
| video       | 0,8  |
| foto        | 0,9  |

#### Kazuistika 2, E2

Tab. 38 Průměrná hodnota SCR

| <b>test</b> | <b>průměrná SCR (<math>\mu\text{S}</math>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 0,4  |
| zo          | 0,4  |
| foto        | 0,5  |
| video       | 0,7  |

#### Kazuistika E3

Tab. 39 Průměrná rychlost stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}</math>)</b> |
|-------------|---|
| oo          | 5,3   |
| zo          | 5,8   |
| foto        | 4,6   |
| video       | 4,1   |

Tab. 40 Průměrná rychlost předozadních výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}</math>)</b> |
|-------------|---|
| oo          | 4,4   |
| zo          | 5,1   |
| foto        | 3,8   |
| video       | 3,8   |

Tab. 41 Průměrná velikost dráhy stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná velikost dráhy (mm)</b> |
|-------------|-------------------------------------|
| oo          | 0,2                                 |
| zo          | 0,2                                 |
| foto        | 0,2                                 |
| video       | 0,1                                 |

Tab. 42 Průměrná SCR

| <b>test</b> | <b>průměrná SCR (<math>\mu\text{S}</math>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 0,8  |
| zo          | 0,5  |
| foto        | 0,6  |
| video       | 0,7  |

## Kazuistika 4, E4

Tab. 43 Průměrná rychlost stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}</math>)</b> |
|-------------|---|
| oo          | 3,8   |
| zo          | 4,5   |
| foto        | 2,8   |
| video       | 2,6   |

Tab. 44 Průměrná rychlost předozadních výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}</math>)</b> |
|-------------|---|
| oo          | 4,3   |
| zo          | 4,9   |
| foto        | 2,7   |
| video       | 2,7   |

Tab. 45 Průměrná SCR

| <b>test</b> | <b>průměrná SCR (<math>\mu\text{S}</math>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 0,6  |
| zo          | 0,5  |
| foto        | 0,5  |
| video       | 0,2  |

## Kazuistika 5, N1

Tab. 46 Průměrná velikost dráhy stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná velikost dráhy (mm)</b> |
|-------------|-------------------------------------|
| oo          | 0,2                                 |
| zo          | 0,2                                 |
| foto        | 0,1                                 |
| video       | 0,1                                 |

Tab. 47 Průměrná rychlost stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (mm.s<sup>-1</sup>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 4,9  |
| zo          | 4,9  |
| foto        | 3,9  |
| video       | 4,5  |

Tab. 48 Průměrná SCR

| <b>test</b> | <b>průměrná SCR (μS)</b> |
|-------------|--------------------------|
| oo          | 0,2                      |
| zo          | 0,3                      |
| foto        | 0,6                      |
| video       | 0,8                      |

## Kazuistika 6, N2

Tab. 49 Průměrná velikost dráhy stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná velikost dráhy (mm)</b> |
|-------------|-------------------------------------|
| oo          | 0,5                                 |
| zo          | 0,5                                 |
| foto        | 0,3                                 |
| video       | 0,5                                 |

Tab. 50 Průměrná velikost dráhy předozadních výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná velikost dráhy (mm)</b> |
|-------------|-------------------------------------|
| oo          | 0,3                                 |
| zo          | 0,4                                 |
| foto        | 0,2                                 |
| video       | 0,3                                 |

Tab. 51 Průměrná rychlost stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (mm.s<sup>-1</sup>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 15,8   |
| zo          | 15,1   |
| foto        | 10,3   |
| video       | 14,7   |

Tab. 52 Průměrná rychlost předozadních výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (mm.s<sup>-1</sup>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 9,9  |
| zo          | 12,0   |
| foto        | 6,5  |
| video       | 8,4  |

Tab. 53 Průměrná SCR

| <b>test</b> | <b>průměrná SCR (<math>\mu\text{S}</math>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 0,5  |
| zo          | 0,9  |
| foto        | 0,7  |
| video       | 0,9  |

## Kazuistika 7, N3

Tab. 54 Průměrná velikost dráhy stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná velikost dráhy (mm)</b> |
|-------------|-------------------------------------|
| oo          | 0,3                                 |
| zo          | 0,4                                 |
| foto        | 0,2                                 |
| video       | 0,2                                 |

Tab. 55 Průměrná velikost dráhy předozadních výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná velikost dráhy (mm)</b> |
|-------------|-------------------------------------|
| oo          | 0,3                                 |
| zo          | 0,5                                 |
| foto        | 0,2                                 |
| video       | 0,2                                 |

Tab. 56 Průměrná rychlost stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}</math>)</b> |
|-------------|---|
| oo          | 9,3   |
| zo          | 12,1  |
| foto        | 6,0   |
| video       | 6,6   |

Tab. 57 průměrná rychlost předozadních výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (<math>\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}</math>)</b> |
|-------------|---|
| oo          | 9,5   |
| zo          | 14,7  |
| foto        | 5,9   |
| video       | 6,4   |

Tab. 58 průměrná hodnota SCR

| <b>test</b> | <b>průměrná hodnota SCR (<math>\mu\text{S}</math>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 13,8   |
| zo          | 13,6   |
| foto        | 14,7   |
| video       | 15,3   |



## Kazuistika 8, N4

Tab. 59 Průměrné velikosti drah předozadních výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná velikost drah (mm)</b> |
|-------------|------------------------------------|
| oo          | 0,2                                |
| zo          | 0,3                                |
| foto        | 0,2                                |
| video       | 0,1                                |

Tab. 60 Průměrná rychlost stranových výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (mm.s<sup>-1</sup>)</b> |
|-------------|--|
| oo          | 7,3  |
| zo          | 6,7  |
| foto        | 6,3  |
| video       | 5,7  |

Tab. 61 Průměrná rychlost předozadních výchylek

| <b>test</b> | <b>průměrná rychlost (mm.s<sup>-1</sup>)</b> |
|-------------|--|
| oo1         | 7,1  |
| zo1         | 9,6  |
| foto        | 5,4  |
| video       | 4,1  |

Tab. 62 Průměrná hodnota SCR

| <b>test</b> | <b>průměrná hodnota SCR (μS)</b> |
|-------------|----------------------------------|
| oo1         | 0,6                              |
| zo1         | 0,6                              |
| foto        | 0,8                              |
| video       | 0,8                              |

## 9.2 Příloha 2: Informovaný souhlas

Dobrý den,

jmenuji se Jana Šmídová a pracuji v Psychologické laboratoři Fakulty tělesné výchovy a sportu v Praze. Chtěla bych Vám představit studii na téma stabilizační proces a emoce ve sportu. V naší studii budeme sledovat vliv emocí na pohybové chování ve vzpřímeném stoji. **Výzkum bude zahájen v březnu 2008 a potrvá do června 2008. Vlastní měření trvá cca 30 minut včetně příprav a proběhne jednorázově v jednom dni.** Termíny měření mohou být přizpůsobeny časovým možnostem účastníků studie. Domníváme se, že pro Vás výsledky této studie mohou být přínosem například při koncipování psychologické přípravy v rámci sportovního tréninku.

Stabilizační proces ve vzpřímeném stoji, bude měřen metodou stabilometrie, která spočívá ve sledování výchylek těla v prostoru oproti vertikále při vzpřímeném klidném stoji na desce s tlakovými čidly. Budeme sledovat různé parametry těchto výchylek a vzájemné vztahy mezi nimi. Během stabilometrického vyšetření, zhlédne sledovaná osoba sérii emočně zabarvených vizuálních podnětů ze sportovního a nespportovního prostředí prostřednictvím fotografií a videa. Emoční reakce, kterou tyto podněty vyvolají, je důležitým momentem výzkumu, neboť naší základní otázkou je, zda bude mít emoční reakce odezvu v kvalitě stabilizačního procesu. Po skončení stabilometrického měření každý zúčastněný zhodnotí na obrázkové škále, jak na něj/na ni shlédnuté podněty působily z hlediska emocí. Třetí metodou, kterou při výzkumu použijeme, je sledování fyziologického ukazatele emocí, kožního galvanického odporu. Tento ukazatel se měří pomocí povrchových elektrod, které přilnou na kůži. **Měření je nebolestivé, nenarušuje integritu kůže a nepředstavuje žádné zdravotní riziko.**

Podmínkou účasti je dostavit se na předem smluvený termín měření, není-li závažný důvod k absenci (př. úraz, nemoc). Dále je nutné dodržet pokyny členů výzkumného týmu spojené s protokolem měření, neboť tyto pokyny zajišťují nejen platnost výsledků studie, ale především Vaši bezpečnost (př. pokyn nepít nápoje obsahující alkohol 24 hodin před měřením a během měření).

Výsledky této studie budou prezentovány formou odborných článků a sdělení na konferencích a jiných odborně zaměřených setkáních. **Osobní informace účastníků (např. jména apod.) nebudou zveřejňovány.** V průběhu studie můžete kdykoli odstoupit bez udání důvodu, Vaše účast je podmíněná Vaším dobrovolným souhlasem. Máte rovněž možnost dostat od členů výzkumného týmu jakékoli informace spojené s měřením a prezentací výsledků.

Dovolte, abych Vás tedy pozvala k účasti na této studii, kterou považujeme za součást základního výzkumu v oblasti psychofyziologie emocí ve sportu. Pokud souhlasíte s účastí ve studii, kterou jsme zde popsali, uveďte prosím své jméno a potvrďte svůj souhlas podpisem v dolní části tohoto dokumentu.

**Potvrzuji, že rozumím popisu průběhu studie a souhlasím s podmínkami účasti.**

Jméno: \_\_\_\_\_  
Podpis: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_

### 9.3 Příloha 3: Zdravotní a sportovní anamnéza

Datum: \_\_\_\_\_

Žena Muž (zaškrtni, co se hodí)

Iniciály: \_\_\_\_\_

Věk: \_\_\_\_\_

#### Sportovní kariéra:

- 1) Jak dlouho se věnuješ biatlonu? (Napiš, prosím, roky.) \_\_\_\_\_
- 2) Věnuješ se i jiným sportům? ANO NE (zaškrtni, co se hodí)
- 3) Pokud ano, jakým a na jaké úrovni (**příležitostně** – nepravidelně, sem tam; **rekreačně** – pravidelně např. 1x týdně; **závodně** – pravidelné tréninky, účast na závodech)?

|       |       |
|-------|-------|
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |

#### Zdravotní anamnéza

- 1) Měl/a jsi nějaký úraz v posledních 5 letech (zlomeninu, vymknutí kotníku, kolene, otřes mozku, ...)? ANO NE (zaškrtni, co se hodí)

Pokud ano, jaký?

\_\_\_\_\_

- 2) Prodělal/a jsi nějakou operaci? ANO NE (zaškrtni, co se hodí)

Pokud ano, jakou?

\_\_\_\_\_

- 3) Míváš závratě? ANO NE (zaškrtni, co se hodí)

Pokud ano, v jakých situacích?

\_\_\_\_\_

- 4) Bereš nějaké léky? ANO NE (zaškrtni, co se hodí)

Pokud ano, jaké?

\_\_\_\_\_

- 5) Léčil/a ses někdy na neurologii? ANO NE (zaškrtni, co se hodí)

Pokud ano, vzpomeneš si, kvůli čemu to bylo?

\_\_\_\_\_

## 9.4 Příloha 4: Dotazník závodní stavové úzkosti (Competitive State Anxiety Inventory, CSAI) a dotazník regulace emocí

CSAI-2 CZ V1-IMAG

FTVS UK, oddělení psychologie

Instrukce:

Níže jsou uvedeny výroky, kterými sportovci vyjadřují své pocity před soutěží. Představte si, že vás za chvíli čeká start/začátek soutěže. Vzpomeňte si, jak se v té chvíli cítíte. Každý výrok si přečtete a poté napravo od výroku zaškrtnete příslušné číslo, které vyjadřuje vaše pocity. Žádná z odpovědí není správná nebo špatná. Snažte se *netrávit příliš času* u jednotlivých výroků, vyberte hodnocení, jež odpovídá vašim pocitům *před důležitou soutěží*.

|  | Vůbec ne<br>(1) | Trochu<br>(2) | Spíše ano<br>(3) | Velmi<br>(4) |
|--|-----------------|---------------|------------------|--------------|
| 1. Z tohoto závodu, zápasu mám obavy.                                | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 2. Jsem nervózní.  | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 3. Cítím se klidný a uvolněný.                                       | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 4. Pochybuji o sobě.   | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 5. Cítím se vynervovaný.   | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 6. Cítím se v pohodě.  | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 7. Obávám se, že si nepovedu tak dobře, jak bych mohl(a).            | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 8. Cítím tělesné napětí.   | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 9. Věřím si.   | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 10. Bojím se, že prohrají.   | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 11. Svírá se mi žaludek.   | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 12. Cítím se bezpečně.   | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 13. Bojím se, že to pod tlakem nezvládnou.                           | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 14. Tělo mám relaxované.   | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 15. Jsem si jist, že tuto výzvu zvládnou.                            | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 16. Bojím se, že můj výkon bude slabý.                               | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 17. Cítím, jak mi buší srdce.  | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 18. Jsem si jist, že předvedu dobrý výkon.                           | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 19. Mám obavy, že nedosáhnu svého cíle.                              | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 20. Mám žaludek jako na vodě.  | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 21. Cítím se psychicky uvolněně.                                     | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 22. Mám obavy, že svým výkonem zklamu ostatní.                       | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 23. Mám studené a/nebo zpocené ruce.                                 | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 24. Věřím si, protože si dokážu představit, jak dosahuji svého cíle. | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 25. Obávám se, že se nedokážu soustředit.                            | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 26. Cítím v těle ztuhlost.   | 1               | 2             | 3                | 4            |
| 27. Jsem si jist, že to i pod tlakem zvládnou.                       | 1               | 2             | 3                | 4            |

## **Dotazník regulace emocí**

*V této části se prosím zaměř na své pocity při závodě:*

### **1. Napiš svými slovy, jak se cítíš, když se Ti při střelbě daří:**

a) moje pocity (i tělesné):

b) moje myšlenky (co mi běží hlavou):

c) jak se chovám (co dělám, co na mě trenér vidí):

### **2. Napiš svými slovy, jak se cítíš, když uděláš při střelbě chybu:**

a) moje pocity (i tělesné):

b) moje myšlenky (co mi běží hlavou):

c) jak se chovám (co dělám, co na mě trenér vidí):

### **3. Máš nějakou metodu, která Ti pomáhá kontrolovat emoce? Pokud ano, popiš ji prosím:**

### **4. Označ prosím na škále křížkem, jak si myslíš, že jsi při střelbě psychicky stabilní:**

velmi labilní \_\_\_\_\_ velmi stabilní

## 9.5 Příloha 5: Dotazník afektivních stavů a nálad (Profile of Mood States, POMS)

| <b>POMS</b>   |           | A - B       |           |
|---|-----------|-------------|-----------|
| Jméno: .....  |           | datum:..... |           |
| <p>Níže najdete seznam slov, která se používají k popisu pocitu lidí. Prosím zakroužkujte u každé odpovědi vpravo číslo, které nejlépe vyjadřuje, co jste pociťovali v průběhu minulého týdne včetně dneška, co pociťujete právě nyní.</p> <p>0 = vůbec ne<br/>           1 = trochu<br/>           2 = středně<br/>           3 = značně<br/>           4 = velmi značně</p> |           |             |           |
| napjatý   | 0 1 2 3 4 | rozzlobený  | 0 1 2 3 4 |
| vzteklý / rozhněvaný  | 0 1 2 3 4 | malomyslný  | 0 1 2 3 4 |
| opotřebovaný  | 0 1 2 3 4 | podrážděný  | 0 1 2 3 4 |
| nešťastný   | 0 1 2 3 4 | nervózní    | 0 1 2 3 4 |
| plný života   | 0 1 2 3 4 | mizerně     | 0 1 2 3 4 |
| zmatený   | 0 1 2 3 4 | veselý      | 0 1 2 3 4 |
| energický   | 0 1 2 3 4 | rozhořčený  | 0 1 2 3 4 |
| rozrušený   | 0 1 2 3 4 | vyčerpaný   | 0 1 2 3 4 |
| naštvaný/otrávený   | 0 1 2 3 4 | utahaný     | 0 1 2 3 4 |
| sklíčený  | 0 1 2 3 4 | rozhněvaný  | 0 1 2 3 4 |
| rázný   | 0 1 2 3 4 | plný elánu  | 0 1 2 3 4 |
| bez naděje  | 0 1 2 3 4 | zbytečný    | 0 1 2 3 4 |
| nepříjemně  | 0 1 2 3 4 | roztržitý   | 0 1 2 3 4 |
| neklidný  | 0 1 2 3 4 | činorodý    | 0 1 2 3 4 |
| neschopen soustředit se   | 0 1 2 3 4 | nejistý     | 0 1 2 3 4 |
| unavený   | 0 1 2 3 4 | přetažený   | 0 1 2 3 4 |