

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Autoreferát disertační práce v oboru kinantropologie

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

Autorka: Mgr. Jana Šmídová
Školící pracoviště: Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu
Školitelka: Doc. PhDr. Běla Hátlová, Ph.D.

Období zpracování disertační práce. 2005 – 2009

Disertační práce představuje původní rukopis. S jejím plným textem se lze seznámit v Ústřední tělovýchovné knihovně, Jose Martího 31, 16252 Praha 6 – Veleslavín.

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

Interní obhajoba proběhla na školícím pracoviště dne 21. září 2009.

Oponenti:

.....

Datum konání obhajoby:

Předseda komise pro obhajobu:

Souhrn

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

Úvod

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. Díky dovednosti vnímat a regulovat tyto procesy mohou sportovci lépe kontrolovat průběh sportovního výkonu.

Problém

Studie popsaná v této práci je věnována vztahu mezi individuálními rozdíly v prožívání emocí a kvalitou stabilizačního procesu ve vzpřímeném postoji u skupiny biatlonistů.

Význam vztahu emocí a stabilizačního procesu se u biatlonistů projeví především 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.

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 úrovní trénovanosti. U nováčků byla zároveň očekávána nižší úroveň emoční vyspělosti ve srovnání s experty. 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).

Teoretický rámec studie

Emoce jsou v této práci chápány jako komplexní reakce na podnět spojená s procesem kognitivního hodnocení (*appraisal*) (Lazarus, 1991). 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, který je výkonnou složkou stabilizačního procesu. 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.

Na základě současných poznatků o neurofyzilogii 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 a kol. (2004). Podle něj při působení emočně zabarvených fotografií s negativním obsahem dojde ke zvýšení předozadních vychylek, a to ve směru vzad. Svůj nálezu interpretuje jako projev *averzivního* typu chování založeného na principu reakce *útek-útok*, který je uplatňován, pokud se člověk cítí být podnětem ohrožen. Naopak snížení velikosti stranových vychylek, tzv. *freezing fenomén* pozorovali Azevedo et al. (2005), kteří přirovnávají tuto reakci k chování pozorované 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).

Teorie o averzivním typu chování byla podkladem pro formulaci hypotéz této práce. Zároveň byla přidána hypotéza o změně parametrů stranových vychylek, protože stranové vychylky mají význam pro přesnost střelby. Druhým důvodem k ověření změn stranových vychylek byl rozdíl v kontrole vychylek těla v prostoru, která je u předozadních vychylek 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.

Vědecká otázka

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

Hypotézy

H₁: 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.

H₂: 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*.

H₃: 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.

H₄: Průměrná hodnota kožní vodivosti je z hlediska věcné významnosti větší během působení podnětů ve srovnání s obdobím bez působení podnětů.

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.

Expertí: 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.

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.

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 střelecké položky ve stoji
- příprava metodiky současného použití metody indukce emocí, stabilometrie a měření kožní vodivosti
- odhad reliability použitých metod a testů

Metody

Studie byla koncipovaná jako kazuistické longitudinální pozorování s opakovaným měřením. Pro získání informací o jednotlivcích byly použity kvantitativní i kvalitativní metody. Důvodem pro volbu tohoto typu studie byla komplexní povaha faktorů, které se podílejí na kvalitě stabilizačního procesu.

Výzkumný soubor byl sestaven metodou záměrného výběru. Studie se dobrovolně účastnilo 8 biatlonistů, členů SK Rover Praha, výkonnostní úroveň žáků (3 chlapci a 1 dívka v průměrném věku 11,3 let, SD 0,8) a dorostenců (2 muži a 2 ženy v průměrném věku 17 let, SD 1,0).

Emoční reakce účastníků byly manipulovány prostřednictvím indukce emocí. Tato metoda je založená na sledování toho, 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). Z tohoto souboru byly vybrány 3 fotografie s negativním obsahem, který se netýkal prostředí biatlonu. Zároveň byl připraven videoklip z prostředí biatlonu se záznamem střelecké položky ve stoji s pěti výstřely. Úspěšné výstřely 1, 2, 3, 5 byly považované za pozitivní podněty, chybný výstřel 4 byl považován za negativní podnět.

Vnější ukazatele kvality stabilizačního procesu ve stoji byly sledovány pomocí stabilometrické desky FootScan, a to za různých podmínek: v testu 1 při otevřených očích, v testu 2 při zavřených očích, v testu 3 při projekci fotografií a v testu 4 při projekci videoklipu. Retest stoje při otevřených očích proběhl na konci měření po minutové pauze, kdy měřená osoba odpočívala vsedě mimo stabilometrickou desku. 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 stoji o úzké bázi s pažemi volně podél těla tak, že se kotníky nedotýkaly. Pohled směřoval vpřed v úrovni očí.

Aktivace sympatické větve autonomního systému při působení emočně zabarveného podnětu byla v této studii sledována nepřímo měřením kožní vodivosti. Pro tyto účely byly použity povrchové elektrody (Ag-AgCl) přístroje Biograf Infinity, umístěné na palci a prostředním prstu nedominantní ruky.

Některé osobnostní charakteristiky jedinců byly posouzeny během rozhovoru s psychologem. Emoční naladění bylo posouzeno pomocí dotazníku Afektivních stavů a nálad (POMS), který účastníci vyplnili bezprostředně před zahájením stabilometrického měření. Úroveň somatické a kognitivní složky závodní stavové úzkosti byla posouzena pomocí dotazníku Competitive State Anxiety Inventory (Martens et al., 1990) na základě norem pro populaci sportovců staršího školního věku a adolescentů. 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.

Naměřená data byla zpracována pomocí analýzy rozptylu opakovaných měření. Testovaný model zahrnoval identifikační proměnnou (*subject variable*), 2 proměnné působící mezi subjekty (*between subject variables*) – věk a pohlaví a 2 proměnné působící

v rámci subjektů (*within subject variables*) – podnět a test (viz schéma 1). Vliv proměnných působících mezi subjekty (pohlaví a věk) nebyl hodnocen z hlediska statistické významnosti vzhledem k nenáhodnému výběru a malému počtu účastníků, ale do modelu byly tyto proměnné zařazeny, aby byl jejich vliv odlišen od ostatních proměnných. Vliv podnětu a testu byl z hlediska statistické významnosti hodnocen, protože o každém jedinci bylo díky snímací frekvenci 30 Hz při stabilometrickém měření po dobu 33 sekund ve 4 testech získáno velké množství informací. Byla přijata hladina významnosti $\alpha = 0,05$. Hodnoty kožní vodivosti každého jedince byly převedeny na relativní hodnoty v závislosti na jeho maximální a minimální hodnotě kožní vodivosti dosažené během měření. Reliabilita stabilometrického měření a měření kožní vodivosti byla posouzena metodou test-retest a vyjádřena pomocí intraclass korelačních koeficientů. Nalezené rozdíly byly posouzeny také z hlediska věcné významnosti pomocí koeficientu η_p^2 (*partial eta squared*).

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.

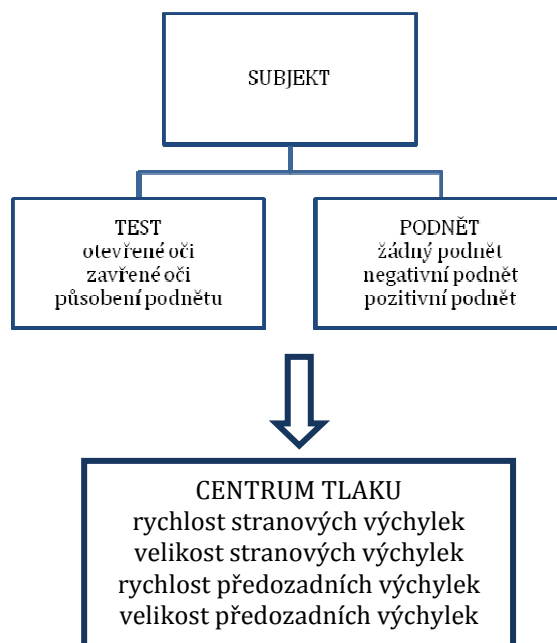


Schéma 1. Model analýzy rozptylu opakovaných měření

Výsledky

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.

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 ($F = 153,34$, $p = 0,00$). Intraclass korelační koeficient dosáhl hodnoty 0,76 ($F = 7,5$, $p = 0,008$).

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

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.

Stabilometrické měření bylo zároveň posouzeno individuálně formou kazuistik. 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 $3,5 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$. Minimální změna hodnoty SCR $0,1 \mu\text{S}$ byla stanovena podle Khalfové (2002). Nálezy byly shrnuty v rámci skupiny expertů a nováčků. Ve skupině expertů nebyly nalezeny žádné změny vnějších projevů kvality stabilizačního procesu, které by zjevně souvisely s působením podnětů (viz Tab. 1). 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. 2).

Tab. 1 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. 2 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

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. 3).

Tab. 3 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

Ve skupině nováčků rovněž 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. 4). 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 sklonem 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. 5).

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. 4 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. 51 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

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. 6).

Tab. 6 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

Diskuze

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.

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) (Hinoki, 1981), ale i krátkodobého působení emocí na

kvalitu stabilizačního procesu ve vzpřímeném stoji (Azevedo et al., 2005, Bolmont et al., 2002, Facchinetti et al., 2006, Hillman et al., 2004, Maki & Mc Ilroi, 1996, 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.). Závěry o charakteru zjištěných změn se však opět rozcházejí. 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.

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.

Výzkumná metoda pozorování byla zvolena z důvodu sledování stabilizačního procesu u specifické skupiny. 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:

- učení, únava, habitace

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 stoji 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.

- přenos účinku

Ve zde popsané studii byly podněty vybrané 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.

- omezená platnost výsledků

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.

Pro ověření hypotéz byly použity kvantitativní i kvalitativní metody. Byl sledován vliv podnětů s emočně zabarveným obsahem na vnější projevy kvality stabilizačního procesu. Cílem zde popsané studie bylo ověřit platnost čtyř stanovených hypotéz.

Na základě výsledků, byla hypotéza 1 zamítnuta. Důvodem zamítnutí byla kromě vysoké interindividuální variability také chyba měření, která mohla být způsobená nevhodnou metodou a způsob zpracování dat použitý pro testování hypotézy 1, který vychází z teorie *statické stability* vzpřímeného stoje. Ta 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. Stabilometrická deska sama o sobě neumožňuje získat přesnou informaci o stabilizačním procesu a vyžaduje současné využití některé z metod 3D analýzy pohybu.

Hypotéza 2 byla na základě nálezů přijata. Hypotéza 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. 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 docházelo častěji než u jedinců ve skupině expertů. 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.

Konstrukt závodní stavové úzkosti byl v této studii použit pro pochopení rozdílů mezi jednotlivci vzhledem ke změnám vnějších projevů kvality stabilizačního systému v rámci hypotézy 3. Tato hypotéza byla na základě nálezů zamítnuta, protože předpoklad souvislosti mezi nadprůměrnou úrovní somatické složky závodní stavové úzkosti potvrzen nebyl. Ve skupině expertů byla zjištěna nadprůměrná úroveň pouze somatické složky závodní stavové úzkosti, a to u dvou jedinců. 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.

Význam podnětů pro změny kožní vodivosti byl studován na základě hypotézy 4. Rozdíl mezi působením podnětů a mezi obdobím bez působení podnětů jako statisticky významný hodnocený nebyl, proto byla hypotéza 4 zamítnuta. Podle výsledků však došlo k významnému zvýšení hodnoty kožní vodivosti (SCR) v rámci testů 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. Kotelnikov a kol. (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 měření 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 nespecifického 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.

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 získány během stabilometrického měření velmi detailní informace o výchylkách centra tlaku, nebylo možné potvrdit, že uměle vyvolaná emoce způsobí charakteristickou odezvu ve vnějších projevech kvality stabilizačního procesu. Nebylo prokázáno, že 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.

Byl přijat předpoklad, že 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.

Nebylo prokázáno, že 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.

Nebylo prokázáno, že je průměrná hodnota kožní vodivosti z hlediska věcné významnosti větší během působení emočně zabarvených podnětů ve srovnání s obdobím bez působení podnětů. Hypotéza 4 byla zamítnuta. Bylo však zjištěno zvýšení průměrné hodnoty kožní vodivosti mezi jednotlivými testy.

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 byl založený na teorii tzv. statické stability, což se ukazuje jako nevhodné paradigma vzhledem k charakteru pohybu těla ve vzpřímeném stoji. 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 pohybu. 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).

Cílem studie nebylo zobecnit výsledky na celou populaci biatlonistů. 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.

Literatura

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

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

FACCHINETTI, L. D. 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.

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.

CHOW, R. S. 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.

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

KHALFA, S. 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.

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

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. .

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

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.

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.

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

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

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.

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.

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.

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