

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Dynamika změn aktivační úrovně jako komponenta
motorické docility.**

Autoreferát

Vedoucí disertační práce:

Prof. PhDr. Antonín Rychtecký, DrSC.

Vypracovala:

Mgr. Daniela Benešová

Praha, únor 2011

OBSAH

1	ÚVOD	2
1.1	CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE	3
1.2	VĚDECKÁ OTÁZKA	3
1.3	HYPOTÉZY	4
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA	5
2.1	MOTORICKÁ DOCILITA A SENZOMOTORICKÉ UČENÍ	5
2.2	AKTIVACE NERVOVÉ SOUSTAVY	6
2.3	ELEKTRODERMÁLNÍ AKTIVITA	8
3	METODOLOGICKÁ ČÁST	9
4	VÝSLEDKY	10
4.1	VÝSLEDKY TESTU SUPPORTNÍ KRESLENÍ	11
4.2	VÝSLEDKY TESTU ZRCADLOVÉ KRESLENÍ	12
4.3	VÝSLEDKY TESTŮ SUPPORTNÍ A ZRCADLOVÉ KRESLENÍ – BOX PLOT KOMPARACE	13
4.4	VÝSLEDKY VÝZKUMU PODLE KRITÉRIA ZLEPŠENÍ V TESTECH – BOX PLOT KOMPARACE	16
5	DISKUSE	19
6	ZÁVĚR	22

1 ÚVOD

Motorická docilita je pojmem multidimenzionálním. Jeho jednoznačné a komplexní vyřešení je velmi složité a pravděpodobně ne zcela reálné. Přesto se domníváme, že zabývat motorickou docilitou je důležité, protože zkušenost jedinců s pohybovými dovednostmi klesá a částečné rozklíčení alespoň některých skutečností týkajících se průběhu senzomotorického učení se zdá býti přínosným.

Při pokusu o definování docilních jedinců jsme narazili na zásadní problém: Je docilní ten, kterému stačí velmi krátký zácvik, a který velmi rychle, většinou ještě během prvního pokusu, dokáže zkoordinovat pohyby a splnit tak neznámý úkol úspěšně? Anebo jde o jedince, který nejprve hledá cestu, jak dospět k úspěšnému řešení úkolu a nakonec úkol také zvládne, třeba stejně dobře jako ten, který k řešení dospěl téměř okamžitě? Pro demonstraci rozdílů mezi těmito skupinami jsme se rozhodli zkoumat oba přístupy paralelně. Domníváme se, že rozdíly mezi těmito skupinami budou dány především v rovině psychofyziologické – systémem neuromuskulárních drah a způsobem řešení koordinačního problému centrální nervovou soustavou, v některých případech pouze v rovině psychické. To je také jedním z důvodů, proč bylo zvoleno právě toto téma předložené disertační práce a tento design výzkumu.

Aktivační úroveň je charakteristikou aktuálního psychologického stavu, která v sobě zahrnuje široké spektrum mnoha psychických procesů – percepční a kognitivní procesy, emoční prožívání, motivace apod. Tyto psychické procesy není možno selektovat, vždy existují ve vzájemné závislosti a ve společném kontextu. Určovat aktivační úroveň je možno subjektivně nebo objektivně. V našem případě jsme přistoupili k objektivizaci pomocí elektrických změn na pokožce.

Při tvorbě vědecké otázky a hypotetických předpokladů, jsme při sestavování designu projektu vycházeli z předpokladu, že jedním z významných faktorů, který pozitivně i negativně ovlivňuje motorickou docilitu, je adekvátní psychofyziologický stav jedince a jeho modifikace při nácviku motorických úkolů, od jednoduchých ke koordinačně a metabolicky velmi náročným. Nesoulad mezi psychofyziologickými nároky takového pohybového úkolu a schopnostmi jedince adekvátní pohybový program vytvořit, ovlivňuje aktivaci subjektu před a při jeho provádění, či v pokusech o provedení pohybového úkolu, což negativně ovlivňuje efektivitu nácviku. Naopak pokud jsou nároky

pohybového úkolu a zvolený pohybový program v souladu, aktuální aktivační úroveň subjektu je harmonizována a lze oprávněně očekávat, že průběh nácviku a proces jeho automatizace budou rychlejší a jeho výsledky trvalejší.

1.1 CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE

Cílem disertační práce je zjistit, zda existuje vzájemný vztah mezi dynamikou změn v aktivační úrovni jedince a efektivitou senzomotorického učení subjektu (docilitou). Spolu s dalšími doplňkovými šetřeními bychom později chtěli vytvořit návrhy jak diagnostikovat motorickou docilitu, odvozenou ze schopnosti subjektu regulovat své psychofyziologické procesy v průběhu provádění neznámých koordinačních úloh.

1.2 VĚDECKÁ OTÁZKA

„Existuje deskriptivně asociační vztah mezi dynamikou změn aktivační úrovně subjektu v souladu s diferencovanými nároky pohybového úkolu (dovednosti, činnosti) a průběhem a výsledky senzomotorického učení?“

Zdůvodnění vědecké otázky:

Každý jedinec má nejen interindividuálně odlišnou optimální úroveň aktivace, vyplývající z vlastností nervových buněk excitace – inhibice (vrozené předpoklady, patřící k základním charakteristikám osobnosti, temperamentu: neuropsychické stability či lability), ale i odlišnou schopnost tuto aktivační úroveň flexibilně přizpůsobovat a vzhledem k nárokům prováděné činnosti ji optimalizovat. Pohybový projev jedince je do značné míry ovlivněn výchovou, množstvím a pestrostí interiorizovaných pohybových schémat, předchozími zkušenostmi s řešením podobných pohybových úkolů.

1.3 HYPOTÉZY

H₁:

„Subjekt, který reguluje svoji aktivační úroveň v kontextu s průběhem modelového pohybového úkolu, vykoná modelový pohybový úkol v kratším čase učení a s menším počtem chyb.“

Zajímají nás jak změny v aktivační úrovni, tak jejich trend vzhledem k lidovým hodnotám a průběžným charakteristikám v provádění pohybových úkolů.

H₂:

„Dynamika změn aktivační úrovně, reprezentovaná změnami v elektrodermální aktivitě, souvisí s úrovní stability/lability psychických procesů a výkonovou motivací („ego/task“ orientací) subjektu.

Zajímá nás závislost mezi dynamikou změn v elektrodermální aktivitě (změny elektrické vodivosti na pokožce), provedení modelového pohybového úkolu a rysy osobnosti probandů: neuropsychická stabilita/labilita (úspěšnější jedinci by měli být stabilnější), převládající orientace ve výkonové motivaci na „ego“ (sám na sebe) nebo na „task“ (úkol).

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA DISERTAČNÍ PRÁCE

Tato kapitola předkládá shrnutí teoretického poznání z oblastí, ze kterých čerpáme v předložené disertační práci.

2.1 MOTORICKÁ DOCILITA (docility, educability, učenlivost) A MOTORICKÉ UČENÍ

V pedagogických, didaktických a metodických studiích je motorická docilita (MD) většinou předpokládána jako obecná, nebo specifická dispozice ovlivňující efektivitu senzomotorického učení.

Hirtz (1988) zařazuje motorickou docilitu mezi cílové veličiny koordinačně-motorické způsobilosti řízení a přizpůsobování pohybu.

Učenlivost – je příčinou individuálních rozdílů ve výsledcích učení: rychlost, přesnost a kvalita naučeného (cf. Měkota, Blahuš, 1983).

Libra (1985) definuje motorickou docilitu jako „stav organismu vyjadřující komplexní nácvičnou (učební) schopnost ve smyslu strukturální složitosti, tak i technické kvality pohybu.“

Raczek (1990) považuje motorickou docilitu za soubor nebo soustavu schopností, dovedností a vědomostí, podmiňující vykonávání motorické činnosti na vysoké úrovni.

Rychtecký a Fialová (1995) chápou motorickou docilitu jako schopnost rychle a relativně trvale se učit novým pohybům, přičemž v ní můžeme rozlišovat jak složku motorickou, tak i senzorickou.

Szopa (2000) řadí motorickou docilitu mezi koordinační schopnosti. Považuje tuto schopnost za geneticky podmíněný předpoklad učit se pohybům přesně, rychle a trvale. Je možné ji rozvíjet tréninkem.

Motorická docilita, jako komplexní jev, integruje řadu dílčích faktorů, komponent. Jak kvalitu a flexibilitu senzorických, kognitivních a dynamických psychických procesů (motivace, emoce a vůle), tak relativně stabilní osobnostní rysy a vlastnosti člověka. Utváří se v průběhu ontogeneze. Nejvýrazněji v raném dětství, kdy většinou implicitně vznikají základní pohybová schémata (cf. Schmidt, 1991).

Tato schopnost je pravděpodobně částečně daná geneticky a částečně získaná praxí, zejména v dětství, kdy se generalizované pohybové programy vytváří. Schmidt se také domnívá, že dospělý jedinec se již neučí novým pohybům, ale upravuje, koriguje v dětství vytvořené, generalizované pohybové programy.

Předpokládáme, že specifickou psychofyziologickou proměnnou, která paralelně, progres v učení konkordantně doprovází, je adekvátní, vzhledem k osvojované pohybové dovednosti a činnosti **aktivace autonomní nervové soustavy** (arousal).

2.2 AKTIVACE (arousal, energetická mobilizace, excitace)

Aktivita organismu se z fyziologického hlediska projevuje určitou úrovní excitace (vzrušení, arousal) a z psychologického hlediska určitými znaky chování (cf. Nakonečný, 1997). V psychofyziologii je soubor těchto dějů probíhajících v organismu označován jako aktivace nervové soustavy. Stav, úzce související s intenzitou těchto procesů označujeme jako úroveň (hladinu, stupeň) aktivace. Ta je dána úrovní aktivace mozku a považujeme ji za jednu z charakteristik aktuálního psychického stavu. Aktivace mozku je dána aktivitou smyslových orgánů a stavem vzrušení, které vychází ze stávajících potřeb a prožívaných emocí. Je udržována přílivem vzruchů z retikulární formace mozkového kmene do mozku, tzv. nespecifické aktivace. Retikulární formace je stimulována přílivem vzruchů kolaterálními drahami ze smyslových orgánů. Aktivuje mozkovou kůru a udržuje ji v bdělém stavu. Retikulární formace a limbický systém (tzv. podkorová centra) se podílejí svými výboji na vytváření tonizujícího napětí mozkové kůry. Míra elektrické aktivity mozku je tak přímým ukazatelem aktivační úrovně (cf. Králíček, 2002).

Změnu úrovně aktivace manifestuje psychofyziologická reakce, která následuje prahový a nadprahový podnět. Úroveň aktivace je závislá na úrovni aktivity psychofyziologických funkcí. Změna aktivační úrovně jako reakce organismu na vnější nebo vnitřní podněty je složitá a komplexní. Je v ní obsažena nejen integrita všech fyziologických funkcí, ale také funkcí psychických a variabilní proporcionalitou jejich zastoupení v interakčním procesu. Integrace reaktivity organismu je podmíněna existencí široké sítě nervových vláken, rovněž cév a vlasečnic, které vedou do každé části těla (cf. Mysliveček, 1989).

Podle Atkinsonové (1995) je autonomní aktivace součástí emoce. Prožíváme-li intenzivní emoci jako strach nebo vztek, uvědomujeme si celou řadu tělesných změn, např. zrychlení srdečního tepu, dýchání, sucho v krku a ústech, pocení, chvění končetin, stažení žaludku apod. Většina fyziologických změn, k nimž dochází během emoční aktivace, je způsobena aktivací sympatického nervového systému, který se připravuje na první fázi stresové reakce, poplachovou reakci. Sympatikus vyvolá následující změny, které se však nemusí vyskytovat všechny najednou:

- zvýšení krevního tlaku a zrychlení srdeční frekvence,
- zrychlení dechové frekvence,
- zúžení zornic,
- zvýšení pocení, snížení vylučování slin a hlenu,
- snížení glykémie,
- zvýšení srážlivosti krve,
- redistribuce krve – hlavní přívod krve ke kosternímu svalstvu, srdci a mozku a snížení krevního průtoku v zaživacím a vylučovacím traktu.

Nejčastěji citovanou prací, která primárně objasňuje vztah aktivace a výkonu v behaviorálním kontextu, sekundárně, nepřímo ve vztahu k motorické docilitě, je studie Yerkerse a Dodsona (Yerkerse-Dodsonův zákon, 1908), ve které je vztah mezi kvalitou provedení pohybového úkolu v závislosti na aktivaci subjektu interpretován ve známé obrácené „U“ křivce.

Podle Macáka a Hoška (1989) platí rovněž v tomto smyslu pravidlo, že emoce a motivace mohou činnost pozitivně ovlivňovat při jejich střední úrovni intenzity.

Hypotéza obrácené „U-křivky“ je velmi názorná a umožňuje pochopit aktuální selhání jedince při plnění úkolu. Její platnost je však omezená. Nemůže mít paušální účinnost, neboť v situacích skutečného ohrožení života, je subjekt schopen neuvěřitelných výkonů spojených s přesnou a jemnou koordinací, přestože aktivační úroveň je neobyčejně vysoká. V psychologii sportu a pohybových aktivit má praktický význam Chaninova (1980) teorie zón optimálního fungování. Podle ní má každý sportovec své optimum úzkosti, kdy podává optimální výkon. Prakticky toto optimum stanovoval Spielbergovou metodou STAI (inventář stavové a rysové úzkosti), dlouhodobějším měřením a korelováním se sportovními výkony (cf. Hošek: in Slepíčka, 2006).

Psychické a fyziologické procesy fungují v závislosti na sobě, vzájemně se ovlivňují, často se prolínají a jejich jednotlivé složky jsou modulovány celou řadou dalších psychických a fyziologických fenoménů.

2.3 ELEKTRODERMÁLNÍ AKTIVITA

Důkazy psychologických studií podporují souvislost rozdílů extroverze v tonickém vzrušení (arousal) (cf. De Pascalis, 2004; Eysenck, 1994; Gale & Edwards, 1986; Stelmarck & Green, 1992 a Zuckerman, 1991).

Nejsilnější důkazy, podporující Eysenckovu hypotézu *extrovertního chronického vzrušení – arousal* pocházejí z výzkumů používající měření elektrodermální aktivity (EDA). Změny EDA reflektují na změny aktivity potních žláz, které zprostředkovává sympatická cholinergní inervace (cf. Fowles, Kochanska & Murray, 2000). Dawson, Schell a Filion (1992) indentifikovali tři neurologické způsoby, jak mohou být ovlivněny excitační nebo inhibiční mechanismy sympatikem:

- 1) ovlivnění přes hypothalamus a limbický systém,
- 2) ovlivnění přes motorický a frontální kortex,
- 3) ovlivnění přes mozkový kmen a retikulární formace.

Další výzkum elektrodermální aktivity v tomto kontextu se zaměřuje na Eysenckovskou dimenzi funkčního zvýšení arousal v podmínkách vysokofrekvenční nespecifické reakce kožní vodivosti (NS-SCR- non specific skin conductance response) nebo vysoké úrovně kožní vodivosti (SCL – skin conductance level) (cf. Raskin, 1973; Stelmarck & Green, 1992).

Studie zabývající se frekvencí nespecifických reakcí kožní vodivosti našla shodu s Eysenckovou hypotézou extravertního arousal. Introverti jsou totiž vystaveni vyšší frekvenci NS-SCR během klidových podmínek než extroverti. Ve studiích, které se zabývaly zjišťováním úrovně kožní vodivosti v klidovém režimu, nebyly shledány rozdíly mezi extroverty a introverty. (cf. Coles et al., 1971; Dawis & Cowles, 1988; Nielsen & Petersen, 1976)

Dawis (1988) ve své práci rovněž nenachází rozdíly v průměrech úrovně kožní vodivosti (SCL), ale uvádí, že SCL inklinuje k vysoké reliabilitě test-retest u extrovertů,

ale nikoli u introvertů. Také Eysenck (1967) poukazuje na skutečnost, že s dimenzí extroverze souvisí rozdíly ve vzrušivosti či rektibilitě na podnět, což bylo také potvrzeno rozdíly naměřenými v klidové elektrodermální aktivitě.

Ve stejném roce jako Eysenck publikoval své vysvětlení osobnosti, začal se Claridge (1967) zabývat teorií, že zkoumané psychologické a fyziologické proměnné, kterými jsou identifikována hysterie či dysthimie se liší přinejmenším dvěma příčinnými sledy a ne jen jedním, jak udával Eysenck. Claridge se začal také zabývat ortogonalitou obou dimenzí – extroverze a neuroticismu.

Navzdory Eysenckovým pokusům maximalizovat nezávislost extroverze a neuroticismu, faktorovou analýzou byla zjištěna záporná závislost mezi těmito dvěma dimenzemi (cf. Zuckerman, 1991). Z tohoto pohledu není zcela jasné, zda tato negativní závislost je způsobena psychometrickou chybou nebo zda se jedná o zásadní vztah mezi extroverzí a neuroticismem (cf. Eysenck & Eysenck, 1985).

Buckingham (2008) prezentoval studii, která se opírá především o Robinsonovu teorii (1983), která se zabývala opakovaným měřením elektrodermální aktivity v klidových podmínkách. Podobně jako Robinson (1983), Buckingham (2002; 2008) zjišťoval korelační koeficienty opakovaných měření (test-retest) EDA v klidových podmínkách. Ukázalo se, že nejnižší reliabilita opakovaného měření SCL (skin conductance level - dlouhodobější hladina kožně-galvanického odporu), byla zjištěna ve skupině choleriků a flegmatiků ($r = 0,89$), nejvyšší byl zjištěn u sangviniků ($r = 0,97$). Reliabilita test-retest NS-SCR (non specific skin conductance response – okamžitá kožně-galvanická odpověď) byla o něco nižší. Nejnižší vykazovali sangvinici ($r = 0,69$) a nejvyšší melancholici ($r=0,88$).

3 METODOLOGICKÁ ČÁST

Individuální variabilita se výrazněji projevuje u činností koordinačně složitých, náročných na percepční schopnosti, časoprostorové uspořádání činností probíhajících ve změněných nebo ztížených podmínkách. Z těchto důvodů jsme pro posouzení úrovně některých koordinačních schopností a úrovně docility, zvolili dva testy. Zejména proto, že jsme v našem testování potřebovali eliminovat fenomén pocení z důvodu vysoké intenzity pohybu, jsme zvolili dva testy intermuskulární koordinace: supportní a zrcadlové kreslení.

Předpokládáme, že z výsledků testu supportního kreslení, můžeme usuzovat na úroveň bimanuální koordinace. Za bimanuální považujeme takové činnosti, které vyžadují

součinnost obou rukou. Dále můžeme dle tohoto testu usuzovat na úroveň prostorové orientace a psychomotorické tempo.

Test zrcadlové kreslení je senzomotoricky obtížnější než test supportní kreslení, což se ve výsledcích výzkumu také projevilo. Zřejmě zde intervenuje složka přesnosti v provádění úkolu, složka prostorové představivosti a psychomotorického tempa.

Kromě těchto praktických úloh je testovaný subjekt podroben dotazníkovému šetření.

- 1) Eysenckův osobnostní dotazník (EOD), který demonstruje temperament TO ve dvou rovinách – dimenze extroverze a neuroticismu.
- 2) Výkonová motivace je zjišťována dotazníkem „ego/task“ orientace. Poukazuje na skutečnost, zda je testovaný subjekt orientován především na podání co nejlepšího výkonu, či na vlastní prožívání úspěchu/neúspěchu. „Ego/task“ orientace ovlivňuje vnímání úspěchu či neúspěchu, účel sportovní činnosti, správné strategie pro dosažení výkonu, vnímání schopností, zájmů a zábavy.
- 3) Test intelektových předpokladů „T.I.P. – varianta B“, má za úkol zjistit mentální možnosti probanda v souvislosti s úkolem náročným na prostorovou orientaci.
- 4) Vstupní anamnéza - proband odpovídal na dotazy týkající se pohlaví, věku, zaměření studijního oboru a zda provozuje nějakou pohybovou aktivitu, na jaké úrovni a přibližně v kolika letech zahájil soustavnou pohybovou přípravu.
- 5) Jako jisté porovnání výsledků v koordinačních testech s projevy probandů při praktické výuce jsme použili rovněž expertní pedagogické hodnocení docility. Toto hodnocení mělo stupnici od 0 do 5.

4 VÝSLEDKY

Ke zjištění vzájemných vztahů mezi jednotlivými proměnnými byl použit třífaktorový model metody hlavních komponent faktorové analýzy. Takto bylo zjištěno, že jeden faktor sytí závislost mezi proměnnými X_{ZK1} a X_{ZK5} , které znázorňují výkon v prvním a pátém retestu zrcadlového kreslení. Druhý faktor sytí vzájemnou závislost mezi hodnotami naměřených časů v testu supportní kreslení. Vysoká závislost byla zaznamenána rovněž mezi hodnotami průměrů elektrodermální aktivity ve všech retestech obou senzomotorických testů, kterou sytí třetí faktor faktorové analýzy.

4.1 VÝSLEDKY TESTU SUPPORTNÍ KRESLENÍ

Zhodnocení výsledků celého souboru v testu supportní kreslení poukazuje na skutečnost, že test byl zaměřen především na rychlost provádění pohybů založených na bimanuální koordinaci.

Celý soubor jsme rozdělili do čtyř skupin. Skupiny byly vytvořeny podle času dosaženého ve třetím retestu.

Skupinu 1 tvořili probandi, jejichž čas třetího retestu spadal do intervalu: od 0 do hodnoty (M-SD); skupinu 2: od hodnoty (M-SD) do hodnoty M; skupina 3: od hodnoty M do hodnoty (M+SD) a skupina 4: od hodnoty (M+SD) a větší.

Abychom mohli interindividuálně porovnávat velikost průměrné hodnoty elektrodermální aktivity (EDA), byla od každé průměrné hodnoty EDA zjištěné při každém z retestů odečtena hodnota naměřená jednotlivým probandům v klidovém stavu.

Hypotézu H_1 podporují tato zjištěná fakta:

- Skupina 1, u níž byly zaznamenány nejlepší výkony v retestech koordinačně jednoduchého senzomotorického úkolu (SK1-3), vykazovala v průměru nejvyšší aktivaci (hodnotu průměru elektrodermální aktivity).
- Rozdíl v průměrech elektrodermální aktivity skupiny 1 a skupin 3 a 4, u nichž byly diagnostikovány nejhorší výkony v retestech testu supportní kreslení, je statisticky i věcně významný.

Hypotézu H_2 podporují tato zjištěná fakta:

- Nejvyšší míru neuroticismu (neuropsychickou labilitu) v dotazníku EOD byla zaznamenána u skupiny 4, naopak nejvyšší neuropsychickou stabilitu v průměru vykazovala skupina 1.
- Nejvyšší skóre „ego/task“ orientace bylo zaznamenáno u skupiny 1 (0,98), nejnižší u skupiny 4 (0,81).

4.2 VÝSLEDKY TESTU ZRCADLOVÉ KRESLENÍ

Při zhodnocení výsledků celého souboru v testu zrcadlové kreslení jsme se rozhodli vzít v úvahu hodnoty průměrné EDA a výkonů ve všech retestech. Pro demonstraci výkonu jsme použili pouze proměnnou naměřený čas v každém z retestů. Vyhodnotili jsme vztah mezi průměrem EDA a naměřeným časem v nultém až pátém retestu.

Při dělení probandů do jednotlivých skupin byl použit stejný klíč jako v případě předešlého testu. Podle času dosaženého v posledním - pátém retestu byly určeny intervaly jednotlivých skupin.

Skupinu 1 tvořili probandi, jejichž čas spadl do intervalu: od 0 do hodnoty ($M-SD$); skupinu 2: od hodnoty ($M-SD$) do hodnoty M ; skupina 3: od hodnoty M do hodnoty ($M+SD$) a skupina 4: od hodnoty ($M+SD$) a větší.

Vyhodnocením průměrů EDA byl potvrzen předpoklad, že test zrcadlové kreslení je test složitější, s vysokými nároky na neuromuskulární koordinaci, především koordinaci ruka-oko a prostorovou představivost. Také schopnost koncentrace na výkon v jednotlivých retestech i v průběhu celého testování se projevila více nežli v předešlém testu. Toto jsou zřejmě důvody, proč byli v tomto testu nejúspěšnější probandi akcentující přesnost a současně rychlost.

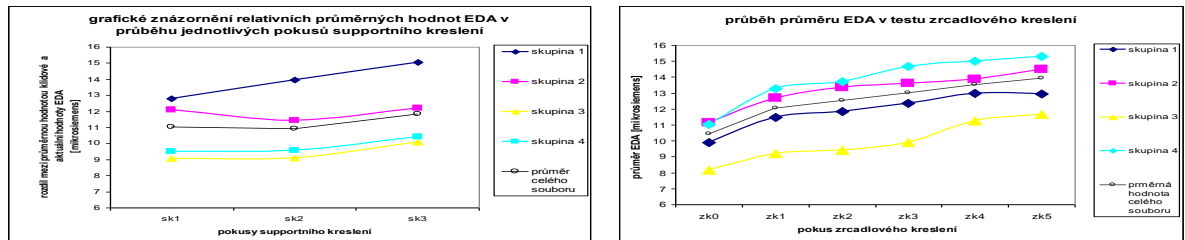
Hypotézu H_1 podporují tato zjištěná fakta:

- V koordinačně složitější senzomotorické úloze je vhodnější střední aktivace subjektu; u nejúspěšnější skupiny 1 byla zaznamenána průměrná hodnota elektrodermální aktivity těsně pod průměrnou hodnotou celého souboru.
- Skupina 4, složená z jedinců, jimž se v průběhu testování nedařilo, vykazovala aktivaci ze všech skupin nejvyšší.
- Skupina 3, která se svými průměrnými výkony v testu zrcadlové kreslení řadí mezi mírně podprůměrné až průměrné jedince. V rámci této skupiny, vykazovala výrazně nižší aktivaci.

Hypotézu H_2 podporují tato zjištěná fakta:

- Nejnižší míra neuroticismu byla diagnostikována u skupiny 1.

- Vyšší míru orientace na sebe sama opět vykazovali probandi skupiny 1, více orientováni na úkol („task“) jsou v průměru probandi náležející do skupiny 3.



Obr. č. 1: Porovnání hodnot průměru elektrodermální aktivity v retestech supportního a zrcadlového kreslení

4.3 VÝSLEDKY TESTŮ SUPPORTNÍ A ZRCADLOVÉ KRESLENÍ - BOX PLOT KOMPARACE

Podle dosažených výsledků naměřených v testech zrcadlového a supportního kreslení, byla vybrána z výzkumného souboru skupina nejúspěšnějších (skupina **U1**) a nejméně úspěšných probandů (skupina **U2**). Za nejúspěšnější považujeme probandy, kteří dosáhli nejmenšího počtu chyb v prvním a pátém pokusu v testu zrcadlového kreslení a nejkratší čas jak v retestech zrcadlového kreslení, tak v jednotlivých retestech supportního kreslení. Za nejméně úspěšné považujeme takové pokusné osoby, u nichž jsme zaznamenali největší počet chyb v prvním a pátém retestu zrcadlového kreslení a nejdelší dobu trvání retestů zrcadlového kreslení a supportního kreslení nebo nesplnění úkolu. Součtem pořadí v testech zrcadlového a supportního kreslení jsme vytvořili dvě skupiny. Každá ze skupin čítá 20 osob. Skupina nejúspěšnějších probandů (**U1**) zahrnuje 3 ženy a 17 mužů; zatímco skupina nejméně úspěšných probandů (**U2**) právě naopak; 17 žen a 3 muže.

Porovnáním průměrů obou skupin byly zaznamenány především velmi významné rozdíly mezi skupinami v průměrných hodnotách položek, které zobrazují výkony v testech zrcadlového a supportního kreslení.

Střední hladina statistické významnosti rozdílů mezi skupinami byla zaznamenána v průměrech elektrodermální aktivity v průběhu jednotlivých pokusů obou testů.

Vyšší hladinu významnosti rozdílů mezi skupinami nejúspěšnějších (**U1**) a nejméně úspěšných (**U2**) probandů byla zjištěna u prvního a třetího retestu v supportním kreslení a v průměrné velikosti změn elektrodermální aktivity. Hodnoty t-testu i hodnoty effect size dokumentují, že existuje významný rozdíl mezi skupinou nejúspěšnějších a nejméně úspěšných probandů v dimenzi neuroticismu, a to v průměru o 2,85 bodu hrubého skóru dosaženém v Eysenckově dotazníku ($t = 1,94$, $p < 0,06$, $ES=0,59$). Vyšší průměr neuroticismu, dle očekávání, vykazovali probandi spadající do skupiny nejméně úspěšných probandů (**U2**) oproti nejúspěšnějším (**U1**).

Vyhodnocením dotazníku „ego/task“ orientace byla zaznamenána střední statistická významnost rozdílů mezi průměry obou skupin. Vyšší orientaci na „ego“ vykazovala skupina nejúspěšnějších probandů (**U1**).

Na závěr byly ze skupiny nejúspěšnějších (**U1**) vybrány testované osoby, které se vyskytovaly jak mezi dvacítkou nejúspěšnějších probandů v testu supportní kreslení, tak mezi dvacítkou nejúspěšnějších probandů v testu zrcadlové kreslení. Jednalo se o jednu ženu a pět mužů. Jeden z mužů nebyl studentem tělesné výchovy a provozuje rekreační sport. Abychom mohli porovnat úspěšnost v námi aplikovaných testech s úspěšností při praktické výuce, použili jsme metodu expertního pedagogického hodnocení. Testovaná osoba (TO) s pořadovým číslem 74, muž, hráč 2. basketbalové ligy, proband č. 124, muž, provozuje na výkonnostní úrovni plavání a jízdu na windsurfingu; TO č. 138 je žena provozující střelbu, v minulosti na celostátní úrovni; TO č. 87, muž, velmi všestranný sportovec, v minulosti hrál volejbal, basketbal, v současné době provozuje lehkou atletiku, běh na lyžích, horolezectví a TO č. 126, muž, je hokejista působící ve 2. hokejové lize.

Stejně jsme postupovali také u skupiny nejméně úspěšných probandů (**U2**). Zde se osm testovaných osob, pouze žen, vyskytovalo jak ve skupině nejméně úspěšných v testu supportní, tak v testu zrcadlové kreslení. Pouze dvě testované osoby z této skupiny však byly studentkami tělesné výchovy. Obě tyto testované osoby provozují sport aktivně, TO č. 160 hraje házenou a TO č. 163 je judistka. Ostatních šest testovaných osob jsou studentky

studijního programu Učitelství pro 1. stupeň ZŠ, které buď nesportují vůbec anebo sportují rekreačně.

Míru závislosti expertního pedagogického hodnocení probandů a jejich výsledků v koordinačních testech jsme zkoumali také v rámci celého souboru. Ke zhodnocení závislosti jsme použili Spearmanův korelační koeficient pořadí. Probandy jsme seřadili podle pořadí výkonů v testech a podle pořadí průměrných hodnot expertního pedagogického hodnocení. Hodnota Spearmanova korelačního koeficientu byla: $r_s=0,38$.

Domníváme se, že zkušenost spojená s řešením senzomotorického úkolu, se projevila také v rámci našeho testování.

Hypotézu H_1 podporují tato zjištěná fakta:

- Byla zaznamenána velmi vysoká statistická i věcná významnost rozdílů mezi výkony v jednotlivých retestech mezi skupinami U1 a U2.
- Průměrná aktivace skupiny U1 se pohybuje okolo střední úrovně, skupina U2 vykazovala nízkou úroveň aktivace v průběhu retestů obou testů. Statistická významnost meziskupinového rozdílu průměrných hodnot elektrodermální aktivity v jednotlivých retestech je nižší – věcná významnost se pohybuje na střední úrovni.

Hypotézu H_2 podporují tato zjištěná fakta:

- Významný se jevil rozdíl mezi skupinami U1 a U2 rovněž v případě položky dimenze neuroticismu a „ego/task“ orientace. Skupina U1 vykazovala vyšší neuropsychickou stabilitu a vyšší orientaci na „ego“; skupina U2 naopak nižší neuropsychickou stabilitu a vyšší orientaci na úkol („task“).

Rovněž v testu intelektových předpokladů dosahovali probandi náležející do skupiny U1 vyššího bodového skóre než probandi ze skupiny U2.

4.4 VÝSLEDKY VÝZKUMU PODLE KRITÉRIA ZLEPŠENÍ V TESTECH – BOX PLOT KOMPARACE

Výpočtem procentuální změny mezi prvním a třetím pokusem v testu supportního kreslení a mezi prvním a pátým pokusem v testu zrcadlového kreslení jsme opět získali pořadí u každého z testů. Součtem procenta zlepšení v testu zrcadlového a supportního kreslení jsme získali 20 TO s největším procentuálním zlepšením mezi pokusy v obou testech. Tato skupina byla označena jako skupina probandů s efektivním zácvikem (**D1**). Skupina probandů, kteří mezi retesty některého z testů zaznamenali zhoršení anebo se zlepšili pouze nepatrně, byla označena jako skupina probandů s méně efektivním zácvikem (**D2**).

Skupinu probandů s efektivním zácvikem (**D1**) tvořilo 20 testovaných osob, z toho 7 mužů a 13 žen; skupinu jedinců s méně efektivním zácvikem (**D2**) vytvořilo rovněž 20 probandů, z toho 14 mužů a 6 žen.

Z porovnání průměrů jednotlivých proměnných mezi oběma skupinami vyplývá, že statisticky významný rozdíl byl zjištěn v průměru dosaženého času v prvním pokusu zrcadlového kreslení a v prvním pokusu supportního kreslení. U obou jmenovaných proměnných vykazují probandi s efektivním zácvikem (**D1**) podstatně horší výsledky nežli skupina probandů s méně efektivním zácvikem (**D2**). V dalších pokusech se jejich výkony blíží k průměrným hodnotám celého souboru.

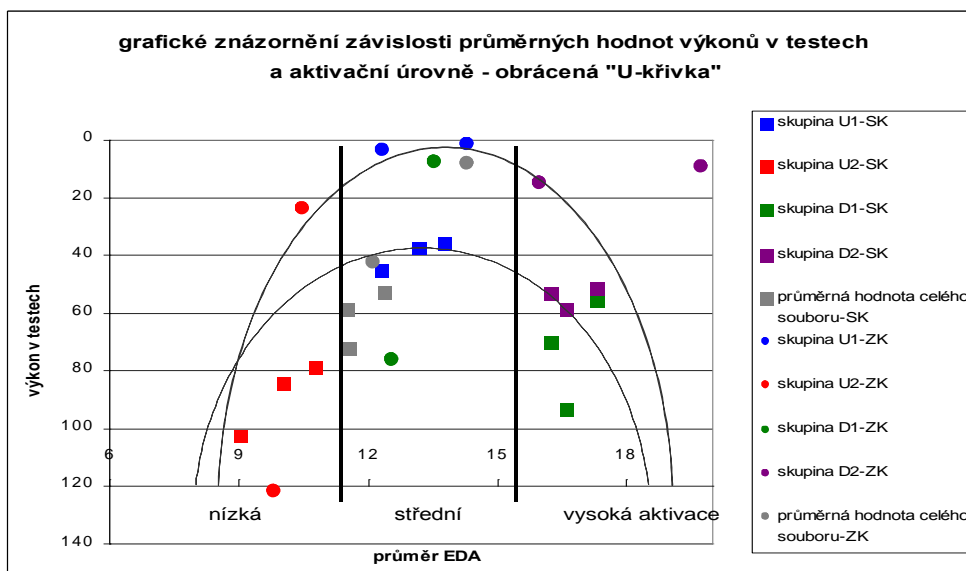
Středně významný rozdíl mezi skupinami byl registrován v průměrech „ego/task“ orientace, a to vyšší orientaci na „ego“ u skupiny TO s méně efektivním zácvikem (**D2**). U skupiny TO s efektivním zácvikem (**D1**) se projevila vyšší orientace na úkol („task“).

Domníváme se, že se potvrdil náš předpoklad o platnosti Yerkers-Dodsonova zákona obrácené U-křivky (viz obr. č. 2). Skupina nejúspěšnějších probandů (**U1**, v grafu označená modře) vykazuje střední úroveň aktivace. Skupina nejméně úspěšných (**U2**, v grafu označená červeně) vykazuje aktivaci příliš nízkou. Skupině probandů s méně efektivním zácvikem (**D2**, v grafu označená fialově) byla diagnostikována aktivace příliš vysoká.

Aktivační úroveň jedinců s efektivním zácvikem (**D1**, v grafu označena zeleně) jedinců se průměrně v testu zrcadlové kreslení pohybuje okolo střední, optimální, úrovně.

Výkon skupiny **D1** v pátém retestu byl nadprůměrný a přiblížil se průměrnému výkonu skupiny **U1**.

U skupiny nejúspěšnějších (**U1**) pozorujeme vyšší průměrnou velikost změny elektrodermální aktivity. Tzn., že aktivace organismu v průběhu testu supportního kreslení je u skupiny nejúspěšnějších (**U1**) více proměnlivá než u skupiny nejméně úspěšných (**U2**). Je nutno podotknout, že statistická významnost rozdílů mezi skupinami u této položky kolísá od střední až k nízké.



Obr. č. 2: Grafické znázornění obrácené „U-křivky“; závislost úrovně výkonu a aktivační úrovně nervové soustavy (EDA) u skupin probandů nejúspěšnějších (**U1**), nejméně úspěšných (**U2**), probandi s efektivním zácvikem (**D1**) a probandi s méně efektivním zácvikem (**D2**).

Hypotézu H_1 podporují tato zjištěná fakta:

- Aktivace nejméně úspěšných probandů skupiny **U2** byla v testovaných úlohách byla zhodnocena jako příliš nízká. Naopak příliš vysoká aktivace byla diagnostikována v případě skupiny s méně efektivním zácvikem **D2**. Střední úroveň aktivace vykázala skupina nejúspěšnějších probandů **U1**. Skupina s více efektivním zácvikem **D1** se v průměru z velmi slabého výkonu v počátečních pokusech obou testů zlepšila až na úroveň průměru celého souboru (viz obr. č. 1), přičemž jejich aktivační úroveň se intraindividuálně příliš neměnila.
- Největší kolísání aktivační úrovně bylo identifikováno v případě skupiny **U2** u obou testů a u skupiny **D2** v případě testu supportní kreslení.
- Kontinuální pokles aktivace v průběhu testování vykazovala skupina s efektivním

zácvikem **D1**.

Hypotézu H₂ podporují tato zjištěná fakta:

- V meziskupinovém porovnání byly diagnostikovány věcně významné rozdíly u položek dimenze neuroticismu a „ego/task“ orientace: skupina nejúspěšnějších probandů **U1** vykazovala nejnižší míru neuroticismu (neuropsychická stabilita) a současně jsou tito jedinci více orientováni na sebe sama („ego“ – 1,01); nejvyšší míra neuroticismu a extroverze byla naměřena u skupiny probandů s méně efektivním zácvikem **D2**; skupina nejméně úspěšných probandů **U2** vykazovala rovněž nadprůměrnou úroveň položky neuroticismu, skupina probandů s efektivním zácvikem **D1** vykazovala ze všech skupin nejnižší skóre „ego/task“ orientace tzn., že tito probandi jsou více orientováni na úkol („task“).

5 DISKUSE

Před zahájením diskuse bychom chtěli upozornit na několik skutečností, které pravděpodobně sehrály významnou roli v naměřených hodnotách, obzvláště u některých proměnných výzkumu.

Výzkumný soubor nebyl tvořen reprezentativním vzorkem. Jednalo se, jak již bylo řečeno, o výběr na základě dostupnosti a dobrovolnosti (Hendl, 2004). Znamená to, že typ osobností, u nichž převládá rys vyhýbání se výkonu a konfrontaci s ostatními, se výzkumu pravděpodobně nezúčastnily. Výzkum probíhal na půdě fakulty pedagogické a z valné většiny tvořili výzkumný soubor studenti studijního programu Tělesná výchova a sport a Učitelství pro 1. stupeň ZŠ této fakulty.

Dále jsme výzkumný soubor zamýšleli rozdělit na studenty tělesné výchovy a ostatních oborů, ale většina mužů, kteří se testování zúčastnili, byli právě studenti tělesné výchovy a sportu. Mezi ženami studujícími tělesnou výchovu a ostatními ženami nebyly nalezeny signifikantní rozdíly ve výkonech ani v jiných proměnných.

Přestože regulace aktivační úrovně je velmi individuální a interindividuálně obtížně srovnatelná, můžeme na základě výsledků našeho výzkumu potvrdit hypotézu H_1 : „**Subjekt, který reguluje svoji aktivační úroveň v kontextu s průběhem modelového pohybového úkolu, vykoná modelový pohybový úkol v kratším čase učení a při menším počtu chyb**“.

V posuzování hodnot elektrodermální aktivity intervenuje celá řada postihnutelných (např. teplota a vlhkost prostředí laboratoře, osvětlení, síla přítlaku elektrod k prstům), ale také nepostihnutelných faktorů (např. stav zavodnění subjektu, zvýšení tlaku na elektrody v průběhu provádění senzomotorických úkolů, individuální potivost během testování apod.). Dalším problémem při statistickém zpracování se jevil nelineární průběh hodnot této proměnné. Velmi dobře se průběhem hodnot položky průměr EDA podařilo zobrazit rozdíl mezi oběma úlohami v nárocích na percepční, kognitivní a koordinační schopnosti.

Nejúspěšnější probandi vykazovali aktivační úroveň v kontextu s náročností senzomotorického úkolu a s požadavky na koncentraci a pozornost. Mezi jednotlivými pokusy vykazovali malé, ale ne zanedbatelné, výkyvy. Z tohoto vyvozujeme, že tito jedinci regulují svoji aktivaci v souladu s nároky senzomotorického výkonu. Vnitřně jsou motivováni k dosažení dobrého výsledku a jejich percepční i motorické schopnosti umožňují úspěšné řešení senzomotorických úkolů.

Naopak skupina nejméně úspěšných probandů vykazuje většinou příliš vysokou úroveň aktivace v průběhu testování a jejich reakce na potřeby úkolu většinou nebyla adekvátní. Tito probandi vykazují také vyšší průměrné skóre v položce neuroticismu. Pravděpodobně se jedná o jedince, kteří často selhávají při plnění podobných úkolů a jejich výkonová motivace není optimální. K řešení senzomotorických problémů přistupují s jistými obavami.

V rámci obou testů se objevila skupina probandů, která byla označena jako skupina 3. Tato skupina v obou testech vykazovala velmi nízkou aktivační úroveň, přestože ostatní sledované kovariační proměnné ukazovaly, že tyto jedinci by pravděpodobně mohli dosahovat vyšších výkonů.

V položce výkonové motivace je skupina nejúspěšnějších probandů více orientována na „ego“ (na sebe sama) než skupina nejméně úspěšných testovaných osob. Průměrná hodnota celého souboru této kovarianty („ego/task“ orientace) byla zaznamenána jako mírně převažující orientace na „task“ ($E/T = 0,91$).

Skupina probandů s efektivním zácvikem vstupuje do testování s vysokou aktivační úrovní, kterou postupně v průměru snižují až na střední úroveň. Potřebují si učenou dovednost vyzkoušet, proniknout do principů jejího úspěšného provádění a nakonec ji zvládají na průměrné nebo nadprůměrné úrovni. Akcentují však spíše přesnost nežli rychlost, jsou zřetelněji orientováni na úkol.

Skupina probandů s méně efektivním zácvikem vstupuje do testování s vyšší aktivační úrovní, která ještě v průběhu testování stoupá. Zahajují testování velmi dobrým výkonem, který se opakováním příliš nezlepšuje nebo se dokonce zhorší. Jejich aktuální aktivace během provádění úkolu je poměrně konstantní. Domníváme se, že se jedná o jedince, jejichž aktivační úroveň je příliš vysoká – chtějí být co nejlepší, což se jim často, s ohledem na uvedené skutečnosti, nedaří.

V souladu s hypotézou H_2 : (*„Dynamika změn aktivační úrovně, reprezentovaná změnami v elektrodermální aktivitě, souvisí s úrovní stability/lability psychických procesů a výkonovou motivací (ego/task orientací) subjektu.“*) jsme prokázali jisté souvislosti mezi úrovní výkonů v námi zvolených koordinačních testech, dynamikou aktivace, temperamentem a výkonovou motivací jedince.

Vliv neuropsychické stability nebo lability se projevil jak v dynamice aktivační úrovně, tak v úspěšnosti plnění testových úkolů.

V případě předpokládané intervenující proměnné výkonové motivace – „ego/task“ orientace se opět potvrzují naše předpoklady.

Jedinci, kteří jsou extrémně (v rámci souboru) orientovaní na „ego“ dosahují lepších výkonů v testech nežli skupina více orientovaná na „task“. Také jejich aktivace vykazuje úroveň pohybující se okolo průměru celého souboru, zatímco skupina více orientovaná na „task“ vykazoval aktivaci nízkou.

Skupina více orientovaná na úkol („task“) byla sestavena z 18 žen a pouze 2 mužů. Tato skupina dosahuje horších výkonů v testech oproti skupině více orientované na sebe sama („ego“). Průměrné hodnoty mužů a žen celého souboru se však u položky „ego/task“ orientace liší pouze o 0,06 bodu hrubého skóre, což je statisticky bezvýznamné.

Expertním pedagogickým hodnocením docility vybraných probandů se potvrdil předpoklad, že úroveň dovedností v námi zvolených koordinačních testech a její vývoj v průběhu retestů má souvislost s projevenou docilitou při praktické výuce jednotlivých sportovních odvětvích. Mezi šesti absolutně nejlepšími probandy (5 mužů a 1 žena) se průměry známek hodnotící docilitu pohybovaly od 1,5 do 2,5. V případě skupiny probandů, kteří dosahovali nejhorších výsledků, je průměrná známka 3,81. Neplatí však, že TO, která součtem pořadí obsadila první příčku v koordinačních testech, získala nejlepší známky v expertním pedagogickém hodnocení a naopak. Zde je potřeba připomenout skutečnost, že hodnotící experti posuzovali probandy v kontextu s jejich projevy při praktické výuce. Zde zřejmě intervenovalo ještě mnoho dalších nepostihnutečných faktorů. Dále je nutno připomenout, že motorická docilita je velmi komplexní a v jednotlivých sportovních odvětvích do tohoto jevu zasahuje velkou měrou úroveň kondičních pohybových schopností, předchozí pohybová zkušenost, vnější podmínky při výuce apod.

Dalším faktorem mohou být vnitřní podmínky při testování např.: aktuální psychický stav, nedostatečná motivace probandů při provádění námi zvolených senzomotorických testů, popř. poruchou funkce některého z analyzátorů, popř. kognitivních funkcí. (Např. při testu supportní kreslení byl pozorován neúspěch probanda, který trpí zrakovou vadou.)

V neposlední řadě je nutno si uvědomit, že z hlediska objektivit pedagogického hodnocení, hodnotící subjekty pravděpodobně také sehrály určitou úlohu. Vypočtený

korelační koeficient mezi jednotlivými hodnotiteli měl hodnotu $r_o=0,71$. Vzhledem k uvedeným skutečnostem, se domníváme, že námi zjištěná korelace mezi pořadím v testech supportní a zrcadlové kreslení a pořadím v pedagogickém hodnocení ($r_s = 0,38$), je poměrně vysoká.

Zařazení expertního hodnocení do designu výzkumu mělo za cíl, ověřit míru shody empiricky hodnocené motorické docility v učitelské praxi. Abychom mohli lépe validizovat expertní hodnocení, bylo by zřejmě třeba uvážit výběr testů, popř. přidat kritéria hodnocení.

6 ZÁVĚR

V závěrečném zhodnocení výzkumu bychom chtěli upozornit na skutečnosti, které jsme očekávali, ale také na některé výsledky, které evokují nové otázky. Hodláme poskytnout komplexní závěry a vysvětlit některá fakta, která byla výzkumným šetřením dosažena. Výsledky se pokusíme zhodnotit objektivně, v souladu s předpokládaně intervenujícími proměnnými.

Domníváme se, že hypotéza H₁: „*Subjekt, který reguluje svoji aktivační úroveň v kontextu s průběhem modelového pohybového úkolu, vykoná modelový pohybový úkol v kratším čase učení a při menším počtu chyb.*“, se potvrdila.

Ve vyhodnocení získaných dat v rámci celého souboru se ukázalo, že aktivační úroveň úzce koresponduje s nároky senzomotorického úkolu. U jednodušších koordinačních úloh zaměřených více na rychlost provedení než na jeho přesnost, je vhodná vyšší aktivační úroveň testovaného subjektu. U obtížnějších koordinačních úloh zaměřených více na přesnost provedení je vhodná spíše střední aktivační úroveň subjektu.

Střední úroveň aktivace byla zaznamenána také v případě skupiny nejúspěšnějších probandů (U1) a v testu zrcadlové kreslení také u probandů s největším zlepšením (D1). Příliš vysokou aktivaci vykazovali probandi, kteří zaznamenali malé nebo žádné zlepšení (D2). Příliš nízká aktivace byla pravděpodobně jednou z příčin slabých výkonů v testech u probandů ze skupiny nejméně úspěšných (U2).

Dále se domníváme, že se rovněž potvrdila první část hypotézy H₂: „*Dynamika změn aktivační úrovně, reprezentovaná změnami v EDA bude souviset s úrovní stability/lability psychických procesů,...*“.

Největší stabilita byla naměřena u skupiny neúspěšnějších probandů (U1). U stejných probandů byla zjištěna rovněž střední úroveň aktivace. Největší labilita byla zaznamenána u probandů (U2), kteří vykazovali nejmenší zlepšení a vysokou aktivační úroveň.

Soubor byl tříděn také podle výše bodového skóre v dimenzi extroverze a neuroticismu dotazníku EOD. Důležité pro nás bylo zjištění, že po celou dobu testování jednoznačně nejnižší aktivační úroveň vykazovala skupina flegmatiků. U sanguiniků jsme zaznamenali vyšší aktivační úroveň v průběhu testování a u choleriků a melancholiků byla zaznamenána největší průměrná velikost změny EDA. Tato zjištění odpovídala poznatkům o dynamice prožívání jednotlivých temperamentových typů.

Druhá část hypotézy H₂ : „*Dynamika změn aktivační úrovně, reprezentovaná změnami v EDA bude souviset s, výkonovou motivací (ego-task orientací).*“, se také, dle našeho názoru, potvrdila.

Nejúspěšnější probandi (U1) byli více orientováni na sebe sama – čili na „ego“. V rámci souboru se však průměrná hodnota této položky pohybovala pouze mírně nad průměrem celého souboru a tedy se neblížila maximu. Probandi náležející do této skupiny často srovnávali své výkony s ostatními a jejich hlavním motivem k činnosti je vyniknout v rámci celku.

Probandi, kteří zaznamenali největší zlepšení (D1), jsou více orientováni na úkol („task“). Snaží se zadaný úkol plnit co nejlépe, zpočátku neriskují, ale postupně své výkony zlepšují.

Závěrem můžeme potvrdit tyto vyslovené předpoklady:

- Aktivace nervové soustavy znázorňována elektrodermální aktivitou, je velmi citlivým ukazatelem rychle reagujícím na aktuální změny v provedení činnosti.
- Při střední hladině aktivace dosahuje subjekt optimálních výkonů náročných na senzomotoriku. Vyšší úroveň aktivace lépe prospívá řešení jednoduchých úkolů, zatímco nižší aktivační úroveň je vhodnější pro úkoly složitější.
- Dynamika změn aktivace má vztah k aktuálnímu průběhu úkolu.

- Dynamika aktivace má vztah k rysům temperamentu.
- Výkonnost v koordinačních úkolech má souvislost s „ego-task“ orientací. Lepších výkonů dosahují probandi více orientovaní na sebe sama („ego“). Efektivněji se zacvičují v průběhu senzomotorického učení probandi více orientovaní na úkol („task“).

I když předpokládáme, že k podobným výsledkům bychom dospěli při aplikaci výzkumu na reprezentativní výběr, nemůžeme výsledky tohoto výzkumu generalizovat na celou populaci. Jistě bychom našli rozdíly mezi různými věkovými kategoriemi.

Výzkum a jeho vyhodnocování bude pokračovat. Zvýšení počtu opakování testování u stejných osob vícekrát za sebou by mohlo pomoci potvrdit další skutečnosti, jejichž existenci zatím pouze tušíme.

Seznam vybrané literatury:

1. Atkinsonová, R. L., Atkinson, R. C., Smith, E. E., Bem, D. J., Nolen-Hoeksema, S. (1995). *Psychologie*. Praha: Victoria Publishing (aktualizované vydání Portál 2003).
2. Bouscein, W.(1992). *Electrodermal activity*. New York: Plenum.
3. Brothurst, P. (1992). Emotionality and Yerkers-Dodson law. *J Psychiatr Res*, 26, 1992, 197-211.
4. Buckingham, R. M. (2008). Extraversion and neuroticism: Investigation of resting electrodermal activity. *Australian Journal of Psychology*, 60, 152-159.
5. Duda, J. L. (1992). Motivation in sport settings: A goal perspective analysis. In G. Roberts (Ed.), *Motivation in Sport and Exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
6. Eysenck, H. J. (1994). Personality: Biological foundation. In P. A. Vernon, *Neuropsychology of individual differences* (pp. 151-207). San Diego: Academic Press.
7. Geschwind, N., Galaburda, A. M. (1985). Cerebral lateralization: Biological mechanism, associations and pathology I. A hypothesis and program for research. *Arch. Neurol.*, 42, 428-459.
8. Hanin, Y.L. (1980). A study of anxiety in sport. In: W.F. Straub (Ed.), *Sport Psychology: An Analysis of Athletic Behavior*. Ithaca: Movement Publications, str. 236-249.
9. Hošek, V. (2004). *Psychologie odolnosti*. Praha: Karolinum.
10. Hošek, V., Rychtecký, A. (1984). Motorické učení. In: M. Vaněk (Ed.) *Psychologie sportu*. Praha: SPN, str. 74-112.
11. Irmiš, F. (2007). *Temperament a autonomní nervový systém. Diagnostika, psychodiagnostika, konstituce, psychofyziologie*. Praha: Galen.
12. Kohoutek, M. a kol. (2005). *Koordinační schopnosti u dětí*. Praha: FTVS UK.
13. Králíček, P. (2002). *Úvod do speciální neurofyziologie*. Praha: Karolinum.
14. Kulišťák, P. (2003). *Neuropsychologie*. Praha: Portál.
15. Libra, J. (1985). *Speciální motorická docilita*. Praha: UK.
16. Mysliveček, J. (1989). *Nervová soustava: Funkce, struktura a poruchy činnosti*. Praha: Avicenum.
17. Nakonečný, M. (1997). *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha: Academia.
18. Schmidt, R. A. (1975). A Schema Theory of Discrete Motor Skill Learning. *Psychological Review*. 82, 225-260.
19. Schmidt, R. A. (1991). *Motor learning and performance. From principles to practice*. Champaign: Human Kinetic.
20. Stančák, A. (1968). *Emócie v psychofyziologickom experimente*. Bratislava: SAV.
21. Šlechta, P. (2001b): Metodologie měření kožního odporu v průběhu testu slovních asociací. *Bulletin PsÚ*, 7(2), 44-57.
22. Thomas, R. T., Nelson, K. N., Silverman, S. J. (2003). *Research methods in physical activity*. Champaign: Human Kinetic.
23. Uherík, A. (1965). *Bioelektrická aktivita kože*. Bratislava: Vydavateľstvo SAV.
24. Uherík, A. (1978). *Psychofyziologické vlastnosti človeka*. Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy n.p.
25. Yerkers, R. M. & Dodson, J. D. (1908). The Relationship of Strength of Stimulus to Rapidity of Habit Formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459-482.