

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**POROVNÁNÍ JEDNODUCHÉ A SLOŽITÉ REAKČNÍ
RYCHLOSTI**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Dominika Příbylová

Učitelství pro SŠ, obor TV-PS

Vedoucí práce: Mgr. Daniela Benešová, PhD.

Plzeň, 2014

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 15. dubna 2014

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí práce Mgr. Daniele Benešové, Ph.D. za zajímavé podněty, užitečné připomínky, cenné rady a hlavně za trpělivost, laskavost, vstřícný přístup po celou dobu konzultací a poskytnutí prostor k testování.

OBSAH

1 ÚVOD 4

2 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY 5

2.1 Cíl práce5

2.2 Úkoly práce5

2.3 Vědecká otázka5

2.4 Hypotézy5

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE 6

3.1 Pohybové schopnosti6

3.1.1 Vliv dědičnosti a prostředí na pohybové schopnosti8

3.1.2 Rychlostní schopnosti11

3.1.3 Koordinační schopnosti20

3.2 Psychofyziologický základ23

3.2.1 Neuron, přenos vzruchu23

3.2.2 Reflex24

3.2.3 Řízení motoriky CNS25

3.2.4 Aktivace27

3.3 Smysly30

3.3.2 Kůže, stavba kůže31

3.4 Elektrodermální aktivita34

3.4.1 Vlivy fyzikálních činitelů na elektrodermální aktivitu35

3.5 Temperament36

3.5.1 Eysenckova psychofyziologická teorie extroverze a introverze37

3.6 Inteligence38

3.6.1 Dělení inteligence dle Gardnera39

3.7 Vnější vlivy40

4 METODIKA PRÁCE 43

4.1 Popis souboru testovaných osob43

4.2 Použité metody43

4.2.1 Laboratorní testování jednoduché reakční rychlosti43

4.2.2 Laboratorní testování složité reakční rychlosti44

| | |
|---|-----------|
| 4.2.3 Měření elektrodermální aktivity | 45 |
| 4.2.4 Dotazník SUPOS | 46 |
| 4.2.5 Eysenckův osobnostní dotazník | 46 |
| 4.2.6 Dotazník volnočasových aktivit | 46 |
| 4.3 Postup testování | 47 |
| 5 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ | 48 |
| 5.1 Seznam použitých zkratk | 48 |
| 5.2 Grafické znázornění výsledků | 49 |
| 5.2.1 Porovnání jednoduché a složité reakční rychlosti..... | 49 |
| 5.2.2 Porovnání výkonu JR, SR a hodnot EDA | 53 |
| 5.2.3 Porovnání aktivační úrovně během testu JR a SR..... | 58 |
| 5.3 Popisná statistika souboru | 59 |
| 5.4 T-test..... | 59 |
| 5.5 Potvrzení hypotéz..... | 61 |
| 6 DISKUZE | 63 |
| 6.1 Rozbor jednotlivých TO | 63 |
| 6.1.1 Eysenckův osobnostní dotazník | 63 |
| 6.1.2 TO1 | 64 |
| 6.1.3 TO4..... | 65 |
| 6.1.4 TO5..... | 67 |
| 6.1.5 TO6..... | 68 |
| 6.1.6 TO7 | 69 |
| 6.1.7 TO8..... | 71 |
| 6.1.8 TO9 | 72 |
| 6.1.9 TO10..... | 74 |
| 6.1.10 TO11 | 75 |
| 6.1.11 TO12 | 77 |
| 7 ZÁVĚR | 79 |
| 8 RESUMÉ | 80 |
| 9 POUŽITÁ LITERATURA | 81 |
| 10 SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK | 85 |
| Základní text | 85 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| Seznam obrázků..... | 85 |
| Seznam grafů | 85 |
| Seznam tabulek..... | 86 |

1 ÚVOD

Téma diplomové práce „Porovnání jednoduché a složité reakce“ jsem si vybrala z několika důvodů.

Prvním důvodem je využití reakčního času a hodnot elektrodermální aktivity jako psychofyziologického ukazatele. Oblast psychologie je pro mě velmi zajímavá, a když se propojí s oblastí neurověd a pomáhá nám zjišťovat zákonitosti a možnosti ve vývoji motoriky, je o to zajímavější.

Při rešerši literatury na toto téma mne jako sportovce a trenérku zaujala teorie vztahu mezi reakčním časem a hladinou introverze a extroverze, potažmo temperamentem. Jelikož většina lidí považuje temperament za něco nevýznamného, neprokazatelného a nevyužitelného v praxi, chci se na toto téma více zaměřit a převést jej do praxe.

Jelikož elektrodermální aktivita (EDA) poukazuje na aktivační úroveň jedince, a jako sportovci a trenéři neustále spekulujeme o optimální aktivační úrovni sportovce při zápase, jak ji vůbec objevit, jak ji umět kontrolovat, chci se na toto téma zaměřit.

Toto téma pokládám za nosné pro jeho aktuálnost, zajímavost a možnost využití ve sportovní praxi. Obzvláště ve sportovních hrách či úpolových sportech je téma reakční rychlosti velmi důležité. Mají např. šermíři lepší reakční rychlost díky tréninku, nebo si šerm vybírají sportovci s již vrozenou rychlou reakční rychlostí?

V teoretické části práce se chci zaměřit na pohybové schopnosti, především rychlostní a koordinační. Dále na psychofyziologický základ CNS, smysly, temperament, elektrodermální aktivitu a v neposlední řadě na inteligenci. Také chci z rešerše současných vědeckých článků zjistit, zda nějaké vnější vlivy dokážou reakční rychlost ovlivnit, nebo je zcela vrozená.

V praktické části práce se budeme zabývat vztahem mezi jednoduchou reakční rychlostí a složitou reakční rychlostí, vztahem hodnot EDA během testu jednoduché reakce a složité reakce a výší aktivační úrovně během těchto dvou testů. Potřebná data získáme opakovaným testováním probandů.

2 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je zjistit vzájemnou závislost jednoduché, složité reakční rychlosti, aktuálního psychického stavu a dynamiky změn EDA.

2.2 Úkoly práce

- Stanovení metodiky testování, určení způsobů sběru dat;
- Kvantitativní a kvalitativní sběr dat;
- Analýza sběru dat;
- Vyvození výsledků a sepsání výzkumné části práce.

2.3 Vědecká otázka

„Existuje vztah mezi dynamikou změn EDA u testu jednoduché a složité reakční rychlosti?“

2.4 Hypotézy

1. „Existuje rozdíl mezi složitou a jednoduchou reakční dobou.“
2. „Existuje rozdíl mezi dynamikou změn EDA u testu jednoduché a složité reakční rychlosti.“
3. „Aktivační úroveň během testu jednoduché reakční rychlosti bude nižší než během testu složité reakční rychlosti.“

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

3.1 Pohybové schopnosti

Pohybová schopnost je částečně geneticky podmíněný předpoklad k pohybové činnosti, tedy k řešení pohybového úkolu spjatému se sportem či jinou činností, ve které dominuje pohyb. Geneticky ovlivněné dispozice nazýváme vlohy, které jsou základem pro rozvoj pohybových schopností. Jejich rozvoj je dlouhodobý a pomalý a je podmíněn vnějšími a vnitřními faktory.

Pohybové schopnosti se objevují pouze v pohybové činnosti, jinak jsou latentní. Můžeme je posuzovat pouze nepřímo, a to pomocí motorických testů. Motorické schopnosti a příslušné dovednosti jsou základem sportovního výkonu. Proto se snažíme tyto schopnosti poznat, najít optimální cestu k jejich trénování a zlepšování.

Pohybové schopnosti chápeme dle Dovalila (2009, str. 24): „*jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů k pohybové činnosti, v pohybové činnosti se také projevují.*“

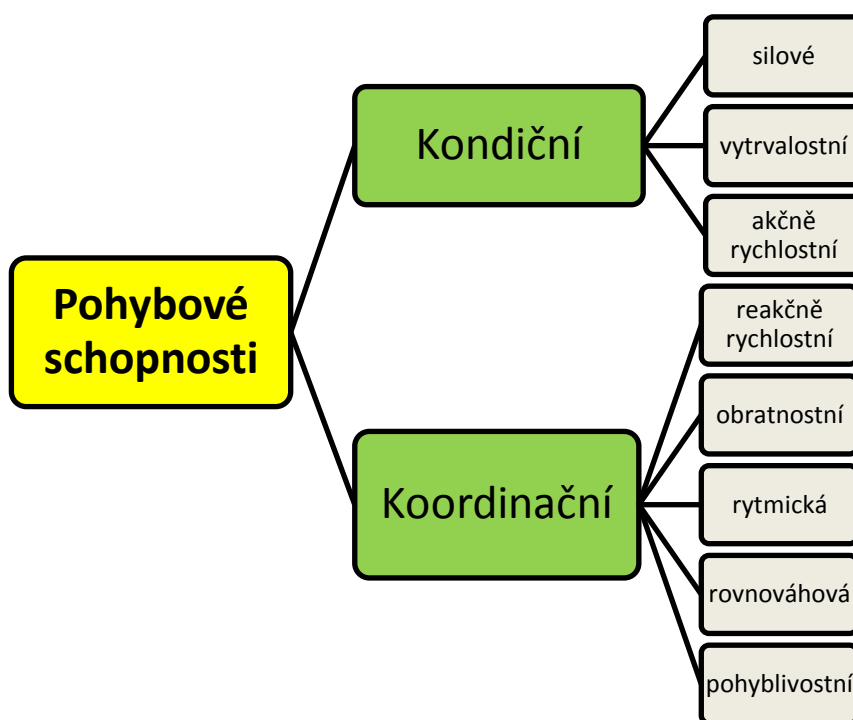
Čelikovský (1990, str. 106) pohybovými schopnostmi rozumí „*dynamický komplex vybraných vlastností organismu člověka, integrovaných podle třídy pohybového úkolu a zajišťující jeho plnění.*“ Bursová a Rubáš (2001, str. 23) charakterizují pohybové schopnosti „*jako relativně samostatné integrované struktury vnitřních biologických vlastností jedince, které podmiňují vykonání motorické činnosti určitého charakteru.*“

Pohybové schopnosti můžeme rozdělovat na obecné a specifické. Obecné pohybové schopnosti ovlivňují výsledek různých motorických činností (dynamicko-silová schopnost dolních končetin ovlivňuje délku skoku ve skoku dalekém). Specifické pohybové schopnosti jsou pak předpokladem pouze pro jednu motorickou schopnost (rychlostní schopnost tenisty). Všechny pohybové schopnosti jsou potencionální – zda je budeme využívat, záleží na nás, a disponibilní – zda je budeme rozvíjet, je ovlivněno především naším sociálním prostředím a jeho vlivem (Bursová, Rubáš, 2001).

Názory na dělení a strukturování pohybových schopností se různí. Základem všech taxonomií je pět základních pohybových schopností: síla, rychlost, vytrvalost, pohyblivost a koordinace, které jsou však popsány velice široce a obecně (pro vrh koulí a šplh jsou nutné

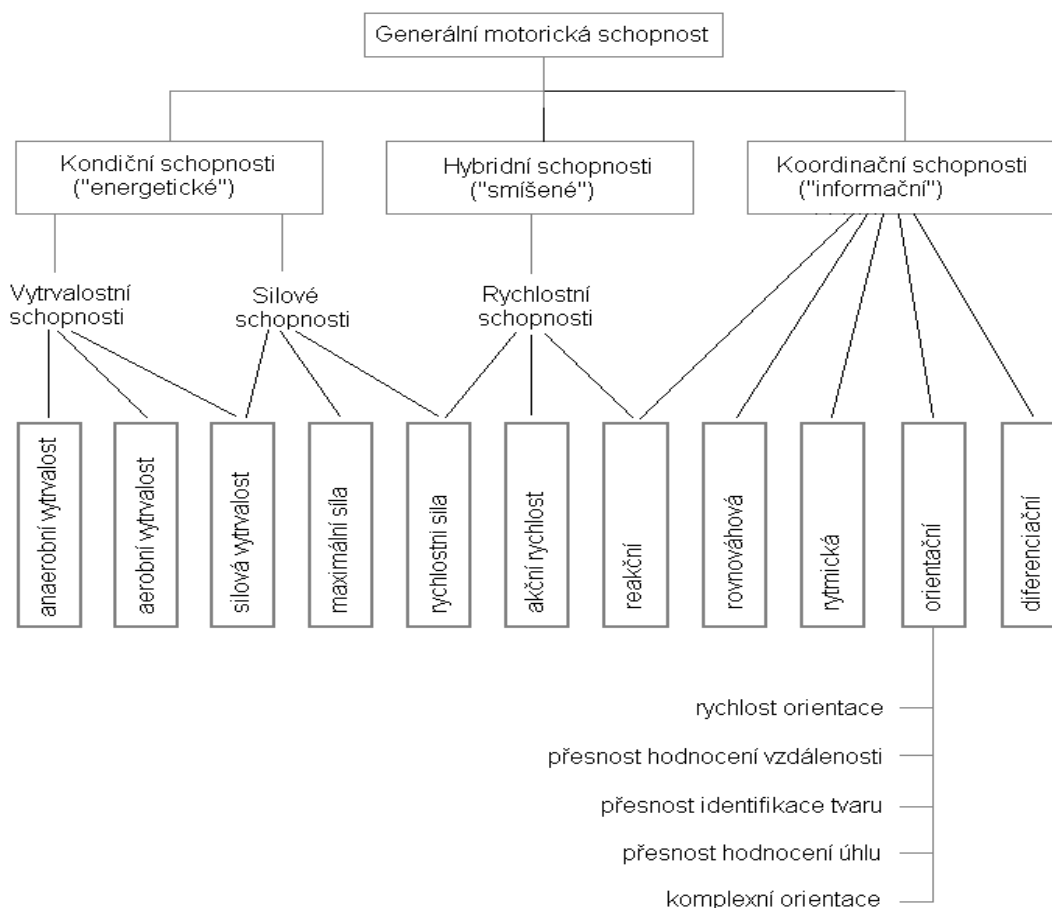
silové předpoklady, ale korelace mezi těmito dvěma disciplínami je nulová). Pro pochopení struktury sportovního tréninku je tak nutná větší specifikace jednotlivých pohybových schopností (Měkota, Novosad, 2005). V odborné literatuře nalezneme různé specifikace taxonomií, pro účel této diplomové práce nám ale postačí podrobnější pohled na dvě nejznámější taxonomie.

První je taxonomie dle Měkoty a Blahuše z roku 1983:



Obrázek 1: Taxonomie pohybových schopností (Měkota, Blahuš, 1983)

Druhým a novějším je dělení pohybových schopností dle Měkoty (2000, in Měkota, Novosad, 2005). Tento model je hierarchický, kdy hlavní „primární schopnosti“ jsou řazeny vedle sebe, hierarchicky nad nimi jsou „nadschopnosti“ a hierarchicky pod nimi jsou „podschopnosti“.



Obrázek 2: Taxonomie pohybových schopností (Měkoty, 2000)

Zdroj: Marušítková, 2007

3.1.1 Vliv dědičnosti a prostředí na pohybové schopnosti

Otázka vlivu dědičnosti na pohybové schopnosti a vlastnosti je aktuální např. při identifikaci sportovních talentů ve vrcholovém sportu, ale také ve sportu rekreačním, kdy hledáme vhodný sport pro naše děti. Pohybové schopnosti a vlastnosti se nedědí jako celek, ale přenášejí pouze určité dispozice, které jsou zakódované v genech. Důležité je tyto dispozice (vlohy) ve vhodné době adekvátními podněty z vnějšího prostředí podporovat. Jinak se přenesené dispozice nemusí projevit (Čelikovský, 1979).

Perousse et al. zkoumali genetickou podmíněnost habituální pohybové aktivity. Ta je dle výsledků genetiky determinována z 29% a z 71% ovlivněna prostředím (Měkota, Novosad, 2005).

Určitý odhad míry dědičnosti jednotlivých pohybových schopností nám dává tabulka č. 1. Najdeme v ní odhady na míru dědičnosti Měkota (2003) a Sergienka (1999). Tučně zvýrazněné jsou ty pohybové schopnosti, které nás budou dále nejvíce zajímat.

Tabulka 1: Přibližný odhad míry genetické determinace genotypické variance

| Schopnost (znak) | Měkota (2003) | Sergienko (1999) |
|---|---------------|------------------|
| <i>Motorické schopnosti</i> | | |
| Aerobní vytrvalost | střední | značná |
| Anaerobní vytrvalost | silná | značná |
| Silová vytrvalost | střední | značná |
| Lokální svalová vytrvalost | slabá | – |
| Maximální síla (statická) | střední | malá |
| Explozivní síla | silná | značná |
| Akční rychlost | střední | značná |
| Reakční rychlost | silná | vysoká |
| Rovnováhová schopnost | střední | střední |
| Diferenciační schopnost | slabá | – |
| Prostorová orientace | střední | – |
| Koordinace oko - ruka | silná | – |
| Flexibilita | silná | vysoká |
| <i>Tělesné rozměry a somatotyp</i> | | |
| Výška těla a další délkové rozměry | silná | vysoká |
| Šířkové rozměry, obvody | střední | značná |
| Hmotnost těla | střední | – |
| BMI | střední | – |

| | | | |
|-----------|-----------------------|---------|---|
| Somatotyp | komponenta mezomorfní | silná | – |
| | komponenta ektomorfní | silná | – |
| | komponenta endomorfní | střední | – |

Zdroj: Měkota, Novosad, 2005

Nejvíce je geneticky determinována výška těla (z 85%) a téměř stejně další délkové rozměry. Obsah tuku v těle je geneticky determinován z 25-40%. Výrazně je geneticky determinována tepová frekvence (70%) a krevní tlak (30%). Svalová vlákna jsou pak determinována z 45%. Vidíme, že genetický vliv v oblasti motoriky je významný a může být rozdílný v různých fázích ontogeneze (Měkota, Novosad, 2005).

Mezi hlavní exogenní vlivy, které modifikují nejen pohybové schopnosti člověka, patří:

1. činitele biogeografické

- flora, fauna, mikroorganismy
- minerály (složení vod, povětří)
- charakter klimatu (sluneční svit, teplota)
- utváření terénu (roviny, nadmořská výška)

2. činitele společensko-ekonomické

- velikost důchodu rodiny
- úroveň vzdělanosti a kultury rodičů (organizace volného času)
- velikost a charakter místa (vesnice, město)
- obyčeje a tradice

3. způsob života

- fyzická aktivita (práce, trénink, relaxace)
- odpočinek a spánek
- v rámci vlivů společenských působí vlivy psychické, hlavně emocionální

3.1.2 Rychlostní schopnosti

Perič a Dovalil (2010, str. 92) charakterizují rychlostní schopnosti takto: „*Rychlostní schopnosti jsou definovány jako schopnost vyvíjet činnost s maximální intenzitou. Chápe-me ji jako schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost (do 20 s), a to bez odporu nebo jen s malým odporem (přibližně 20-25% maxima). Je charakteristická převážným zapo-je-ním ATP-CP zóny.*“

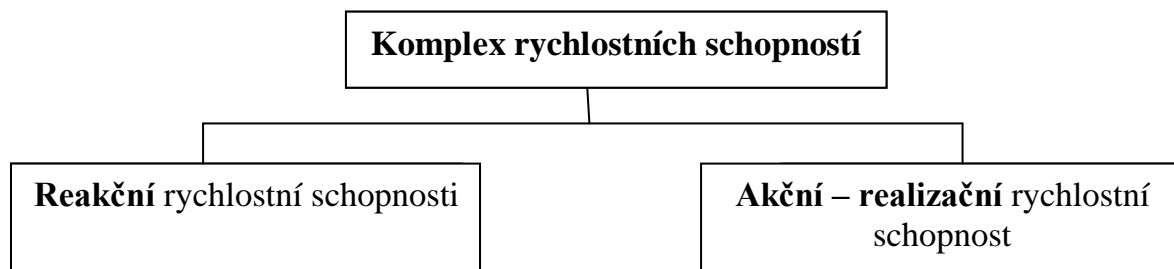
Rychlostní schopnosti nám tedy umožňují provádět krátkodobou motorickou činnost či realizovat daný pohybový úkol v co nejkratším čase (Čelikovský, 1979). Je nutné rozlišo-vat rychlostní schopnost jako dispozici jedince a rychlost jako fyzikální veličinu.

Přestože nejsou rychlostní schopnosti dostatečně vysvětleny, víme, že je ovlivňuje několik činitelů, které můžeme ve sportovním tréninku alespoň částečně ovlivňovat. Částečně pro-to, že jsou rychlostní schopnosti determinovány z 80 % dědičností.

Činitelé:

1. Nervosvalová koordinace, která umožňuje co nejrychlejší střídání kontrakce a relaxace svalového vlákna.
2. Typ svalových vláken, kdy rychlá červená vlákna by měla převažovat nad pomalými bílými (špičkoví sprinteři mají až 90% rychlých vláken). Poměr vláken je ale dán genetic-ky a nelze moc ovlivnit.
3. Velikost svalové síly, která je nutná pro mohutnost svalové kontrakce. Mohutnější sva-lová kontrakce umožňuje větší rychlost (Perič, Dovalil, 2010).

Dělení rychlostních schopností se v literaturách různí. Nejčastějším je dělení dle Čelikov-ského (1979):



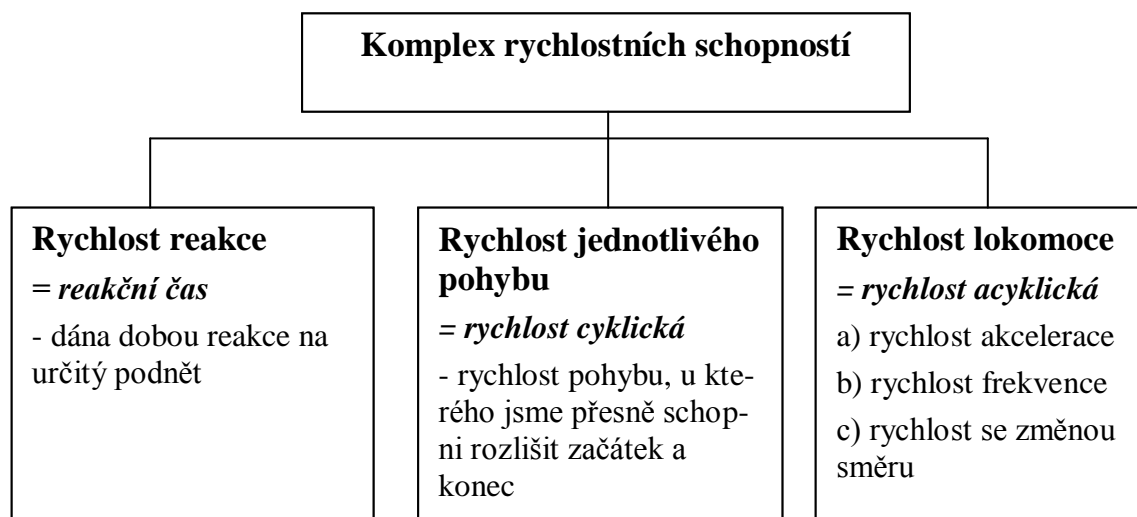
Obrázek 3: Dělení rychlostních schopností (Čelikovský)

Reakční rychlostní schopnosti Votík a Bursová (2001, str. 37) řadí do komplexu koordi-načních schopností a charakterizují je: „jako předpoklady jedince odpovídat na daný před-

mět či zahájit pohyb v co nejkratším čase.“ Reakční schopnost však bývá řazena i mezi psychické schopnosti (Dovalil a kol., 2009).

Akční – realizační schopnosti pak řadí do komplexu kondičních schopností a charakterizují je takto: „předpoklad jedince provést daný pohybový úkol v co nejkratším čase od zahájení pohybu (bez reakční doby).“

V knize Periče a Dovalila (2010, str. 93) pak nalezneme jiné dělení rychlostních schopností:



Obrázek 4: Dělení rychlostních schopností (Perič, Dovalil)

3.1.2.1 Reakční rychlost

Reakční rychlost „definujeme jako schopnost odpovídat na daný podnět či zahájit pohyb v co nejkratším čase“ (Čelikovský, 1979, str. 99).

Reakční rychlost je psychofyzická schopnost, při jejímž hodnocení musíme brát v potaz dobu reakce a schopnost anticipace. Základem a hlavním indikátorem reakční rychlosti je doba reakce, což je časový interval od doby vzniku podnětu, který na jedince působí po dobu zahájení volní reakce jedincem na daný podnět. Volní reakcí myslíme první svalovou kontrakci (Měkota, Novosad, 2005).

Volní reakce na podnět vyžaduje účast vyšších mozkových funkcí. Informace o podnětu tak míří z receptoru (orgán, který podnět jako první zaznamenal) nervovými drahami do motorických center mozku, které informaci vyhodnotí a pošlou opět nervovými drahami do orgánu výkonového. Reakce člověka na podnět tak není okamžitá, ale má určité zpoždění. Proto je reakční doba ve sportu vyžadující rychlou reakci nesmírně důležitá. Délka reakční

doby je totiž fyziologicky ohraničena a ovlivňuje tak rychlost celého pohybového úkolu (např. schopnost reakce na startovní výstřel výrazně ovlivní výkon sprintera v závodě na 100m). Reakční rychlost je také ale důležitá při řešení herních situací ve sportovních hrách, kdy je nutné co nejrychleji vybrat adekvátní odpověď na situaci, která nastala. Jako reakční čas tak označujeme jednoduchou reakci na podnět (např. reakce na startovní výstřel), tak komplexní reakci na podnět, která obsahuje proces lidského myšlení (např. fotbalový hráč musí být schopen během reakce vymyslet adekvátní způsob řešení herní situace). Komplexní reakční doba tedy zahrnuje i proces rozhodování, který automaticky zvyšuje velikost reakční doby (Straus, 2010).

Straus (2010, str. 2) vyjadřuje celkový reakční čas pomocí této „rovnice“:

$$t_{rt} = t_p + t_r,$$

kdy t_p je čas potřebný pro percepci a t_r je čas potřebný pro rozhodování.

Zaciorskij (1998, in Měkota, Novosad 2005, str. 133) dělí „dobu reakce do 5 -ti fází“:

1. vznik podráždění a vstup do receptoru
2. převod podráždění do CNS
3. přechod podnětu do příslušných oddílů nervové soustavy a vznik efektorních signálů
4. vedení signálu z CNS a vstup do svalu
5. podráždění svalu a vznik mechanických aktivit

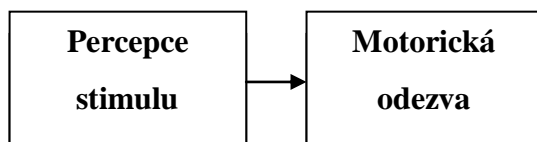
3.1.2.2 Druhy reakční doby

Stejně jako u předchozích kategorizací, i u kategorizace reakční doby, nalezneme více možností jak různé druhy reakční doby rozlišovat. V některé literatuře nalezneme pouze dva druhy reakční doby: jednoduchá a složitá, např. Měkota a Novosad (2005). Ve většině literatury ale objevíme přesnější a specifitější dělení na tři druhy reakční doby: jednoduchá, rozpoznávací a výběrová, např. Kosinski (2013), Donders (2011). Druhy se od sebe liší typem odpovědi na daný podnět.

1.) Jednoduchá reakční doba (jednoduchá reakce)

Jde o reakci na přesně určený podnět. Za reakci považujeme přesně stanovenou neměnicí se pohybovou odpověď (např. plavecký start na výstřel). Sportovec tedy odpovídá na daný

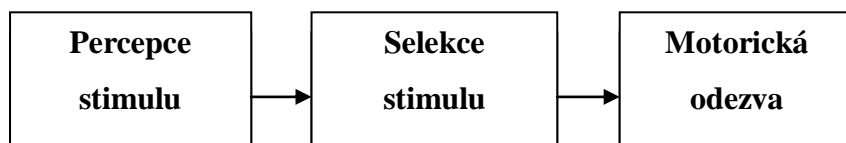
podnět co nejrychleji je to možné. Jednoduchá reakční doba je silně podmíněna geneticky, proto ve sportovním tréninku tuto schopnost můžeme ovlivňovat jen nepatrně. Kosinski (2013) uvádí, že průměrná délka jednoduché reakce je 0,22 s. Výzkumy pak potvrdily rozdíly v jednoduché reakci u sportovců a nesportovců, jejichž jednoduchá reakční doba je delší (Měkota, Novosad, 2005).



Obrázek 5: Jednoduchá reakce (Zdroj: Straus, 2010)

2.) Rozpoznávací reakční doba (rozpoznávací reakce)

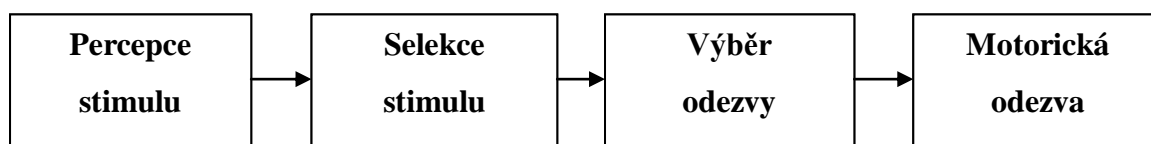
Při rozpoznávací reakci jedinec musí co nejrychleji reagovat předepsaným způsobem pouze na jeden z několika různých podnětů, např. testovaná osoba kliká myší, pouze pokud na obrazovce počítače uvidí zelený bod. I v tomto případě je pouze jedna správná odpověď na jeden podnět (Kosinski, 2013).



Obrázek 6: Rozpoznávací reakce (Zdroj: Straus, 2010)

3. Výběrová reakční doba (výběrová reakce)

Výběrová reakce je tvořena dvěma a více podněty, na které musí sportovec odpovědět odlišně. Sportovec tedy musí vybrat správnou odpověď k danému podnětu (Straus, 2010). Podmínkou správného výběru reakce je osvojení širokého zásobníku pohybových dovedností (sportovních a herních činností), které si sportovec osvojuje během sportovního tréninku. Rychlost výběrové reakce je úzce spojena s individuálními zkušenostmi sportovce. Na rozhodnutí výběru pohybové odpovědi a na rychlosti jejího provedení se ve velké míře podílí anticipace (Měkota, Novosad, 2005).



Obrázek 7: Výběrová reakce (Zdroj: Straus, 2010)

Anticipace a reakční doba

Anticipace se uplatňuje především ve sportovních hrách, kdy vzniklé herní situace jsou těžce předvídatelné. Hráč tak musí ve velmi krátkém čase nejen situace rozpoznat, ale také vybrat nejvhodnější časové i prostorové řešení. Pokud by hráč „čekal“ až na poslední podnět, který ukončuje herní situaci, nebyl by schopen adekvátně reagovat. Proto musí hráči vývoj hry předem anticipovat (Rychtecký, 2006). Anticipace umožňuje dle Anochina (1968, str. 8, in Hry 2006) tvořit tzv. „předstihový odraz v reakci na podnět, který působí ve skutečném čase.“ „Z psychologického hlediska je anticipace (dle Rychteckého, 2006, str. 9):

1. *projevem poznávací činnosti,*
2. *předstihující činností CNS,*
3. *přípraveností subjektu a s časovým předstihem řešit vzniklé situace (intuice),*
4. *předvídáním budoucího sledu událostí, výsledků činností a způsobů jejich uskutečňování,*
5. *aplikací nahromaděných zkušeností.“*

V takových sportech, ve kterých má hráč pouze několik zlomků sekund na výběr řešení, je anticipace jednou z nejvýznamnějších složek úspěchu.

Anticipaci využíváme i během testu jednoduché reakční rychlosti, kdy doba reakce je menší, než je teoretický součet procesů, které se na ní podílejí. Do procesů zahrnujeme: vedení vzruchu od receptorů do CNS, zpracování podnětu a cesta zpět k efektoru. Tyto procesy by měly, dle sledování změn elektrické aktivity mozku a rychlosti vedení nervových vzruchů, dosáhnout téměř 0,5 s (Rychtecký, 2006). Jak již bylo řečeno, průměrná velikost jednoduché reakční doby je 0,22 s (Kosinski, 2013).

3.1.2.3 Vlivy na velikost reakční doby***Typy a množství podnětů***

Velikost reakční doby je závislá na druhu sensorického podnětu, na který jedinec reaguje a na jejich množství. Sensorické podněty mohou být taktilní (dotykové), axiální (sluchové) a vizuální (zrakové). Přičemž reakční doba na auditivní podněty je menší než na vizuální podněty. Doba reakce na auditivní podněty se pohybuje v rozmezí 140-160 msec a doba

reakce na vizuální mezi 180-200 msec. Tento rozdíl spočívá v rychlosti dosažení „podnětu“ do CNS – mozku, který podnět vyhodnocuje a pomocí efektních nervových drah vede „výsledek“ k výkonnému orgánu – kosternímu svalu. Auditivní podnět dosáhne mozku za 8-10 msec, zatímco podnět vizuální za 20-40 msec. Reakční doba na podnět taktilní se v průměru pohybuje kolem 155 msec (Kosinski, 2013).

Co se týče změny velikosti rychlosti ve spojitosti s množstvím podnětů. Můžeme zde uplatnit tzv. Hickův zákon. Hick při svém zkoumání zjistil, že reakční doba se zvětšuje poměrně k počtu možných působících stimulů. Zvyšuje se ale pouze do určitého počtu stimulů, po překročení tohoto počtu se reakční doba už nezvětšuje (Hick, 1952, in Kosinski, 2013, Beashel, Taylor, 1996).

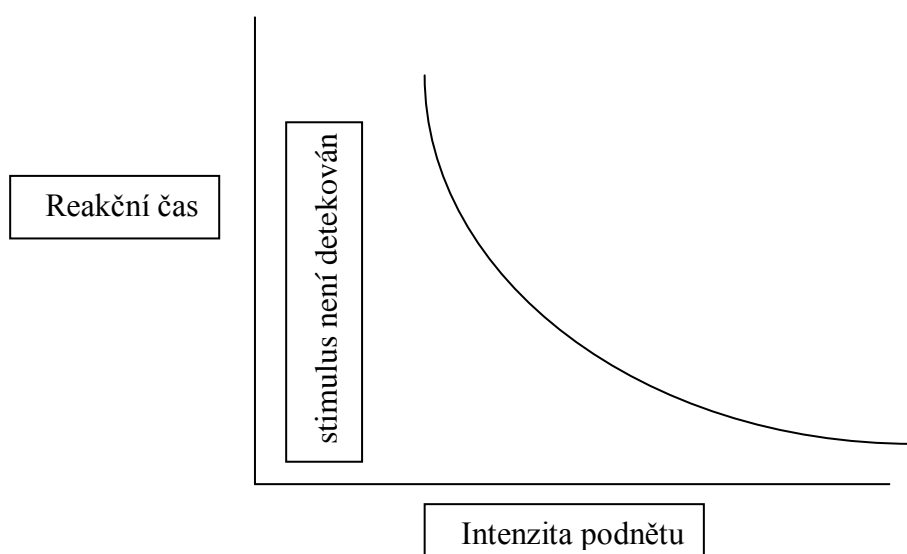
Beashel a Taylor (1996) se zmiňují o fenoménu známým jako Psychological refractory period (PRP). Dle Welforda, který je autorem PRP existuje pouze jeden kanál, přes který musí všechny informace projít. Pokud čeká na zpracování více podnětů v jeden čas, pak je proces zpracování některých podnětů odložen. Potvrzením tohoto fenoménu je vědecká studie, ve které se probandi dostali úkol (S1), který měli splnit v co nejkratším čase (R1). Během jeho plnění však dostali úkol číslo 2 (S2), který také museli splnit v čase (R2). Typické bylo, že úkol číslo dvě musel počkat, dokud nebyl zpracován úkol číslo jedna. Což způsobilo delší reakční čas R2. Právě toto opoždění je známo jako PRP.

Druh odpovědi

Velikost reakční doby je ovlivněna i druhem požadované odpovědi na sensorický podnět. Odpověď může být jednoduchá, složitá nebo výběrová. Reakční čas u jednoduché odpovědi je kratší než u odpovědi složitě a výběrové, která je ze všech tří možných odpovědí nejsložitější (Kosinski, 2013).

Intenzita podnětu

Intenzita podnětu také ovlivňuje reakční rychlost. Čím slabší intenzita podnětu je, tím je delší reakční doba. To znamená čím silnější podnět, tím kratší reakční čas, to ovšem platí pouze do určité úrovně, poté se reakční doba již nezkrátí. Relevantní také je, zda jedinec daný podnět očekává či nikoliv. S intenzitou podnětu je spojena i délka působení podnětu. Bylo prokázáno, že čím déle působí sluchový či zrakový podnět na senzory, tím kratší reakční čas je (Kosinski, 2013).



Obrázek 8: Vztah reakční doby a intenzity podnětu (Zdroj: Kosinski, 2013)

Aktivace

Aktivací myslíme jak vzrušení, či hladinu aktivace, ale také svalovou tenzi. Při střední stupni aktivace je reakční doba nejrychlejší, negativně ji ovlivňují vysoké či nízké hodnoty aktivace a také svalové tenze. Vztah mezi reakční dobou a stupněm vzrušení připomíná Yerkes-Dodsonovu obrácenou U-křivku. Výzkum Vaez Mousaviho a kol. (2009, in Kosinski) poukázal však na to, že se stoupající aktivitou se reakční doba zkracuje. Vztah reakční doby a aktivace je velice individuální, např. hráči sportovních her potřebují rychlou reakci, ale příliš vysoká míra aktivace ji může zabránit podání kvalitního výkonu. Zatímco např. boxeři vysokou míru aktivace pro svůj výkon dozajista potřebují (Kosinski, 2013).

Věk

Jednoduchá reakční doba se zkracuje od dětství do pozdních dvacátých let života jedince, poté dochází k prodlužování reakční doby až do šedesátých až sedmdesátých let života, poté se prodlužuje ještě rychleji. Větší vliv má věk na složitou reakční rychlost. Vědci si pomalejší reakci starších lidí vysvětlují opatrností starších lidí a promyšlením jejich odpovědí, na rozdíl od mladších lidí, kteří reagují více instinktivně (Kosinski, 2013).

Pohlaví

Muži mají kratší reakční čas než ženy téměř ve všech věkových kategoriích. Tato skutečnost se nedá ovlivnit ani cvičením. Reakční doba odpovědi na zrakový signál stiskem tlačítka počítače byla u mužů v průměru 220 ms a u žen 260 ms, na sluchový signál pak u

mužů 190 ms a u žen 200 ms. Vidíme menší rozdíl mezi pohlavími u reakce na auditivní signál než na signál vizuální. Rozdíl mezi ženami a muži je především ve zpoždění mezi prezentací podnětu a začátkem svalové kontrakce. Zvláštní vliv na reakční dobu má stupeň dehydratace, zatímco u žen ji zpomaluje, u mužů ji naopak zrychluje. Přestože mají muži kratší reakční dobu, ženy jsou přesnější v míření na terč.

Pravorukost či levorukost

V počítačovém testu reakční rychlosti – reakce na zrakový podnět stisknutím tlačítka, pravoucí jedinci reagovali rychleji než levoucí jedinci. Levoucí jedinci však reagovali oběma rukama stejně rychle na rozdíl o pravoukých, kde byla pravá ruka rychlejší než levá. Ve většině případů je rozdíl mezi preferovanou a nepreferovanou paží nepatrný.

Přímé či periferní vidění

Vizuální podněty vnímané různými částmi produkují různé reakční doby. Pokud vnímáme podnět přímo (přímo se na něj díváme) je reakční doba kratší. Pokud vnímáme podnět periferně, reakční doba je delší.

Novost podnětu

Pokud je podnět pro probanda nový, reakční čas je méně konzistentní, než pokud je mu podnět, na který proband reaguje, známý. Reakční doba na vizuální podnět se dá ovlivnit tří týdenním trénováním.

Únava

S únavou se reakční čas zpomaluje. Více je to zřejmé u testu složité reakční rychlosti, než i testu jednoduché reakční rychlosti. Záleží ovšem na druhu únavy – ospalost rozhodně zpomaluje reakční rychlost, zatímco svalová únava na ni nepůsobí.

Rozptýlení (origin. Distraction)

Rozptýlení dle výzkumů zvyšuje reakční dobu. Reakční doba byla v souvislosti s rozptýlením testována hlavně ve výzkumech týkajících se reakční rychlosti řidiče při telefonování, jedení atd. Bylo zjištěno, že nezáleží, zda řidič telefonuje pomocí handsfree či s telefonem u ucha. Rozptýlení souvisí také s emocionálním stavem jedince a předchozími zkušenostmi jedince. Jedinci, kteří řeší problémy či mají negativní zkušenosti s testem či událostmi souvisejícími s reakční rychlostí se nedokážou tolik soustředit a jejich reakce je pomalejší (Kosinski, 2013).

Existence varování před příchodem podnětu

Pokud jedinec je před objevením se podnětu, na který má co nejrychleji reagovat, je varován, pak reakční doba kratší. Jedná se i o varování, které jedinec viděl (slyšel) až 5 min před podnětem. Tento efekt souvisí s pozorností a svalovou tenzí, který je po varování zvýšená. Čím delší je ale pauza mezi varováním a příchodem podnětu, tím pozornost i svalová tenze upadá.

Typ osobnosti

Dle Brebnera (1980) mají extroverti kratší reakční dobu, zatímco dle Welforda (1980) a Nettelbecka (1973) jsou rychlejší anxiózní jedinci. Jedinci se schizofrenní poruchou byli v testování reakční doby rychlejší, neurotičtí studenti pak měli více variabilní reakční doby než stabilní studenti (Kosinski, 2013).

Cvičení

Cvičením a procvičováním lze ovlivnit reakční čas. Fyzicky zdatní jedinci mají rychlejší reakční čas. Nejrychlejší reakci měli pravidelně cvičící jedinci s tepovou frekvencí 115 tepů/min (Sjoberg, 1975, in Kosinski, 2013). Výzkumu týkající se jednotlivých sportů na toto téma jsou rozporuplné – např. dle McMorris žádné cvičení na reakční rychlost u fotbalových dovedností nezabírá, dle Davranche reakční rychlost ovlivňuje cvičení na statickém bycyklu. Další autoři uvádí, že reakční rychlost se dá ovlivnit, ale pouze na dobu 8 min po aplikované cvičení.

Intelligence

Delší a variabilnější reakční dobu mají lidé s mentální retardací. Určité tendence můžeme vidět i v populaci s „normální inteligencí“, kde lidé s nižší inteligencí mají delší reakční čas než lidé s vyšší inteligencí. To ale neznamená, že lidé se stejným inteligenčním kvocientem budou mít stejnou reakční rychlost, je zde stále mnoho faktorů, které na reakční rychlost působí. Rychlostní výhodu inteligentnějších lidí můžeme nejlépe sledovat při testu vyžadujícím komplexní odpovědi.

Mezi další faktory ovlivňující reakční rychlost, které ale nebudeme detailněji rozebírat, patří: učební poruchy, alkohol, nemoc, zranění mozku, působení drog, tremor prstů, dýchací cyklus, následnost stejných či různých podnětů, půst (Kosinski, 2013).

3.1.3 Koordinační schopnosti

Ve starší literatuře můžeme nalézt koordinační schopnosti pouze pod jedním pojmem obratnost. V polovině 80. let minulého století v Německu poprvé použili název koordinačních schopností a také vytvořili taxonomii koordinačních schopností.

Dle Votíka a Bursových (2001, str. 41): „*Koordinační schopnosti jsou komplexem předpokladů, který je s kondičními schopnostmi mnohostranně spojen, ale který je primárně podmíněn činností CNS, především jejími centrálními mechanismy řízení a regulace pohybu.*“

„*Koordinační schopnosti, Dle Zimmermanna, Schnabela a Blumea (2002, in Měkota, Novosad, 2005) představují třídu motorických schopností, které jsou podmíněny především procesy řízení a regulace pohybové činnosti. Představují upevněné a generalizované kvality průběhu těchto procesů. Jsou výkonovými předpoklady pro činnosti charakterizované vysokými nároky na koordinace.*“

Koordinace v sobě spojuje činnosti centrálního nervového systému a kosterního svalstva za působení vnějších i vnitřních vlivů. Dochází tedy ke spojení jednotlivých pohybů a pohybových fází, za vyrovnávání se s vnitřními a vnějšími vlivy, do harmonického pohybového celku (Měkota, Novosad, 2005).

Jak již bylo řečeno, koordinační schopnosti jsou závislé na funkčnosti centrální nervové soustavy a také na kvalitě činnosti ovlivňující smyslové a receptorové orgány. Důležitou roli hraje proprioreceptivní cití. To se projevuje kinestézií a senzoričkou (Votík, Bursová, 2001).

Koordinační schopnosti mají širokosáhlý význam, obzvláště pak ve sportovním tréninku: urychlují a zefektivňují proces motorického učení a osvojování si nových dovedností; stabilizují již naučené dovednosti, zabezpečují efektivitu při přeučování a vedou k adekvátnímu využívání již nabytých dovedností; závisí na nich stupeň využití kondičních schopností (pokud tenista nebude schopen správně zkoordinovat své tělo při úderu, úder zkaží a nebude tak mít možnost využít svých kondičních schopností); ovlivňují estetické pocity, radost a uspokojení z pohybu (Měkota, Novosad, 2005).

3.1.3.1 Taxonomie koordinačních schopností

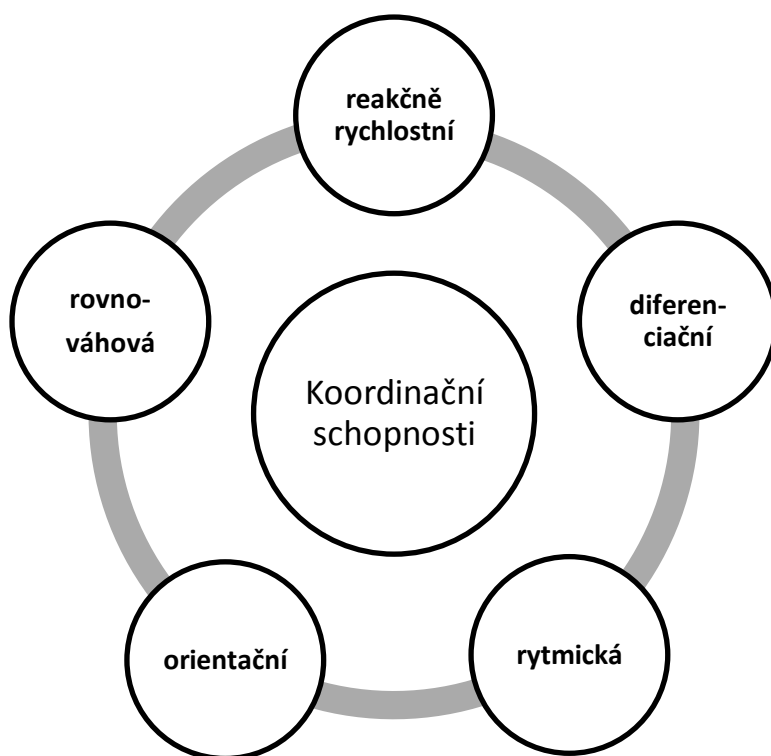
V literatuře opět nalezneme několik možných taxonomií koordinačních schopností. Setkáme se s rozlišováním 5 – ti až 15 – ti jednotlivých schopností. Při vytváření taxonomie, dle Dovalila a kol. (2009, str. 31) musíme brát v úvahu tyto skutečnosti:

„1. Řízení a regulaci známých přesných, kontinuálních pohybových činností s postačujícími zpětnými vazbami, tj. přesnost regulace,

2. řízení a regulaci známých krátkodobých přesných a rychlých pohybových činností, tj. koordinace pod časovým tlakem,

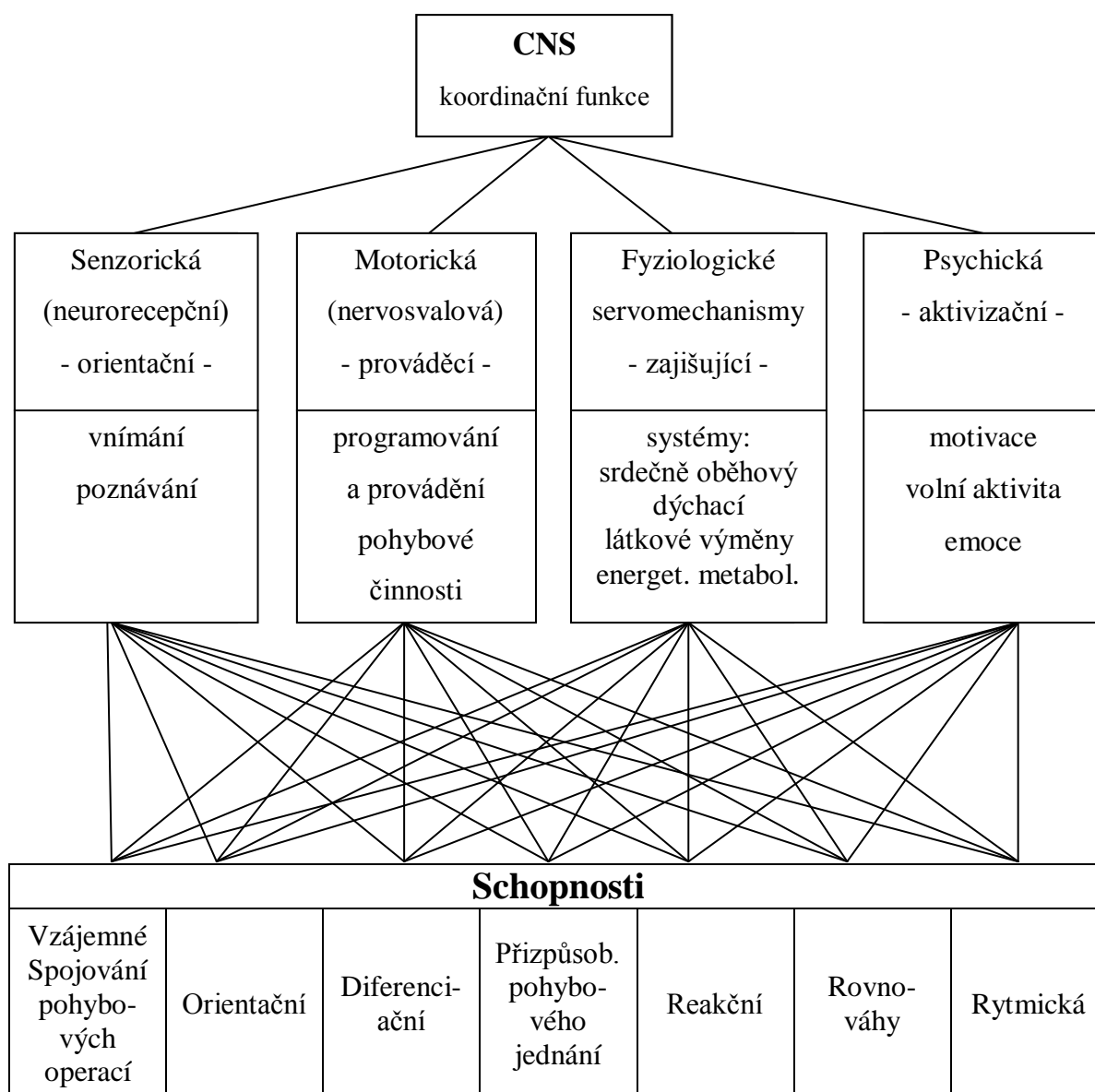
3. řízení a regulaci neznámých, variabilních, rychlých a přesných pohybových činností, tj. přestavbu a přizpůsobování činnosti.“

V této práci uvedeme dvě taxonomie koordinačních schopností. První taxonomie je dle Hirtze (1972, in Měkota, Novosad, 2005):



Obrázek 9: Taxonomie koordinačních schopností (Hirtz)

Druhým dělením, které budeme nadále používat, je taxonomie dle Dovalila a kol. (2009, str. 31). Na obrázku č. 9 vidíme jednotlivé schopnosti a vliv CNS na ně.



Obrázek 10: Taxonomie koordinačních schopností (Dovalil) (Zdroj: Dovalil a kol., 2009, str. 32)

Existují i další koordinační schopnosti, které nazýváme speciální. Tyto schopnosti jsou vázané na speciální požadavky sportovních disciplín.

3.1.3.2 Reakční schopnost

„Schopnost zahájit (účelný) pohyb na daný (jednoduchý nebo složitý) podnět v co nejkratším čase. Indikátorem je reakční doba.“ Novosad, Měkota (2005, str. 65)

Reakční schopnost se v podstatě shoduje s reakční rychlostí. Podněty, na které jedince reaguje, jsou různorodé, mohou být: vizuální, akustické, taktilní, kinestetické. Na tyto podněty můžeme reagovat pohybem různých částí těla. I zde můžeme reagovat na jednoduchý či

složité podnět ihned, nebo s malým zpožděním, ale vždy rychle a účelně. Indikátorem reakční schopnosti je reakční doba. Bylo zjištěno, že reakční doba při jednoduchých reakcích nekoreluje s dobou při reakcích složitých. Tudíž jedinec, který je rychlý v reakci na jednoduché podněty, nemusí být rychlý i v reakci na složité podněty (Měkota, Novosad, 2005).

Jak jsme napsali, reakční schopnost se objevuje jak v rychlostních tedy kondičních schopnostech, tak v koordinačních schopnostech. V obou případech se jedná o základní schopnost. z toho můžeme dedukovat její důležitost v motorice člověka.

3.2 Psychofyziologický základ

Psychofyziologický základ bychom mohli označit za vnitřní vlivy působící na pohybové schopnosti.

3.2.1 Neuron, přenos vzruchu

Neuron je základní element nervového systému, který se skládá z centrální, periferní a autonomní (vegetativní) složky. Nervová soustava je regulační a integrační soustava. Neuronů neboli nervových buněk je v těle člověka kolem 100 miliard. Nervové buňky jsou různých druhů, dělí se dle specializace (Kulišťák, 2011).

Neuron se skládá z buněčného těla (soma), dendritů a neuritu (axon), na němž lze rozlišit: iniciální segment, vlastní vlákno, terminální úsek (Mysliveček, 2009). Jednotlivé neurony na sebe navazují zakončením jednoho neuritu a dendrity jiného neuronu. Tyto části se přímo nedotýkají, je mezi nimi nevelká štěrbina o šířce 10-40 nm.

Nejdůležitější funkcí neuronu je šíření vzruchu. Dendrity vedou vzruch odstředivě a neurity odstředivě. Nervové podráždění je předáváno i přijímáno na synapsích za chemického působení neurotransmiterů. Díky jeho působení v iniciálním úseku dendritu vzniká elektrický impuls, který je veden po dendritu dostředivě do těla nervové buňky a z ní odstředivě neuritem do synaptické štěrbině. Takto se postupně vzruch přesouvá z jedné nervové buňky na další nervovou či buňku svalovou (Kulišťák, 2011).

3.2.2 Reflex

Reflex definujeme jako základní funkční jednotku nervové soustavy. „*Reflex je odpověď organismu na podnět, podráždění, změnu zevního nebo vnitřního prostředí. Tato změna se uskutečňuje na určité anatomické struktuře, která je dána strukturou reflexního oblouku.*“ (Dylevský, 2009, str. 41)

Nejnižším reflexním ústředím centrálního nervového systému je mícha (Dylevský, 2009). Dle Myslivečka (2009, str. 111) „*Mícha představuje sice nejnižší, ale do určité míry autonomní řídicí orgán centrálního nervového systému. Toto řízení se uskutečňuje mimo jiné míšními reflexy.*“

Míšní reflexy dělíme:

a) dle aktivních receptorů

1. exteroceptivní
2. interoceptivní
3. propioceptivní

b) dle počtu synapsí uplatňujících se v reflexu

1. monosynaptické
2. polysynaptické

Proprioceptivní reflexy řadíme mezi reflexy monosynaptické. Což znamená, že mezi aferentním neuronem a motoneuronem jen jedna synapse. Proprioceptivní reflexy vznikají podrážděním receptorů ve svalech (svalová vřeténka) a ve šlachách (Golgiho šlachová tělíska). Podnět se šíří z receptoru dostředivou drahou, což jsou vlákna jdoucí zadními kořeny k motorickým buňkám předních rohů, do centra – těla motoneuronu a následně odstředivou drahou, což jsou axony motoneuronů, do efektoru neboli výkonného svalu (Mysliveček, 2009). Takovýto jednoduchý proces přenosu vzruchu nazýváme reflexním obloukem.

Proprioceptivní míšní reflexy zajišťují a řídí svalový tonus, který je nutný pro udržení vzprímené polohy těla (Dylevský, 2009). Svalová vřeténka kontrolují délku svalu, zatímco šlachová tělíska mechanické napětí svalových vláken. Dle Myslivečka (2009, str. 112) mají propioceptivní míšní reflexy tyto znaky: „*mají velice krátkou reflexní dobu, uplatňuje se*

při nich sumace, nepodléhají únavě, nepodléhají přímo činnosti mozkové kůry, projevují se jako nekoordinovaný pohyb-trnutí, jsou segmentární (tj. určitý reflex odpovídá určitému segmentu).“

Exteroceptivní míšní reflexy patří mezi polysynaptické míšní reflexy, které mají mezi aferentními a eferentními dráhami vsunuty interneurony. Tyto reflexy zajišťují a řídí postoj a obranu. Jsou vybavovány drážděním receptorů pro bolest a dotyk (Dylevský, 2009).

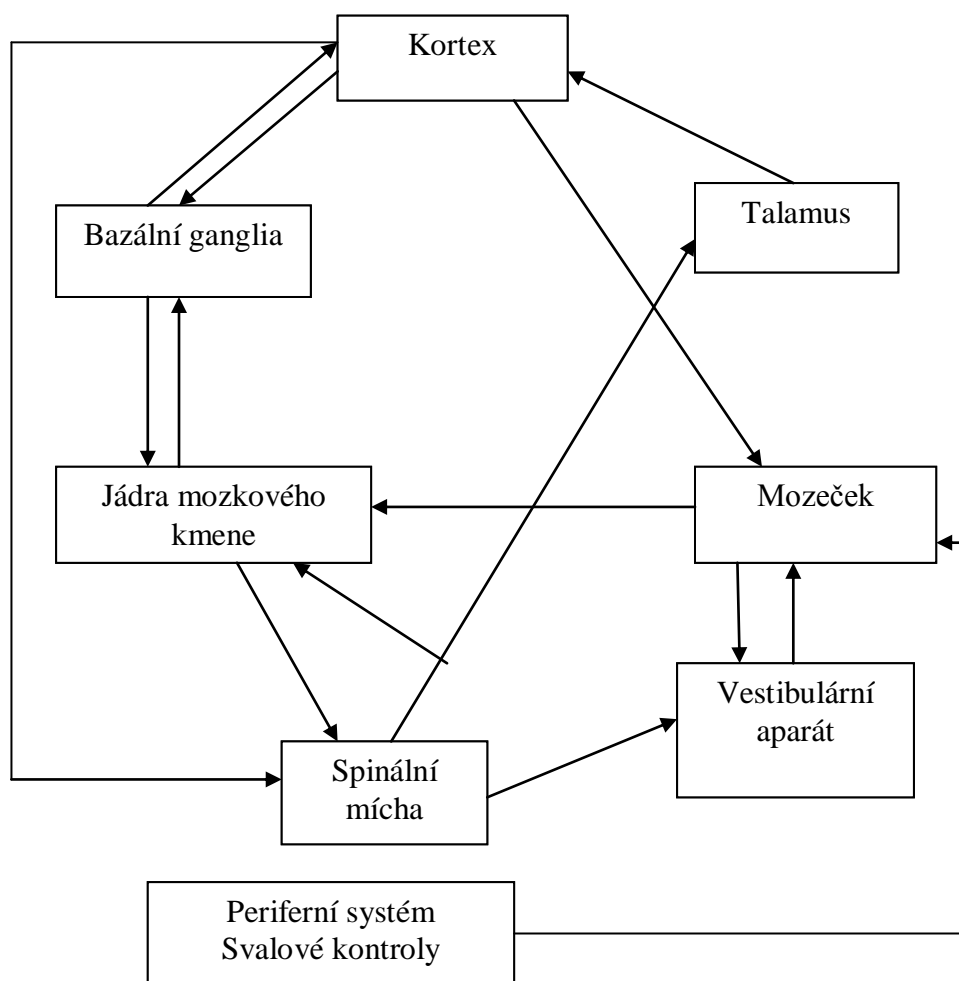
Hlavní znaky exteroceptivních reflexů jsou (Myslivoček, 2009): *„mají delší reakční dobu (více synapsí, pomalejší vedení), uplatnění sumace je větší než u proprioreceptivních reflexů, podléhají únavě, jsou přímo řízeny kortexem, projevují se jako koordinované pohyby, jsou plurisegmentární.“* Mohou se projevovat i jako zkřížený extenzorový reflex, kdy se na bolestivý podnět příslušná končetina ohne, druhá končetina se naopak napne. Na vlastnostech těchto reflexů se podílí kvalita, intenzita a místo působení podnětu (Myslivoček, 2009).

Exteroceptivní reflexy rozdělujeme na:

- extenzorový reflex, je vyvolán podrážděním taktilních receptorů, jehož výsledkem je extenze; je základním prvkem posturálních reflexů.
- flexorový reflex, je vyvolán bolestivými podněty, jejichž výsledkem je oddálení končetiny (ale i např. reflex slzení, kašle a kýchání); je typickým obranným reflexem (Dylevský, 2009).
- spinální reflexy působící svalový tonus, má za následek zvýšení svalového tonu v oblasti, ve které vykonává obranou funkci (např. ztuhnutí šíje při meningitidě, zvýšený tonus břišních svalů při peritonitidě), (Myslivoček, 2009).

3.2.3 Řízení motoriky CNS

Motorická činnost je komplexní děj, který je zajišťovaný pěti úrovněmi řízení. Těchto pět struktur ale není řazeno hierarchicky, nýbrž se vzájemně ovlivňují (viz obr. 11).



Obrázek 11: Schéma vztahů struktur řídicích motoriku (Zdroj: Mysliveček, 2009, str. 116)

Pohyb můžeme rozdělit na tři složky:

1. kinetickou volní
2. kinetickou mimovolní
3. statickou mimovolní

Pohyb je tedy vysoce organizovanou funkcí, která je řízena jako celek. Při vykonávání volního pohybu asociační struktury udržují cíl pohybu. Programy k vykonání pohybu jsou však uloženy v mozečku, a to programy pro rychlou cílenou motoriku (programy pro pomalou cílenou motoriku jsou uloženy v bazálních gangliích). Teprve pro „převzetí“ programů se podnět dostává přes talamus do motorické kůry, kde je řízeno provedení pohybu. Poté se mozeček, bazální ganglia a retikulární formace podílejí na zpětné vazbě. Kdy jsou výstupní informace těmito třemi strukturami zpracovávány ve složitých zpětnovazebních

okruzích. Tyto okruhy informují motorický kortex o způsobu provádění pohybu, díky čemuž je možná následná korekce pohybu.

Za jemné, přesné a fyzické pohyby je zodpovědný tzv. pyramidový systém. Za pohyby hrubé, pomalé a tonické je pak zodpovědný systém mimopyramidový.

Vidíme, že proces vykonání cílené motoriky je složitý. Pokud ve sportovních hrách narazíme na herní situaci, kterou nemáme naučenou, bude vůlí ovládaný pohyb mnohem pomalejší (Mysliveček, 2009).

3.2.4 Aktivace

Aktivace organismu se projevuje určitou mírou excitace organismu, neboli vzrušení organismu. Projevuje se jak ve fyziologické tak psychologické rovině. S aktivací organismu úzce souvisí pojem aktivační hladina.

Pojem aktivační hladina je v psychofyziologii velmi významný. Aktivační hladinu můžeme nepřímo určit aktivitou smyslových orgánů a stavem vzrušení. Vzrušení, neboli arousal vychází z aktuálních emocí a pocíťovaných potřeb (Benešová, 2011). Můžeme hovořit o aktivační hladině jako stavu či jako rysu. Pokud hovoříme o aktivační hladině jako stavu, mluvíme o snížené či zvýšené bdělosti, v různém stupni vzrušení – zvýšená či snížená aktivace organismu. Stav snížené aktivace nazýváme spánkem, zvýšené aktivace pak vzrušení. Pokud chápeme aktivační hladinu jako rys, pak se jedná o inter-individuální variabilitu jedince, kdy jde o individuální dispozice jedince reagovat více či méně na podněty za stabilních podmínek. Nebo také o individuální dispozici pohybovat se v užší či vyšší úrovni aktivace. V tomto smyslu také můžeme hovořit o obecné aktivaci jedince (Irmíš, 2007).

O obecné nesespecifické aktivaci, neboli excitabilitě, si vědci stále myslí, že hraje významnou roli ve studiu individuálních rozdílů (introverze-extroverze, deprese, temperament), ve výzkumu stresu, v biologických rytmech, experimentálních studiích (vigilance, reakční doba) aj (Irmíš, 2007).

Z hlediska fyziologického je aktivační hladina ovlivňována kortexem, hypotalamem, retikulárními formacemi, periferními autonomními senzorickými a pohybovými vlákny a cirkulací hormonů v krvi. Zároveň jsou i v mechanismu aktivace obsaženy (Benešová, 2011).

Z hlediska psychologického je aktivace ovlivňována individuální osobností jedince, jelikož každý jedinec má interindividuálně odlišnou úroveň aktivace. Míra aktivace patří k základním charakteristikám osobnosti. Na míře aktivace se ve velké míře podílejí psychické jevy pozornost, emoce a motivace.

3.2.4.1 Aktivace a motorika

Aktivace organismu je často zkoumaným jevem ve sportovní psychologii. V této oblasti se snažíme nalézt vhodné mechanismy, které by usměrnily aktuální psychické stavy jedince, ve kterých aktivace představuje hlavní roli. Aktivaci v rámci sportovní psychologie chápeme dle Todda, Thatchera a Rahmana (2012, str. 57) „*jako oživující mechanismus, který nám umožňuje čerpat ze zdrojů potřebných k tomu, abychom se zapojili do intenzivní a dynamické činnosti.*“ Čím více je hráč aktivován, tím více je excitován (vzrušen).

Zvýšená aktivační úroveň je přípravou organismu k náročnému výkonu. Se zvyšováním aktivační úrovně stoupá energetizace organismu, motorický neklid, mobilizuje se vegetativní sféra a stoupá psychické napětí. Stupeň aktivace organismu má přímou spojitost s rychlostí, intenzitou a koordinovaností odpovědi (Machač, Macháčová, Hoskovec, 1988). Pro podání optimálního výkonu je nutná kontrola aktivace organismu, jelikož příliš vysoká či naopak příliš nízká aktivační úroveň vede ke snížení výkonu (Slepička, Hošek, Hátlová, 2011).

Vysoká hladina aktivace se projevuje v rovině duševní, tělesné a v chování jedince. V duševní rovině se ukazuje jako úzkost, ke které vedou např. starosti o výhře v zápase, či umístění na turnaji. V rovině tělesné dochází k fyziologickým změnám: zrychlený tep, zvýšené svalové napětí, zvýšená frekvence dýchání. Poslední rovina je spojena se změnami chování, kdy např. hráčka zahraje útočný úder přímo na soupeřku a tím si značně zkomplikuje výhru výměny (Tod, Thatcher, Rahman, 2012).

3.2.4.2 Aktivace a pozornost

Pozornost je s aktivací organismu nedílně spjata. Holeček, Miňhová a Prunner (2003, str. 94) pozornost definují jako „... *psychický stav, který se projevuje zaměřeností a soustředěností vědomí.*“ Pokud nejsme na určitém stupni aktivace, nemůžeme se soustředit. Někdy obzvláště při podávání sportovních výkonů, či skládání zkoušek je aktivace na příliš vysoké úrovni a téměř tak zabraňuje trvalé pozornosti bez známek rozptýlení.

Pozornost tak můžeme dle Benešové (2011, str. 27) označit jako „... úroveň aktivace, která je funkčně optimální pro činnost vyžadující soustředění.“ Pozornost nejvíce a nejsnáze vyvolávají podněty nové, tohoto poznatku využíváme i ve sportovním tréninku. S tím víceméně souvisí i orientačně pátrací reakce, kterou považujeme za vrozený základ pozornosti. Tato reakce se skládá ze tří základních komponent: somatická (pohyby hlavou za působícím podnětem, zvýšené svalové napětí a příprava organismu k akci), vegetativní (zvýšená srdeční frekvence, aktivace organismu) a sensorické (zvýšení vnímavosti jako důsledek snížení vjemového prahu), (Benešová, 2011).

Pozornost můžeme charakterizovat dle jejích vlastností, jako je rozsah, intenzita, stálost, rozdělení a pohyblivost (Holeček, Miňhová, Prunner, 2003). A dělit na spontánní, která je vyvolána samovolně, novými, neobvyklými vnějšími činiteli a úmyslnou, která vyplývá z úkolů, které musí jedinec plnit a z aktivace potřeb jedince. Úmyslná pozornost souvisí s motivací, potřebami a zájmy jedince (Benešová, 2011).

3.2.4.3 Aktivace a emoce

Aktivace jako multidimenzionální jev úzce souvisí s aktuálně prožívanými emocemi a motivací k probíhající činnosti (Benešová, 2011). Wundt (1903, in Kulišťák, 2011) předpokládal, že emoční prožitek můžeme cítit ve třech dimenzích: kvalitě, kvantitě a vzrušení (arousal). Předpoklad Wundta víceméně potvrdil Osgood (1943), který určitou varianci vysvětluje pomocí tří faktorů: valence (pozitivní/negativní, příjemný/nepříjemný), vzrušení (klidný/vzrušený), kontroly či dominance (kontroluje se/nekontroluje se), (Kulišťák, 2011).

Aktivaci (autonomní) můžeme tedy označit jako součást emoce. Když prožíváme emoci, např. strach, můžeme pocítit řadu tělesných změn, např. zrychlení srdečního tepu, dýchání, chvění končetin. Těmito změnami se tělo připravuje na stresovou reakci, a to díky aktivaci sympatického nervového systému. Jako další změny může sympatikus vyvolat: zúžení zornic, zvýšení pocení, snížení glykémie, redistribuce krve. Cílem těchto reakcí je příprava energie na následný způsob chování, kterým může být útok nebo útěk (Benešová, 2011).

3.3 Smysly

CNS zpracovává informace a odpovídá na ně. Jedním z předpokladů vykonání této činnosti je správná funkce analyzátorů, které vzruch projektují do nervového systému. Analyzátoři spolu se svými projekcemi do nervové soustavy vytvářejí senzorické systémy. Jedinec se díky senzorickým systémům ve vědomí vytváří určité počítky a vjemy, které označujeme za odraz objektivní reality ve vědomí člověka. Oraz objektivní reality je však vždy podroben subjektivnímu vnímání, proto hovoříme o smyslových zážitcích. Smyslové zážitky mají 4 dimenze: kvalita (podnět musí být adekvátní, aby byl zaznamenán), časovost, prostorovost, intenzita (stanovení, zda je podnět prahový), (Mysliveček, 2009).

Vzhledem k tématu práce se budeme zabývat pouze jedním smyslem, a to zrakem a jedním smyslovým orgánem kůží.

3.3.1 Zrak

Zrak je jeden z nejdůležitějších smyslů, získáváme díky němu až 90% všech informací. Podstatou zraku je přijímání a zpracovávání signálů ve formě fotonů viditelného spektra. Zrakové ústrojí člověka je složeno z oční koule a přídatných orgánů očních (Mysliveček, 2009).

Anatomie zrakového ústrojí

Zrakový orgán dělíme na dvě hlavní složky: senzorickou, tedy zrakově smyslovou a motorickou, neboli pohybovou. Ke zrakové složce dále řadíme některé oblasti centrálního nervstva, které koordinují činnost složky senzorické i motorické. Dále oční kouli a přídatné orgány oka (víčka, spojivku, slzný aparát). Senzorická část je rozdělena na periferní část zrakové dráhy a zrakového centra mozkové kůry. Motorická složka zrakového orgánu je uspořádána obdobně jako složka senzorická, s rozdílem přenosu nervového podráždění, který probíhá opačným směrem. Přenos začíná u motorických center v mozkové kůře a končí okohybnými svaly, které umožňují dokonalou souhru pohybu obou očí. Okohybných svalů je na každém oku šest. Motorická souhra obou očí je nesmírně důležitá, je víceméně podmínkou pro vznik a zachování jednoduchého binokulárního vidění (Divišová, 1990, in Ortoptikhhk).

Fyziologie zraku

Proces registrace zrakových vjemů začíná pronikáním světla optickým prostředím oka (rohovka, komorová voda, čočka, sklivec) na sítnici, kde dochází ke vzniku obrazu pozorovaného vjemu. Světlo je skrze optická prostředí nejen propouštěno, ale i lámáno přes zakřivené plochy rohovky a čočky. V místě na sítnici, kam dopadlo vnímané světlo, dochází k podráždění, vzniká vzruch a je veden zrakovou dráhou směrem do zrkového centra (Hromádková, 1995, in Ortoptikhhk). Po překřížení vláken zrkových nervů se vlákna dostávají do středního mozku a zejména do talamu, kde dochází k jejich přepojení do limbického systému, hypotalamu, mozečku, asociačních oblastí mozkové kůry a teprve poté do týlního laloku do zrkového centra- do primární zrkové kůry.

Velice důležité je křížení nervů z jednotlivých vnitřních polovin sítnic obou očí. Díky tomuto mechanismu se do pravé mozkové polokoule dostávají informace z pravých polovin obou očí – tedy z levých polovin zorného pole a naopak. Informace ze žlutých skvrn se dostávají do obou mozkových hemisfér.

Pokud paprsek dopadl na žlutou skvrnu, hovoříme o centrálním vidění, pokud dopadl na místo mimo žlutou skvrnu, hovoříme o vidění periferním (Orel, 2011).

3.3.2 Kůže, stavba kůže

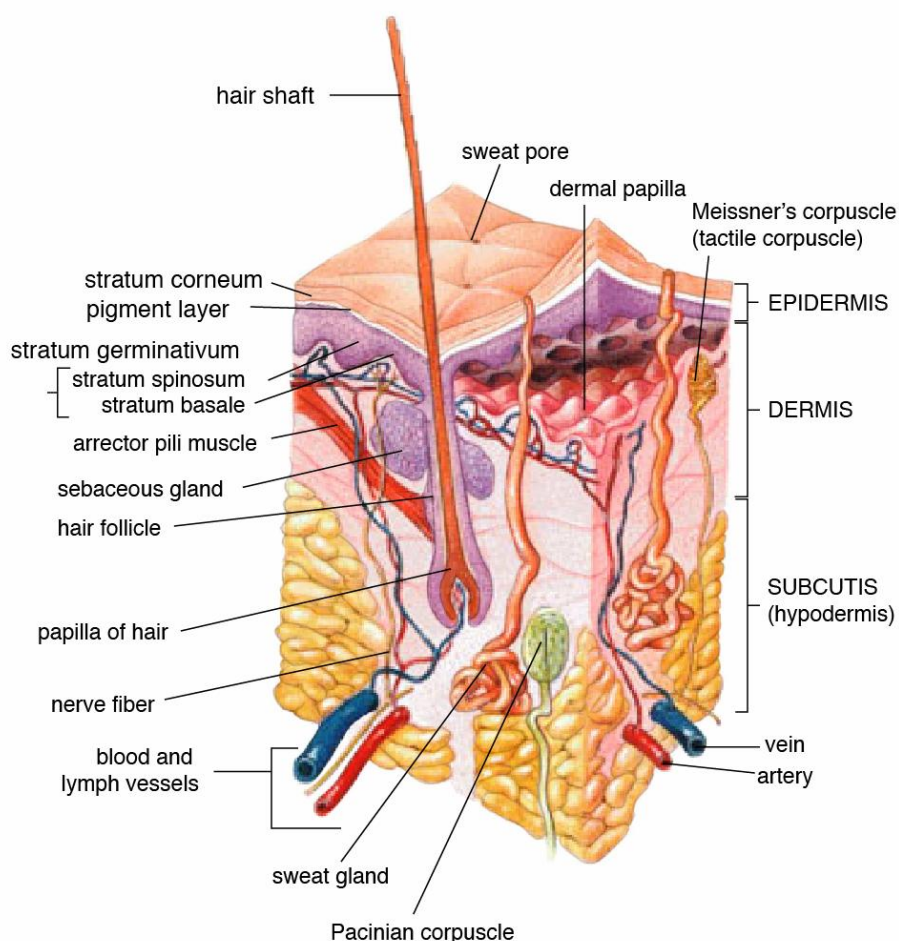
Kůže spolu s přídatnými útvary – vlasy, chlupy, nehty, žlázy, svaly vzpřimující chlupy, receptora a nervy- tvoří kožní ústrojí (Merkunová, Orel, 2008). Mezi funkce kožního ústrojí patří: funkce ochranná (mechanická bariéra, chemická bariéra-malá propustnost kůže, ochrana proti záření, ochrana proti mikroorganismům pomocí potu, produktu mazových žláz a kyselému pH), funkce sensorická (založena na receptorech doteku, tlaku, vibrací), funkce metabolická a funkce termoregulační (např. změna prokrvení kůže a tvorba potu), (Kittnar, 2011).

Stavba kůže

Kůže se skládá z těchto vrstev:

- a) Epidermis (zevní vrstva kůže) – skládá se z několika vrstev epitelových buněk. Její hlavní funkce je mechanická ochrana kůže. Je tedy téměř nepropustná pro vodu a vzduchotěsná, s je hlavní bariérou proti pronikání mikroorganismů.

- b) Dermis (střední vrstva kůže) – skládá se z vaziva a obsahuje elastická vlákna a kolagen vlákna, které jsou zdrojem mechanické pevnosti a pružnosti kůže. V dermis je uložen systém cév krevního zásobení kůže a lymfatické řečiště. Její funkcí je tedy výživa pokožky, ale také termoregulační funkce. Jsou zde také umístěny různá senzorická zakončení – hmatová tělíska, termoreceptory.
- c) Hypodermis (podkožní vrstva) – je tvořena vazivem, které se v některých místech upevňuje na kostru či ke svalům. Obsahuje tukové buňky, jejichž funkcí je zvýšení odolnosti kůže a působí také jako zásobárna energie. Nalezneme zde několik typů buněk:
- a. Keratinocyty – leží v nejhlubší vrstvě, dělením a vyžíváním stále vznikají nové buňky, posouvají se k povrchu, až ve zcela povrchové vrstvě odumírají a odlupují se ve formě šupin. Jsou základem vlasů, chlupů a nehtů.
 - b. Melanocyty – melanin absorbuje ultrafialové záření a chrání hlubší vrstvy kůže
 - c. Langerhansenovy buňky – se nacházejí v hlubších vrstvách epidermis, jelikož migrují do kůže z kostní dřeně. Jejich funkce je ochranná, jelikož zachycují pronikající látky s antigenními vlastnostmi a dále je předávají lymfocytům.
 - d. Gransteinovy buňky – jejich funkcí jsou obranné reakce kůže (Kittnar, 2011).



Obrázek 12: Stavba kůže (Zdroj: http://www.wikiskripta.eu/index.php/Funkce_k%C5%AF%C5%BEe)

3.3.2.1 Potní žlázy

Potní žlázy jsou uloženy v podkožním vazivu. Jejich vývody procházejí škárkou i pokožkou a ústí samotnými drobnými otvory na povrchu kůže. Potní žlázy patří mezi žlázy exkreční. Jejich množství je od místa různé. Nejvíce jich je v kůži dlaně (proto při exosomatickém měření elektrodermální aktivity umísťujeme senzory na prsty ruky do dlaně), plošky nohou a střední partie zad (Dylevský, 2009).

Tvorba potu je součástí termoregulačních mechanismů, hrozí-li přehřátí organismu, tvorba potu vzroste až na 10 l za den i více. Odpařování potu totiž spotřebovává tělesné teplo, proto větší produkce potu napomáhá k udržování stálé tělesné teploty. Zvýšená sekrece potu může být také způsobena vlivem emocí.

Denně naše potní žlázy vydají 500-1000 ml potu. Pot má proměnlivou skladbu, obsahuje vodu, chlorid sodný a malé množství dusíkatých látek jako močovinu, kreatinin, aminokyseliny a mastné kyseliny, kyselinu močovou (Merkunová, Orel, 2008).

Známe dva typy potních žláz: ekrinní a apokrinní. Apokrinní potní žlázy ústí do vlasových folikulů a nalezneme je v podpaží, v genitálních oblastech, ušních kanálcích a v okolí prsních bradavek. Jejich funkce není zcela známá. K jejich aktivaci dochází v období dospívání, reagují na stavy spojené se strachem, sexuální touhou či jinými emocemi. Ekrinní potní žlázy pak nalezneme víceméně po celém těle (nevyskytují se v na rozhraní kůže a kůže rtů). Jejich hlavní funkcí je funkce termoregulační (Benešová, 2011).

Potní centrum nalezneme v hypotalamu. Toto centrum je ovlivňováno centrálními podněty, které pocházejí z kontralaterální hemisféry mozku. Dále je ovlivňováno endokrinními a vegetativně-reflektionickými vlivy. z potního centra vycházejí vlákna (ekrinní potní žlázy), které jsou vedeny v centrální sympatické dráze středním mozkem, poté prodlouženou míchou a míchou v postranních provazcích. Centrální dráha sympatiku končí v gangliových buňkách postranních rohů míšních. Vlákna pro potní sekreci vystupují pouze v segmentu Th1 – L2 pregangliovými vlákny ke smíšeným periferním spinálním kořenům. Potní žlázy pak vystupují v oblasti trupu a končetin svými vnímavými konečnými větvemi. Vlákna pro potní sekreci jsou řízena cholinergně (Langameier, 2009). Mediátorem cholinergních neuronů je acetylcholin

3.4 Elektrodermální aktivita

Elektrodermální aktivitu (neboli elektrokožní odpor, bioelektrická aktivita kůže – EDA) považujeme za jeden z nejcitlivějších ukazatelů psychických změn jedince. Využíváme jej při výzkumu aktuálních psychických stavů, jelikož má blízký vztah aktivační hladině organismu, emocím a vigilitě (Irmíš, 2007). Dle Hugdahla (1998, str. 101) je „*elektrodermální aktivita schopnost kůže vést elektrický proud.*“ Pokrývá široké pole psychologických fenoménů od nevědomých odpovědí až po kognitivní procesy zahrnující pozornost, paměť a učení.

Elektrodermální aktivita je zaznamenána jako změna v elektrickém odporu kůže. Za změnou odporu kůže stojí změny v aktivitě potních žláz, které považujeme za jeden

z psychologických indikátorů. Zvýšená aktivita sympatického nervového systému způsobuje zvýšení hydratace v potních kanálcích a na povrchu kůže. Výsledný pokles v odporu kůže je zaznamenán jako změna elektrodermální aktivity. Konečné společné nervové dráhy pro elektrodermální pocení, které je odlišné od ostatního pocení, je sympatická větev autonomního nervového systému, která je pravděpodobně regulována frontální kůrou skrze hypotalamo-limbické větve (Hugdahl, 1998).

Elektrický kožní odpor můžeme měřit dvěma způsoby, pomocí endosomatických či exosomatických metod. Endosomatická metoda měří elektrokožní odpor zesilovačem přímo z kožních elektrod, bez použití stejnosměrného proudu. Změny potenciálu zaznamenáváme pomocí EEG či EKG. Endosomatický kožní odpor je vyvolán podrážděním periferního nerstva či se objevuje spontánně, např. při psychických stresech a úzkostných stavech. Exosomatická metoda je založena na měření tzv. můstkovou metodou – odporovou metodou měření. Odpor je snímán dvěma senzory (povrchové elektrody), které se nejčastěji umísťují na prsty jedné ruky, dlaně či nohy. Změny odporu jsou podmíněny změnou v aktivitě potních žláz, prostupnosti buněčných membrán. Kožní odpor má vztah k autonomnímu nervovému systému – sympatikus snižuje elektrokožní odpor (zvyšuje vodivost) a parasympatikus zvyšuje kožní odpor (snižuje vodivost). Měření exosomatickou metodou je silně individuální, měření totiž lze ovlivnit klimatickými podmínkami (teplota vzduchu, vlhkost apod.) (Irmíš, 2007).

3.4.1 Vlivy fyzikálních činitelů na elektrodermální aktivitu

Prvním vlivem je teplota mikroklimatu, která dle jedné skupiny autorů má pouze malé účinky na elektrodermální aktivitu chodidel a dlaní, jelikož právě v těchto místech potní žlázy odráží přípravnou facilitaci funkce organismu. Na rozdíl od zbytku těla, kde mají potní žlázy převážně funkci termoregulační. Druhá skupina autorů uvádí, že celkový pokles teploty mikroklimatu odráží i celkový pokles vodivosti kůže na všech částech těla jedince.

Druhým vlivem je teplota těla. Čím je teplota vyšší, tím se zvyšuje základní elektrický potenciál. Kožní vodivost se snižuje do té doby, dokud se tělo neochladí.

Třetím, dosud neprokázaným vlivem, je vlhkost okolního prostředí. A posledním vlivem je aplikace farmakologických látek. Bylo zjištěno, že atropin v malých dávkách zeslabuje

elektrodermální odpověď a naopak ve velkých dávkách ji zcela potlačuje. Káva pak zkracuje latentní čas a alkohol elektrodermální aktivitu zeslabuje (Benešová, 2011).

3.5 Temperament

Temperament chápeme jako určitý styl chování a prožívání jedince. V temperamentu se projevuje citové ladění a převládající nálada. Dle Irmiše (str. 92): „*Temperament obsahuje tři složky: aktivitu, reaktivitu (schopnost odpovídat na podněty z okolí), náladu (postoj). Někdy zahrnuje schopnost adaptace, styl chování, směr k dysfunkčním poruchám. Temperament tedy vymezuje rámec určitého stylu jednání, prožívání a vyladuje jedince k určitým vlohám a nedostatkům.*“ Temperament je z velké většiny vrozený.

„*Psychofyziologie temperamentu v sobě zahrnuje vedle určování dispozic k psychickým a psychosomatickým nemocím, také individuální rozdíly v adaptaci, v rychlosti učení (podmiňování), reakční pohotovosti a v aktivační hladině. Tím, že lépe porozumíme svému temperamentu, lépe porozumíme svým reakcím a lépe se můžeme vyrovnávat se stresem (Irmiš, 2007, str. 91).*“

Temperament vyjadřuje snadnost či obtížnost aktivace organismu, jelikož aktivace se projevuje v hloubce prožívání a je dána vlastnostmi nervové soustavy a systémem žláz s vnitřní sekrecí. Dále je dána emočními a motivačními činiteli.

Souvislosti mezi reaktivitou, aktivací a činností vyjadřuje transakční model temperamentu. U lidí existuje tendence udržet optimální úroveň aktivace, což je optimální psychofyziologický stav organismu, který je předpokladem pro úspěšné zvládnutí mentálních a fyzických úkolů. Dle výzkumů se organismus brání nadměrnému snížení či nadměrnému zvýšení aktivace na úrovni chování a na úrovni fyziologických mechanismů reaktivity, a to výrazným sestupem či vzestupem aktivace jako adaptační mechanismem. Výsledkem adaptačních změn může vzniknout zmenšená či zvětšená sensorická citlivost a rezistence na silné podněty. U lidí se tato tendence k udržování optimální úrovně aktivace projevuje jako tendence k dobrému sebecítění (Benešová, 2011).

V literatuře se můžeme setkat s různými teoriemi a výklady temperamentu. Mezi nejnovější teorie, které se začaly rozvíjet v 60. letech minulého století, patří teorie zabývající se psychofyziologické temperamentu: aktivační hladinou, rychlostí tvorby podmíněných re-

akcí, možnosti adaptace na zátěž, velikosti prahů na podněty, rychlosti útlumu a vzrušení, vztahu ANS a EEG a mozkovým mechanismům. Mezi takové studie patří Eysenckova studie o introverzi a extroverzi. Zajímavá je také biosociální teorie temperamentu Cloningera (Irmiš, 2007).

Nejnámější je temperamentová typologie dle Hippokrata (později Galéna), který na základě převažující tělesné tekutiny vymezil čtyři krajní typy temperamentu: choleric, sangvinik, flegmatik, melancholik (Irmiš, 2007). Každý z těchto temperamentů se vyjadřuje určitými pro něj typickými vlastnostmi. V osobnosti člověka však nenalezneme např. čistý choleric typ, ale vždy určitou směs více temperamentových typů, přičemž jeden až dva z nich výrazněji převyšují ostatní. Na základě sebepoznání můžeme nežádoucím projevům svého temperamentu umět předcházet, naučit se je kontrolovat a využít je i jako své pozitivní stránky.

3.5.1 Eysenckova psychofyziologická teorie extroverze a introverze

Eysenck ve své teorii hovoří o individuálních psychofyziologických rozdílech ve vztahu k temperamentu. Zaměřil se na dvě dimenze: introverze – extroverze a stabilita – labilita (neuroticismus). Dimenzi introverze - extroverze je založena na odlišné síle a rychlosti aktivace a inhibice a také na rychlosti odeznívání aktivace. Extroverti se vyznačují slabou aktivací, která je vyvolávána pomaleji nebo naopak rychlou a silnou inhibicí. „*Předpoklad, že korová excitace umožňuje rychlejší vypracování podmíněného reflexu, vedl k názoru, že introverti by měli vypracovávat podmíněný reflex rychleji.*“ (Irmiš, 2007, str. 104) Tento předpoklad však nebyl úplně potvrzen, jelikož se zjistilo, že platí pouze někdy a že záleží na individuálních podmínkách učení. (Irmiš, 2007)

Introverti predisponují rychlou a silnou aktivací a slabou a pomalou inhibicí. Introverti jsou oproti extrovertům vzrušivější, mají vyšší arousabilitu a reagují na slabší podněty než extroverti. Míra vzrušivosti souvisí s aktivační úrovní organismu. Pro podání kvalitního výkonu, jak jsme psali výš, jsou optimální střední hodnoty aktivace. Jelikož introverti jsou vzrušivější, vyhledávají spíše menší sensorickou stimulaci, pracují izolovaně, jelikož to snižuje jejich vzrušivost a posouvá aktivaci organismu ke středním hodnotám. Zatímco extroverti vyhledávají větší stimulaci, která se mění, čímž zvyšují svoji vzrušivost a aktivace organismu se dostává ke středním hodnotám.

Introverti a extroverti se projevují jím charakteristickými vlastnostmi. Extraverti zaměřují své libido (svou energii) navenek, jsou společenší, investují do vztahů s okolními lidmi. Jednají a myslí na základě aktuálních událostí. Jsou družní, mají mnoho přátel, rozhodují se rychle, v krátké době jsou schopni předložit různé návrhy a možnosti řešení problémů. Tato rychlost jde ale na vrub hlubšímu analytickému zpracování informací. Introverti svou energii směřují do sebe sama. Jednání, myšlení a city jsou podmíněny pouze jím samým. Mají bohatou vnitřní fantazii a představivost, dále se více sebezpozorují. Někdy je vnější svět může odpuzovat, energii dobíjí většinou o samotě. Aby se rozhodli, potřebují více času. Okamžité nápady nemají rádi, jsou více pesimističtí. Prožívají silné emoce, ale navenek to nemusí být znát. (Fischerová-Katzerová, Češková-Lukášová, 2006)

3.6 Intelligence

„Intelligence, dle Holečka, Miňhové a Prunnera (2007, str. 160), je schopnost učit se ze zkušenosti, přizpůsobit se, řešit nové problémy, orientovat se v nových situacích na základě určování podstatných souvislostí a vztahů.“

Při sestavování testů inteligence, pomocí kterých se zjišťuje inteligenční kvocient (IQ) se vědci zabývali i druhy inteligence. Většina inteligenčních testů je založena na Wechslerově inovaci z roku 1939, která spočívá v převodu hrubých hodnot na standardní a rozdělil lidskou kognici na slovní a výkonovou, ale i zachování v celku. Jelikož pro dostatek autorů toto dělení inteligenci např. nevyjadřovalo, proč jsou někteří jedinci v životě úspěšnější než jiní, přestože mají stejně vysoké IQ, došlo k vytvoření nových druhů inteligencí, např. emoční (Salovey a Mayer, 1990), sociální (Sternberg, 1985), praktické a teoretické (Gardner, 1993), (Kulišťák, 2011).

Vědce dále zaujalo, že jedinec, který dosahuje výborného skóre v jednom testu schopností, dosahuje vysokého skóre i v jiných testech schopností. Odvodili od tohoto existenci tzv. obecné inteligence. Kassin (2012, str. 376) obecnou inteligenci definuje jako: *„Faktor zahrnující rozsáhlé intelektuální schopnosti, na jehož základě se vysvětluje, proč výkon v různých subtestech inteligenčních testů zpravidla vzájemně koreluje.“*

Někteří autoři dávají rovnítko mezi obecnou inteligencí a rychlost duševních procesů včetně jejich efektivity. z výzkumů vyplynulo, že lidé, kteří dosahují v testech vyššího IQ, řeší

různé úkoly rychleji než ostatní, patří sem např. i reakce na blikající světlo (Kassin, 2012). Vědci Reed a Jensen (1992, in Kassin, 2012) se ve své studii zabývající se korelací mezi intelektem a rychlostí odpovědi na daný podnět zjistili, že u studentů s vyšší hodnotou IQ docházelo i k rychlejšímu nervovému přenosu podnětu.

3.6.1 Dělení inteligence dle Gardnera

Gardner v roce 2000 přišel s myšlenkou, že by výčet druhů inteligence mohl být rozšířen o inteligenci přirozenou, spirituální či existenciální. Jeho základní dělení však rozlišuje sedm druhů inteligence: lingvistickou, logicko-matematickou, prostorovou, hudební, tělesně-kinetickou, interpersonální a intrapersonální.

Blíže si popíšeme *inteligenci prostorovou*, která je zakořeněna v pravé hemisféře a je pro i typická schopnost vizualizace objektů, správná orientace v prostoru či nalezené trasy z místa A do místa B.

Tělesně-kinestetickou inteligenci pak rozumíme schopnost vykonávat pohyblá úroveň hrubé i jemné motoriky. Její „sídlo“ nalezneme v motorické oblasti mozku. Vyvíjela se pro účely běhání, šplhání, plavání, boje a lovu.

3.6.1.1 Vztah mezi inteligencí a pohybovými schopnostmi

Vztahem obecné inteligence a motorických schopností se zabývali např. Paunescu Mihaela a kol. (2013), kteří ve svém výzkumu zjistili, že existuje pozitivní korelace mezi intelektuálními a motorickými schopnostmi.

Většina výzkumů týkající se zároveň sportu a inteligence se spíše zabývá inteligencí emoční. Autoři, kteří se poprvé zmínili o emoční inteligenci, John Mayer a Peter Salovey ji charakterizují jako druh inteligence, který obsahuje schopnosti, kompetence a dovednosti, které umožňují jedinci identifikovat emoce, dávají mu schopnost řešit emoční situace a také kontrolovat vlastní emoce (Knobel, 2010). Mayer a Salovey (1997) vyvinuli model, který naznačuje, že schopnost emoční inteligence se vyvíjí s věkem a zkušenostmi podobně jako krystalizovaná intelektuální schopnost. Jejich model se skládá ze čtyř kognitivních komponent: kapacita ke vnímání emocí, integrování je v myšlení, pochopení emocí a řízení emocí (Stough, Clements, Wallish, 2008).

Dle Carusa (2008, in Knobel, 2010) je emoční inteligence složena ze tří teoretických přístupů: za první jde o schopnost či mentální schopnost, která nám umožňuje jednat s emocemi a zpracovávat emoce; za druhé jde o rys či řadu socio-emočních rysů; za třetí se jedná o kompetenci či set emočních kompetencí jako naučených dovedností.

Bar-On ve své studii popisuje, že 29% pracovního výkonu připadá na emoční inteligenci.

3.7 Vnější vlivy

Přestože jsou rychlostní schopnosti převážně podmíněny geneticky a hlavně jednoduchá reakční rychlost se dá zlepšit pouze minimálně, můžeme některé okolní podněty označit za vnější vlivy, které na reakční rychlost působí. O těchto podnětech se zmíníme v následujících odstavcích. Jelikož neexistuje ucelená publikace na toto téma, čerpali jsme především z vědeckých článků.

Jako první vliv zmíníme sportovní aktivitu a sportovní trénink. Záleží na druhu sportovní aktivity, kterou provozujeme. Reakční rychlost potřebujeme např. ve sportovních hrách či při úpolových sportech. Je však otázkou, zda se jedinec věnuje sportovním hrám či úpolovým sportům kvůli tomu, že má již geneticky danou kvalitní reakční rychlost, či právě tyto sporty reakční rychlost zlepšují.

Četné motorické reakce ve sportovních hrách a úpolových sportech jsou úspěšně přeměněny v odpovědi na zjištěné sekvence pohybů soupeřů nebo hráčů v týmu. Děje se tak, přestože účastníci nejsou schopni vědomě reagovat na dané podněty, např. tenisový return na rychlý servis, rychlá sekvence úderů při stolním tenise, blokování ve volejbale či basketbale, boxování, protiútoky v šermu atd. Správně nevědomě reagovat dokáže spíše zkušený sportovec než začátečník. Zkušení sportovci těžší z dřívější zpracovaných stimulů, jejichž odpovědi byly uloženy během tréninku či v soutěži. Jde i dlouhotrvající implicitní proces učení (Kibele, 2006).

Dle výzkumu Chunga a Ngho (2011), kteří se zabývali měřením neuromotorické excitability a reakčního času u profesionálních a amatérských taekwondistů a získaná data porovnávali s daty nespportovců. Zjistili, že profesionální taekwondisti mají lepší neuromotorickou schopnost jak u malých tak velkých svalových skupin, dále mají rychlejší reakci na sportovně specifické podněty, což odhadují jako efekt obecného tréninku. Naopak pomaleji

reagují na nesportovní podněty, mají tedy sníženou citlivost na irelevantní smyslové podněty po intenzivním tréninku. Taekwondisti pak mají výrazně rychlejší reakci na sluchový podnět (205,07 ms) než na vizuální podnět (209,47 ms), (Savas, Ugras, 2014, in Atan, Akyola, 2014).

Kida, Oda, Matsumara (2004) zkoumali jednoduchý reakční čas a reakční čas Go/Nogo (výběr z možností vyběhnout či zůstat stát) u baseballových pálkařů, kteří se musí během chvíle rozhodnout, zda po odpálení vyběhnou či nikoliv. Testovali jak baseballové hráče-studenty tak profesionály, pak tenisové hráče a nesportovce. U jednoduchého reakčního času nezjistili žádné rozdíly mezi sporty ani dovednostními stupni. V reakčním čase Go/Nogo však zjistili, že byl signifikantně kratší u hráčů baseballu než u hráčů tenisu a nesportovců. Reakční čas Go/Nogo byl také kratší u baseballových hráčů profesionálů než u studentů, a to signifikantně. Profesionální baseballový hráči pak vykázali větší korelaci mezi jednoduchým a Go/Nogo reakčním časem. V dlouhodobé studii dokázali, že dvou roční trénink odpalování zlepšil Go/Nogo reakční čas, zatímco jednoduchý reakční čas zůstal beze změny.

Dle výzkumu Atana a Akyola (2014) mají nejrychlejší reakční čas mezi sportovci překvapivě fotbalisté. Co se týče věku pak 15 -ti letí sportovci mají pomalejší jednoduchou reakční rychlost než 16, 17, 18-ti letí sportovci. S věkem zřejmě souvisí i zjištěná nejpomalejší reakční rychlost u judistů, jelikož právě judisté byli v průměru nejmladší testovaní sportovci. Nesportovci pak měli signifikantně horší reakční čas než sportovci. Koc a kol. zjistili, že hráč basketbalu a házené mají podobné reakční časy. Dále porovnávali reakční časy pravé a levé ruky a pravého a levého chodidla u tenistů a fotbalistů. Výsledky dopadly ve větší prospěch pro fotbalisty. Zemkova a kol. (2004, in Atana, Akyola, 2014) na základě agility testu zjistila, že stolní tenisté, šermíři, karatisté, lední hokejisté, fotbalisté, basketbalisté, volejbalisté a aikidisté jsou ve složité reakční rychlosti signifikantně lepší než studenti tělesné výchovy, judisté a wrestleři.

Co se týče možnosti tréninku reakční rychlosti, pak Audiffren, Tomporowski, Zagrodnik (2008) zjistili, že cvičení (1) zlepšuje rychlost reakce aktivací motorické soustavy, (2) interaguje s aktivačním efektem na hlasitý zvukový signál a naznačuje tak přímou souvislost mezi vzrušením a aktivací, (3) postupně snižuje reakční čas, přičemž vrcholy reakčního času jsou mezi 15 a 20 min, (4) efekty na reakční rychlost velmi rychle mizí po ukončení

tréninku, (5) účinky na motorické procesy nemohou být vysvětleny zvýšením tělesné teploty během cvičení.

Psotta (2006), pak uvádí, že tréninkem lze zdokonalit jednoduchou reakční rychlost až o 10-15%, zatímco složitou reakční rychlost o 15-30%.

Jak vidíme z předchozích výzkumů, záleží na druhu sportu, a zároveň na výkonnostní úrovni sportovce.

Déle můžeme uvažovat o sportu jako volnočasové kreační aktivitě. Ovšem jak jsme zjistili z předchozích odstavců, musíme být na určité dovednostní úrovni. Pokud si jdeme jednou za měsíc zahrát squash, rozhodně tím reakční rychlost neovlivníme. Toto platí v dospělém věku. Pokud budeme uvažovat o dětech, jejichž motorické procesy se teprve vyvíjí, praktickování sportovních aktivit (házení a chytání míče, skákání, běh přes překážky apod.) vliv na reakční rychlost dozajista má.

Nedávné výzkumy potvrdily, že hraní videoher, dokonce i relativně krátký čas, zlepšuje výkon v mnoha úkolech, které měří vizuální schopnosti a schopnosti založené na pozornosti. Několik výzkumů zjistilo, že 10 hodinové hraní videoher zlepší výkon v laboratorním testu, které zdánlivě s hrami nesouvisí. Clark, Lanphear a Riddick (1987) zjistili, že hraní her Donkey Kong a Pac Mana signifikantně zlepšilo reakční čas u starších dospělých, v porovnání s těmi, co nehráli. V 90. letech 20. století kognitivní psychologové vyvinuli tréninkový a výzkumný nástroj – hru Space Fortress, kde hráč musel veškerou svou pozornost soustředit na několik navzájem překrývajících úkolů, které zlepšovaly pozornost jedince. Tuto hru pak využívaly izraelské vzdušné jednotky k trénování kadetů.

Green a Bavelier souhlasí s vlivem her na pozornost, dále na schopnost pozorovat více pohybujících se stimulů najednou (Green, Bavelier, 2009). Počítačové hry tedy mají pozitivní vliv na různé vizuální stimuly a pozornostní schopnosti. Akční videohry pak modifikují selektivní vizuální pozornost. Dále mají vliv i na kognitivní schopnosti jako je pozornost, paměť, a rozhodování (Boot a kol., 2008).

4 METODIKA PRÁCE

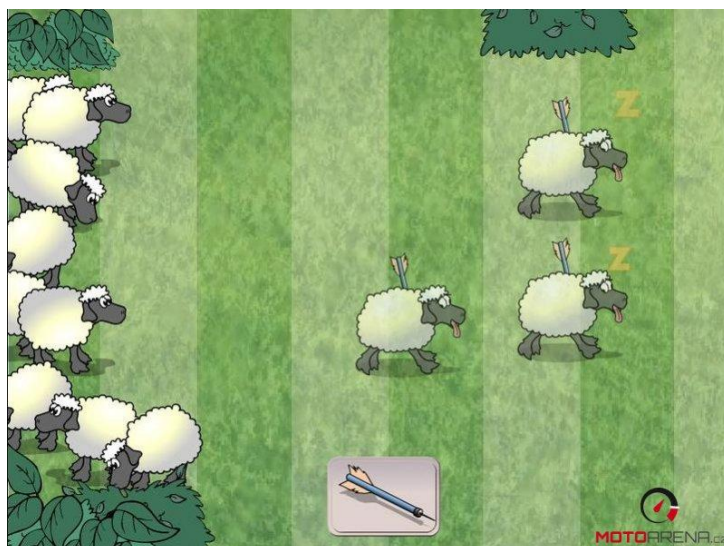
4.1 Popis souboru testovaných osob

Testované osoby jsme vybírali na základě dobrovolnosti a dostupnosti. Cílem výběru probandů, bylo následné opakované testování 10-ti osob, z toho 5-ti aktivních sportovců a 5-ti nesportovců. Mezi TO jsme zařadili studenty vysoké školy, pracující i jednoho studenta střední školy. Testované osoby se pohybovaly ve věkovém rozmezí od 17 do 29 let. Mezi testovanými osobami bylo pět žen a pět mužů.

4.2 Použité metody

4.2.1 Laboratorní testování jednoduché reakční rychlosti

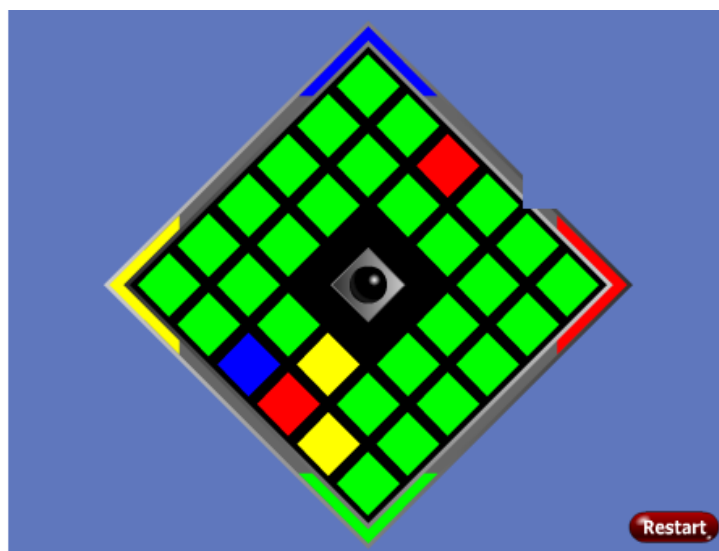
Test jednoduché reakční rychlosti jsme prováděli pomocí počítače. Využili jsme volně dostupného online testu jednoduché reakční rychlosti, naleznete jej: <http://www.motoarena.cz/clanek/zabava/znacka/326-test-jaka-je-vase-reakcni-doba>. Úkolem testované osoby bylo pozorně sledovat animaci na počítači, ve kterém testovaná osoba viděla ovečky (viz. Obr. 13). Kdykoliv se nějaká z oveček snažila utéci, testovaná osoba klikla pravým tlačítkem myši na předem určený bod v animaci. Testovaná osoba takto do animace klikla pětkrát. Po ukončení testu, nám byly zobrazeny časy jednotlivých jednoduchých reakcí a průměr těchto reakcí. Test testovaná osoba absolvovala test dvakrát.



Obrázek 13: Test jednoduchá reakční rychlost (zdroj:<http://www.motoarena.cz/clanek/zabava/znacka/326-test-jaka-je-vase-reakcni-doba>)

4.2.2 Laboratorní testování složité reakční rychlosti

Test složité reakční rychlosti jsme taktéž prováděli pomocí počítače. Využili jsme volně dostupného online testu složité reakční rychlosti, naleznete jej: <http://www.brainjogging.cz/testy>. Úkolem testované osoby bylo určit v zobrazeném geometrickém tvaru převahu barevných kostiček a na základě barvy stisknout jednu ze šipek na klávesnici u počítače. V geometrickém tvaru mohla převažovat jedna z těchto barev: žlutá, červená, modrá, zelená. Pokud převažovala červená barva, TO stiskla šipku vpravo, u žluté barvy stiskla šipku vlevo, při modré barvě šipku nahoru a při zelené barvě šipku dolů. V jednom testu TO rozhodovala celkem desetkrát. Po dokončení testu se nám zobrazila průměrná doba reakce a směrodatná odchylka. TO opakovala test dvakrát.



Obrázek 14: Test složité reakční rychlosti (Zdroj: <http://www.brainjogging.cz/test>)

4.2.3 Měření elektrodermální aktivity

K měření elektrodermální aktivity, tedy ke zjišťování velikosti změn elektrodermální aktivity jsme použili přístroj firmy ADInstrument ML116 GSR Amp, který je vybaven softwarem PowerLab Chart. Pomocí tohoto přístroje zaznamenáváme kožně-galvanickou reakci. Dle Benešové (2011, str. 60) „je reakce pozorována jako změna ve vodivosti v kůži v závislosti na čase.“



Obrázek 15: Schematické znázornění měřicího přístroje ADINSTRUMENT Power Lab spolu se zesilovačem ML 116 GSR Amp a elektrodami (Zdroj: Benešová, 2011)

Elektrodermální aktivitu jsme měřili při testu jednoduché i složité reakční rychlosti. Měřicí elektrody jsme umístili na bříška prostředníku a prsteníku nedominantní ruky. Výstupem tohoto měření jsou kožně-galvanické křivky. Křivky jsme vyhodnocovaly v 50s úsecích, kdy jsme zjišťovali hlavně průměrné hodnoty, které jsme následně zanesli do tabulky. Před měřením každé TO jsme nejprve museli vynulovat GSR Amo a nekalibrovat jej na klidovou úroveň TO (Benešová, 2011).

4.2.4 Dotazník SUPOS

Dotazník aktuálních psychických stavů jsme použili před každým testováním reakční rychlosti. TO má v něm za úkol zakroužkovat hodnotu stavu, dle aktuálních pocitů a nálad (dotazník v příloze B). Úkolem řešitele je pak dotazník vyhodnotit a stanovit, zda aktuální psychický stav TO ovlivnil a jakým způsobem, test jednoduché i složité reakční rychlosti.

V dotazníku sledujeme tyto aktuální psychické stavy: psychickou pohodu, aktivnost a činnost, impulzivitu a odreagování se, psychický nepokoj, úzkostné očekávání, psychickou depresi či pocity vyčerpání, sklíčenost. Následně stanovíme sumu SUPOS, která ukazuje celkovou kvalitu psychického stavu.

4.2.5 Eysenckův osobnostní dotazník

Vyplněním tohoto dotazníku zjistíme jednotlivé složky temperamentu TO. Nejvíce nás bude zajímat míra hladiny introverze – extroverze. Na základě zjištěných výsledků se budeme snažit zjistit, zda osobnostní charakteristiky a jakým způsobem ovlivňují test jednoduché a složité reakční rychlosti. TO celkem zodpovídá 65 otázek, přičemž vybírá z odpovědí ANO-NE (dotazník v příloze A).

4.2.6 Dotazník volnočasových aktivit

Tento dotazník TO vyplňují pouze při prvním testování. Dotazník je zaměřen na způsoby trávení volného času a na zjištění sportovní úrovně TO (dotazník v příloze C). Po jeho vyhodnocení rozhodneme, zda zmíněné volnočasové aktivity mohou ovlivňovat reakční dobu či jaká z aktivit by mohla mít největší vliv. Dotazník je rozdělen do dvou úrovní, první úroveň vyplňují aktivní závodní sportovci, zatímco druhou jedinci, kteří sportují pouze

rekreačně či vůbec. Cílem dotazníku bylo zjistit sportovní úroveň TO, preferovaný sport a preferovanou volnočasovou aktivitu. V rámci předvýzkumu jsme pomocí interview ověřili pochopitelnost otázek a obsahovou validitu dotazníku. Toto interview jsme opakovali 5x s rozptylem týdne.

4.3 Postup testování

Pro testování bylo nutné zajistit laboratoř pokud možno se standardními a stálými podmínkami. V jednu chvíli mohly být přítomny testování i dvě TO, kdy jedna TO vyplňovala dotazníky a druhá byla podrobována testování na počítači. Před samotným testování na počítači TO museli vyplnit dotazníky, byly přesunuty k počítači, na distální části prsteníku a prostředníku jim byly nasazeny elektrody pro snímání EDA. TO byly poté dotázány, jestli elektrody nejsou příliš utaženy a instruovány k tomu, aby paži položili na podložku tak, že při testu nebudou moci tlačit elektrodami do pracovní desky stolu.

Poté jsme vysvětlili TO, jaký druh testu ji čeká. Před samotným spuštěním testu jsme kalibrováním přístroje nastavili klidovou hodnotu EDA, která byla stanovena za nulovou hodnotu. TO nejprve absolvovaly dva pokusy testu jednoduché reakční rychlosti. Poté následovaly dva pokusy testu složité reakční rychlosti. Pro vysvětlení postupu testu složité reakční rychlosti jsme měli připravenou papírovou pomůcku, na které jsme TO zobrazili, jaké šipky patří k daným barvám. Instrukce k testům jsme se snažili podávat stále stejně. TO neměli možnost si před samotným „ostrým“ testováním testy vyzkoušet.

5 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Pro interpretaci výsledků a potvrzení či vyvrácení hypotéz byly použity tyto základní parametry: velikost EDA při testu jednoduché reakční rychlosti, velikost EDA při testu složité reakční rychlosti, průměrný výkon TO při testu jednoduché reakční rychlosti, průměrný výkon TO při testu složité reakční rychlosti. Pro diskuzi nám dále poslouží hodnoty získané pomocí Eysenckova osobnostního dotazníku, dotazníku aktuálních psychických stavů a dotazníku volnočasových aktivit.

Dosažené výsledky jsme porovnávaly pomocí parametrické metody T-testu pro dva závislé soubory, který byl spočítán s využitím programu Statistica 6.0.

5.1 Seznam použitých zkratk

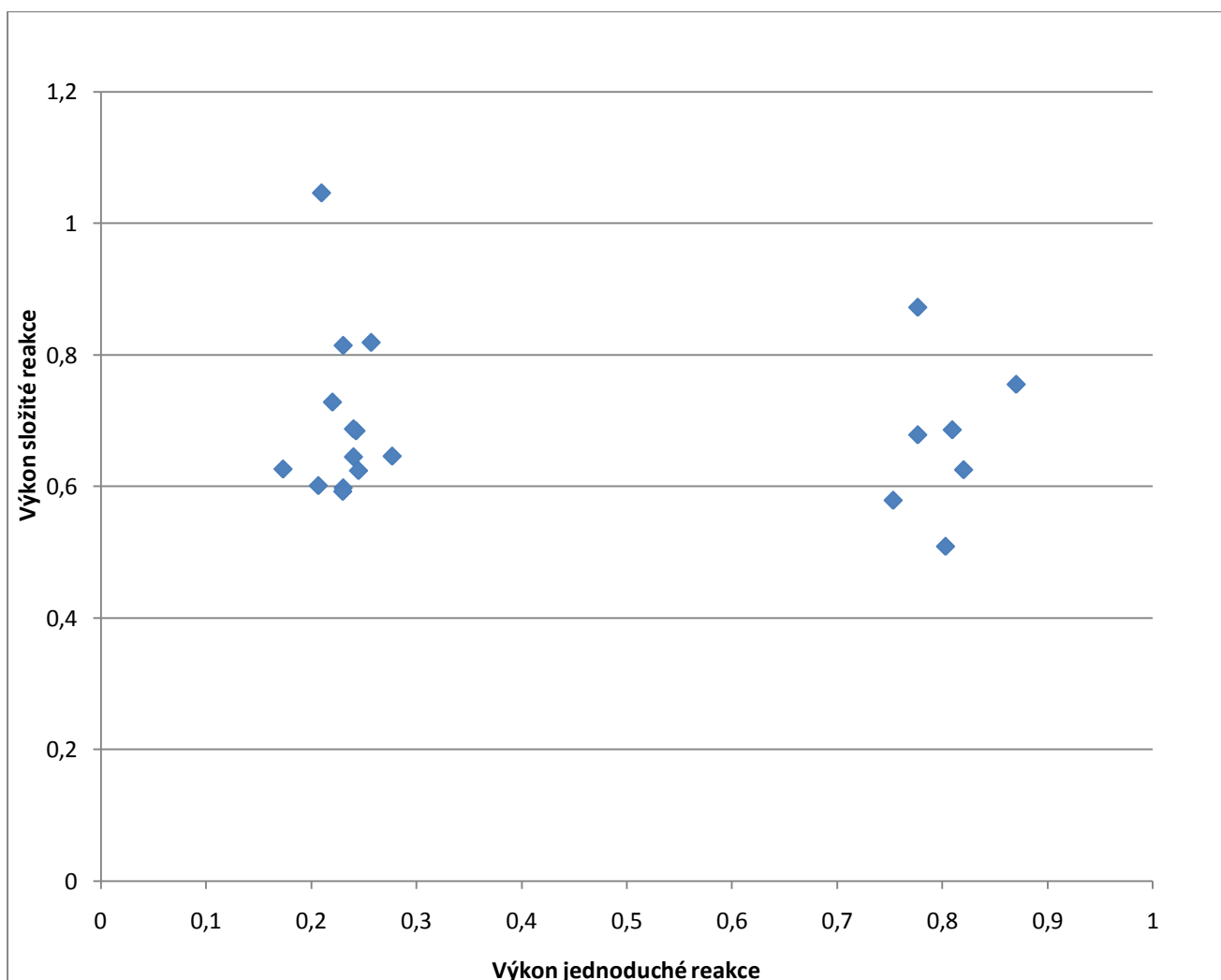
| | |
|------------|--|
| EDA | elektrodermální aktivita |
| JR | jednoduchá reakční rychlost |
| SR | složité reakční rychlost |
| EDA JR 1.1 | EDA při testu jednoduché reakce první testování, první pokus |
| EDA JR 1.2 | EDA při testu jednoduché reakce první testování, druhý pokus |
| EDA JR 2.1 | EDA při testu jednoduché reakce druhé testování, první pokus |
| EDA JR 2.2 | EDA při testu jednoduché reakce druhé testování, druhý pokus |
| EDA SR 1.1 | EDA při testu složité reakce první testování, první pokus |
| EDA SR 1.2 | EDA při testu složité reakce první testování, druhý pokus |
| EDA SR 2.1 | EDA při testu složité reakce druhé testování, první pokus |
| EDA SR 2.2 | EDA při testu složité reakce druhé testování, druhý pokus |
| SUPOS | Dotazník aktuálního psychického stavu |

5.2 Grafické znázornění výsledků

5.2.1 Porovnání jednoduché a složité reakční rychlosti

V grafu porovnání výkonů jednoduché a složité reakce z prvního testování můžeme vidět celkem široký rozptyl hodnot. Vidíme, že výkon jednoduché reakce byl silně podmíněn počtem chyb, jelikož se za ně v testu udílela 3 s penalizace. Počet chyb nepřevýšil jednu chybu. Výkon složité reakce nebyl podmíněn žádnou penalizací, přesto můžeme vidět markantní rozdíly, především u testujících, kteří udělali chybu v testu jednoduché reakční rychlosti. Můžeme zde také vidět nejlepší výkon ve složité reakci – 0,509 s.

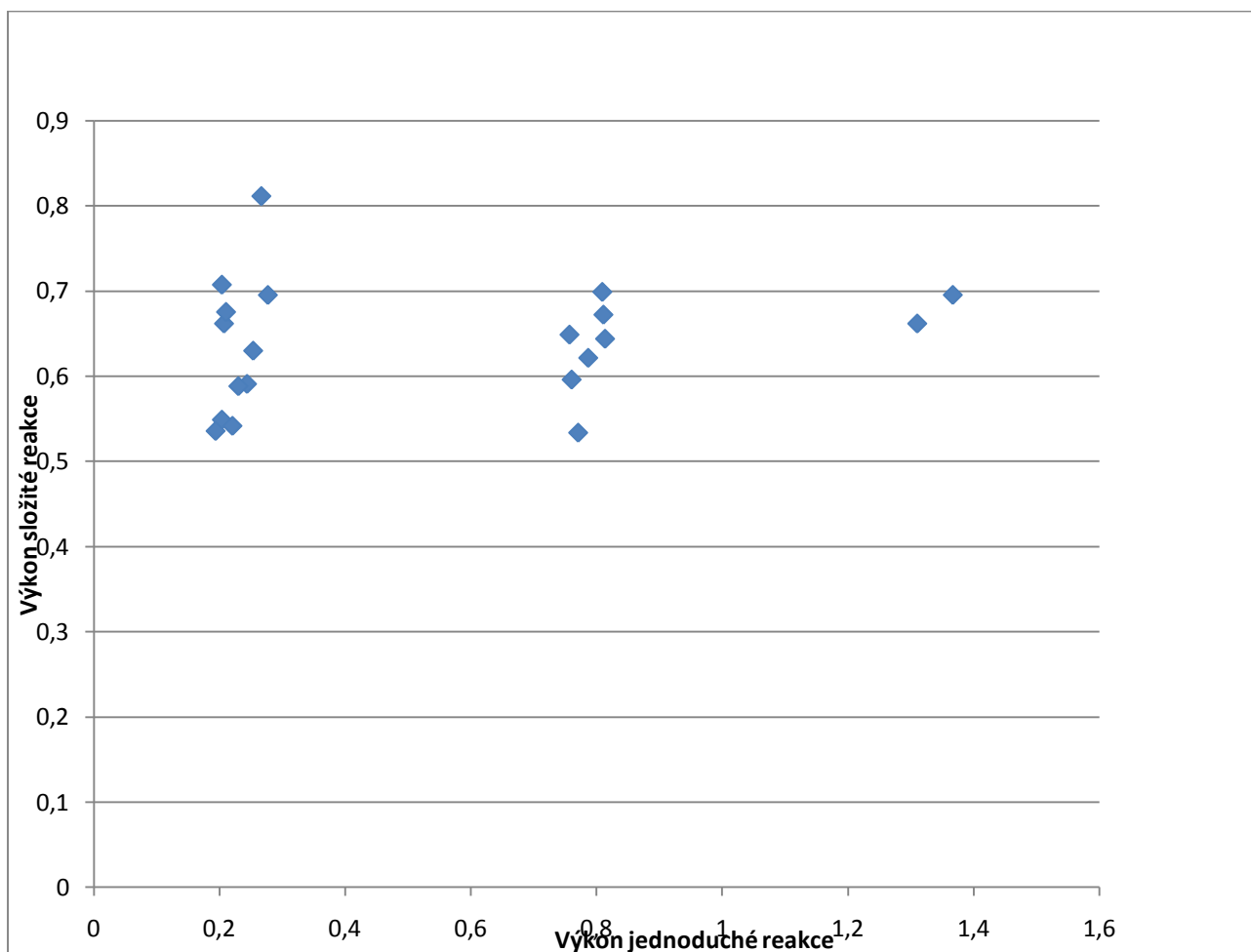
Graf 1: Porovnání výkonů jednoduché a složité reakce během I. testování



Při porovnání výkonů při druhém testování, můžeme vidět změnu jak ve výkonu složité reakce, tak jednoduché reakce. TO během testu jednoduché reakční rychlosti udělali více jak jednu chybu, což zapříčinilo vysoké hodnoty JR – 1,31 a 1,366. Dále však došlo i k mírnému zlepšení výkonu jednoduché reakce. U Složité reakce můžeme sledovat nižší rozptyl hodnot.

U obou grafů však můžeme pozorovat rozdíl v hodnotách výkonu jednoduché a složité reakce. Což má vliv na potvrzení naší první hypotézy.

Graf 2: Porovnání výkonů jednoduché a složité reakce během II. testování

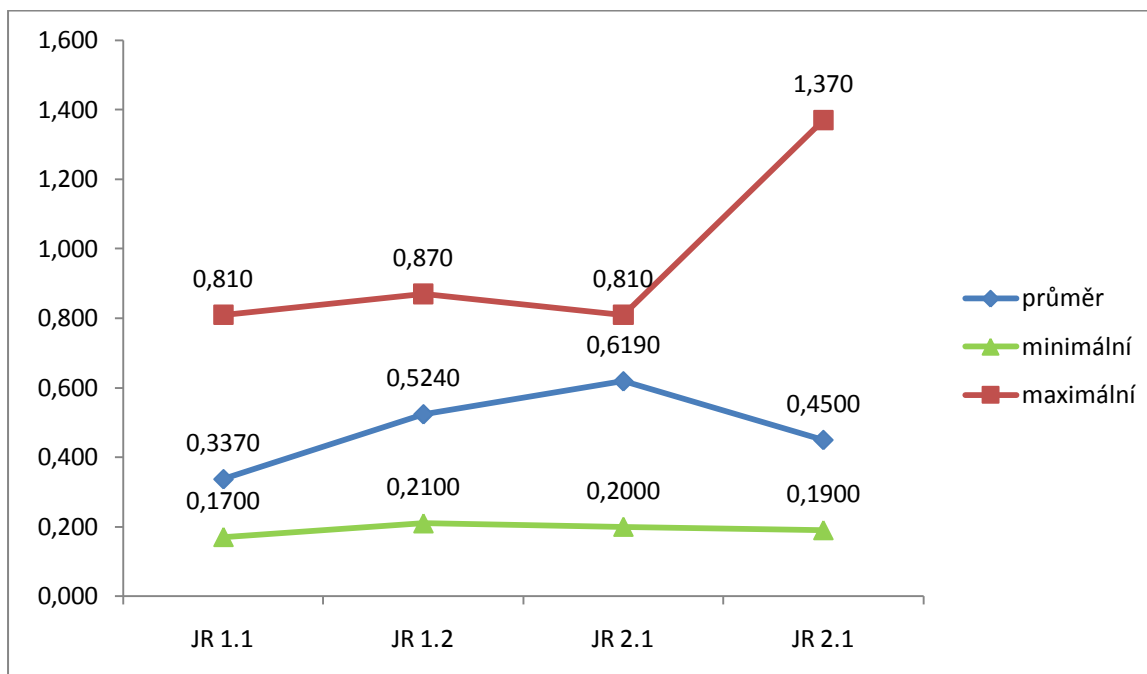


V dalších dvou grafech chceme poukázat na změnu minimálních, maximálních a průměrových hodnot výkonů. V prvním grafu týkajícím se jednoduché reakce můžeme vidět podobné tendence mírného zhoršování u minimálních hodnot a u průměru, které je zakončeno mírným zlepšením. Ojediněle zde působí poslední maximální hodnota, kdy TO v testu dosáhla více jak jedné chyby. V grafu složité reakce pak naopak vidíme tendenci

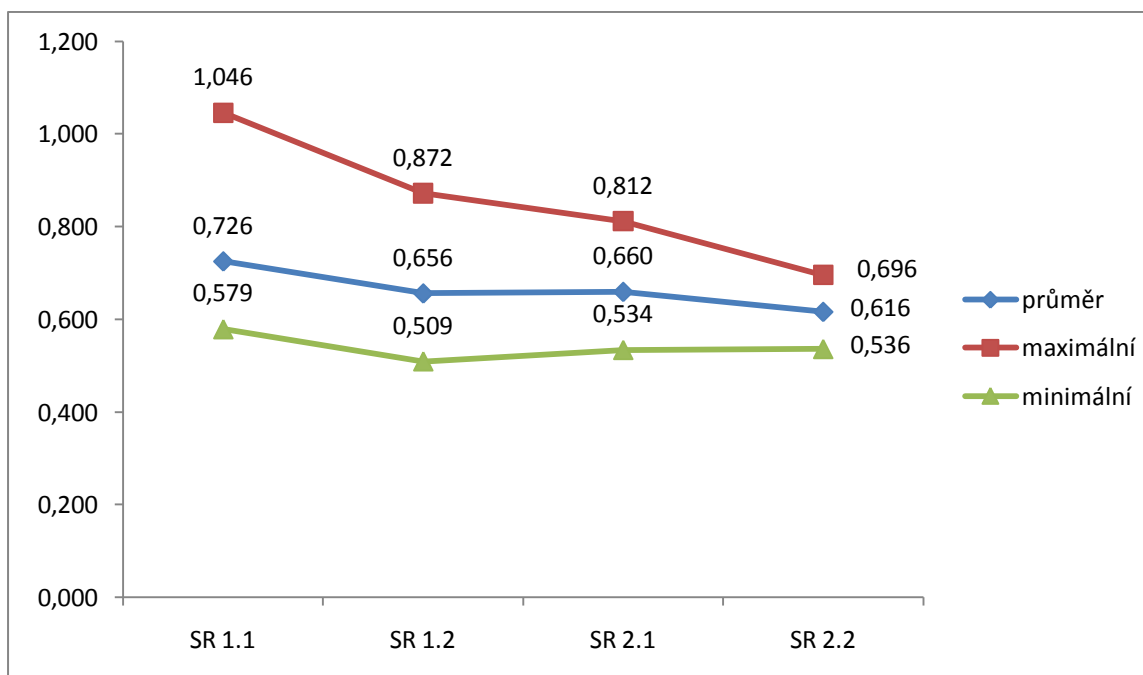
postupného zlepšování u maximálních hodnot a u průměru. Nejnižší minimální hodnoty bylo dosaženo během druhého testování při druhém pokusu. Rozdíly jsou však velmi malé.

V grafech pozorujeme rozdíly mezi jednotlivými hodnotami JR a SR.

Graf 3: Změny minimálních, maximálních a průměrných hodnot JR



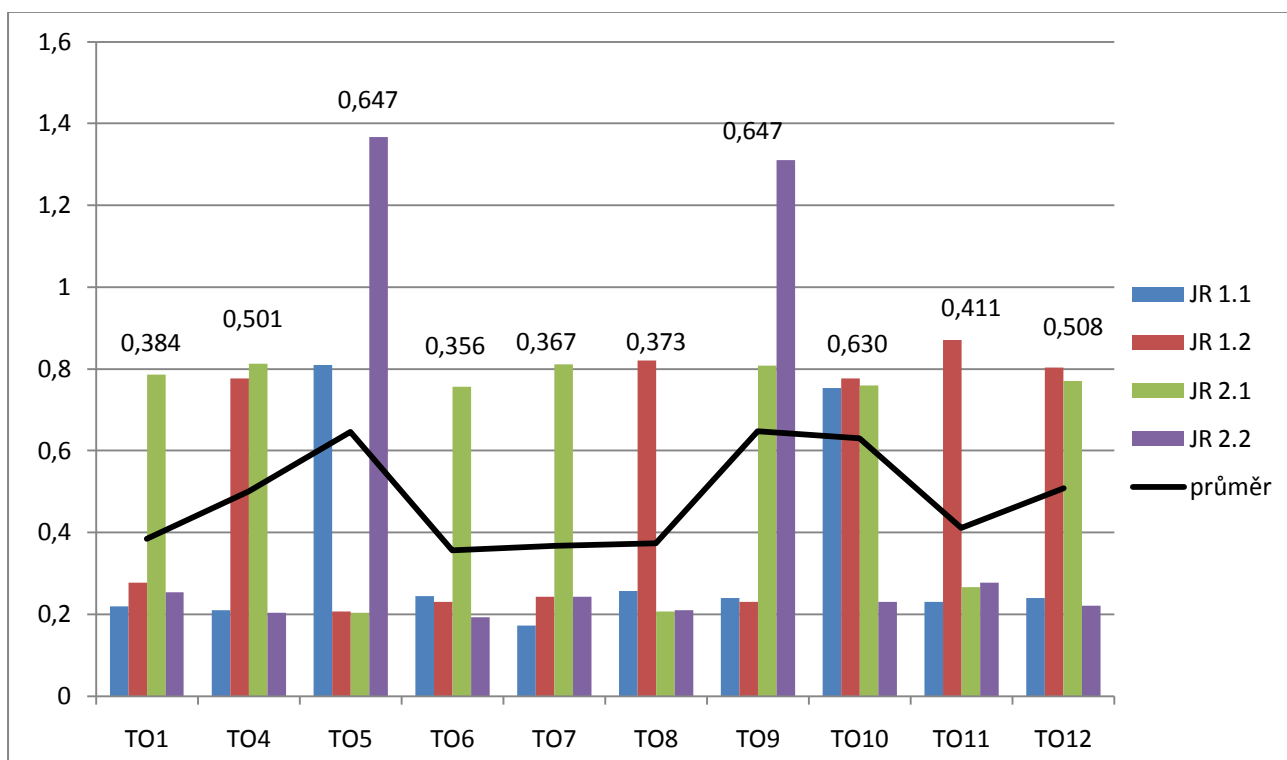
Graf 4: Změny minimálních, maximálních a průměrných hodnot SR



V následujících dvou grafech jsme se snažili vykreslit změny ve výkonech jednotlivých TO a zobrazit průměr jednotlivých TO (hodnoty průměru jsou zobrazeny nad nejvyšší hodnotou dané TO). V prvním grafu se zaměřujeme na výkony při jednoduché reakci. Změny ve výkonech jednoduché reakce jsou silně ovlivněny 3 s penalizací za chybu, která byla udělena vždy za předčasné kliknutí (ovečka nevyběhla) či za opožděné kliknutí (ovečka stačila utéci). Při prvním testování a prvním pokusu udělaly chybu pouze TO5 a TO10. Při druhém pokusu již chybu udělalo 5 TO. Při druhém testování prvním pokuse již 7 TO a při druhém pokusu opět jen dvě TO, ale rovnou chyby dvě. Domníváme se, že příčinami chybovosti při prvním testování je nižší vigilance pozornosti a výrazné zlepšení při druhém pokusu oproti prvním během druhého testování naopak zvýšení pozornosti, jako důsledek předchozích chyb.

Co se týče průměru výkonů jednotlivých TO, můžeme sledovat nejvyšší téměř shodné hodnoty u TO5 a TO9. Můžeme pouze naznačit korelaci mezi věkem a výkonem testu JR, jelikož TO5 byl nejstarším účastníkem testování a TO9 nejmladším účastníkem.

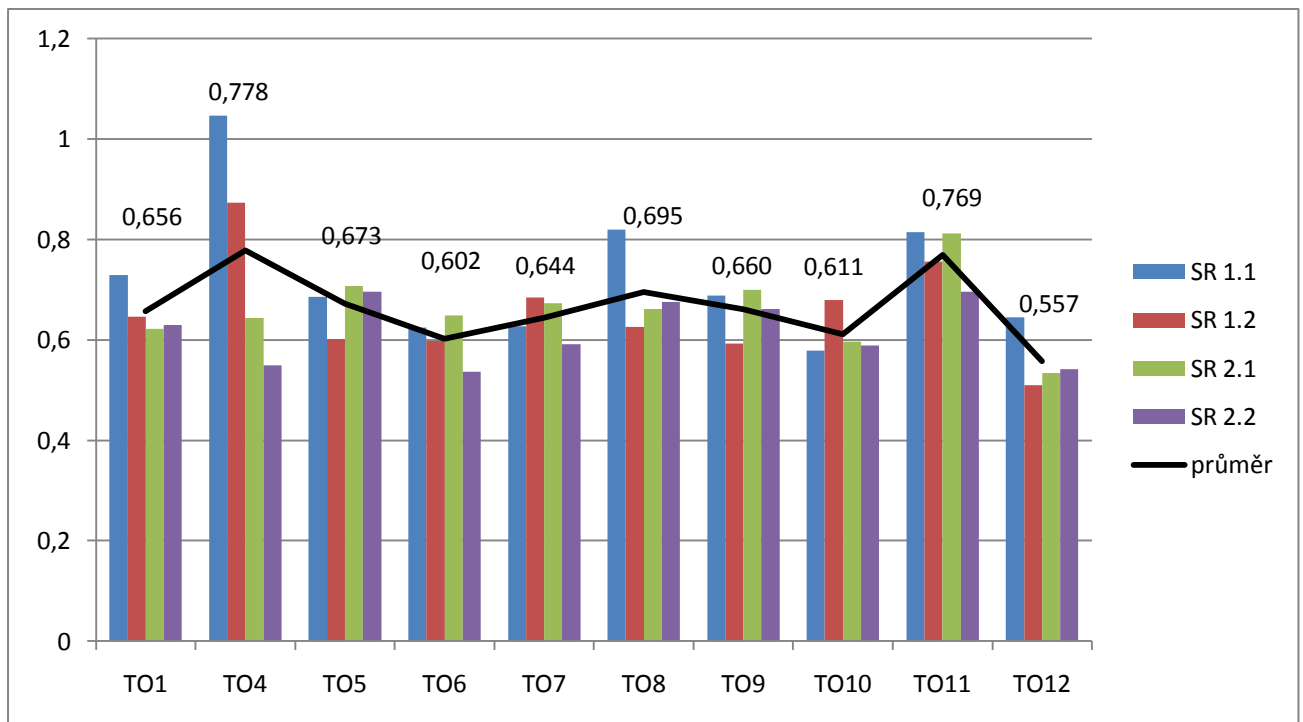
Graf 5: Změny výkonů JR jednotlivých TO



V grafu zaměřeném na změnu výkonu jednotlivých TO při testu SR můžeme pozorovat následující. Chyby již nemají vliv na hodnotu výkonu u testu SR. Nejvyšší hodnotu SR můžeme vidět u TO4, taktéž se této TO nejvíce mění hodnoty výkonů SR. Nejmenší hod-

notu výkonu má pak TO12. Nejmenší změny hodnoty výkonu pak má TO7. Polovina TO pak má nejvyšší hodnotu výkonu u prvního pokusu při prvním testování, 3 TO při prvním pokusu u druhého testování. z toho můžeme usoudit, že první pokus při obou testováních byl pro probandy náročnější. V průměru výkonů neshledáváme žádné tendence, snad jen velice blízké hodnoty opět u TO5 a TO9.

Graf 6: Změny výkonů SR jednotlivých TO



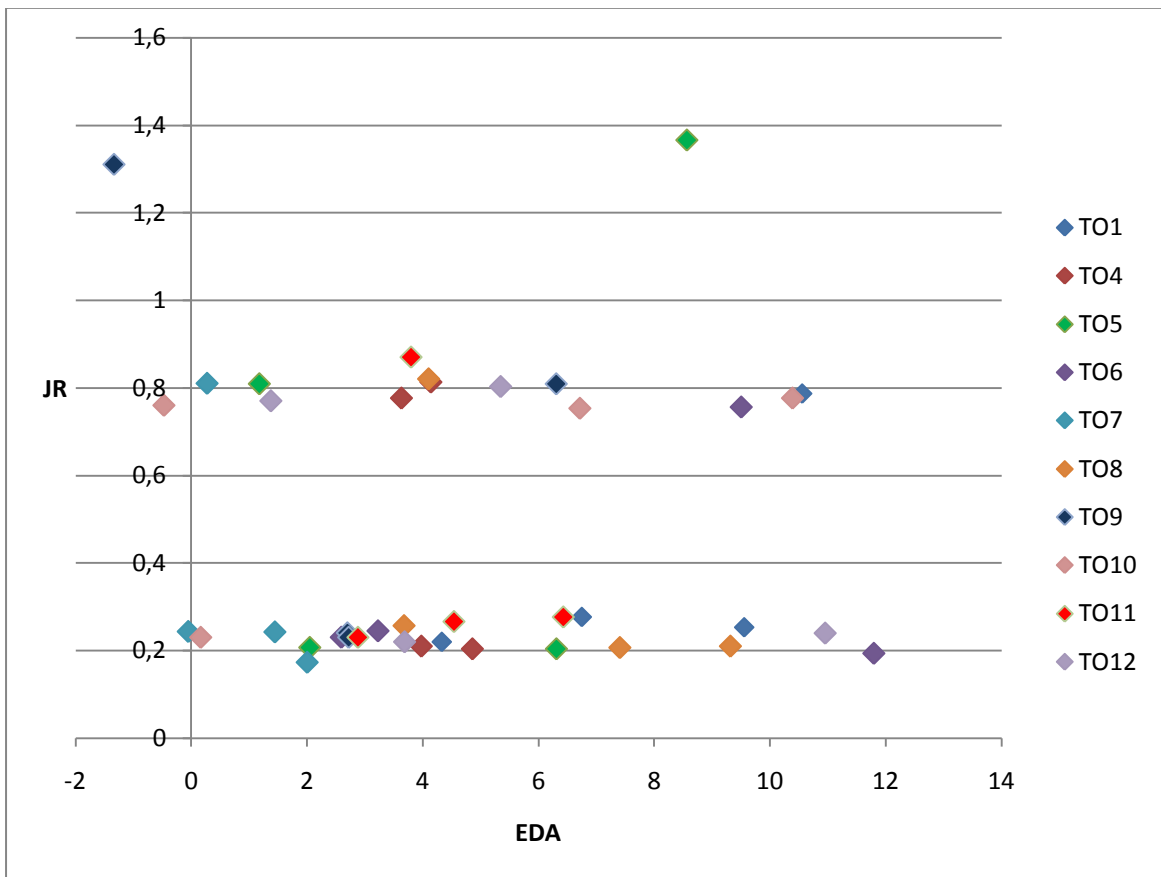
5.2.2 Porovnání výkonu JR, SR a hodnot EDA

V grafu č. 7 jsme se snažili vykreslit závislost výkonu v testu JR a velikostí hodnoty EDA při těchto testech. Velikost hodnoty EDA se pohybovala v rozmezích od -1,33 do 11,792. Největší koncentraci hodnot můžeme vidět v rozmezí hodnot 2,05 – 4,86.

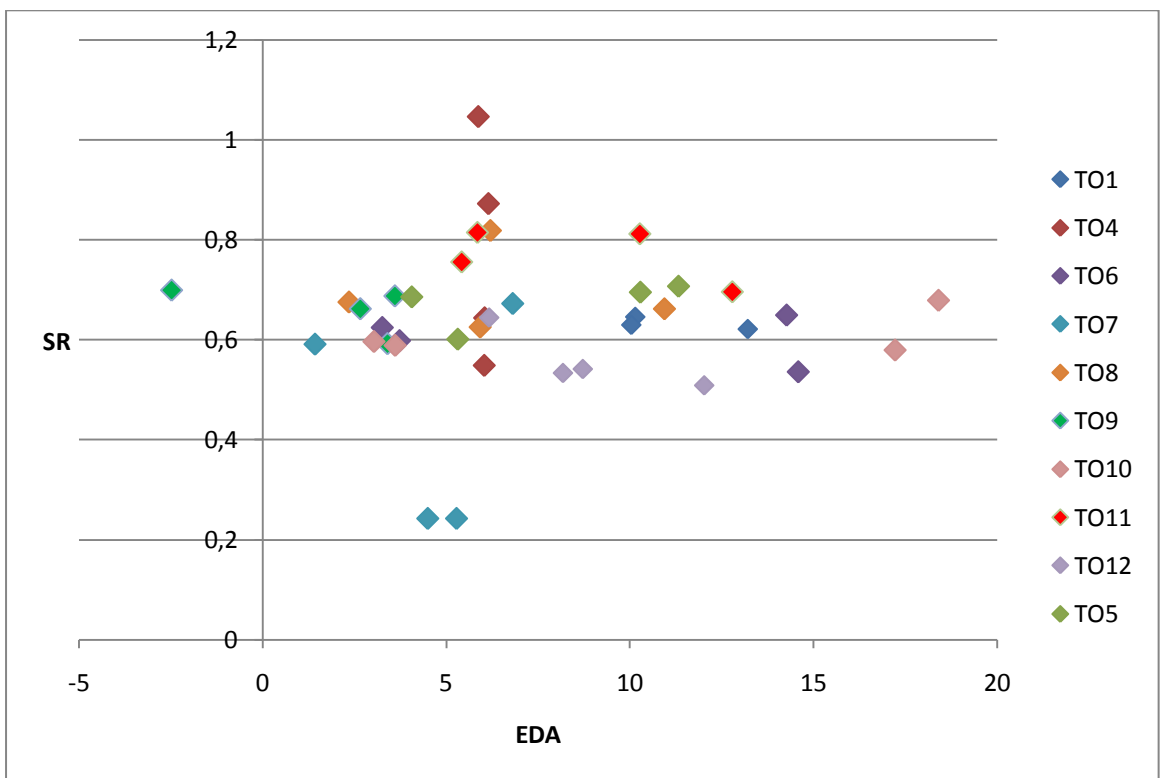
V grafu č. 8 pak zobrazujeme závislost výkonu v testu SR a velikostí hodnot EDA. Rozptyl hodnot EDA je větší než u testu JR, hodnoty se pohybují v rozmezích -2,49 do 18,408. Největší koncentrace hodnot je v rozmezí 2,66 – 6,815. Výrazná je hodnota EDA u TO9, která jde do výrazně záporných hodnot, přestože v předchozích pokusech byla hodnota výrazně kladná. Dvě nejvyšší hodnoty EDA u SR pak patří TO10.

Z porovnání těchto dvou grafů můžeme vidět, že velikost hodnot EDA u SR je větší než u hodnot EDA u JR.

Graf 7: Porovnání hodnot EDA a JR

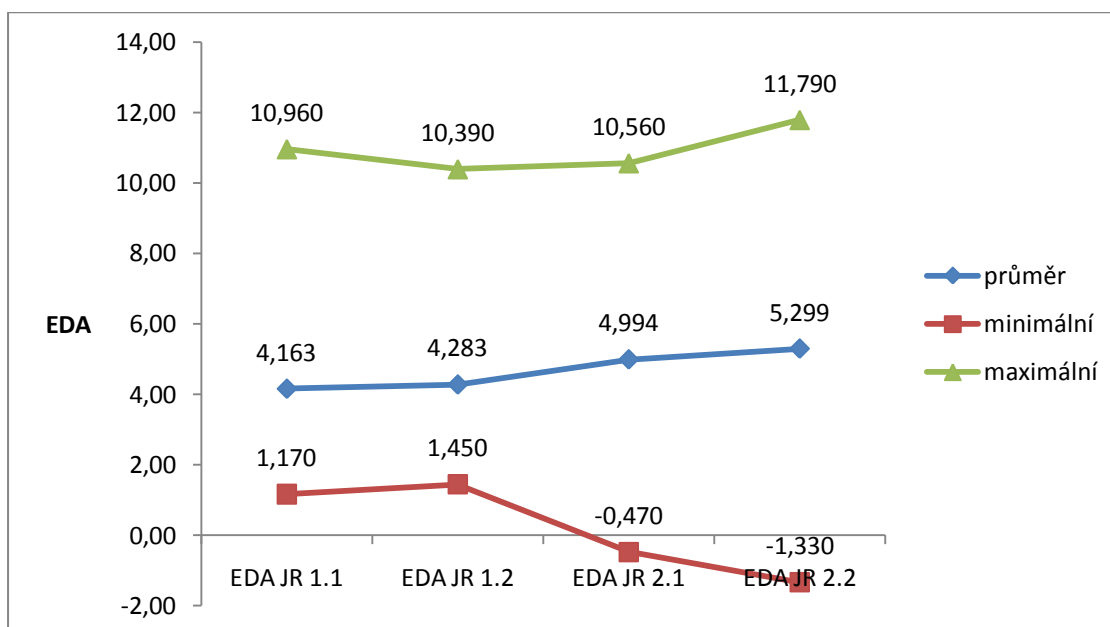


Graf 8: Porovnání hodnot EDA a SR

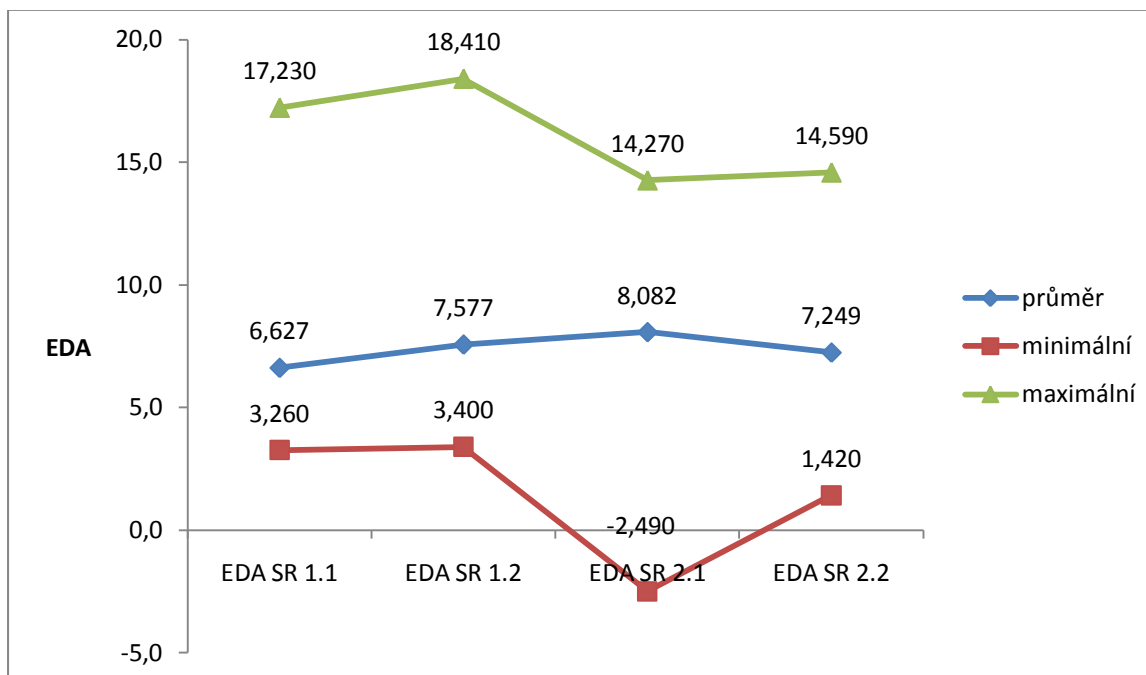


V grafech č. 9 a 10 jsme chtěli poukázat na rozdílné hodnoty velikosti EDA během testu JR a SR, ale také na změnu hodnot EDA během jednotlivých pokusů. Průměrná hodnota EDA JR byla nejvyšší při posledním pokusu, důvodem zřejmě bude zvýšená pozornost a snaha probandů vyhnout se chybám, které většina z nich udělala v předchozím pokusu. Vidíme zde trend zvyšování průměrné hodnoty EDA JR, z čehož můžeme usoudit, že aktivační úroveň probandů během druhého testování byla vyšší než při prvním testování. Při testu SR hodnoty EDA dosáhly svého maxima při druhém pokusu prvního testování, minima pak při prvním pokusu druhého testování. I v testu SR můžeme sledovat určité změny v aktivační úrovni probandů. Nejvyšší aktivační úrovně probandi dosáhli při prvním pokusu během druhého testování. Může to být způsobeno vysokou chybovostí, kdy 8 z 10-ti TO udělaly v test SR chybu.

Graf 9: Změny minimálních, maximálních a průměrných hodnot EDA JR

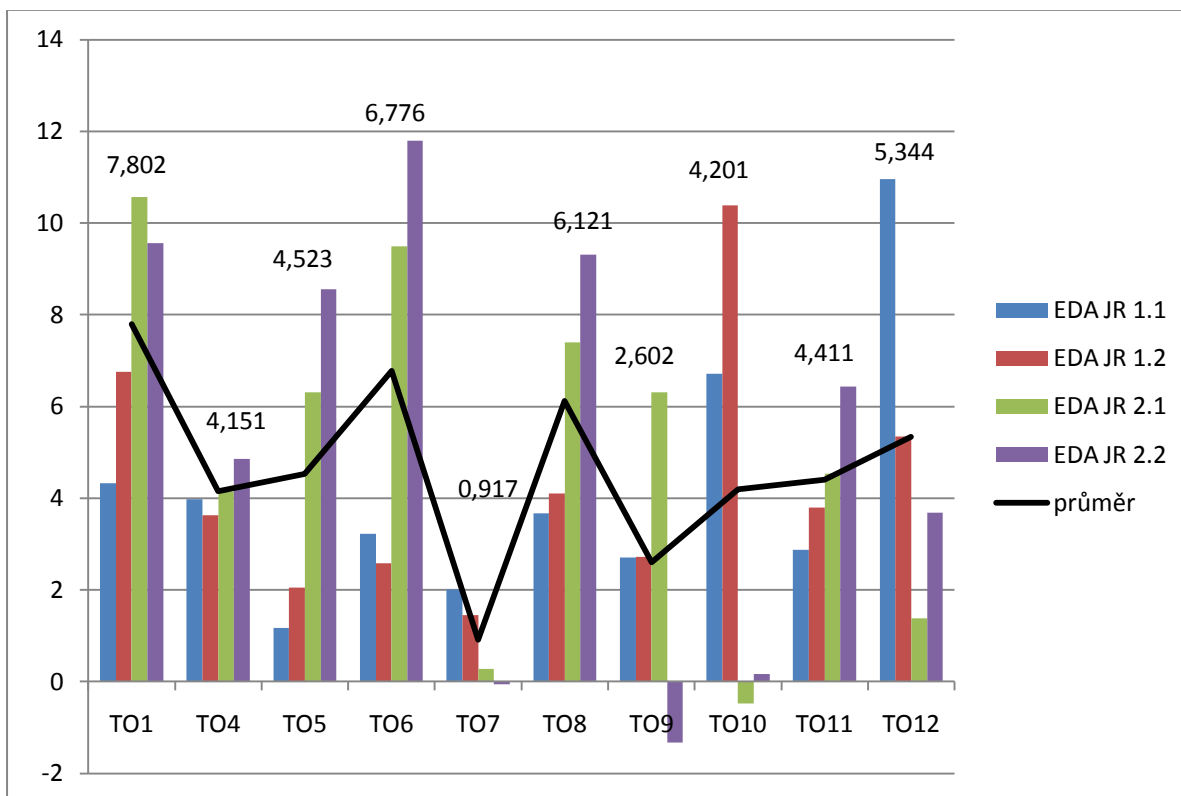


Graf 10: Změny minimálních, maximálních a průměrných hodnot EDA SR



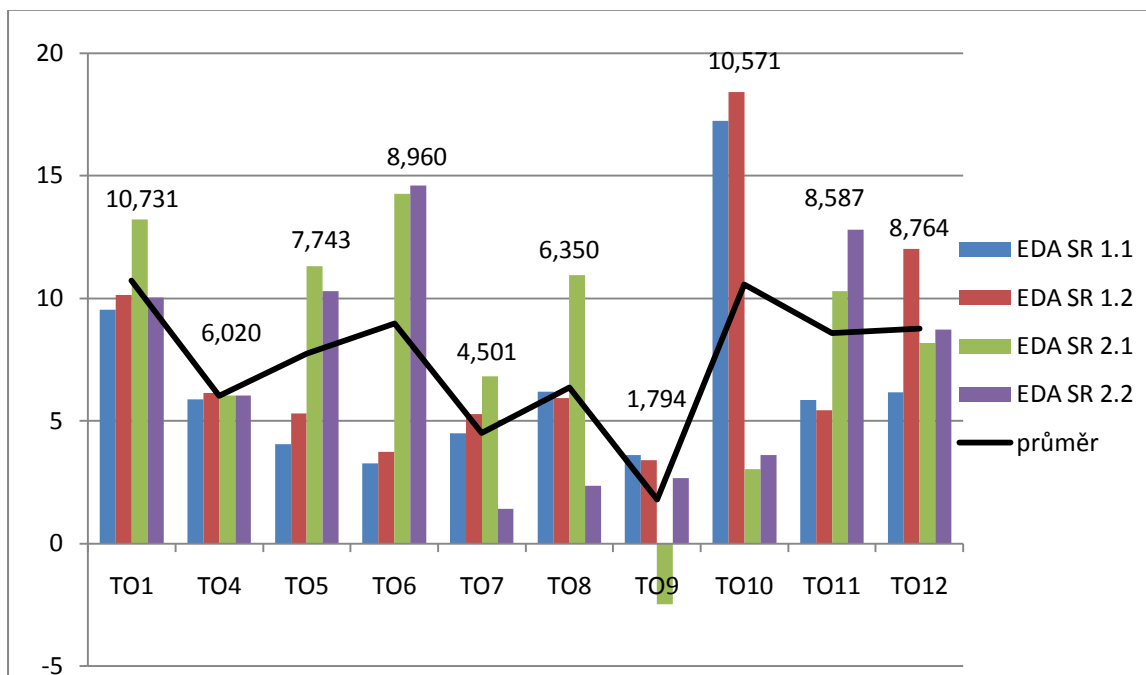
V následujícím grafu jsme zobrazili změny v hodnotách EDA při testech JR. Vysledovali jsme určitý trend zvýšení hodnot EDA během druhého testování, tento trend platí u 6- ti z 10- ti TO. Příčinou zvýšených hodnot u druhého testování, může být vyšší chybovost během prvního pokusu a následné větší soustředění a aktivace organismu při druhém pokusu. Zajímavé změny proběhly u zbylých TO, kdy TO7 měla nejvyšší hodnotu EDA při prvním testování, zřejmě z novosti testu a poté se hodnoty EDA postupně snižovaly. Dále u TO9 můžeme pozorovat výrazné navýšení hodnoty EDA při prvním pokusu druhého testování a následné výrazné snížení hodnoty EDA při posledním pokusu. Další velké změny v hodnotách můžeme pozorovat u TO6, TO10 a TO12. U TO6 vidíme velké rozdíly mezi prvním a druhým testováním, tuto změnu si nedokážeme vysvětlit. TO10 během prvního testování byl velmi zaujat svým výkonem, projevovaly se u něj příznaky zvýšené aktivity – pocení, zvýšená tepová frekvence, zčervenání kůže. Během druhého testování se necítil fyzicky fit, což mohlo způsobit snížení aktivity a tedy EDA. TO12 se nám svěřila, že při prvním pokusu byla velmi nervózní, což zřejmě zapříčinilo vysokou hodnotu EDA.

Graf 11: Změna EDA JR u jednotlivých TO



Z grafu týkající se hodnot EDA během SR u jednotlivých TO nemůžeme vysledovat žádný trend. Stejně jako u hodnot EDA během testu JR i zde vidíme největší výkyvy v hodnotách u TO6, TO10 a nově u TO8. U TO12 můžeme pozorovat naopak nejnižší hodnotu u prvního pokusu na rozdíl od testu JR. U TO8 si nejsme jisti příčinou zvýšené EDA, domníváme se, že za to mohla únava, která byla na TO znát a pak také chyba v prvním pokusu druhého testování. Za zmínku stojí téměř stejné hodnoty EDA u TO4, a to jak u testu SR, tak i u testu JR.

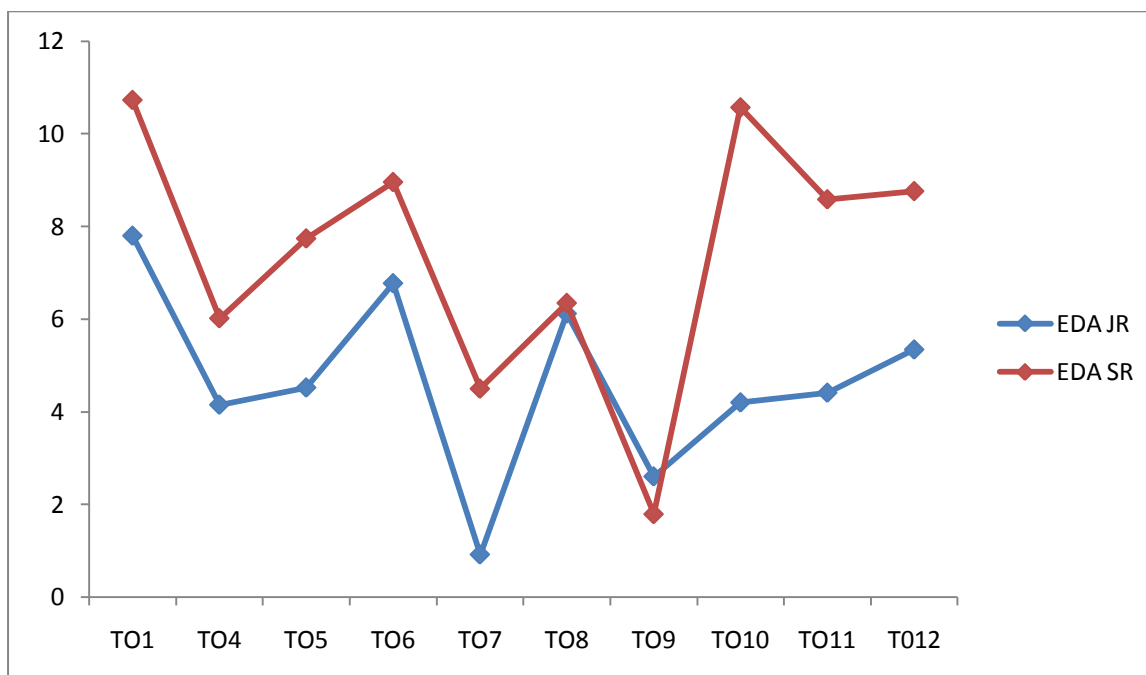
Graf 12: Změna EDA SR u jednotlivých TO



5.2.3 Porovnání aktivační úrovně během testu JR a SR

V grafu vidíme rozdíl průměrných hodnot EDA JR a SR během obou testů. Tento graf je důležitý pro potvrzení či vyvrácení třetí hypotézy. V grafu průměrných hodnot vidíme, že průměrné hodnoty EDA JR jsou nižší než průměrné hodnoty EDA SR s výjimkou TO9.

Graf 13: Porovnání rozdílu aktivační úrovně během testů JR a SR



5.3 Popisná statistika souboru

Tabulka 2: Hodnoty popisné statistiky souboru dle Statistiky 6.0

| | Počet | Průměr | Minimum | Maximum | Směrodatná odchylka |
|---------------------------|-------|---------|---------|---------|---------------------|
| EDA JR 1.1 | 10 | 4,1630 | 1,1700 | 10,960 | 2,8149 |
| EDA JR 1.2 | 10 | 4,2830 | 1,4500 | 10,390 | 2,6570 |
| EDA SR 1.1 | 10 | 6,6270 | 3,2600 | 17,230 | 4,1379 |
| EDA SR 1.2 | 10 | 7,5770 | 3,4000 | 18,410 | 4,6641 |
| JR 1.1 | 10 | 0,3370 | 0,1700 | 0,810 | 0,2351 |
| JR 1.2 | 10 | 0,5240 | 0,2100 | 0,870 | 0,3030 |
| SR 1.1 | 10 | 0,7256 | 0,5790 | 1,046 | 0,1376 |
| SR 1.2 | 10 | 0,6563 | 0,5090 | 0,872 | 0,1005 |
| SUPOS1 | 10 | 31,4000 | 22,0000 | 46,000 | 6,5354 |
| extroverze- introverze | 10 | 13,6000 | 5,0000 | 19,000 | 4,8580 |
| neuroticismus | 10 | 9,4000 | 2,0000 | 18,000 | 5,3790 |
| Eda JR 2.1 | 10 | 4,9940 | -0,4700 | 10,560 | 3,7521 |
| Eda JR 2.2 | 10 | 5,2990 | -1,3300 | 11,790 | 4,5939 |
| EDA SR 2.1 | 10 | 8,0816 | -2,4900 | 14,270 | 5,0653 |
| EDA SR 2.2 | 10 | 7,2490 | 1,4200 | 14,590 | 4,6854 |
| JR 2.1 | 10 | 0,6190 | 0,2000 | 0,810 | 0,2720 |
| JR 2.2 | 10 | 0,4500 | 0,1900 | 1,370 | 0,4700 |
| SR 2.1 | 10 | 0,6597 | 0,5338 | 0,812 | 0,7360 |
| SR 2.2 | 10 | 0,6164 | 0,5358 | 0,696 | 0,6349 |
| SUPOS2 | 10 | 29,5000 | 16,0000 | 44,000 | 8,7464 |
| pohlaví | 10 | 0,5000 | 0,0000 | 1,000 | 0,5270 |

5.4 T-test

Pro potvrzení či vyvrácení všech hypotéz jsme využili parametrickou metodu T-Test dvou závislých souborů.

U první hypotézy jsme porovnávali dva závislé soubory: výkony JR a SR během prvního testování, výkony JR a SR během druhého testování. V následujících tabulkách vidíme hodnoty průměru, směrodatné odchylky, T-bodu, dosaženou hladinu významnosti a stupeň volnosti.

Tabulka 3: Výsledky párového T-testu 1. hypotézy

| | JR 1 | SR 1 | JR 2 | SR 2 |
|---------------------|-------|-------|--------|------|
| průměr | 0,43 | 0,69 | 0,53 | 0,64 |
| směrodatná odchylka | 028 | 0,122 | 0,38 | 0,07 |
| T-bod | -3,08 | | - 1,17 | |
| p | 0,000 | | 0,24 | |
| DF | 9 | | 9 | |

Na základě porovnání dosažených hodnot s tabulkou kritických hodnot jsme zjistili, že výsledky porovnání JR 1 a SR 1 jsou statisticky významné, zatímco hodnoty porovnání JR 2 a SR2 již statisticky významné nejsou. Statistickou nevýznamnost u JR 2 a SR 2 přikládáme především zvýšenému počtu chyb během JR2, kdy 3 s penalizace zkreslila hodnoty výkonů a tím i statistickou významnost. Dalším důvodem je i nízký počet TO.

Při potvrzení druhé hypotézy jsme porovnávali dva závislé soubory: hodnoty EDA během testu JR a SR při prvním testování a hodnoty EDA během testu JR a SR při druhém testování.

Tabulka 4: Výsledky párového T-testu 2. hypotézy

| | EDA JR 1 | EDA SR 1 | EDA JR 2 | EDA SR 2 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| průměr | 4,22 | 7,1 | 5,15 | 7,7 |
| směrodatná odchylka | 2,66 | 4,32 | 4,08 | 4,77 |
| T-bod | - 2,54 | | - 1,82 | |
| p | 0,015 | | 0,076 | |
| DF | 9 | | 9 | |

Na základě porovnání dosažených hodnot s tabulkou kritických hodnot jsme zjistili, že vztah mezi EDA JR 1 a EDA SR 1 je statisticky významný, zatímco vztah mezi EDA JR 2 a EDA SR 2 statisticky významný není. Důvodem statistické nevýznamnosti je širší rozptyl hodnot EDA během druhého testování a malý počet probandů. Přesto si myslíme, že vztah mezi EDA JR a EDA SR statisticky významný je.

Pro potvrzení třetí hypotézy jsme porovnávali dva závislé soubory: průměrnou hodnotu EDA během testů JR a SR. Po porovnání dosažených hodnot s tabulkou kritických hodnot jsme zjistili, že vztah mezi EDA JR a EDA SR je statisticky významný.

Tabulka 5: Výsledky párového T-testu 3. hypotézy

| | EDA JR | EDA SR |
|---------------------|-----------|-----------|
| průměr | 4,68 | 7,403 |
| směrodatná odchylka | 3,44 | 4,50 |
| T-bod | - 4,81 | |
| p | 0,000 | |
| DF | 9 | |

5.5 Potvrzení hypotéz

Na začátku výzkumu jsme si stanovili tři hypotézy:

H1: „Existuje rozdíl mezi složitou a jednoduchou reakční dobou.“

Na základě dostupných výsledků můžeme naši první hypotézu potvrdit. Rozdíl mezi jednoduchou a složitou reakční dobou existuje, jak jsme mohli vidět i v předchozích grafech. Průměrný rozdíl mezi JR a SR během prvního testování je 0,260 s, průměrný rozdíl mezi JR a SR během druhého testování je 0,104 s (příloha D). Menší rozdíl u druhého testování je způsoben zvýšením chybovosti u testu JR a zlepšením v testu SR.

H2: „Existuje rozdíl mezi dynamikou změn EDA u testu jednoduché a složité reakční rychlosti.“

Tuto hypotézu na základě výsledků můžeme také potvrdit. Rozdíl mezi EDA JR a EDA SR je vidět obzvláště při prvním testování. Průměrný rozdíl mezi EDA JR 1 a EDA SR 1 je 2,878, zatímco průměrný rozdíl mezi EDA JR 2 a EDA SR 2 je 2,556 (příloha E). Vidíme tedy, že rozdíl mezi dynamikou změn EDA u testu jednoduché a složité reakční rychlosti existuje.

H3: „Aktivační úroveň během testu jednoduché reakční rychlosti bude nižší než během testu složité reakční rychlosti.“

Tuto hypotézu na základě výsledků můžeme také potvrdit. Aktivační úroveň během testu JR byla průměrně nižší než aktivační úroveň u testu SR, a to 2,717 (tabulka v příloze F).

6 DISKUZE

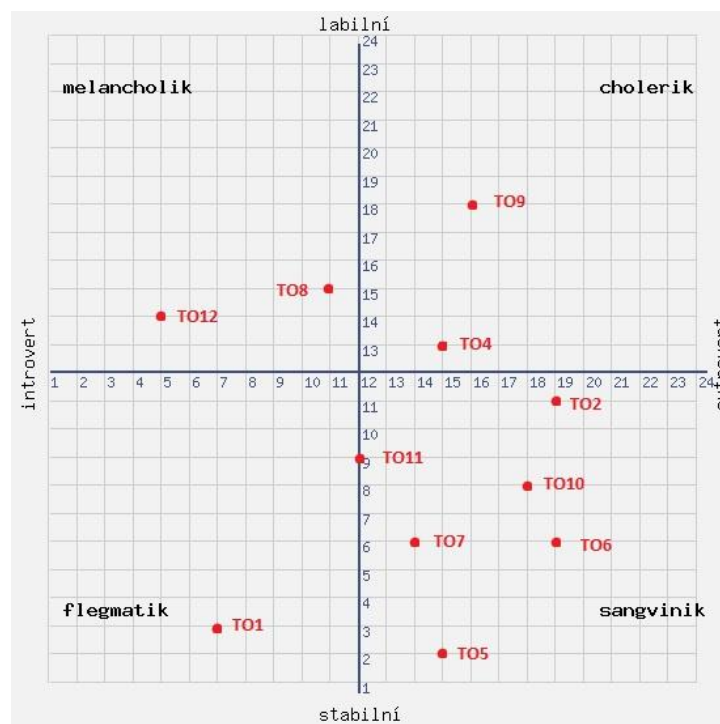
6.1 Rozbor jednotlivých TO

V následujícím rozboru jednotlivých TO se pokusíme zdůvodnit na základě zjištěných informací z dotazníku SUPOS, z dotazníku sportovního zaměření a volnočasových aktivit a z Eysenckova osobnostního dotazníku výkony v testech JR a SR a hodnoty EDA JR a EDA SR.

Co se týče souhrnné diskuze týkající se této práce, chtěli bychom dalším autorům prací podobného tématu doporučit použití testů JR bez sekundových penalizací, na jejichž základě dochází ke zkreslení výsledků.

6.1.1 Eysenckův osobnostní dotazník

V rámci rozboru jednotlivých TO je nutné si zobrazit i výsledky Eysenckova osobnostního dotazníku. Zajímali jsme se, zda míra introverze – extroverze má vliv na výkon JR či SR a hodnotu EDA.



Obrázek 16: Výsledky Eysenckova osobnostního dotazníku

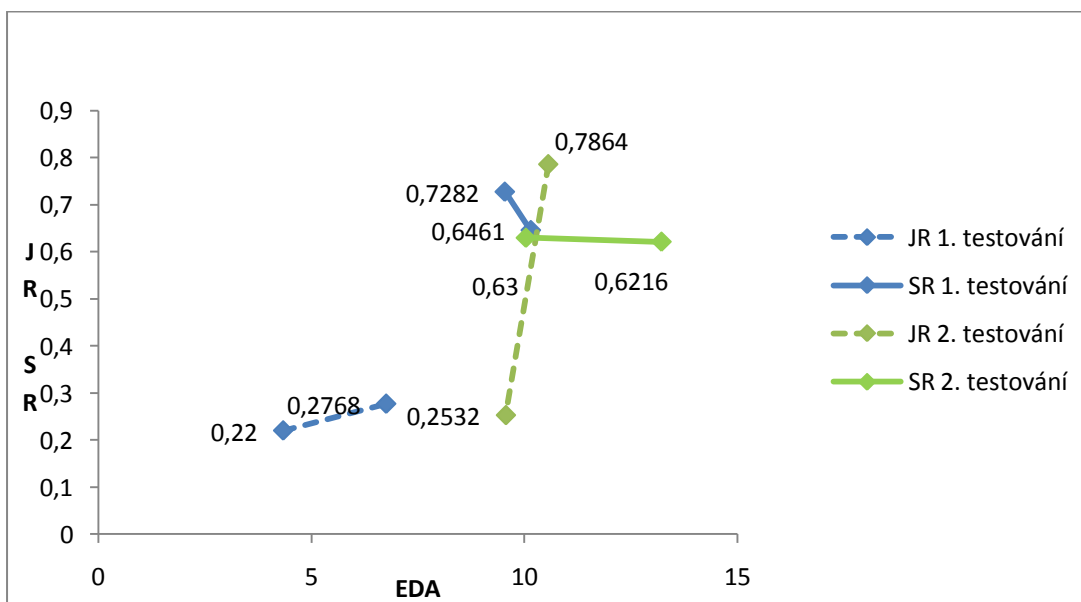
6.1.2 TO1

TO1 je žena, která se aktivně věnuje sportu, především agility, běhu a gymnastice na úrovni rekreační. Většinu svého času tráví v práci, je učitelka. Sportování se denně věnuje 5-6 hodin. Mezi aktivity, ve kterých musí projevit rychlou reakci, zařadila: jízdu na koni, práci s dětmi a sport se psem. TO 1 je flegmatik, s vysokou mírou stability a střední mírou introverze. Přestože je TO jediný flegmatik v testované skupině nevidíme žádné výrazné odchylky od průměru.

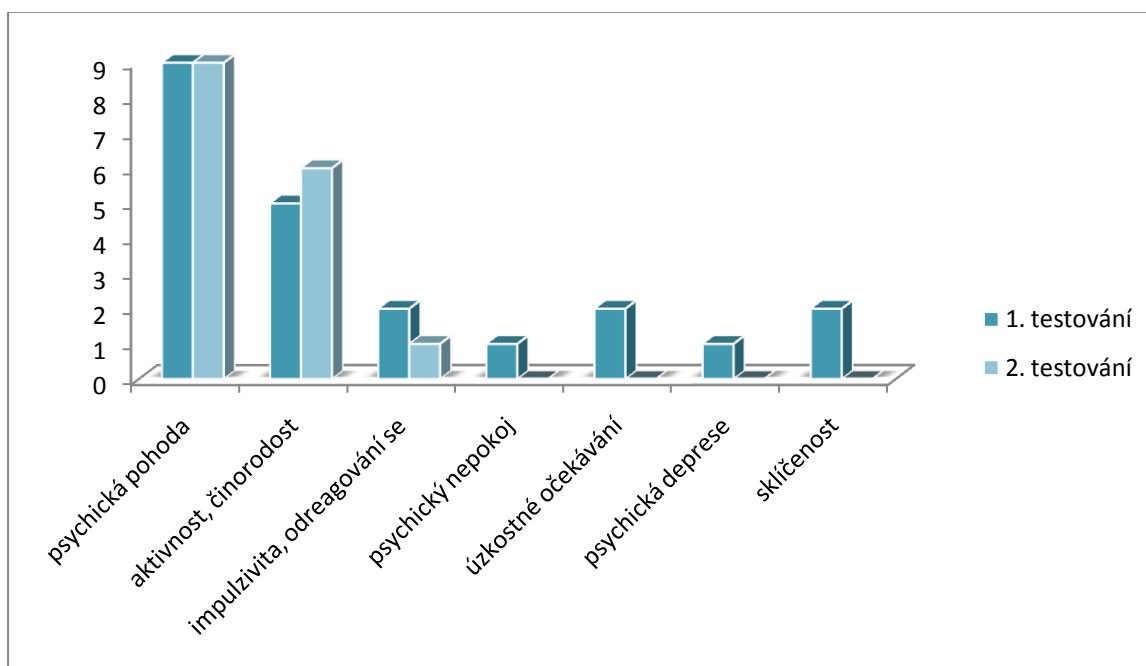
Z grafu č. 13 můžeme vyčíst, že během druhého testování došlo ke zvýšení hodnot EDA. Při testu JR v prvním pokusu se tak mohlo stát kvůli chybě, kterou TO udělala. EDA u JR 2.1 byla dokonce vyšší než EDA u SR 1.1 a 1.2. Během dalšího testování se již chybám vyhnula. Při obou testech však měla nejvyšší průměrnou hodnotu EDA ze všech TO. Na základě dotazníku SUPOS jsme zjistili, že se TO1 během druhého testování cítila pozitivněji, než při testování prvním. Při druhém testování měla vyšší hodnoty EDA, jak u JR tak testu SR.

Na základě zjištěných skutečností, jsme nezaregistrovali vliv volnočasových a sportovních aktivit na výkony JR a SR. Totéž můžeme říci i o aktuálním psychickém stavu.

Graf 14: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO1



Graf 15: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO1



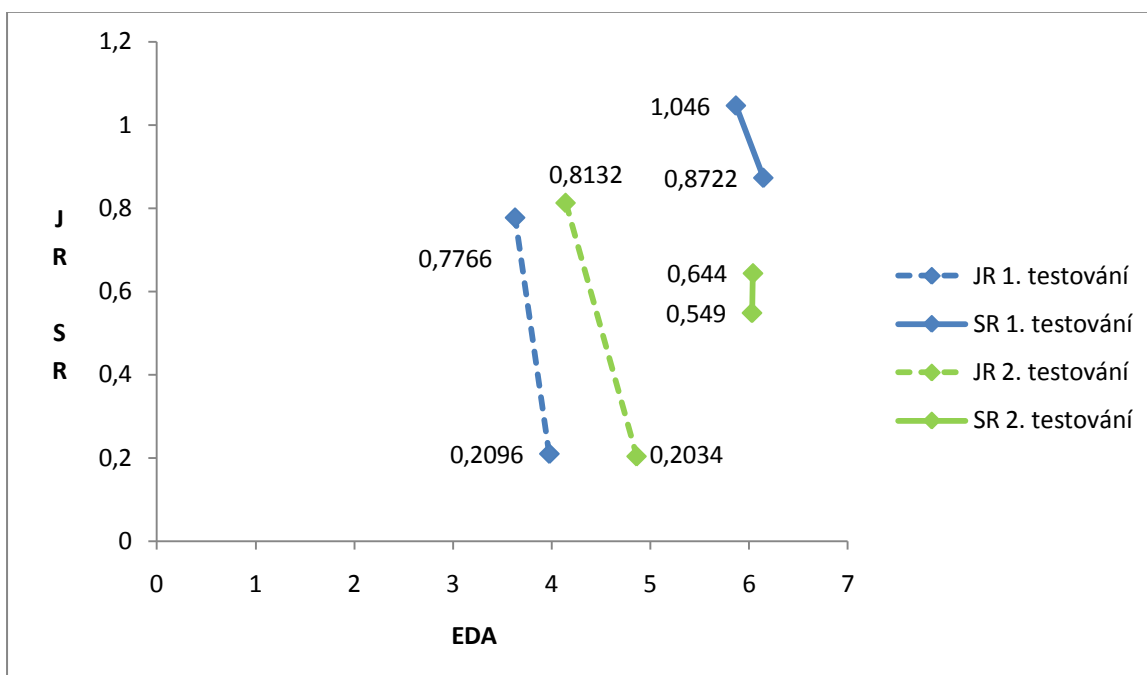
6.1.3 TO4

TO4 je taktéž žena, která však aktivně ani rekreačně nesportuje. Nejvíce času věnuje škole a poté brigádě, pracuje jako barmanka. Svůj volný čas nejčastěji tráví na počítači na sociálních sítích, v kavárně s přáteli, u televize a se psem. Jako aktivity, kde musí projevít rychlou reakci, napsala řízení auta a venčení psa. TO4 je mírný cholerik, téměř na hranici sangvinika.

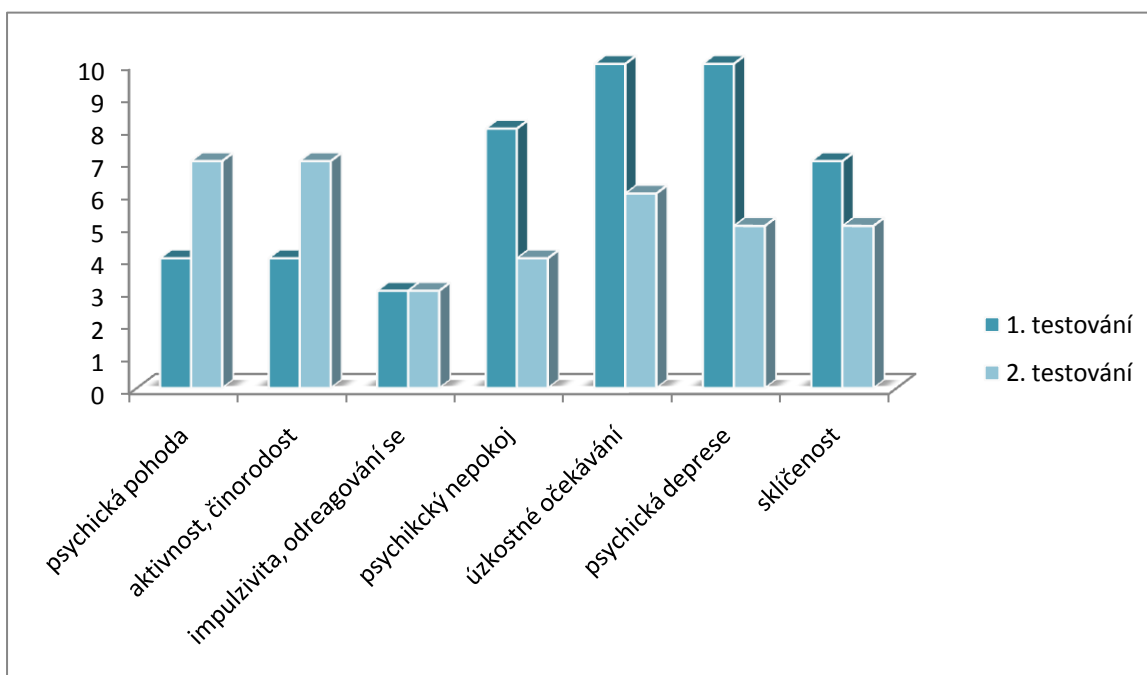
Z grafu č. 15 můžeme vyčíst, že výkony během JR jsou téměř totožné. Ke změně došlo ve výkonech SR, kdy při prvním testování byly výkony výrazně horší než při druhém testování. Výkon SR 1.1 může být z části způsoben dvěma chybami. Průměrný výkon během testu SR byl nejhorší ze všech. Ojedinelé jsou ale hodnoty EDA JR, v kterých vidíme nejmenší změnu v rámci celé testové skupiny, totéž můžeme říci i o EDA SR, kdy se hodnoty mění pouze minimálně.

Na základě vyhodnocení dotazníku SUPOS jsme zjistili, že při prvním testování TO4 cítila více negativních emocí než při testování druhém. Je možné, že právě z tohoto důvodu SR 1.1 a 1.2 nabyly tak vysokých hodnot.

Graf 16: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO4



Graf 17: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO4



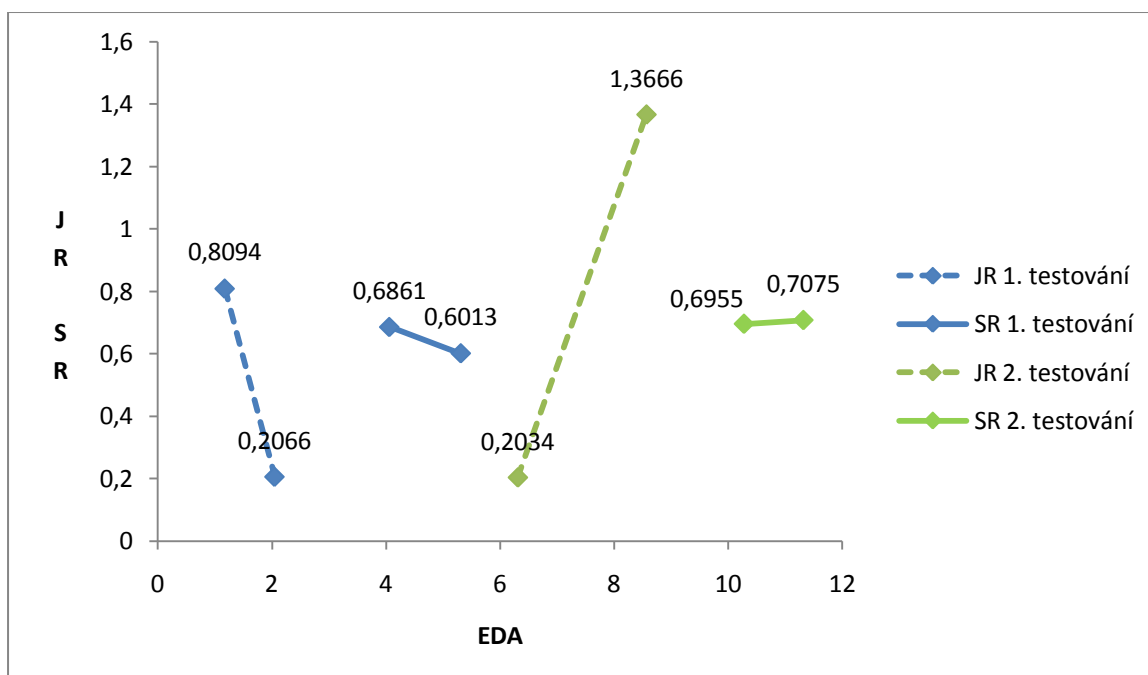
6.1.4 TO5

TO5 je muž, který sport provozuje v rámci volnočasových aktivit na rekreační úrovni. Věnuje se především jízdě na kole, na bruslích, fotbalu, běhu a florbalu. Již neplní školní povinnosti a pracuje jako montér. Sportu se věnuje téměř denně. Mezi další volnočasové aktivity patří posezení s přáteli, venčení psa a počítačové hry. Jako aktivitu, ve které musí projevit rychlou reakci, napsal právě počítačové hry.

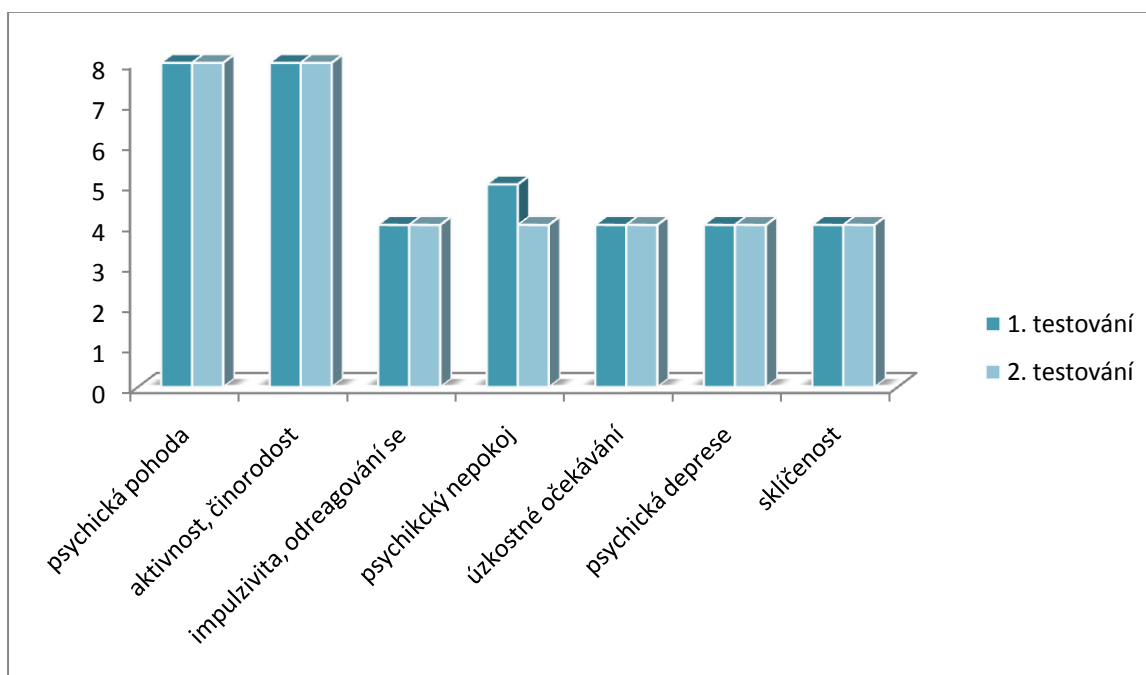
Z grafu č. 17 můžeme vyčíst výraznou změnu hodnot EDA při druhém testování. Pro tuto změnu nemáme vysvětlení. Je však možné, že tato změna a vysoká aktivační úroveň během druhého testování zapříčinila větší množství chyb – 3 chyby během druhého testování oproti jedné v prvním testování. Výkony SR i JR jsou velmi vyrovnané, zajímavé je, že TO4 udělal tři chyby ze čtyř v jednodušším testu JR.

Dotazník SUPOS byl v obou případech vyplněn až na jednu položku shodně. Existuje vysoká pravděpodobnost, že dotazník nebyl vyplněn správně či pravdivě. Jeho správnosti by nasvědčoval fakt podobných výsledků v testech JR a SR.

Graf 18: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO5



Graf 19: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO5



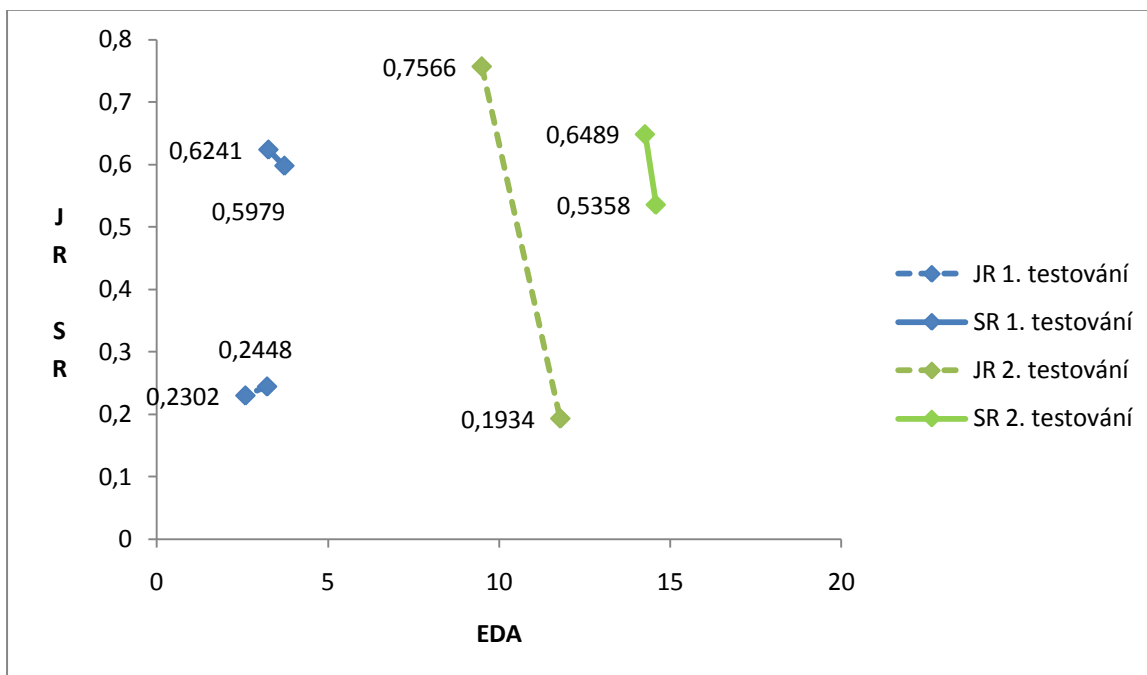
6.1.5 TO6

TO6 je může, který sportuje aktivně, ale řadí sport do volnočasových aktivit. Nejčastěji se věnuje skateboardu, snowboardu, šipkám, fotbalu a nohejbalu. V zimě působí i jako snowboardový instruktor. Nejvíce času věnuje právě volnočasovým aktivitám, poté je v práci a nejméně času ve škole. Mezi další volnočasové aktivity patří: hraní počítačových akčních her, televize a posezení s přáteli. Jako aktivity, kde musí prokázat rychlou reakci, označil řízení auta, chytání ryb, laser game a paint ball. TO6 je výrazný sangvinik, s velkou mírou extroverze.

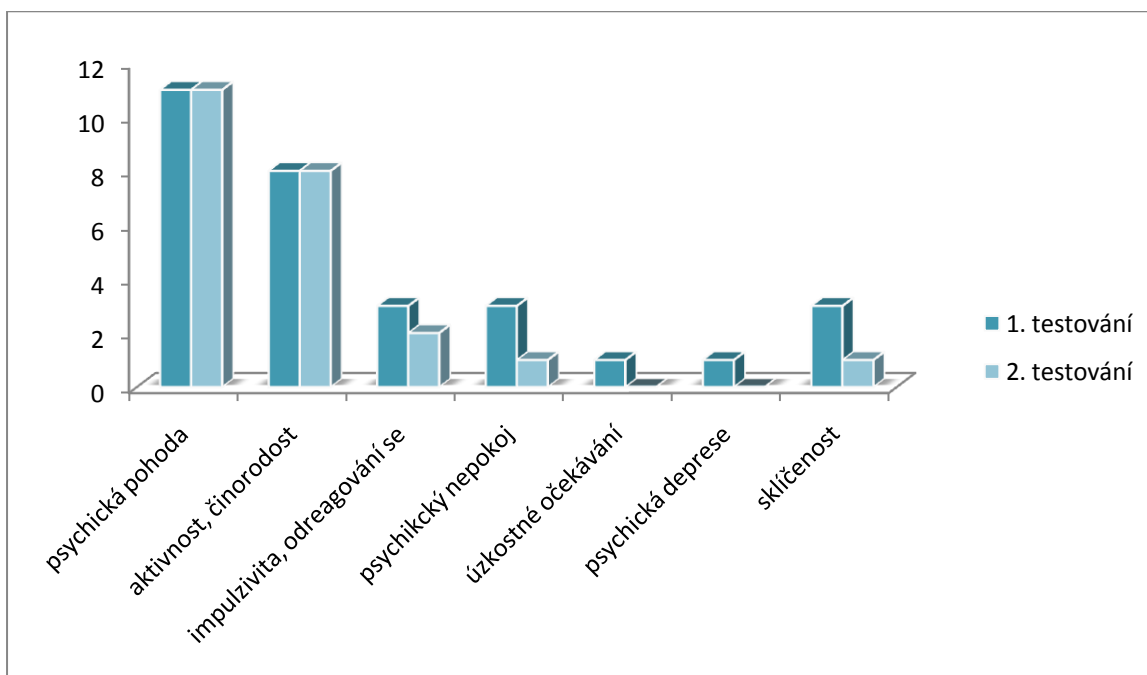
Z následujícího grafu vidíme stejně jako u předchozí TO výrazný rozdíl v hodnotách EDA během druhého testování. EDA JR 2.2 byla dokonce nejvyšší v rámci celé testové skupiny. Co se týče výkonů JR jsou celkem vyrovnané, chybu udělal pouze jednu, průměrná hodnota výkonu je nejlepší ze všech. Výkony SR jsou taktéž velmi vyrovnané, patří do poloviny lepších průměrných výkonů. Zajímavé je, že nejlepších výkonů jak v JR tak SR dosáhl při pokusu 2.2, kdy zároveň dosáhl i nejvyšší hodnoty EDA. Nejpomalejší naopak byl v pokusu 2.1. Tyto výkony mohou souviset s vysokou aktivační úrovní TO.

Pozitivněji se cítil TO6 při druhém testování, neovlivnilo to však výrazně výkony probanda.

Graf 20: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO6



Graf 21: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO6



6.1.6 TO7

TO7 je muž, který aktivně rekreačně provozuje běh a cyklistiku. Těmto sportům se věnuje již 10 a 9 let. Nejvíce času tráví v zaměstnání, poté ve škole a na volnočasové aktivity mu zbývají 1-2 hod denně. V těchto chvílích nejčastěji hraje počítačové hry a sportuje. Jako

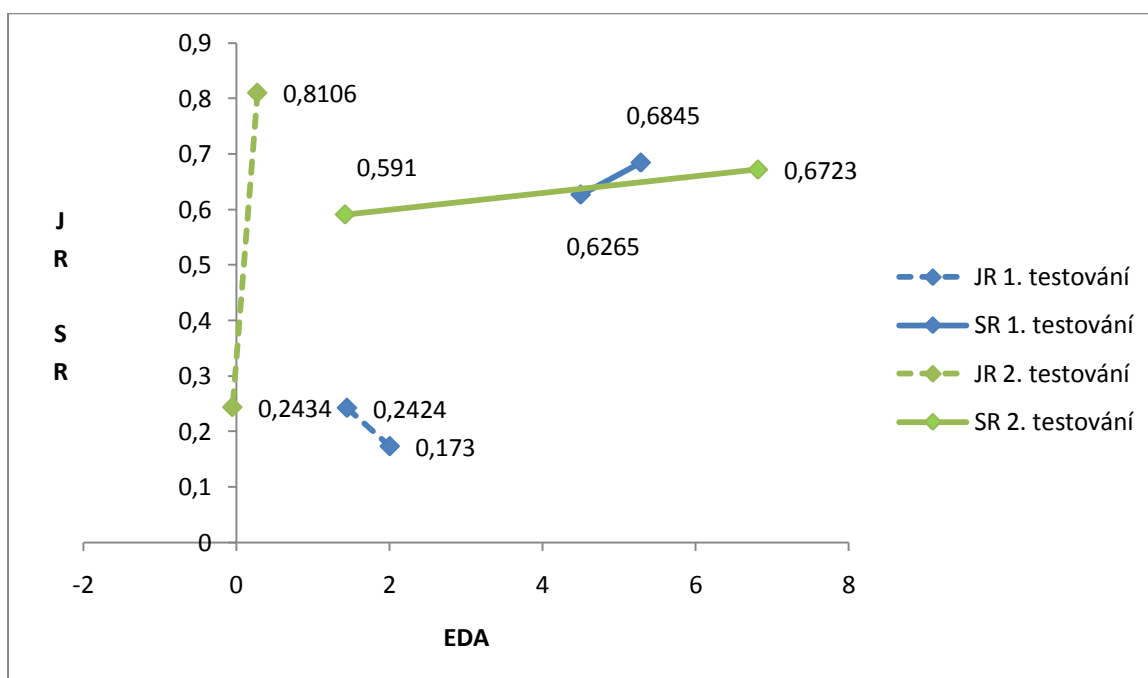
aktivitu, kde potřebuje rychlou reakci, vybral sportovní lezení. TO7 je sangvinik, přibližující se k hranici flegmatika.

Z grafu č. 21 můžeme vyčíst, že TO7 vykazuje velmi nízké hodnoty EDA. Průměr hodnot EDA JR je vůbec nejnižší ze všech TO, průměr hodnot EDA SR je druhý nejnižší i přes vysoký nárůst hodnot EDA během druhého testování. V testu JR předvedl vyrovnané druhé pokusy a jeho výkon JR 1.1, byl nejlepší ze všech výkonů v testované skupině. V testu SR předvedl vyrovnané výkony.

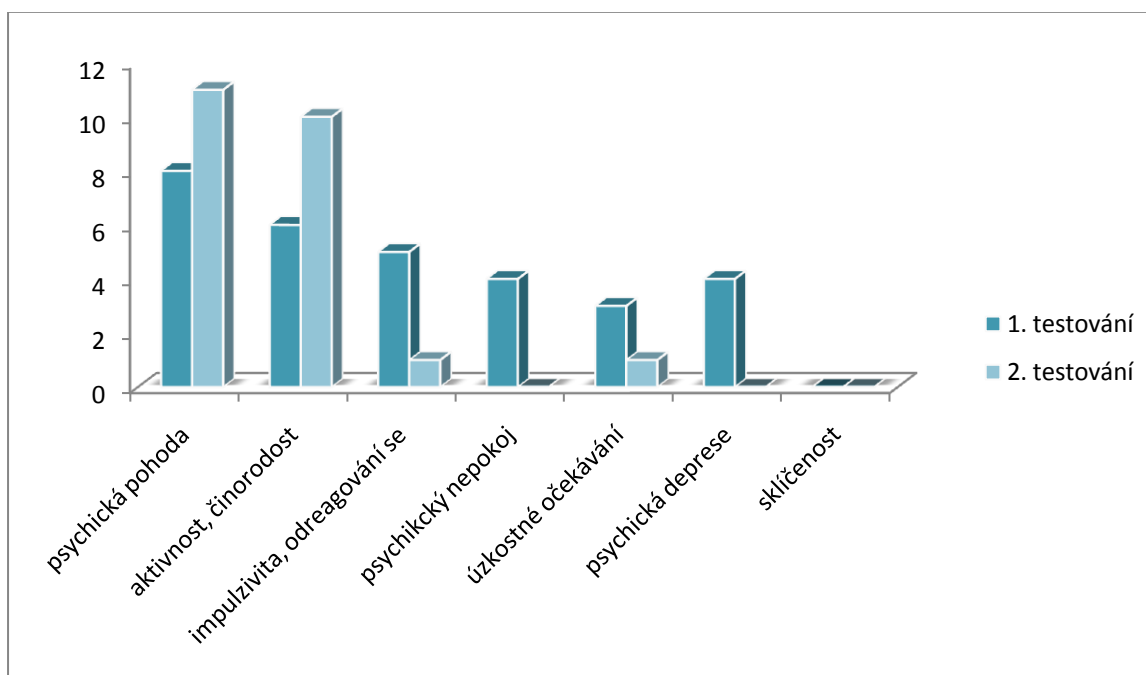
Pozitivněji se cítil, stejně jako TO6, během druhého testování. Což je zvláštní, jelikož lepší výkony JR podával v rámci prvního testování.

TO7 i TO6 hrají často počítačové hry, oba mají i jedny z nejlepších výsledků v testu JR. Kvůli nízkému počtu TO, však přímo potvrdit vliv počítačových her na JR nemůžeme.

Graf 22: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO7



Graf 23: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO7



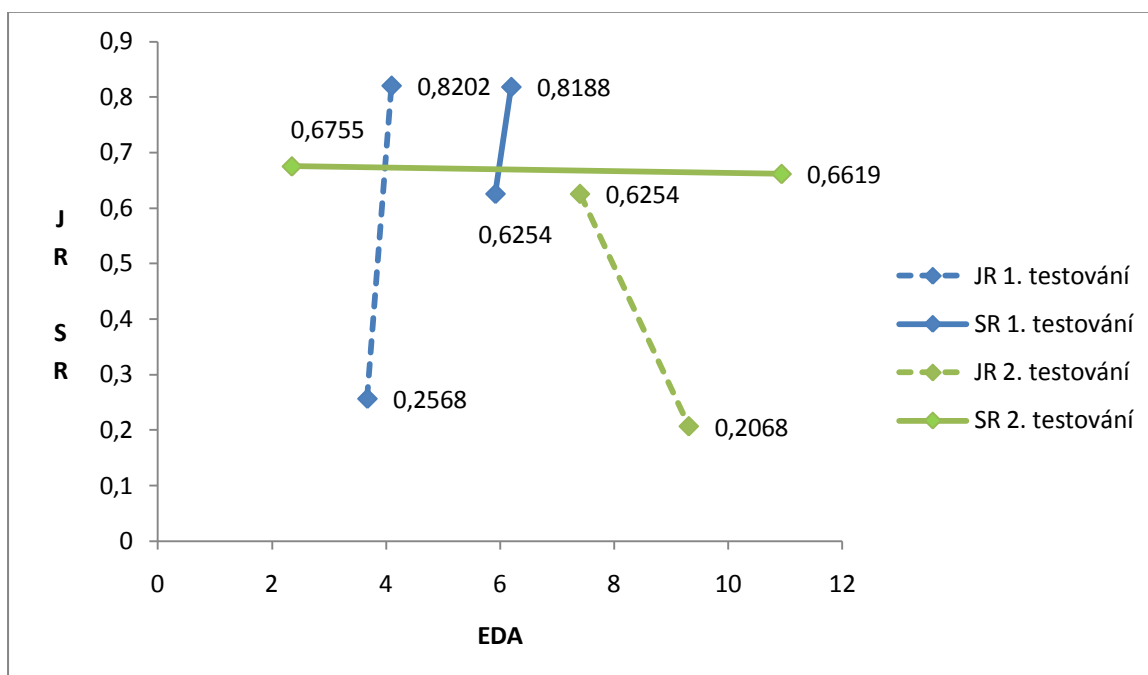
6.1.7 TO8

TO8 je žena, která již aktivně nesportuje a věnuje se sportu pouze rekreačně v rámci volnočasových aktivit, a to dvakrát týdně. Nejvíce času stráví v práci. Nejčastěji se v rámci volnočasových aktivit věnuje posezení s přáteli a poté domácím pracím. Rychlou reakci musí prokázat při řízení auta a jízdy na kole. TO8 je melancholik téměř na hranici cholérika.

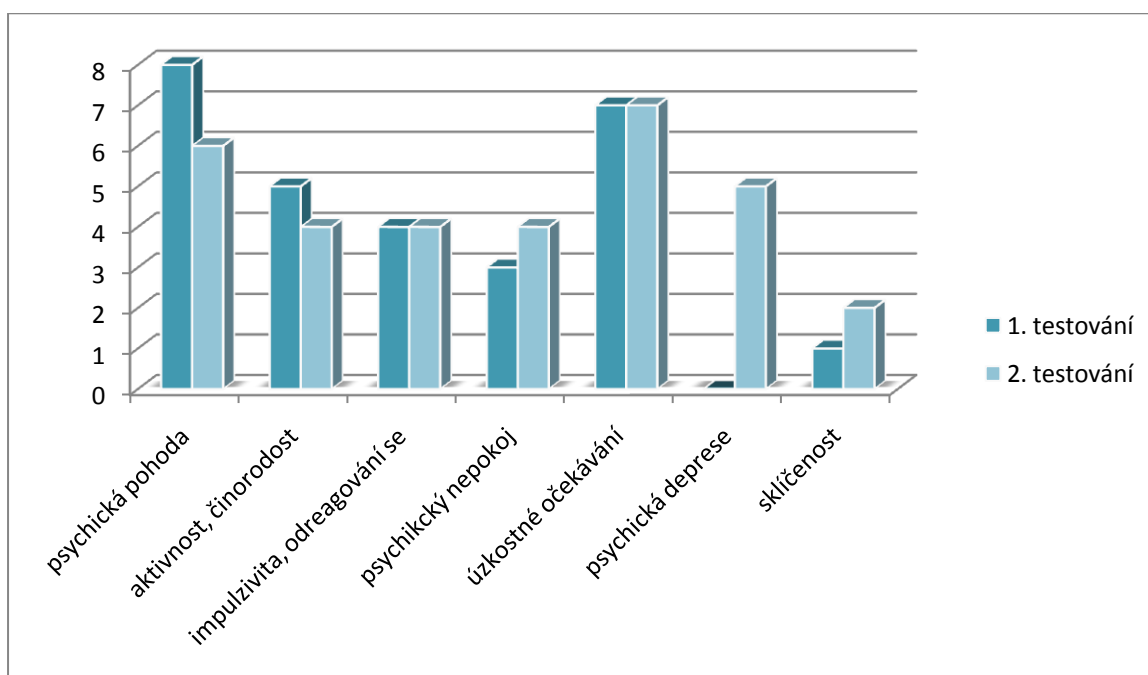
Co se týče výkonů v testech, nespátřujeme zde žádné abnormality či výjimečnosti. Poukážeme pouze na výkon SR 1.1, kdy TO udělal dvě chyby, což se odrazilo na výsledném výkonu. Hodnoty EDA jsou zajímavější, stejně jako u několika předchozích TO, při druhém testování se hodnoty EDA zvýšily. Nejvíce ilustrativní je změna hodnot EDA JR. Zajímavá je také nejprve výrazná změna mezi EDA SR 2.1 a EDA SR 2.2.

TO8 se cítila negativněji při druhém testování. Zvláštní je stejná hodnota u stavu úzkostného očekávání, která zůstala při obou měření na stejné úrovni. Je možné, že přestože TO byla pozitivněji naladěná, cítila úzkost z testování či jiné budoucí události, také to ale může znamenat nepřesné či nepravdivé vyplnění dotazníku.

Graf 24: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO8



Graf 25: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO8



6.1.8 TO9

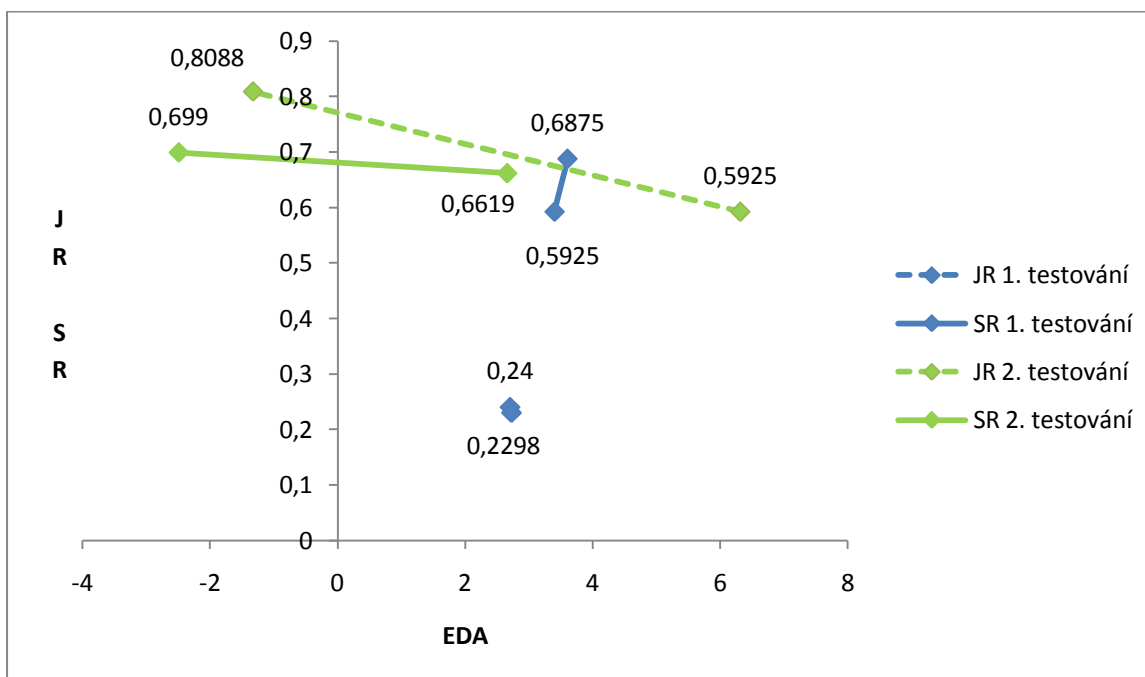
TO9 je muž, nejmladší účastník testování (17 let). Aktivně sportuje na rekreační úrovni, preferuje kolo a fotbal. Nejvíce času věnuje školním povinnostem, poté se věnuje sportování a posezení s přáteli a hraní počítačových her. Jako aktivitu, kde potřebuje rychlou

reakci, vybral fotbal a hraní počítačových her. TO9 je výrazný cholerik, s vyšší mírou labilitu.

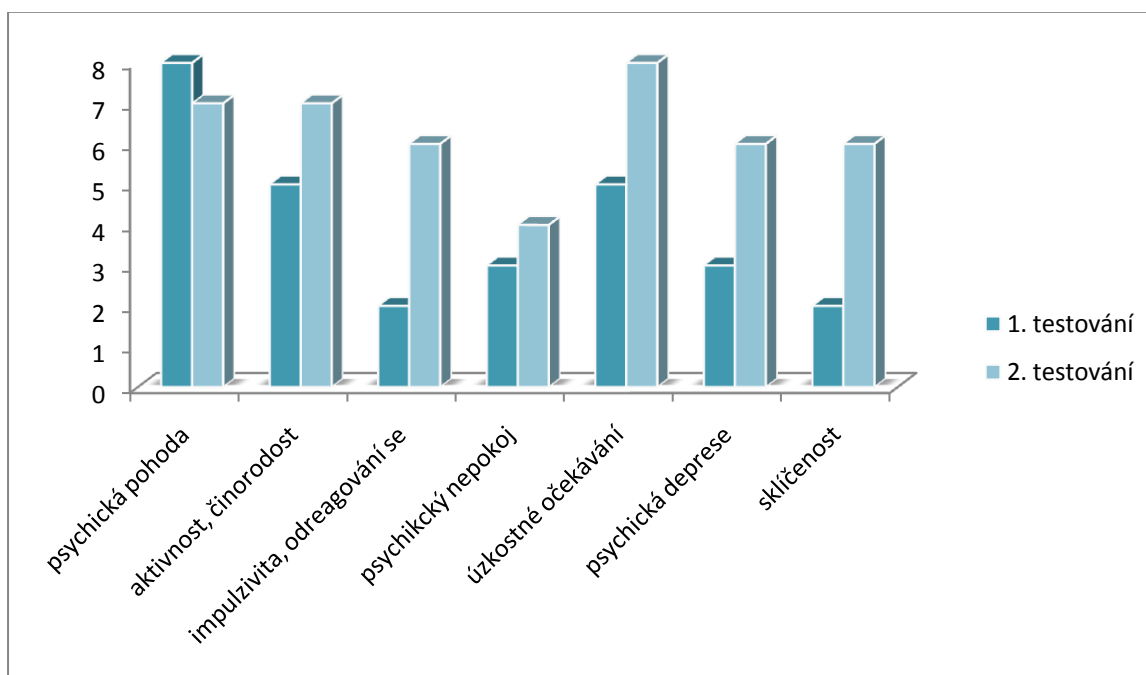
Z grafu č. 25 můžeme vyčíst, že TO9 měla nejnižší hodnoty EDA u JR i SR ze všech TO. Nevíme přesně co je příčinou tak výrazného snížení až do záporných hodnot u JR i SR a poté zase výrazného zvýšení. Zajímavé je, že přestože v testu JR 2.1 dosahuje EDA vysokých hodnot, při testu SR 2.1 dosahuje hodnot velice nízkých. Při zmíněných nízkých hodnotách EDA proband dosáhl horšího výkonu. Výraznou změnu EDA přičítáme situaci, ve které testování proběhlo, kdy na testování proband přišel později, doběhl a bál se, zda stihne vlak domů. Po prvním pokusu již bylo zřejmé, že vlak stihne a uklidnil se.

Dle dotazníku SUPOS se proband cítil mnohem negativněji než při prvním testování, což zřejmě potvrzuje naši teorii o situaci, ve které proběhlo testování. I výkony během prvního testování byly daleko lepší.

Graf 26: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO9



Graf 27: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO9



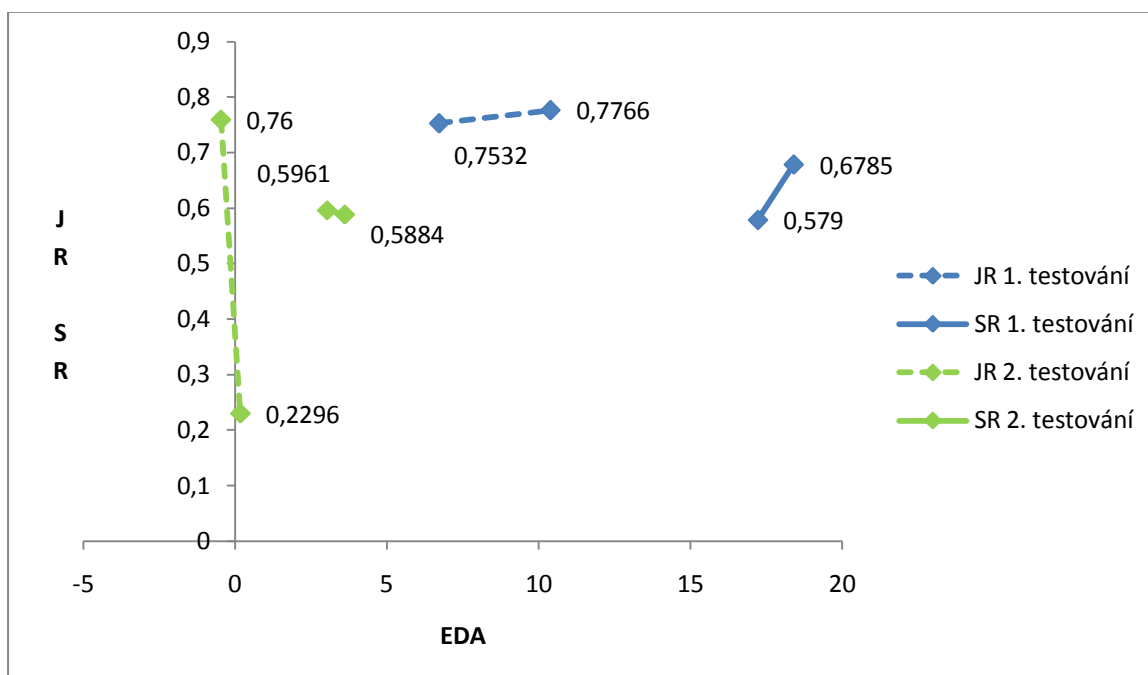
6.1.9 TO10

TO10 je muž, který se aktivně na výkonnostní úrovni věnuje atletice, konkrétně běhu. Trénuje 5-6 x týdně. V rámci volnočasových aktivit se nejvíce věnuje právě sportování a následně různé akce s přáteli. Jako aktivity, kdy musí prokázat rychlou reakci jsou fotbal a lezení. TO10 je sangvinik.

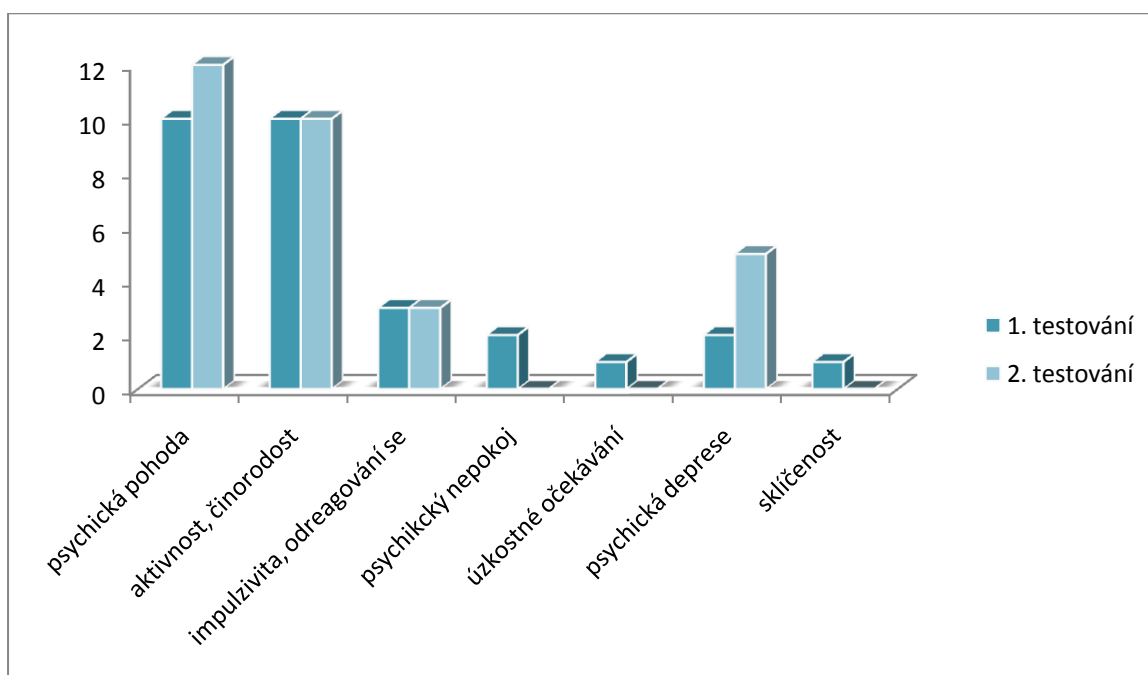
V grafu č. 27 vidíme výraznou změnu EDA během druhého testování. Během testu SR při prvním testování dosáhl proband nejvyšších hodnot ze všech. Dále měl druhý nejvyšší průměr hodnot EDA SR. EDA se výrazně mění i v testu JR, a to až do záporných hodnot. Co se týče průměrného výkonů dosaženého v testu SR, byl proband třetí nejlepší. Výkony v testu SR byly během druhého testování vyrovnanější. V testu JR byla jeho průměrná hodnota naopak třetí nejhorší. To ale zapříčinilo velké množství chyb – v třech pokusech ze čtyř. TO10 během prvního testování byl velmi zaujat svým výkonem, projevovaly se u něj příznaky zvýšené aktivity – pocení, zvýšená tepová frekvence, zčervenání kůže. Během druhého testování se necítil fyzicky fit, což mohlo způsobit snížení aktivity a tedy EDA.

Z vyhodnoceného dotazníku SUPOS nejsme schopni určit, zda se proband cítil lépe při prvním či druhém testování. Zdravotní problémy se do odpovědí nepropsaly.

Graf 28: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO10



Graf 29: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO10



6.1.10 TO11

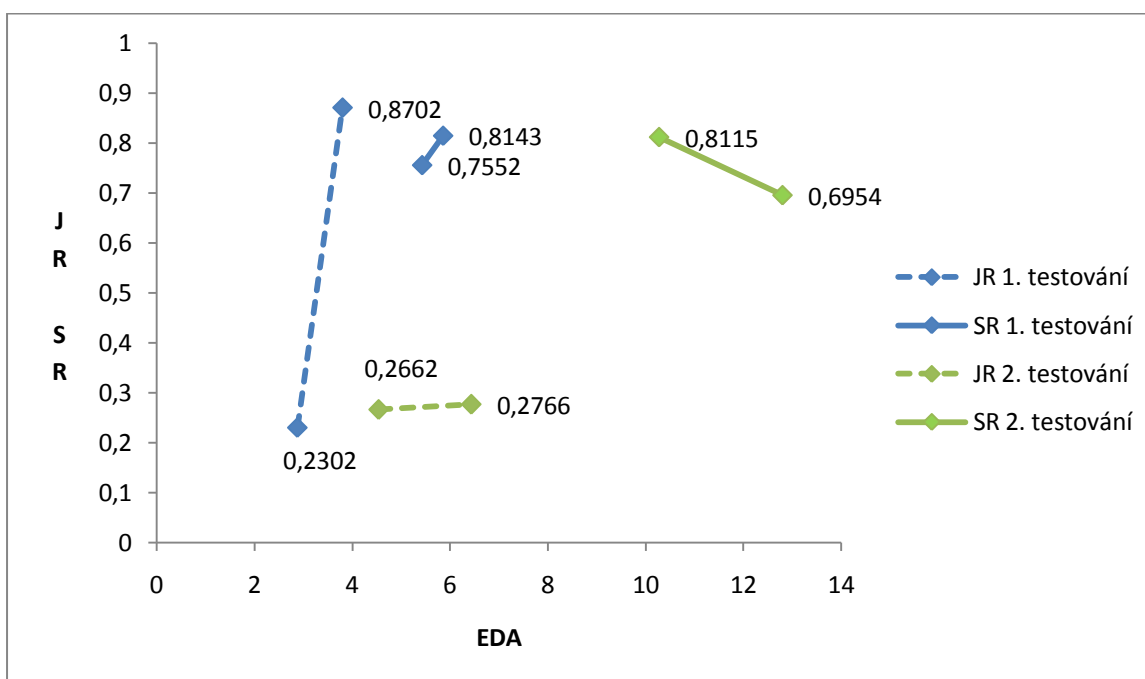
TO11 je žena, která se aktivně nesportuje a sportu se věnuje v rámci volnočasových aktivit, a to především cyklistice, fitness a rychlé chůzi. Nejvíce času tráví na brigádě. Svůj volný čas věnuje hlavně sportování, čtení a posezení s přáteli. Jako aktivitu, kde musí projev

rychlou reakci, označila řízení auta a jízdu na kole. TO11 je přesně na hranici mezi flegmatikem a sangvinikem.

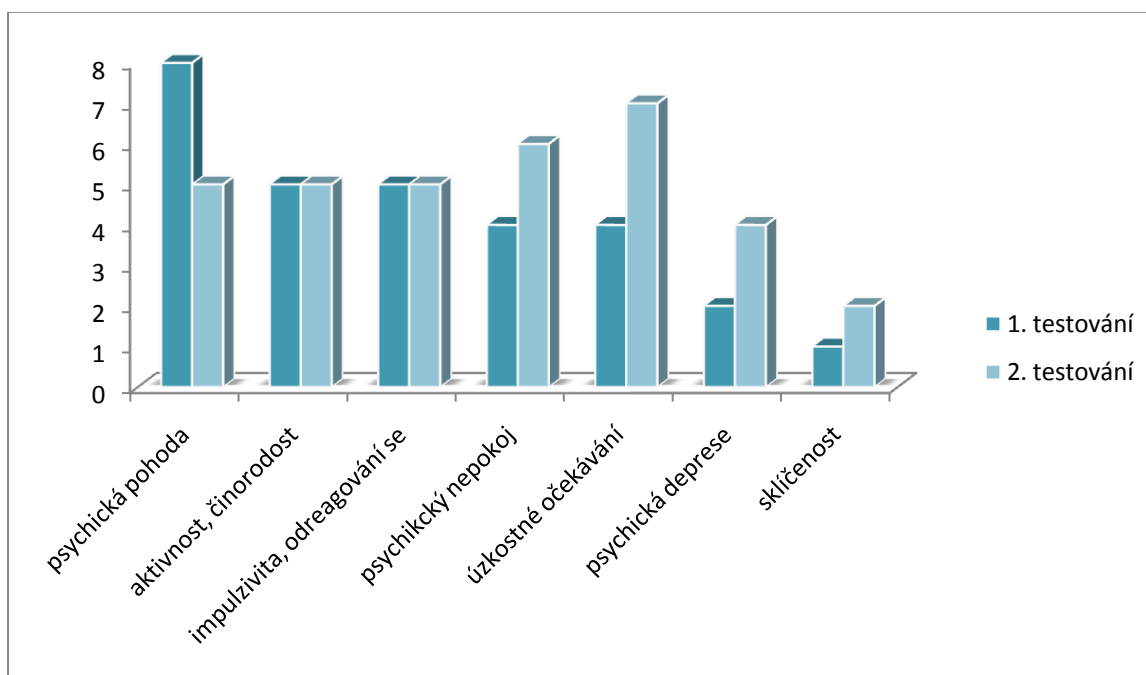
V grafu č. 29 pozorujeme zvýšenou EDA během druhého testování. Výkony u testu SR jsou celkem vyrovnané, ale v průměru druhé nejvyšší. Naopak v testu JR patří do lepší poloviny výkonů, kdy proband udělal pouze jednu chybu. Jednu chybu proband udělal i v testu SR. U tohoto probanda si pomalejší výkony SR zdůvodňujeme dbáním na to, aby neudělal chybu. V první tři pokusy byl proband bezchybný, až v posledním výkonu se zřejmě soustředil spíše více na rychlost a udělal jednu chybu. Důvodem chyby však také může být vysoká hodnota EDA a tedy zvýšená aktivační úroveň.

Na základě vyhodnoceného dotazníku SUPOS, kdy se proband cítil výrazně negativněji při druhém testování, dáváme za pravdu teorii o vysoké hladině aktivace a tím způsobené chybě,

Graf 30: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO11



Graf 31: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO11



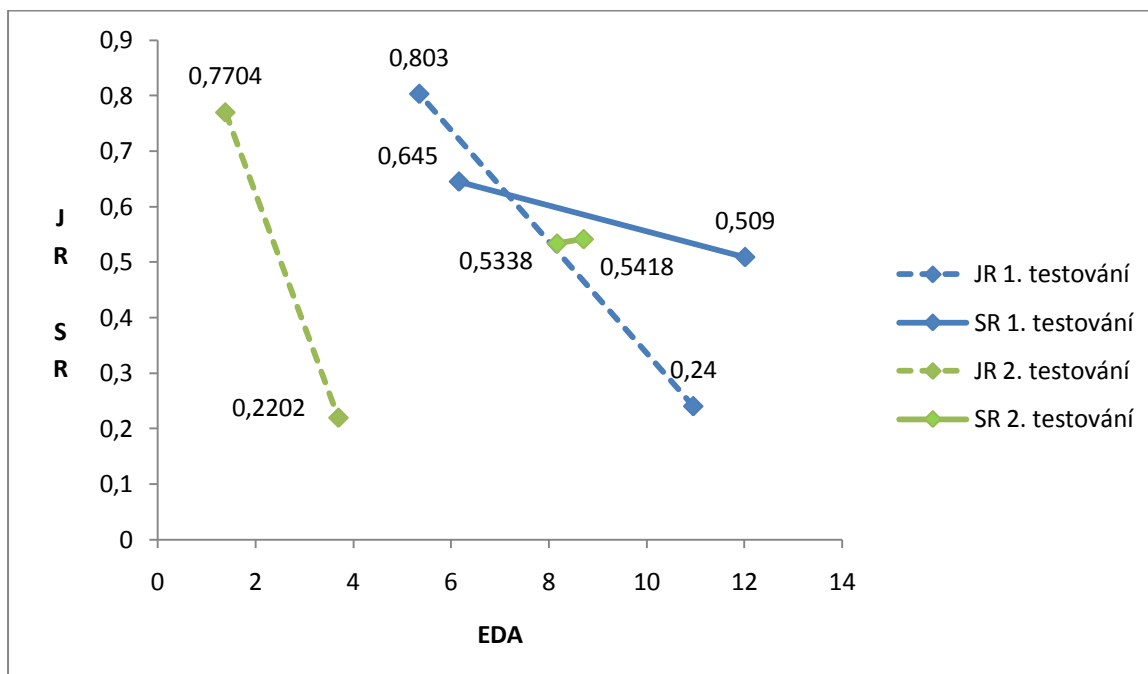
6.1.11 TO12

TO12 je žena, která aktivně sportuje a věnuje se na výkonnostní úrovni tenisu. Nejvíce času nyní tráví v práci, dále škole, volnočasovým aktivitám se může věnovat max. 1-2 hod denně. Mezi volnočasové aktivity řadí hlavně sport, čtení, posezení s přáteli. Aktivita, během které musí prokázat rychlou reakci, je tenis v roli hráče a v roli trenérky a řízení auta. TO12 je výrazný introvert (největší v testované skupině), spíše melancholik.

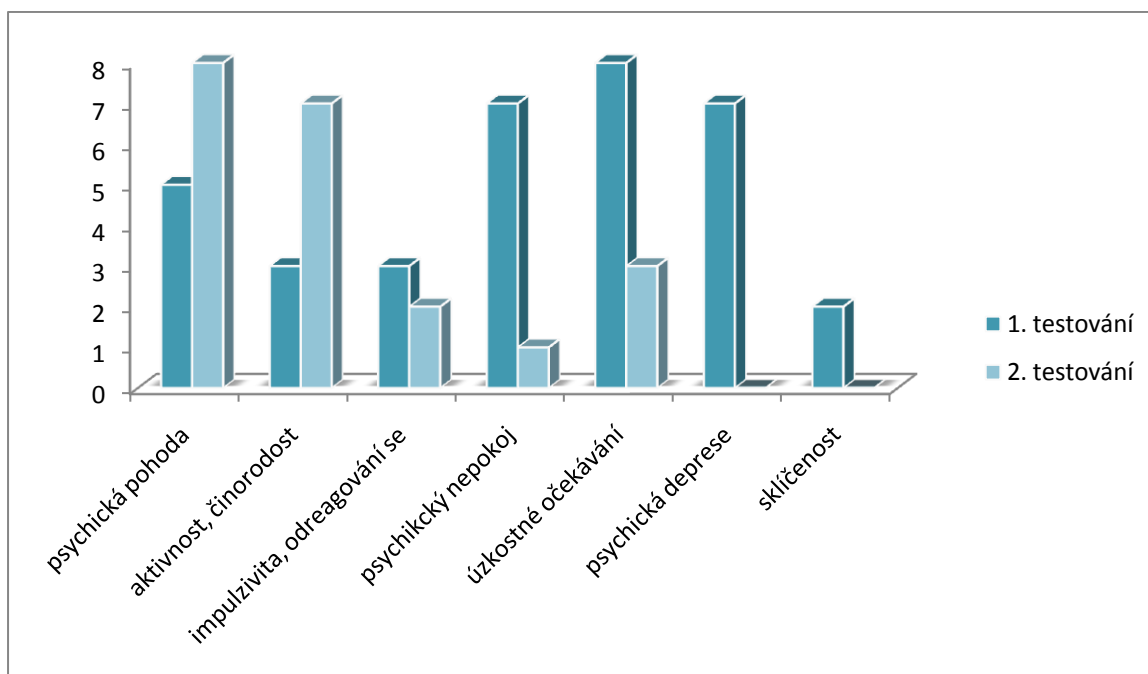
V následujícím grafu vidíme rozdíl v EDA SR 1.1 a EDA S.R 1.2, které bylo zřejmě dané neznalostí testu a chybou v prvním pokusu. U hodnoty EDA JR 1.1 vidíme vůbec nejvyšší hodnota EDA JR. Ostatní hodnoty jsou již vyrovnané. Vysoká aktivační úroveň i v testu JR 1.1 by potvrdila naši teorii o neznalosti testu a hlavně o tužbě dosáhnout dobrého výkonu. Zajímavý je rozdíl mezi výkony v testu JR a SR, zatímco v testu JR nepředvedl proband žádné výborné výkony, naopak udělal dvě chyby a zařadil se mezi probandy s horšími výsledky. Výkony SR byly naopak jedny z nejlepších, dokonce průměr výkonů SR měl proband nejlepší ze všech. Vliv na tento výsledek může mít právě systematická sportovní příprava v tenise, jelikož to je jeden ze sportů, ve kterém je rychlé vyhodnocení situace rychlá reakce potřebná.

TO12 předvedla lepší výkony během druhého testování, což odpovídá výsledkům dotazníku SUPOS, jelikož se během druhého testování proband cítil výrazně pozitivněji a v psychické pohodě.

Graf 32: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO12



Graf 33: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO12



7 ZÁVĚR

Cíl práce i zadané úkoly jsme v této diplomové práci splnili. Dokázali jsme potvrdit všechny tři hypotézy stanovené před započítím testování. V rámci diplomové práce jsme testovali 10 probandů, během dvou sérií testování. Dohromady jsme získali na pět set údajů, které jsme zpracovali do grafů a tabulek.

Všechny tři hypotézy byly potvrzeny. Ověřili jsme, že existuje rozdíl mezi jednoduchou a složitou reakční dobou, průměrný rozdíl z prvního testování činí 0,260 s. Dále jsme ověřili, že existuje rozdíl změn mezi dynamikou změn EDA během jednoduché a složité reakční rychlosti, průměrná změna během testování činí 2,717. Také jsme ověřili třetí hypotézu, která se zabývala změnami aktivační úrovně během testů JR a SR. Potvrdili jsme, že aktivační úroveň je během testu JR nižší než u testu SR. Děje se tak díky vyšší složitosti testu a závislosti úspěchu v testu na více vlivech.

V rámci rešerše literatury jsme zjistili, že jednoduchou reakční rychlost lze částečně snížit tréninkem, ale méně než složitou reakční rychlost, přesnou míru literatura neuvádí. Můžeme polemizovat o trvalosti vlivu tréninku, některé výzkumy uvádí, že délka tohoto zlepšení je pouze krátkodobá.

V rámci práce jsme se kromě porovnání jednoduché a složité reakční rychlosti chtěli zaměřit na zjištění vlivu hladiny introverze a extroverze, aktuálního psychického stavu a sportovních a volnočasových aktivit na výkon v testech JR a SR a na výši hodnot EDA. Vzhledem k malému počtu TO jsme se rozhodli ze získaných dat nevyvozovat žádné závěry.

8 RESUMÉ

This diploma thesis named Comparing simple and choice reaction time focuses on issue simple and choice reaction time and electrodermal activity. The theoretical part focuses on motor skills, psychophysiological base of CNS, temperament, electrodermal activity, senses and intelligence. We prove three hypotheses in the practical part. The first hypothesis is that the reaction time of simple reaction is different from reaction time of choice reaction. The second hypothesis is that the dynamic of electrodermal activity is different when test of simple and choice reaction time. The last hypothesis is that the level of activation will be higher during test of choice reaction time than during test of simple reaction time. We confirm all three hypotheses.

9 POUŽITÁ LITERATURA

AUDIFFREN, M., TOMPOROWSKI, D.P., ZAGRODNIK, J. Acute aerobic exercise and informatik processing: energizing motor processes during a choice reaction time task. *Acta Psychologica* [online] 2008, 129, 410-419, [cit. 29.4.2014]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001691808001224>

ATAN, T., AKYOLA, P. Reaction times of different branch athletes and correlation between reaction time parametres. *Procedia-Social and behavioral science* [online] 2014, 116, 2886-2889, [cit. 29.4.2014]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814006910>

BEASHEL, P., TAYLOR, J. *Advanced studies in physical education and sport*. 1.vyd. London: Thomas Nelson, 1996. ISBN 0-17-4482345

BENEŠOVÁ, D. Dynamika změn aktivační úrovně jako komponenta motorické docility. Praha, 2011. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze.

BOOT, R. W. A KOL. The effects of video game playing on attention, memory, and executive kontrol. *Acta Psychologica*. [online] 2008, 129, 387-398, [cit. 1.5.2014]. Dostupné z: The effects of video game playing

BURSOVÁ, M., RUBÁŠ, K. *Základy teorie tělesných cvičení*. 1. Vyd. Plzeň: Západočeská Univerzita v Plzni, 2001. 86 s. ISBN 80-7082-822-6

BURSOVÁ, M., VOTÍK, J. *Přehled metod stimulace motorických schopností*. 2.Vyd., Plzeň: Západočeská univerzita, 1996. 77 s. ISBN 80-7043-202-0.

CLARK, J. E., LANPHEAR, A. K., RIDDICK, C. C. The effects of videogame playing on the response selection processing of elderly adults. *Journals of Gerontology*, [online] 1987, 42, 82-85, [cit. 1.5.2014]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3794204>

ČELIKOVSKÝ, S. A KOL. *Antropomotorika*. 3. Vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979. 286 s. ISBN 80-04-23248-5

DOVALIL, J. A KOL. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. Vyd. Praha: Olympia, 2009. 336 s. ISBN 978-80-7376-130-1

DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. Vyd. Praha: Grada, 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-16-18-0

FISCHEROVÁ-KATZEROVÁ, V., ČEŠKOVÁ-LUKÁŠOVÁ, D. *Grafologie*. 2. vyd. Praha: Grada, 2006. 232 s. ISBN 978-80-247-2833-9

GREEN, C.S., BAVELIER, D., DYE, M.W.G. The development of attention skills in action video game players. *Neuropsychologia*. [online] 2009, 47, 1780-1789, [cit. 29.4.2014].

HOLEČEK, V., MIŇHOVÁ, J., PRUNNER, P. *Psychologie pro právníky*. 2. vyd. Plzeň: Aleš Čeněk, 2007. 351 s. ISBN 978-80-7380-065-9

HUGDAHL, K. *Psychophysiology: the mind-body perspective*. 2. vyd. USA: President and fellows of Harvard college, 1998. 439 s. ISBN 0-674-72207-8

CHUNG, P., NG, G. Taekwondo training improves the neuromotor excitability and reaction of large and small muscles. *Physical Therapy in Sport*. [online] 2012, 13, 163-169, [cit. 29.4.2014]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X11000691>

IRMIŠ, F. *Temperament a autonomní nervový systém*. 1. vyd. Praha: Galén: 2007. 204 s. ISBN 978-80-7262-475-1

KASSIN, S. *Psychologie*. 2. vyd. Brno: CPress, 2012. 771 s. ISBN 978-80-264-0074-5

KIBELE, A. Non-consciously controlled decision making for fast motor reactions in sports- A primate approach for motor responses to non consciously perceived movement features. *Psychology of Sport and Exercise* [online], 19 May 2006, 7, 591-610, [cit. 1.6.2014] ISSN 1469-0292. Dostupný z: http://ac.els-cdn.com/S1469029206000537/1-s2.0-S1469029206000537-main.pdf?_tid=e21a7e8c-e98d-11e3-a2bd-0000aab0f6c&acdnat=1401628314b9fe3bba255ad93062c4bd20fb1fd8a7

KIDA, N., ODA, S., MATSUMARA, M. Intensive baseball practice improves the Go/Nogo reaction time, but not the simple reaction time. *Cognitive brain research*. [online] 2005, 22, 257-264 [cit.: 5.4.2014] Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X11000691>

KITTNAR, O. *Lékařská fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 800 s. ISBN 978-80-247-3068-4

- KNOBEL, P. D. *Emotional intelligence in sport: a predictor of rugby performance*. [online] Pretoria, 2010, Dizertační práce. University of South Africa [cit.: 3.3.214]. Dostupné z: http://uir.unisa.ac.za/bitstream/handle/10500/4922/thesis_knobel_d.pdf?sequence=1
- KOSINSKI, R., J. *A literature review on reaction time*. [online] September, 20013. [cit.: 5.2.214] Dostupné z: <http://biae.clemson.edu/bpc/bp/lab/110/reaction.htm>
- KULIŠŤÁK, P. *Neuropsychologie*. 2. Vyd. Praha: Portál, 2011. 384 s. ISBN 978-80-7367-891-3
- LANGMEIER, M. *Základy lékařské fyziologie*. 1.vyd. Praha: Grada, 2009. 320 s. ISBN 978-80-247-7024-6
- MACHAČ, M., MACHAČOVÁ, H., HOSKOVEC, J. *Emoce a výkonnost*. 2.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 288 s.
- MARUŠTÍKOVÁ, A. *Optimalizace rozvoje pohybových schopností u dětí mladšího školního věku*. [online] Brno, 2007. Diplomová práce. Masarykova Univerzita v Brně [cit. 30.1.2014] Dostupný z http://is.muni.cz/th/79976/fsps_m/
- MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vyd. Praha: SPN, 1983
- MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0981-X
- MERKUNOVÁ, A., OREL, M. *Anatomie a fyziologie člověka*. 1.vyd. Praha: Grada, 2008.304 s. ISBN 978-80-247-1521-6
- MYSLIVEČEK, J. A KOL. *Základy neurověd*. 2. Vyd. Praha: Triton, 2009. 390 s. ISBN 978-80-7387-088-1
- OREL, M. *Základy stavby a funkce smyslových orgánů*. [online] Olomouc: UP Olomouc, 2011. [cit. 21.3.2014] Dostupný z <http://pfyziollfup.upol.cz/castwiki/?p=1120>
- ORTOPTIKAHK. *Anatomie a fyziologie zraku*. [online] [cit. 21.3.2014] Dostupný z <http://www.ortoptikahk.wbs.cz/Anatomie-a-fyziologie-zraku.html>
- PAUNESCU, M. Relations between general intelligence and motor skills leasing specific to vombat sports. *Socail and Behavioral Scienses*. [online] 2013, 84, 728-732 [cit.: 5.3.214], Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813017096>

PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 1.vyd. Praha: Grada, 2010. 160 s. ISBN 978-80-247-2118-7

PSOTTA A KOL. *Fotbal-kondiční trénink*. 1.vyd. Praha: Grada, 2006. 220 s. ISBN: 80-247-0821-3

RYCHTECKÝ, A. Senzorické a percepční předpoklady herní činnosti. In Hry 2006: Výzkum a aplikace: *Sborník příspěvků s tematikou her v programech tělovýchovných procesů, konané v Nečtinech ve dnech 6. a 7. 4. 2006*. Plzeň: KTV v Plzni, 2006. s. 8-18. ISBN 80-7043-4430

SLEPIČKA, P., HOŠEK, V., HÁTLOVÁ, B. *Psychologie sportu*. 2.vyd. Praha: Karolinum, 2011. 240 s. ISBN 978-80-246-1602-5

STOUGH, C., CLEMENTS, M., WALLISH, L. Emotional intelligence in sport: theoretical linkages and preliminary empiric relationships from basketball. In *Assesing emotional intelligence* [online] Melbourne: Springer, 2008. [cit. 30.3.2014]. Dostupné z: <http://books.google.cz/books?id=LHsoQUXiV5AC&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>

STRAUS, J. Prodloužení reakční doby v závislosti na hladině alkoholu. *Kriminalistika* [online] 2010, 43 (3), [cit. 30.1.2014]. ISSN: 1210-9150 Dostupné z: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FIWmY9fduGEJ:www.mvcr.cz/soubor/straus-reakcni-cas-clanek-pdf.aspx+&cd=1&hl=en&ct=clnk>

TOD, D., THATCHER, J., RAHMNA, R. *Psychologie sportu*. 1.vyd. Praha: Grada, 2012. 200 s. ISBN 978-80-247-3923-6

VOPATOVÁ, V. *Reakční rychlost v souvislosti s aktuálním psychickým stavem*. Plzeň, 2013. Bakalářská práce. Západočeská Univerzita v Plzni.

10 SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Základní text

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Taxonomie pohybových schopností (Měkota, Blahuš, 1983) | 7 |
| Obrázek 2: Taxonomie pohybových schopností (Měkoty, 2000) | 8 |
| Obrázek 3: Dělení rychlostních schopností (Čelikovský) | 11 |
| Obrázek 4: Dělení rychlostních schopností (Perič, Dovalil) | 12 |
| Obrázek 5: Jednoduchá reakce | 14 |
| Obrázek 6: Rozpoznávací reakce | 14 |
| Obrázek 7: Výběrová reakce | 14 |
| Obrázek 8: Vztah reakční doby a intenzity podnětu | 17 |
| Obrázek 9: Taxonomie koordinačních schopností (Hirtz)..... | 21 |
| Obrázek 10: Taxonomie koordinačních schopností (Dovalil) | 22 |
| Obrázek 11: Schéma vztahů struktur řídicích motoriku | 26 |
| Obrázek 12: Test jednoduchá reakční rychlost | 44 |
| Obrázek 13: Test složité reakční rychlosti | 45 |
| Obrázek 14: Schematické znázornění měřicího přístroje ADINSTRUMENT Power Lab spolu se zesilovačem ML 116 GSR Amp a elektrodami | 45 |
| Obrázek 15: Výsledky Eysenckova osobnostního dotazníku | 63 |

Seznam grafů

| | |
|--|----|
| Graf 1: Porovnání výkonů jednoduché a složité reakce během I. testování | 49 |
| Graf 2: Porovnání výkonů jednoduché a složité reakce během II. testování | 50 |
| Graf 3: Změny minimálních, maximálních a průměrných hodnot JR | 51 |
| Graf 4: Změny minimálních, maximálních a průměrných hodnot SR | 51 |
| Graf 5: Změny výkonů JR jednotlivých TO | 52 |
| Graf 6: Změny výkonů SR jednotlivých TO | 53 |
| Graf 7: Porovnání hodnot EDA a JR | 54 |
| Graf 8: Porovnání hodnot EDA a SR | 54 |

| | |
|---|----|
| Graf 9: Změny minimálních, maximálních a průměrných hodnot EDA JR | 55 |
| Graf 10: Změny minimálních, maximálních a průměrných hodnot EDA SR..... | 56 |
| Graf 11: Změna EDA JR u jednotlivých TO..... | 57 |
| Graf 12: Změna EDA SR u jednotlivých TO | 58 |
| Graf 13: Porovnání rozdílu aktivační úrovně během testů JR a SR | 58 |
| Graf 14: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO1 | 64 |
| Graf 15: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO1..... | 65 |
| Graf 16: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO4 | 66 |
| Graf 17: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO4..... | 66 |
| Graf 18: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO5 | 67 |
| Graf 19: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO5..... | 68 |
| Graf 20: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO6 | 69 |
| Graf 21: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO6..... | 69 |
| Graf 22: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO7 | 70 |
| Graf 23: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO7..... | 71 |
| Graf 24: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO8 | 72 |
| Graf 25: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO8..... | 72 |
| Graf 26: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO9 | 73 |
| Graf 27: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO9..... | 74 |
| Graf 28: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO10 | 75 |
| Graf 29: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO10..... | 75 |
| Graf 30: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO11 | 76 |
| Graf 31: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO11..... | 77 |
| Graf 32: Výkony JR, SR a hodnoty EDA TO12 | 78 |
| Graf 33: Vyhodnocení dotazníku SUPOS TO12..... | 78 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1: Přibližný odhad míry genetické determinace genotypické variance.... | 9 |
| Tabulka 2: Hodnoty popisné statistiky souboru dle Statistiky 6.0 | 59 |
| Tabulka 3: Výsledky párového T-testu 1. hypotézy | 60 |
| Tabulka 4: Výsledky párového T-testu 2. hypotézy | 60 |
| Tabulka 5: Výsledky párového T-testu 3. hypotézy..... | 61 |

11 PŘÍLOHY

Příloha A: Eysenckův osobnostní dotazník

| | | |
|--|-----|----|
| 1. Toužíte často po vzruchu kolem sebe? | ANO | NE |
| 2. Potřebujete často povzbuzení od přátel, kteří vám rozumí? | ANO | NE |
| 3. Jste obvykle bez starostí? | ANO | NE |
| 4. Dělá vám značné těžkosti říct někomu „ne“? | ANO | NE |
| 5. Než se do něčeho pustíte, promyslíte si to napřed? | ANO | NE |
| 6. Když řeknete, že něco uděláte, dodržíte vždy svůj slib, i kdyby to bylo spojeno s nepříjemnostmi? | ANO | NE |
| 7. Máte často střídavě dobrou a špatnou náladu? | ANO | NE |
| 8. Jednáte a mluvíte obvykle rychle, bez dlouhého rozmyšlení? | ANO | NE |
| 9. Cítíte se někdy „bídě“ a ani nevíte proč? | ANO | NE |
| 10. Udělal byste skoro cokoli, jen abyste dokázal, že to dovedete? | ANO | NE |
| 11. Stáváte se najednou nesmělým, když chcete mluvit s cizí osobou, která vás nějak přitahuje? | ANO | NE |
| 12. Stává se vám občas, že se rozhněváte a neovládnete se? | ANO | NE |
| 13. Jednáte často pod vlivem okamžiku? | ANO | NE |
| 14. Trápíte se často nad tím, že jste udělal nebo řekl něco, co jste neměl? | ANO | NE |
| 15. Obvykle raději čtete, než se setkáváte a mluvíte s lidmi? | ANO | NE |
| 16. Jste poměrně snadno dotčen? | ANO | NE |
| 17. Chodíte rád a často do společnosti? | ANO | NE |
| 18. Míváte občas myšlenky či nápady, o nichž byste si nepřáli, aby je jiní lidé znali? | ANO | NE |
| 19. Býváte někdy plný energie a jindy opět velmi ochablý? | ANO | NE |
| 20. Máte raději málo přátel, ale zato opravdových? | ANO | NE |
| 21. Oddáváte se často snění? | ANO | NE |
| 22. Když na vás někdo křičí, odpovídáte též křikem? | ANO | NE |
| 23. Trápí vás často pocity viny? | ANO | NE |
| 24. Jsou všechny vaše návyky dobré a žádoucí? | ANO | NE |
| 25. Dovedete se obvykle ve veselé společnosti značně uvolnit a rozveselit? | ANO | NE |
| 26. Řekl byste o sobě, že jste přecitlivělý anebo, že žijete v napětí? | ANO | NE |
| 27. Pokládají vás lidé za velmi živého člověka? | ANO | NE |
| 28. Když uděláte něco důležitého, máte pak často pocit, že jste to mohl udělat lépe? | ANO | NE |
| 29. Jste většinou tichý, když jste mezi lidmi? | ANO | NE |
| 30. Řeknete také někdy klep? | ANO | NE |
| 31. Honí se vám v hlavě myšlenky tak, že nemůžete spát? | ANO | NE |
| 32. Když se chcete něco dovědět, vyhledáte si to raději v knize než byste o tom s někým hovořil? | ANO | NE |
| 33. Míváte pocity bušení či svírání srdce? | ANO | NE |
| 34. Máte rád takový druh práce, při níž se musíte velmi soustředit? | ANO | NE |
| 35. Míváte záchvaty třesu či chvění? | ANO | NE |
| 36. Přihlásil byste se ke clu vždy vše, i kdybyste věděl, že celníci by na nic nepřišli? | ANO | NE |

| | | |
|---|-----|----|
| 37. Je vám protivný pobyt ve společnosti, kde si jeden dělá žerty z druhého? | ANO | NE |
| 38. Rozčílíte se snadno? | ANO | NE |
| 39. Máte rád činnost, která vyžaduje rychlé rozhodování? | ANO | NE |
| 40. Děláte si starosti z „hrozných věcí“, které by se mohly přihodit? | ANO | NE |
| 41. Pohybujete se pomalu a beze spěchu? | ANO | NE |
| 42. Přišel jste někdy pozdě na schůzku či do práce? | ANO | NE |
| 43. Míváte často děsivé sny? | ANO | NE |
| 44. Bavíte se s lidmi tak rád, že si neodpustíte žádnou příležitost dát se do řeči s cizí osobou? | ANO | NE |
| 45. Trpíte různými tělesnými bolestmi a trápením? | ANO | NE |
| 46. Byl byste hodně nešťastný, kdybyste se nemohl po většinu dne vídat s mnoha lidmi? | ANO | NE |
| 47. Řekl byste o sobě, že jste nervózní? | ANO | NE |
| 48. Jsou mezi vašimi známými lidé, které vůbec nemáte rád? | ANO | NE |
| 49. Řekl byste o sobě, že máte dost sebedůvěry? | ANO | NE |
| 50. Cítíte se snadno dotčen, když se na vás, nebo na vaši práci najdou chyby? | ANO | NE |
| 51. Bývá vám zatěžko opravdově se bavit v živé a veselé společnosti? | ANO | NE |
| 52. Trpíte pocity méněcennosti? | ANO | NE |
| 53. Dovedete snadno oživit poněkud nudnou společnost? | ANO | NE |
| 54. Mluvíte někdy o věcech o nichž nic nevíte? | ANO | NE |
| 55. Děláte si starosti o své zdraví? | ANO | NE |
| 56. Děláte si rád legraci z druhých? | ANO | NE |
| 57. Trpíte nespavostí? | ANO | NE |

Příloha B: Dotazník SUPOS

List1

SUPOS – 7

JMÉNO:

ROK NAROZENÍ:

ZAZNAMENEJTE AKTUÁLNÍ STUPEŇ PROŽÍVÁNÍ NÍŽE UVEDENÝCH POCITŮ A STAVŮ
ZAKROUŽKUJTE PŘÍSLUŠNOU ČÍSLICI:

| 0=VŮBEC NE | 1=ZŘÍDKA (MÍRNĚ) | 2=ČASTO (SILNĚ) | 3=SOUSTAVNĚ (VELMI SILNĚ) |
|------------|---------------------|-----------------|---------------------------|
| 0 1 2 3 | spokojený | 0 1 2 3 | svěží |
| 0 1 2 3 | energický | 0 1 2 3 | činnorodý |
| 0 1 2 3 | náladový | 0 1 2 3 | výbušný |
| 0 1 2 3 | rozmrzelý | 0 1 2 3 | nespokojený |
| 0 1 2 3 | napjatý | 0 1 2 3 | nejistý |
| 0 1 2 3 | otrávený | 0 1 2 3 | pesimistický |
| 0 1 2 3 | smutný | 0 1 2 3 | nešťastný |
| 0 1 2 3 | dobře naladěný | 0 1 2 3 | klidný |
| 0 1 2 3 | temperamentní | 0 1 2 3 | průbojný |
| 0 1 2 3 | těžko se ovládající | 0 1 2 3 | vzteklý |
| 0 1 2 3 | netrpělivý | 0 1 2 3 | neklidný |
| 0 1 2 3 | úzkostně naladěný | 0 1 2 3 | prožívající obavy |
| 0 1 2 3 | zmořený | 0 1 2 3 | vyčerpaný |
| 0 1 2 3 | přecitlivělý | 0 1 2 3 | osamělý |

| | P | A | O | N | U | D | S | suma |
|----|---|---|---|---|---|---|---|------|
| HS | | | | | | | | |

záznam dne v hod.

situační pozadí: laboratoř, před testem reakční rychlosti

hlavní činnosti před testováním:

1.
2.
3.

hlavní činnosti po testování:

1.
2.
3.

Stránka 1

Příloha C: Dotazník sportovního zaměření a volnočasových aktivit

Dotazník sportovní zaměření

1. Aktivně sportuji: ano ne (⇒ přejdi k otázce č. 8)
2. Aktivně sportuji: 1-2x týdně 3-4x týdně 5-6x týdně 7x týdně
3. Hlavním sportem je:
- Vedlejším sportem je:
4. Úroveň hlavního sportu: rekreační výkonnostní profesionální jiná:
5. Úroveň vedlejšího sportu: rekreační výkonnostní profesionální jiná:
6. Hlavní sport provozuji: let
7. Vedlejší sport provozuji: let ⇒ přejdi k dotazníku o volném času
8. Vyber z možností: a) sport vůbec neprovozují
 b) chodím si zacvičit alespoň 2x týdně
 c) chodím si zacvičit 3-5x měsíčně
9. Uveď, jaké sporty provozuješ a kolikrát týdně:
 sport..... frekvence.....
 sport..... frekvence.....
 sport..... frekvence.....
 sport..... frekvence.....

Dotazník volnočasové aktivity

1. Školním povinností (čas trávený ve škole, doma u seminárních prací apod.) věnuji denně: 1-4 hod 5-6 hod 7-8 hod 8 a více hodin
2. V práci (na brigádě) strávím týdně:
 0 hod 1- 5 hod 6-15 hod 16-25 hod 25-35 hod 35 a více hodin
3. Mou prací (mou brigádou) je:

4. Denně mohu věnovat volnočasovým aktivitám hodin:

1-2 hod 3-4 hod 5-6 hod 7-8 hod 9-10 hod

4. Nejčastěji svůj volný čas trávím: a) sportováním

b) čtením

c) na počítači, na sociálních sítích a různých blozích

d) na počítači, hraním počítačových her; uveď druh.....

e) v kavárně s přáteli

f) u televize

g) jiné, uveď:

5. Aktivitě, kterou jste zvolili v předchozí otázce, denně věnujete:

1–2 hod 3–4 hod 5–6 hod 7–8 hod 9–10 hod 10 a více hodin

6. Svůj volný čas dále nejvíce věnuji této aktivitě:

a) sportováním

b) čtením

c) na počítači, na sociálních sítích a různých blozích

d) na počítači, hraním počítačových her; uveď druh.....

e) v kavárně s přáteli

f) u televize

g) jiné, uveď:

7. Aktivitě, kterou jste zvolili v předchozí otázce, denně věnujete:

1 – 2 hod 3 – 4 hod 5 – 6 hod 7 – 8 hod 9 – 10 hod 10 a více hodin

8. Vypiš tvé zájmy, u kterých je nutné, aby ses rychle rozhodl:

.....

.....

Příloha D: Průměrný rozdíl mezi JR a SR

| JR 1 | SR 1 | Změna |
|--------------------|--------|-----------|
| 0,22 | 0,7282 | -0,5082 |
| 0,2096 | 1,046 | -0,8364 |
| 0,8094 | 0,6861 | 0,1233 |
| 0,2448 | 0,6241 | -0,3793 |
| 0,173 | 0,6265 | -0,4535 |
| 0,2568 | 0,8188 | -0,562 |
| 0,24 | 0,6875 | -0,4475 |
| 0,7532 | 0,579 | 0,1742 |
| 0,2302 | 0,8143 | -0,5841 |
| 0,24 | 0,645 | -0,405 |
| 0,2768 | 0,6461 | -0,3693 |
| 0,7766 | 0,8722 | -0,0956 |
| 0,2066 | 0,6013 | -0,3947 |
| 0,2302 | 0,5979 | -0,3677 |
| 0,2424 | 0,6845 | -0,4421 |
| 0,8202 | 0,6254 | 0,1948 |
| 0,2298 | 0,5925 | -0,3627 |
| 0,7766 | 0,6785 | 0,0981 |
| 0,8702 | 0,7552 | 0,115 |
| 0,803 | 0,509 | 0,294 |
| Součet změn | | -5,2087 |
| Průměr změn | | -0,260435 |

| JR 2 | SR 2 | Změna |
|--------------------|--------|-----------|
| 0,7864 | 0,6216 | 0,1648 |
| 0,8132 | 0,644 | 0,1692 |
| 0,2034 | 0,7075 | -0,5041 |
| 0,7566 | 0,6489 | 0,1077 |
| 0,8106 | 0,6723 | 0,1383 |
| 0,2068 | 0,6619 | -0,4551 |
| 0,8088 | 0,699 | 0,1098 |
| 0,76 | 0,5961 | 0,1639 |
| 0,2662 | 0,8115 | -0,5453 |
| 0,7704 | 0,5338 | 0,2366 |
| 0,2532 | 0,63 | -0,3768 |
| 0,2034 | 0,549 | -0,3456 |
| 1,3666 | 0,6955 | 0,6711 |
| 0,1934 | 0,5358 | -0,3424 |
| 0,2434 | 0,591 | -0,3476 |
| 0,21 | 0,6755 | -0,4655 |
| 1,31 | 0,6619 | 0,6481 |
| 0,2296 | 0,5884 | -0,3588 |
| 0,2766 | 0,6954 | -0,4188 |
| 0,2202 | 0,5418 | -0,3216 |
| Součet změn | | -2,0721 |
| Průměr změn | | -0,103605 |

Příloha E: Průměrný rozdíl hodnot EDA JR a EDA SR

| EDA JR 1 | EDA SR 1 | Změna |
|--------------------|----------|------------------|
| 4,333 | 9,537 | -5,204 |
| 3,974 | 5,866 | -1,892 |
| 1,1733 | 4,06 | -2,8867 |
| 3,222 | 3,255 | -0,033 |
| 2,005 | 4,495 | -2,49 |
| 3,673 | 6,197 | -2,524 |
| 2,702 | 3,604 | -0,902 |
| 6,718 | 17,226 | -10,508 |
| 2,877 | 5,851 | -2,974 |
| 10,955 | 6,16 | 4,795 |
| 6,753 | 10,143 | -3,39 |
| 3,629 | 6,144 | -2,515 |
| 2,045 | 5,312 | -3,267 |
| 2,588 | 3,725 | -1,137 |
| 1,446 | 5,28 | -3,834 |
| 4,097 | 5,919 | -1,822 |
| 2,724 | 3,401 | -0,677 |
| 10,393 | 18,408 | -8,015 |
| 3,796 | 5,422 | -1,626 |
| 5,349 | 12,017 | -6,668 |
| Součet změn | | -57,5697 |
| Průměr změn | | -2,878485 |

| EDA SR 1 | EDA SR 2 | Změna |
|--------------------|----------|----------------|
| 10,562 | 13,21 | -2,648 |
| 4,14 | 6,04 | -1,9 |
| 6,309 | 11,318 | -5,009 |
| 9,5 | 14,271 | -4,771 |
| 0,272 | 6,815 | -6,543 |
| 7,402 | 10,934 | -3,532 |
| 6,31 | -2,49 | 8,8 |
| -0,471 | 3,036 | -3,507 |
| 4,539 | 10,277 | -5,738 |
| 1,38 | 8,17 | -6,79 |
| 9,56 | 10,035 | -0,475 |
| 4,86 | 6,03 | -1,17 |
| 8,564 | 10,28 | -1,716 |
| 11,792 | 14,589 | -2,797 |
| -0,054 | 1,415 | -1,469 |
| 9,312 | 2,349 | 6,963 |
| -1,33 | 2,66 | -3,99 |
| 0,165 | 3,613 | -3,448 |
| 6,431 | 12,797 | -6,366 |
| 3,69 | 8,71 | -5,02 |
| Součet změn | | -51,126 |
| Průměr změn | | -2,5563 |

Příloha F: Průměrný rozdíl aktivační úrovně v testech JR a SR

| EDA JR | EDA SR | Změna |
|--------|--------|---------|
| 4,333 | 9,537 | -5,204 |
| 3,974 | 5,866 | -1,892 |
| 1,1733 | 4,06 | -2,8867 |
| 3,222 | 3,255 | -0,033 |
| 2,005 | 4,495 | -2,49 |
| 3,673 | 6,197 | -2,524 |
| 2,702 | 3,604 | -0,902 |
| 6,718 | 17,226 | -10,508 |
| 2,877 | 5,851 | -2,974 |
| 10,955 | 6,16 | 4,795 |
| 6,753 | 10,143 | -3,39 |
| 3,629 | 6,144 | -2,515 |
| 2,045 | 5,312 | -3,267 |
| 2,588 | 3,725 | -1,137 |
| 1,446 | 5,28 | -3,834 |
| 4,097 | 5,919 | -1,822 |
| 2,724 | 3,401 | -0,677 |
| 10,393 | 18,408 | -8,015 |
| 3,796 | 5,422 | -1,626 |
| 5,349 | 12,017 | -6,668 |
| 10,562 | 13,21 | -2,648 |
| 4,14 | 6,04 | -1,9 |
| 6,309 | 11,318 | -5,009 |
| 9,5 | 14,271 | -4,771 |
| 0,272 | 6,815 | -6,543 |
| 7,402 | 10,934 | -3,532 |
| 6,31 | -2,49 | 8,8 |
| -0,471 | 3,036 | -3,507 |
| 4,539 | 10,277 | -5,738 |
| 1,38 | 8,17 | -6,79 |
| 9,56 | 10,035 | -0,475 |
| 4,86 | 6,03 | -1,17 |
| 8,564 | 10,28 | -1,716 |
| 11,792 | 14,589 | -2,797 |
| -0,054 | 1,415 | -1,469 |
| 9,312 | 2,349 | 6,963 |
| -1,33 | 2,66 | -3,99 |
| 0,165 | 3,613 | -3,448 |
| 6,431 | 12,797 | -6,366 |
| 3,69 | 8,71 | -5,02 |

| | |
|-------------|-----------|
| Součet změn | -108,6957 |
| Průměr změn | -2,717393 |