

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA PEDAGOGICKÁ  
CENTRUM TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Vliv aktivizující informace na aktivaci nervové  
soustavy v průběhu testu rovnováhových  
předpokladů**  
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Břížďala Tomáš**  
*Tělesná výchova a sport*

Vedoucí práce: Mgr. Karel Švátora  
**Plzeň 2020**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 25. dubna 2020

.....  
vlastnoruční podpis

Chtěl bych poděkovat Mgr. Karlu Švátorovi za vedení a cenné rady při zpracování této práce a za poskytnutí materiálního vybavení a prostor pro testování. Rovněž bych chtěl poděkovat všem studentům, kteří se dobrovolně zúčastnili výzkumu ve svém volném čase a s testováním pomáhali.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINAL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

## OBSAH

OBSAH.....	1
1 ÚVOD.....	2
2 TEORETICKÁ ČÁST.....	3
2.1 KOMUNIKACE.....	3
2.1.1 Struktura komunikace.....	3
2.1.2 Funkce komunikace.....	4
2.2 PRIMING.....	6
2.2.1 Obsahový priming.....	7
2.2.2 Kognitivní procesuální priming.....	12
2.2.3 Je obsahový a procesuální priming nezávislý?.....	14
2.3 NERVOVÁ SOUSTAVA.....	15
2.3.1 Centrální nervová soustava (CNS).....	15
2.3.2 Periferní nervová soustava (PNS).....	18
2.4 AKTIVAČNÍ ÚROVEŇ.....	20
2.4.1 Elektrodermální aktivita.....	23
2.4.2 Anatomie kůže.....	24
2.5 POSTUROGRAFIE.....	27
2.5.1 Rovnovážné schopnosti.....	27
2.5.2 Rovnovážné ústrojí (statokinetické).....	28
2.5.3 Posturální stabilita.....	29
2.5.4 Složky posturální stability.....	30
2.5.5 Faktory ovlivňující posturální stabilitu.....	31
3 CÍL, ÚKOLY A HYPOTÉZY PRÁCE.....	33
3.1 CÍL.....	33
3.2 ÚKOLY.....	33
3.3 HYPOTÉZY.....	33
4 METODIKA PRÁCE.....	34
4.1 ZPŮSOB PŘEDÁNÍ AKTIVIZUJÍCÍ INFORMACE.....	34
4.2 PŘÍSTROJ NA MĚŘENÍ ELEKTRODERMÁLNÍ AKTIVITY.....	36
4.3 PŘÍSTROJ NA MĚŘENÍ ROVNOVÁHOVÝCH PŘEDPOKLADŮ.....	37
4.4 VÝZKUMNÝ VZOREK.....	39
4.5 TESTOVACÍ PROSTOR.....	40
4.6 PRŮBĚH TESTOVÁNÍ.....	41
5 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ.....	45
5.1 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ.....	46
5.1.1 Vstupní test statické rehabilitace.....	46
5.1.2 Aktivace nervové soustavy.....	46
5.1.3 Testování Hypotéz.....	47
6 DISKUZE.....	52
7 ZÁVĚR.....	55
8 RESUMÉ.....	56
9 SUMMARY.....	57
10 SEZNAM LITERATURY.....	58
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ.....	63
PŘÍLOHY.....	I

## 1 ÚVOD

V dnešní době je společnost orientována na výkon a výsledky. Je tomu tak i ve sportu, především ve vrcholovém sportu. Sportovci musí být dostatečně připraveni, jak po fyzické, tak po psychické stránce. Také musí ovládat požadované technické dovednosti daného sportu. Způsobů, jak zlepšovat fyzickou stránku a technické dovednosti je v dnešní době dostatek. Méně probádanou částí je stránka psychická, která má na výkon jedince také vliv.

Myslím si, že podání informací k testu a především způsob, jakým jsou podány, může ovlivnit následující provedení a výsledky v testu. Způsob, jak informace podáme může mít vliv na naši aktivační úroveň a podvědomí, a proto můžeme nevědomě ovlivnit jedince už před testem tím, jakým způsobem samotný test předložíme. Proto v této práci budu pracovat s jevem, který se nazývá priming. Priming je založen na nevědomém ovlivnění podnětem z dřívějšího, který změní pozdější chování jedince.

V mé bakalářské práci jsem si zvolil test rovnováhových předpokladů z důvodu toho, že člověk vykonává většinu svého pohybu ve své charakteristické vzpřímené poloze. Schopnost udržet se ve vzpřímené poloze nazýváme posturální stabilita. A tato posturální stabilita úzce souvisí s rovnováhou. Posturální stabilita také souvisí s aktivací nervové soustavy, proto jsem zvolil tento druh testování. Chci ověřit, zda priming dokáže dostatečně ovlivnit jedince, při takto složitém rovnováhovém úkolu, jako je test rovnovážných předpokladů, který se skládá z testu statické a dynamické rovnováhy.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 KOMUNIKACE

Člověk je společenský tvor a jedním z klíčových předpokladů pro společné soužití je komunikace. Komunikaci definujeme jako interakci mezi jedince stejného druhu, při níž jsou sdělovány a přijímány informace. Jedná se o proces vzájemného dorozumívání, kdy komunikátor předává komunikantovi určitou informaci (Holeček, 2007).

Součástí komunikace není pouze předávání informace, ale i podílení se na celku komunikace tím, že jste přítomni. Vaše přítomnost ovlivňuje proudění informace a dopad této zprávy (Vybíral, 2005).

Komunikace a její sdělení probíhá formou verbální a neverbální. Do verbální formy patří veškerý slovní projev, který v komunikaci proběhne. Neverbální forma obsahuje veškeré projevy v pohybech těla, výrazech, chování apod. Samotný kontakt mezi komunikujícími osobami může být přímý i nepřímý. Do přímé komunikace řadíme osobní setkání, naopak do nepřímé komunikace patří např. dopisování (Pokorná, Sedláčková, 2010).

Pokud porovnáme zastoupení verbální a neverbální komunikace, tak větší podíl v komunikaci zastává komunikace verbální, a to z 55 %. Komunikace neverbální má v porovnání 45 % z celkové komunikace (Mikulaščík, 2010).

Další zastoupení, které můžeme v komunikaci porovnat dle Mikulaščíka (2010) je poměr naslouchání (poslechu), mluvení, čtení a psaní v poměru:

- Naslouchání 45 %.
- Mluvení 30 %.
- Čtení 16 %.
- Psaní 9 %.

#### 2.1.1 STRUKTURA KOMUNIKACE

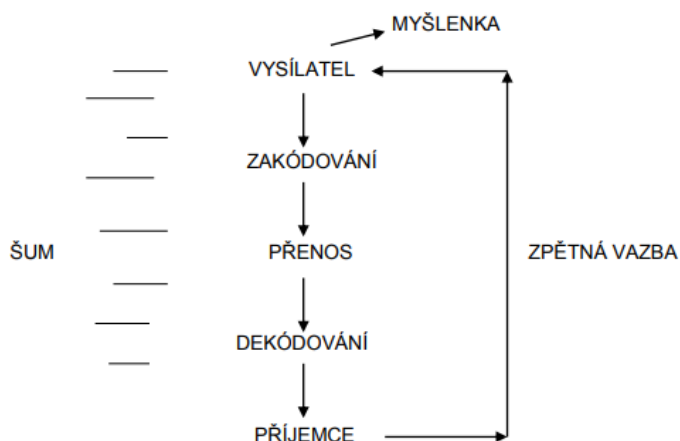
Strukturu komunikace tvoří komunikátor, což je jedinec, který danou informaci předává (vysílá). Tato informace proudí ke komunikantovi, který informaci přijímá a dekóduje ji. Samotná informace, která je vysílána od komunikátora a je přijímána komunikantem, bývá označována jako komuniké. Cesta, po níž probíhá předávání informace, se nazývá komunikační kanál. Psychický účinek přijatého komuniké, tedy

psychický dopad předávané informace, také řadíme do struktury komunikace (Holeček, 2007; Mikulaščík, 2010).

Do struktury komunikace také patří komunikační šum, který ovlivňuje z vnějšího i vnitřního prostředí proces přenosu informací. Tento šum omezuje a zkresluje efektivnost komunikace nebo potlačuje rozsah a význam přenášených informací (Pokorná, Sedláčková, 2010).

Dle Nakonečného (1997) má komunikační proces tři fáze:

1. Zakódování informace do určité formy, např. mluvená řeč.
2. Předání informace prostřednictvím určitého komunikačního kanálu, např. zvuk.
3. Dekódování přijaté informace komunikantem.



Obrázek 1: Model komunikačního procesu (Pokorná, Sedláčková, 2010).

Komunikaci dále ovlivňují vnější a vnitřní vlivy. Mezi vnější vlivy, které ovlivňují komunikaci patří prostředí, ve kterém komunikace probíhá, lidé v okolí komunikace, kteří se do ní nemusí přímo zapojit a počet komunikací, které na vás působí v jedné chvíli. Do vnitřních vlivů ovlivňujících komunikaci zařazujeme temperament, sociální původ, úroveň vzdělání, pohlaví, věk, momentální emoční naladění a vztah k vysílateli informace (Pokorná, Sedláčková, 2010).

### 2.1.2 FUNKCE KOMUNIKACE

Každá komunikace má určitou funkci. Komunikační výměna může zastávat jednu, ale i více komunikačních funkcí. Vybíral (2005) uvádí pět hlavních funkcí komunikace. Tyto funkce jsou:

- Informativní - předání zprávy, doplnění jiné, oznámení a prohlášení.



- Instruktažní - navést, zasvětit, naučit.
- Přesvědčovací - změna názoru, získání na svou stranu, zmanipulování, ovlivnění.
- Vyjednávací - domluvit se, řešit a vyřešit, dohodnout se.
- Zábavní - rozveselit, rozptýlit.

U funkce přesvědčovací chceme příjemce informace o něčem přesvědčit. Tento komunikant je vždy něčím vnitřně ovlivňován, má v sobě uložené různé množství informací o světě a má své přesvědčení. Tyto uložené informace se aktivují určitou asociací, o které nemusíme mít ani tušení a ta může značně ovlivnit celou komunikaci s námi. Tato recepcí zpráv je aktivní proces, který se vyznačuje výběrovostí, investicí energie, zkreslením apod. Velmi často se jedná o proces neuvědomovaný a mimovolní (Vybíral, 2000).

Informace, které přijímáme při komunikaci nás informují, ale také in-formují. Tvarují nás, přetvářejí, rozšiřují nebo mění naše poznatky, postoje, ale i emoce. Proto je na každém příjemci informace, do jaké míry se nechá ovlivnit (Vybíral, 2000).

V této práci se zaměřím na funkci přesvědčovací, která má za funkci adresáta přesvědčit, změnit jeho názor, získat ho na svou stranu, zmanipulovat nebo ovlivnit. Jev zvaný priming je vyvoláván právě prostřednictvím komunikace, čehož chci využít.

## 2.2 PRIMING

Priming je z anglického jazyka doslovně spěšná instrukce, podněcování a instruování předem. Tento jev je druhem nedeklarativní, nevědomé neboli implicitní paměti (Koukolík, 2012).

Princip primingu je založen na nevědomém ovlivnění předchozí informací, která ovlivní pozdější chování, jednání nebo výkon (Kulišťák, 2011).

Tento druh nevědomé paměti je závislý na činnosti kůry temenních, týlních a spánkových laloků. Uvádí se, že priming v některých případech zkracuje reakční dobu mezi podnětem a reakcí, a proto může být chápán jako mechanismus, který zmírňuje námahu mozku (Koukolík, 2002; 2003).

Priming je experimentální rámec, ve kterém se ukazuje, že zpracování stimulu, s kterým jsme se dříve setkali, ovlivňuje reakci na stimul, s kterým se setkáme později. K aktivaci dochází, protože zpracování prvotního stimulu zpřístupňuje obsah, který kognitivní operace používají k porozumění a manipulaci. Zpřístupněný obsah a operace mohou na druhou stranu ovlivnit následný úsudek, rozhodnutí a chování. K aktivaci primingu může dojít bez vědomí faktorů, které zvyšují přístupnost obsahu a operací. Priming také může ovlivnit všechny fáze zpracování informací, a to včetně pozornosti, porozumění, zapamatování, přijetí závěru a generování odpovědi (Janiszewski, Wyer, 2014).

Podle Janiszewskiho a Wyera (2014) má základní schéma primingu pět základních charakteristik:

1. Musí existovat **prvotní stimul a cílový stimul**.
2. Prvotní stimul musí **změnit úsudek nebo reakci** na cílový stimul.
3. Specifická charakteristika prvotního stimulu musí být **zodpovědná za změněnou reakci** na cílový stimul.
4. Vliv prvotního stimulu na cílový stimul by měl být **dočasný**.
5. Účinky prvotního stimulu musí být **nezamýšlené a nevědomé**.

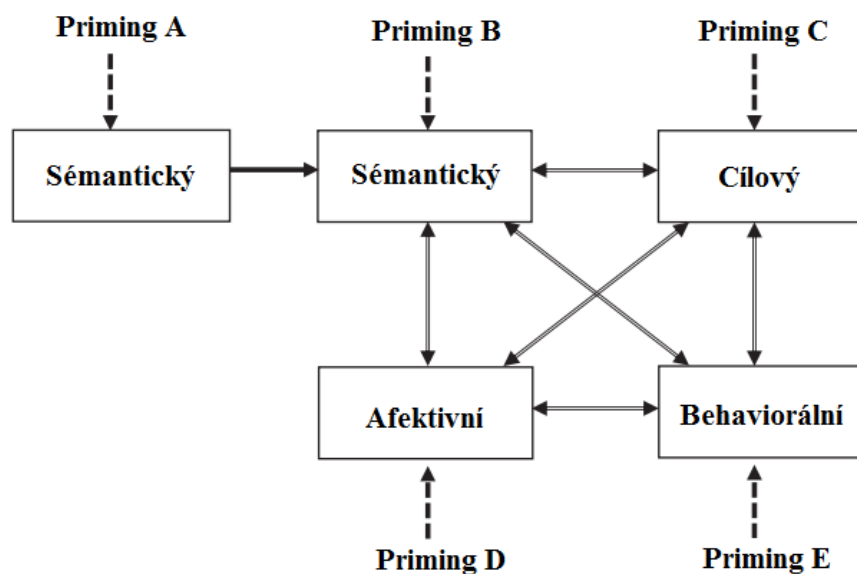
Dále podle rozsáhlé studie o primingu od Janiszewski a Wyer (2014) rozlišujeme obsahový a kognitivní priming. Tyto dva druhy dále rozdělujeme na přímý a nepřímý.

### 2.2.1 OBSAHOVÝ PRIMING

Obsahový priming se objevuje, pokud vnímání určité informace zpřístupňuje mentální reprezentaci těchto informací a jeho obsahu. Přístupnější obsah může následně ovlivnit následnou odpověď. Zvýšením dostupnosti obsahu zvyšujeme pravděpodobnost, že bude obsah integrován do neustálého vnímání, úsudků a voleb. Obsahový priming dále rozdělujeme do čtyř typů:

- Sémantický.
- Afektivní (citový).
- Cílový (motivační).
- Behaviorální.

K přímému plnění primingu dochází, když stimul zvyšuje přístupnost obsahu, což je přímým důsledkem prožívání stimulu (např. priming A může zvýšit přístup sémantického obsahu a priming E může zvýšit přístupnost behaviorálního obsahu). Naopak k nepřímému primingu dochází, když stimul zvyšuje přístupnost obsahu, který je spojen přímo s aktivovaným obsahem a tento připojený obsah ovlivňuje následné vnímání, úsudek nebo chování (např. sémantický priming A zvyšuje přístupnost sémantickému obsahu spojeného s prvotním obsahem, sémantický priming B zvyšuje přístupnost cílovému, afektivnímu a behaviorálnímu obsah s prvotním obsahem). Specifikace obsahu, který je nepřímo aktivován podnětem, vyžaduje předpoklad o způsobu, jakým je spojen v paměti. Mnoho modelů blíže upřesňuje tuto povahu asociací. Tyto modely mají dva stejné základní předpoklady. Prvním předpokladem je, že aktivace má vliv na úsudek a chování zvýšením dostupnosti dříve vytvořených konceptů a znalostí v paměti, a proto je vyšší pravděpodobnost, že na ně přijdou v době, kdy je generována cílová odpověď. Druhým předpokladem je, že aktivovaný obsah s větší pravděpodobností ovlivní odpověď, když je aktivovaný obsah relevantní pro odpověď (Janiszewski, Wyer, 2014).



Obrázek 2: Aktivační model obsahového primingu (Janiszewski, Wyer, 2014).

### Sémantický priming

Sémantický priming dále rozdělujeme na přímý a nepřímý. U přímého sémantického primingu se zjistilo, že ovlivňuje hodnocení, úvahy a rozhodnutí (Janiszewski, Wyer, 2014).

Braun (1999) ve svém experimentu použil reklamu jako primující informaci, která měla vliv na zážitek. Účastníci experimentu ochutnali džus nízké kvality. Poté si někteří z účastníků přečetli propagační materiál. Poté je examinátor požádal, aby si představili pozitivní chuťový zážitek se šřávou. Kombinací propagačních materiálů a představivosti došlo k ovlivnění účastníků a jejich vzpomínek na džus, který se zdál sladší a dužnatější. Reklama a představivost tak měla vliv na zvýšení přístupnosti obsahu, který by mohl být omylem začleněn do skutečných vzpomínek a vkusu.

K nepřímému sémantickému primingu dochází, když priming zpřístupní obsah, který je spojen s primárním obsahem. Šířící aktivace umožní, aby aktivovaný obsah zvýšil přístupnost přidruženého obsahu. V důsledku toho se zvyšuje pravděpodobnost, že bude přidružený obsah použit v následné kognitivní operaci. Ukázalo se, že nepřímý sémantický priming ovlivňuje hodnocení, tvorbu hodnotící sady, přesvědčování a výběr (Janiszewski, Wyer, 2014).

Subjektivní zážitky, které jsou výsledkem fyzického chování, mohou aktivovat sémantické koncepty, které jsou s těmito zážitky spojeny, což může ovlivnit následné úsudky (Janiszewski, Wyer, 2014).

V jednom z experimentů bylo zjištěno, že pokud jednatel drží fyzicky těžkou knížku, tak předvídá, že kniha bude vlivnější, než lehká kniha (Chandler, Reinhard, Schwarz, 2012).

Další experiment ukázal, že psaní o osobních vlastnostech dominantní nebo nedominantní rukou může ovlivnit relevanci těchto vlastností v úsudcích sama sebe (Briñol, Petty, 2003).

Existují zvláštní případy hodnotícího primingu a sémantického primingu, které mají díky primárnímu obsahu vliv na hodnocení. Aktivace tohoto obsahu má příznivý nebo nepříznivý důsledek a může aktivovat obecné koncepty hodnocení (např. „dobrý“ a „špatný“). Pokud jsou tyto hodnotící koncepty přístupné, mohou ovlivnit hodnocení podnětů, které původně nesouvisí se sémantickým obsahem. Tyto účinky mohou mít přímý dopad na úsudky. Například podle Murphy a Zajonc (1993) podprahové vnímání usměvavých a rozzlobených tváří může aktivovat (priming) obecný pojem o „dobrém“ a „špatném“ a ovlivnit hodnocení následných podnětů. Dále tyto účinky mohou ovlivnit přístupnost dalších konceptů, které mají podobné důsledky (Janiszewski, Wyer, 2014).

Barghův rozsáhlý výzkum efektů automatického hodnocení ukazuje, že účinky nezávisí na velikosti valence spojené s příslušnými koncepty (Bargh, Chaiken, Raymond, Hymes, 1996).

Hodnotící koncepty mohou být aktivovány i motorickým chováním. Cacioppo, Priester a Berntson (1993) představovali účastníkům nové podněty, zatímco účastníci tahali páku k sobě nebo tlačili páku pryč. Účastníkům se líbili nové podněty více, když páku přitahovali oproti odtlačování. To naznačuje, že chování (tahání/tlačení) zpřístupnilo hodnotící obsah (tj. přístup/vyhnutí se).

### **Cílový (motivační) priming**

Cíle jsou v paměti reprezentovány jako sémantické znalosti. Na rozdíl od jiných sémantických konceptů mají cíle motivační vlastnosti. Motivace může být způsobena mimo homeostázu nebo pozitivním dopadem, který vyplývá z předvídání dosažení cíle. Motivační vlastnosti navíc vedly k tomu, že cílení aktivace probíhalo jinak než u jiných druhů sémantického primingu (Janiszewski, Wyer, 2014).

Cíle ukazují časovou eskalaci. Rostou vlivy, pokud nejsou splněny, zatímco sémantický obsah ukazuje časový rozklad (Bargh, Gollwitzer, Lee-Chai, Barndollar, Troetschel, 2001).

Cíle také ukazují snížení aktivace v návaznosti na konzistentní chování cíle. Naopak sémantický obsah ukazuje zvýšení aktivace v návaznosti na prvotní konzistentní chování (Sela, Shiv, 2009).

Přímý cílový priming může aktivovat koncepty spojené s jeho dosažením a tyto koncepty mohou stimulovat chování, které je směřováno k tomuto účelu (Janiszewski, Wyer, 2014).

Ve Studii Chartrand, Huber, Shiv a Tanner (2008) byli požádáni účastníci o vytvoření vět za pomoci čtyř sad po pěti slovech. V některých případech byla do souboru přiřazena relevantní slova „prestíž“ a v jiných případech slova spojená se spořením (např. „skromný“). Po tří nebo osmi minutovém zpoždění si účastníci vybrali mezi drahými a levnými možnostmi ve třech kategoriích produktů (ponožky, byty a zvukové systémy). Prestíž v aktivaci zvýšila preference vyšší ceny, zatímco aktivace spoření preference snížila. Tyto účinky se dále zvyšovaly s délkou zpoždění (eskalovaly).

K nepřímému cílovému primingu dochází, když se aktivace aktivovaného sémantického, afektivního nebo behaviorálního obsahu rozšíří na přidružený cíl.

Ve studii Fitzsimons a Bargh (2003) přimělo přemýšlení o příteli (tj. sémantický obsah) účastníky k ochotnější pomoci experimentátorovi, kvůli nepřímé aktivaci spolupráce (tj. cílový obsah).

### **Afektivní (citový) priming**

Sémantické síťové modely emocí naznačují, že emoční zkušenost může být reprezentována v sémantické síti. Tyto modely předpokládají, že emoce je reprezentována paměťovým uzlem a že myšlenky, víra, cíle a chování, které jsou souběžně spojeny s emocemi se s emocemi spojí. Asociativní cesty umožňují emocím připravit přidružený obsah a přidružený obsah vyvolat emoci (Janiszewski, Wyer, 2014).

K přímému afektivnímu primingu dochází, když afektivní připravenost zpřístupňuje afektivní stavy, jako jsou nálady, pocity a emoce. Tento druh primingu může být zapříčiněn chemicky (např. opioidy, depresiva) nebo založen na stimulech (např. podmíněné podněty). Hypotéza afekce jako informace navrhuje, že afektivní stav vyvolává pocity, které mohou ovlivnit úsudky o nepříbuzných podnětech (Janiszewski, Wyer, 2014).

Studii Gorn, Goldberg a Basu (1993) byla zaměřena na pozitivní (negativní) náladu posloucháním příjemné (nepříjemné) hudby přehrávané přes sadu reproduktorů. Poté byli účastníci požádáni o celkové zhodnocení reproduktorů. Výskyt afektivního stavu byl zmanipulován tím, že polovina účastníků hodnotila hudbu před nebo po hodnocení reproduktorů. Když zdroj náladových efektů (hudba) vyčnívala (nevyčnívala), nálada účastníka ovlivnila (neovlivnila) hodnocení reproduktorů, ale ne jejich atributů.

K nepřímému afektivnímu primingu dochází, když sémantický obsah, cíle nebo motorické chování vyvolá afektivní stav, kvůli asociaci mezi aktivovaným obsahem a afektivním stavem. Téměř všechny postupy pro generování afektivního stavu se spoléhají na představitost a vzpomínku na sémantický materiál, který je citově relevantní. Nepřímý afektivní priming prostřednictvím sémantického obsahu je často nerozeznatelný od přímého afektivního primingu. Z tohoto důvodu se soustředíme na aktivování pomocí cílů a chování (Janiszewski, Wyer, 2014).

Nepřímé plnění pomocí cílů zahrnuje nezamyšlené důsledky neúspěšného nebo úspěšného pokroku. Je například známo, že pokrok cíle nebo jeho nedostatek ovlivňuje stav nálady osob (Houser-Marko, Sheldon, 2008).

Nepřímé aktivace prostřednictvím chování zahrnuje fyzický čin, který aktivuje afektivní stav. Kraft a Pressman (2012) zjistili, že navození úsměvu vyvolalo afektivní stav, který zvýšil míru zotavení ze stresu.

### **Behaviorální priming**

Fyzické chování může ovlivnit následné chování nebo úsudky, protože do fyzického chování patří zkušenosti, které mají význam. Tento význam může být reprezentován v sémantické síti, takže fyzické činy jsou reprezentovány jako sémantické koncepty. Fyzické chování je tedy reprezentováno, jako jedinečná kognitivní entita, která je spojena se sémantickými, afektivními a cílovými informacemi (Janiszewski, Wyer, 2014).

K přímému behaviorálnímu primingu dochází, když chování zvyšuje přístupnost kognitivního zobrazení chování a následnou pravděpodobnost, že bude toto chování provedeno. Nejběžnějším typem tohoto primingu je napodobování (Janiszewski, Wyer, 2014).

Potenciál napodobování (mimikry) je podporován existencí zrcadlových neuronů, které umožňují primátům pozorovat a vykonávat chování (Gallese, Fadiga, Fogassi, Rizzolatti, 1996).

Lidé napodobují širokou škálu chování, a to verbální chování (např. přízvuk), výrazy obličeje, pohyby těla (např. držení těla) a konzumní chování (Janiszewski, Wyer, 2014).

Ve studii Tannera, Ferrara, Chartranda, Bettmana a van Baarena (2008) bylo účastníkům řečeno, aby sledovali videokazetu popisující reklamy s cílem zapamatovat si popisy. Účastník sledoval videokazetu se společníkem. Oba měli přístup k sušenkám typu zlatých rybek a zvířátek. Pozorováním společníka, který jedl výhradně sušenky tvaru zlatých rybek, se zvýšila pravděpodobnost, že druhý účastník jedl tento druh sušenek také.

Napodobování má několik podmínek. Možnost napodobování musí být proveditelná, musí mít relevantní cíl a napodobování musí být kontextově přiměřené. Dále musí být osoba citlivá na kontextové informace a napodobování je také ovlivněno aktuální náladou jedince (Janiszewski, Wyer, 2014).

K nepřímému behaviorálnímu primingu dochází, když aktivace sémantického, cílového nebo afektivního obsahu způsobí, že chování spojené s tímto obsahem bude přístupnější a pravděpodobněji provedeno (Janiszewski, Wyer, 2014).

Ve studii Carver, Ganellen, Froming a Chambers (1983) použili slova související s nepřátelstvím (prvotní) k ovlivnění chování učitele, který se pokoušel modifikovat chování studenta elektrickým proudem. Účastníci s prvotním primingem dávali studentům delší šoky. Sémantický priming více zpřístupnil behaviorální priming se sémantickým prvkem.

### **2.2.2 KOGNITIVNÍ PROCESUÁLNÍ PRIMING**

Kognitivní proces je definován jako mentální akt, který má za následek manipulaci, transformaci nebo reorganizaci obsahu. Aktivace kognitivního procesuálního primingu nastane, když je zvýšená přístupnost procesu, který zvyšuje pravděpodobnost, že bude použit v následném úkolu. Tento druh primingu je zkoumán pomocí naprimování, které zvýší dostupnost jednoho nebo jiného kognitivního procesu. Přezkoumání tohoto primingu je obtížné, protože veškeré zpracování informací zahrnuje kognitivní operace. Téměř každá událost, instrukce nebo omezení, které vedou k odlišnému výsledku, by tedy mohla být konstruována jako procesní aktivace (Janiszewski, Wyer, 2014).

#### **Přímý procesuální priming**

Přímý procesuální priming nastane, když provádění procesu (priming) způsobí, že stejný proces bude přístupnější pro použití v následující kognitivní úloze. Může také nastat ve všech fázích zpracování informace, včetně pozornosti o nové informace, porozumění, zapamatování, usuzování a generování odezvy (Janiszewski, Wyer, 2014).



Shen a Wyer (2008) ve své studii požádali účastníky, aby buď uspořádali řadu podnětů od vysoké po nízkou nebo od nízké po vysokou podle určité dimenze (výhodnost, cena, skóre testu atd.). Dále v rámci zdánlivě odlišného experimentu dostali účastníci řadu podnětů (např. cenu hotelů) a požádali je, aby ohodnotili průměrnou hodnotu podnětů. Účastníci, co hodnotili podněty od vysokých po nízké, zaměřili svou pozornost na vysoce hodnocené podněty, a proto učinili vyšší odhady než ti, kteří hodnotili podněty od nízkých po vysoké. Tento příklad ukazuje, jak procesy primingu za pomoci pozorování a vyhledávání ovlivnily následné úsudky.

Příklad přímého procesuálního primingu je také výzkum automatického vyhodnocování (Bargh, Chaiken a kol., 1996; Bargh a kol., 1992). V tomto výzkumu byli jednotlivci podprahově pozitivně nebo negativně stimulováni slovy předtím, než byli požádáni o vyhodnocení slov, která byla buď shodná nebo neshodná s prvním slovem. Účastníci reagovali rychleji na shodná slova než na neshodná.

### **Nepřímý procesuální priming**

Nepřímý procesuální priming nastane, když sémantický koncept, afektivní nebo cílový prvotní stimul připraví jedince na kognitivní proces. Nepřímý procesuální priming se od přímého liší, protože lidé se ve skutečnosti nikdy nezapojují do kritického kognitivního procesu. Místo toho priming proces víc zpřístupňuje, protože je spojen s aktivovaným obsahem (Janiszewski, Wyer, 2014).

Ve studii Chartrand a Bargh (1996) měli účastníci za úkol složit pomíchané věty. Tyto věty připravily proces paměti, obsahovaly primingová slova jako absorbovat, pamatovat a udržovat. Dále připravily proces vytváření dojmů, a to pomocí primingových slov jako názor, osobnost a vyhodnotit. Následně byli účastníci požádáni o popis osoby. Účastníci, kteří skládali věty s primingem zaměřeným na proces vytváření dojmů, měli vynikající organizaci paměti.

Nepřímý priming proto může vést k nevědomé změně chování. V jedné ze studií Bargh, Chen a kol. (1996) použili také skládání přeházené věty. Tyto věty obsahovaly slova, která měla naprimovat účastníka konceptem „seniorů“. Zjistili, že účastníci, kteří byli takto naprimovaní šli pomalejší chůzí k výtahu než účastníci, kteří takto naprimovaní nebyli.

### 2.2.3 JE OBSAHOVÝ A PROCESUÁLNÍ PRIMING NEZÁVISLÝ?

Modely zpracování informací předpokládají, že koncepty a znalosti jsou nezávislé na procesech, které na nich fungují. Tento předpoklad však nemusí platit. Několik studií naznačuje potřebu začlenit asociace obsahových procesů do integrovanějšího modelu primingu (Janiszewski, Wyer, 2014).

Brasel a Gips (2011) ukázali, že účastníci naprimovaní za pomoci značky „Red Bull“ podstupovali více rizik ve videohrách (např. v závodních hrách jeli rychleji). Společnost „Red Bull“ je spojována s extrémním stylem života, ale je nepravděpodobné, že by koncept této společnosti byl spojován s jakýmkoli procesem podporujícím hraní videoher. Místo toho je tato značka spojována s pojmy „riziko“ a „agrese“, která má velký význam v kontextu herního prostředí. Pokud toto platí, interpretace předpokládá přidružení procesuálního obsahu.

Jiné studie naznačují, že efekty obsahového a procesuálního primingu nemusí být nutně závislé. Ve studii Kolersa a Perkinsa (1975) účastníci četli text, který byl transformován do různých formátů (např. vzhůru nohama, vzad, zrcadlově). Účastníci poté byli o rok později testováni pomocí stejných nebo různých formátů textu a stejných nebo nových informací. U formátu textu se uchovalo učení číst text v jednom formátu a to usnadnilo čtení nového textu. Ještě zásadnější bylo, že došlo k uchování učení pro kombinace formátů obsahu. Tím pádem starý obsah prezentovaný ve stejném formátu byl snadněji čitelný než starý obsah prezentovaný v jiném formátu. Toto zlepšení naznačuje, že obsah a procesy, které s tímto obsahem fungují, jsou vzájemně závislé. Tento výsledek také znamená, že primingové modely by mohly být upraveny tak, aby umožňovaly, že původní tréninková jednotka může vytvořit souvislost mezi informačním obsahem a procesy, které s tímto obsahem fungovaly. Asociace mezi obsahem a procesem by umožnila obsahu připravit proces při další příležitosti, a tak zlepšit výkon při testu.

## 2.3 NERVOVÁ SOUSTAVA

Nervová soustava je systém určený k řízení organismu. Jeho úkolem je analyzovat informace z vnitřního i vnějšího prostředí a zajišťovat na ně odpovědi. Dále se snaží udržet vnitřní prostředí co nejméně proměnlivé, a to při neustálém přizpůsobování se podmínkám vnějšího prostředí (Kopecký, 2005).

Řízení nervové soustavy umožňuje specifická buňka, která se nazývá neuron. Neuron je schopen vytvořit, zpracovat a přenést signál. Tento signál se přenáší pomocí synapsí mezi jednotlivými neurony a postupně se přenáší celým nervovým vláknem. Tyto signály (vzruchy) jsou vedeny dostředivými (aferentními) vlákny do nervových ústředí centrální nervové soustavy (CNS). Zde se vzruchy zpracují a poté putují odstředivými nervovými vlákny k výkonnému orgánu, kde proběhne reakce. Tuto dráhu nazýváme reflexní oblouk a probíhající děj reflex. Reflex je představitelem základní funkční jednotky nervové soustavy. Z makroskopického hlediska je nervová soustava tvořena centrální a periferní nervovou soustavou. Centrální nervová soustava je složena z dvou částí, mozku a míchy. Periferní nervová soustava spojuje nervovými vlákny CNS s orgány a tkáněmi celého těla (Kopecký, 2005; Machová, 2005; Seidl, 2015).

### 2.3.1 CENTRÁLNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA (CNS)

CNS tvoří mozek a páteřní mícha. Mozek můžeme rozdělit do částí jimiž jsou mozkový kmen (prodloužená mícha, Varolův most, střední mozek), mozeček, mezimozek a mozek koncový.

**Mozek** je uložen v dutině lebeční. Můžeme ho rozdělit na pravou a levou hemisféru. Funkčně se každá hemisféra specializuje na něco jiného, ale obě spolupracují. Úkolem mozku je zpracovávat vstupní signály smyslových orgánů a vytvářet na ně odpovědi a ty posílat k výkonným orgánům. Funkcí mozku je integrace a koordinace aktivit (Jelínek, 2003; Orel, 2009).

**Páteřní mícha** je uložena v páteřním kanále, ve kterém tvoří provazec. Skládá se z šedé (středová část) a bílé hmoty (přední a zadní rohy), obsahuje interneurony spojující aferentní a eferentní dráhy. Míšní nervy (31 párů) vystupují z meziobratlových otvorů a tvoří míšní kořeny. Nejjednodušší součástí CNS je právě hřbetní mícha. Páteřní míchou procházejí dráhy, které zajišťují aferentaci z povrchu těla (kromě hlavy) a dráhy eferentní, které zajišťují volní a reflexní hybnost (Jelínek, 2003; Kaňovský, 2007).

**Prodloužená mícha** navazuje a pokračuje z míchy páteřní, je dlouhá 20–25 mm. Z její přední strany vystupuje 7 párů mozkových nervů. Nacházejí se zde životně důležitá

centra reflexů, které zajišťují funkce jako jsou srdeční frekvence, krevní tlak, dýchání a pohyby trávicího ústrojí. Vycházejí z ní také vůlí nařízené pohyby (kýchání, polykání, zvracení) a signály k reflexním odpovědím.

**Varolův most** navazuje na prodlouženou míchu a je umístěn v dolní části mozku, také spojuje koncový mozek s mozečkem. Je složen z mozkových vláken sestupných a vzestupných a stává se spojovací stanicí pro dostředivé a odstředivé nervové dráhy. Jsou zde roztroušené nervové buňky, které propojují šedou a bílou hmotu a tím vytvářejí retikulární formaci. Funkcí retikulární formace je integrace, propojování, koordinace a aktivace NS. Z Varolova mostu vystupuje mozkový nerv trojklanný, který je nejmohutnějším hlavovým nervem.

**Střední mozek** patří mezi nejmenší oddíl mozku. Uložen je mezi Varolovým mostem a mezimozkem. Podílí se na integraci sluchových a zrakových vzruchů a je centrem orientačního reflexu. Společně s prodlouženou míchou a Varolovým mostem tvoří mozkový kmen (Máchová, 1994; Kopecký, 2005; Jelínek, 2003).

**Mozeček** je složen ze dvou hemisfér, které jsou spojeny mozečkovým červem. Je napojen na mozkový kmen a mezimozek. Krytý je mozečkovou kůrou, která je hluboce zprohýbána. Povrch mozečku je tvořen šedou a bílou hmotou. Šedá hmota je utvořena do závitů a obsahuje Purkyňovy buňky, které jsou jedny z největších a nejsložitějších buněk v lidském těle. Bílá hmota vyplňuje vnitřek mozečku a rozvíjí se do závitů. Mozeček je důležitým centrem integrace a koordinace mimovolních i úmyslných pohybů a kontroluje svalovou činnost. Vypracovává podmíněné motorické reflexy a podílí se na procesu učení a paměti. Dále je důležitý při jemných, rychlých a přesných pohybech, které jsou úmyslné a regulují svalové napětí. Také se podílí na udržování tělesné rovnováhy. Z hlediska funkčního lze rozdělit mozeček na tři části.

- Vestibulární - podílí se na vzpřímeném držení těla při stoji a chůzi.
- Spinální - zajišťuje plynulost, přesnost a efektivitu pohybů.
- Cerebrální - programuje a plánuje volní pohyb ve spolupráci s bazálními ganglii a motorickou kůrou.

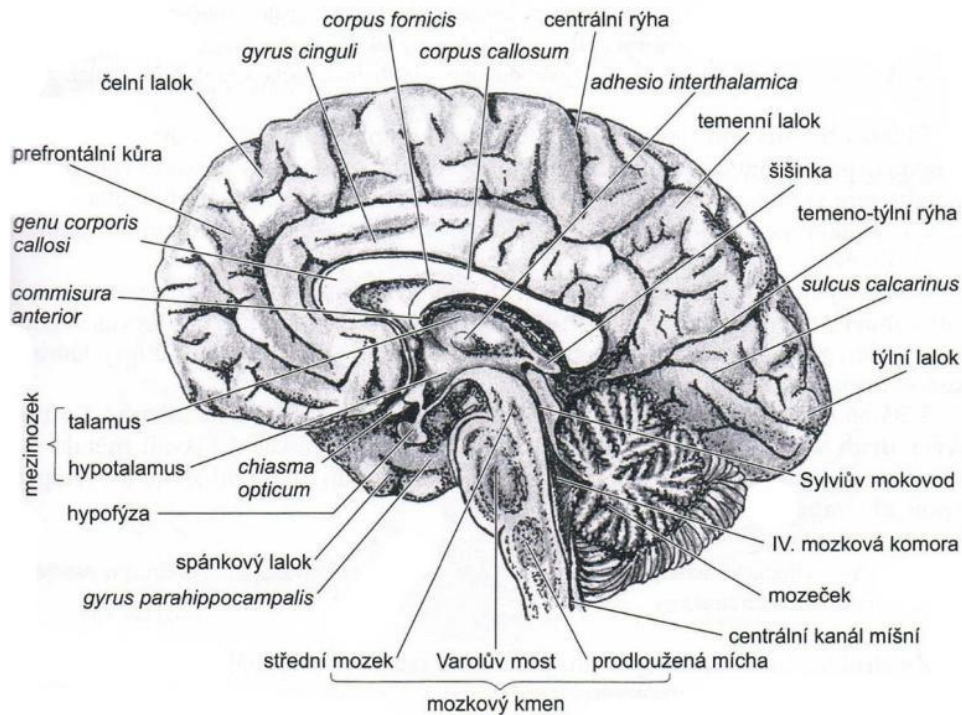
Mozeček také dokáže s předstihem odhadnout zamýšlený pohyb (prediktivní funkce), a to umožňuje přesný a hladký pohyb (Myslivoček, 2009; Orel, 2009; Kopecký a kol, 2010).

**Mezimozek** je uložen mezi mozkovými hemisférami a představuje pomyslný střed mozku. Dělíme ho na dvě hlavní části, a to **talamus** (mezimozkový hrbol) a **hypotalamus** (podhrbolí).

**Talamus** (thalamus) je tvořen šedou hmotou a složen ze dvou párových útvarů připomínající vejce, který nazýváme hrbol zrakový. Je převodním místem pro četná nervová vlákna, které pokračují ke koncovému mozku. Hlavním úkolem talamů je třídít, integrovat a přepojovat informace do zbylých oblastí mozku. Talamus dokáže velkou část smyslových informací zpracovat nevědomě, a proto i když naše smysly vnímají určitý objekt, uvědomovat si to nemusíme. Právě talamus rozhoduje, jestli danou informaci zašle nebo nezašle do dalších oblastí mozku. Rozhoduje ale více faktorů jako vnitřní nastavení, motivace, kvalita a kvantita informace a aktuální stav.

**Hypotalamus** (hypothalamus) je také tvořen šedou hmotou, která vytváří seskupení buněk četná jádra. Je uložen pod talamem. Hlavní funkce hypotalamu je integrační, koordinuje centra vegetativních funkcí. Řídí vegetativní nervstva sympatiku a parasympatiku. Nachází se zde centrum hladu a sytosti, centrum termoregulace, řízení objemu tělních tekutin, řízení sexuálních funkcí a účastní se na emočních stavech. Dále je zde řízena sekrece hormonů hypotalamo-hypofyzárním systémem (Myslivoček, 2009; Máchová, 2009; Kopecký, 2005).

**Koncový mozek** je největší částí mozku. Také patří k nejrozvinutější části nervové soustavy. Skládá se ze dvou hemisfér, které jsou spojeny svazkem vláken bílé hmoty, které označujeme jako kalosní těleso. Hemisféry se dále dělí na 4 laloky a to čelní, temenní, spánkový a týlní. Povrch hemisfér je tvořen šedou hmotou a vnitřek hmotou bílou. Na spodní části koncového mozku se nacházejí bazální ganglie (spodinové uzliny). V každé z hemisfér je dutina, ve které vzniká mozkomíšni mok. Levá hemisféra je dominantní pro řeč, porozumění řeči a racionální myšlení, podílí se na zpracování informací z pravé poloviny těla a jejím řízení. Pravá hemisféra je zaměřena na chápání perspektivy, zpracování informací s působením emocí a představivosti (citovou stránku), přičemž se podílí na řízení a zpracování informací z levé poloviny těla (Máchová, 2005; Kopecký, 2005; Mysliveček, 2009).



Obrázek 3: Pohled na mediální plochu mozku (Orel, 2009).

### 2.3.2 PERIFERNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA (PNS)

Periferní nervovou soustavu tvoří svazky nervových vláken, které propojují oba směry CNS s orgány a tkáněmi. Skládá se z nervů mozkomíšních a autonomních (vegetativních). Svazky nervů jsou u CNS silnější a směrem k periferiím se rozvětvují a ztenčují na větévky. Některá nervová vlákna se shlukují a tvoří tzv. ganglia (Kopecký, 2005; Jelínek, 2003).

**Mozkomíšň (cerebrospinalní) nervy** tvoří somatomotorický a somatosenzitivní systém nervových vláken. Mozkomíšň nervy dělíme na dvě skupiny, a to míšň a mozkové.

Počet **míšňích nervů** se shoduje s počtem obratlů, jelikož opouštějí páteřní kanál otvory mezi obratli. Jsou to nervy smíšené, proto obsahují vlákna motorická a senzitivní.

**Mozkové nervy** jsou trojího typu a to senzitivní, motorické nebo smíšené. Celkově je těchto nervů 12. Mezi nervy senzitivní patří nerv čichový, zrakový a předsiňohlemýžďový. Do skupiny motorických nervů řadíme nerv okohybný, odtahující, lícň, kladkový, podjazykový a přídatný. Mezi nervy smíšené počítáme nerv jazykohltanový, trojklanný a bloudivý.

**Vegetativní (autonomní) nervy** regulují činnost orgánů a tím vytvářejí vhodné vnitřní prostředí v těle. Jsou nazývány nervy autonomními, protože pracují automaticky. Nejsou závislé na naší vůli a vědomí. Přitom regulují a ovládají hladké svalstvo cévních

stěn a činnost jednotlivých soustav v těle. Receptory vegetativních nervů jsou převážně uloženy na stěnách vnitřních orgánů. Vegetativní nervy jsou ve svém průběhu přerušeny skupinami nervových buněk, které se nazývají vegetativní ganglia (uzliny).

Autonomní nervy se skládají z dostředivých a odstředivých vláken. Odstředivá vlákna dále dělíme na **sympatikus** a **parasympatikus**. Tyto nervy spojují vlákny každý vnitřní orgán a jejich působení je protichůdné (antagonistické) a tím udržují činnost orgánů v rovnováze. Sympatikus např. zrychluje srdeční činnost, naopak parasympatikus činnost zpomaluje a tlumí.

Nervy sympatické zvyšují aktivitu orgánů a podněcují k mobilizaci energetických zdrojů, k výkonu, boji nebo útěku. Vystupují z míchy krční, hrudní a bederní. Naopak nervy parasympatické mají za úkol podněcovat k úspoře energie, zotavení. Jejich aktivita se nejvíce projevuje při spánku. Vystupují z mozku a z křížové míchy.

## 2.4 AKTIVAČNÍ ÚROVEŇ

Z fyziologického hlediska se aktivace organismu projevuje určitou úrovní vzrušení (excitace, arousal) a z hlediska psychologického určitými znaky chování. V psychofyziologii tento děj, který probíhá v organismu, označujeme jako úroveň (stupeň, hladinu) aktivace. Aktivační úroveň je dána úrovní aktivace mozku a je považována za jeden z ukazatelů psychického stavu jedince. Aktivace mozku vychází z aktivity smyslových orgánů a stavem vzrušení, které je dáno stávajícími potřebami a prožívanými emocemi (Nakonečný, 1997; Králíček, 2011).

Aktivace je udržována pomocí mozkové kůry v součinnosti s podkorovými centry. Podkorová centra (retikulární formace a limbický systém) se podílejí svými výboji na vytváření tonizujícího napětí mozkové kůry. Retikulární formace je stimulována vzruchy ze smyslových orgánů a tím aktivuje mozkovou kůru, kterou udržuje v bdělém stavu. Proto je míra elektrické aktivity mozku přímým ukazatelem aktivační úrovně (Slepička, Hošek, Hátlová, 2009).

Aktivační úroveň má své fyziologické a psychické příznaky. Fyziologická stránka aktivace nervové soustavy se projevuje motorickým neklidem a vzrůstem tonizace svalstva, které vede k zvýšení rychlosti a síly pohybů. V některých případech se mohou jako lokální projevy vzrůstu motorické aktivity vyskytnout tiky. U stránky psychické dochází k zvýšení intenzity intelektových představ. Díky tomuto nárůstu lze vyzorovat zrychlení myšlení nebo rychlý průběh asociací. Autonomní nervový systém, a to především sympatický oddíl, reaguje na excitaci nervové soustavy, což vede ke specifické stimulaci vnitřních orgánů (Nakonečný, 1997).



Nakonečný (1997) dále uvádí tabulku, ve které shrnuje psychické projevy aktivace projevující se ve vědomí a chování.

Tabulka 1: Úrovně aktivace a jejich koreláty ve vědomí a chování (Nakonečný, 1997).

<b><u>Úroveň aktivace</u></b>	<b><u>Stav vědomí</u></b>	<b><u>Chování</u></b>
Stav afektu (strach, hněv)	zúžené vědomí, rozdělená pozornost	dezorganizovanost, nedostatek kontroly a sebekontroly
bdělá pozornost	selektivní pozornost, koncentrované zaměření	dobrá činnost, účinné rychlé a výběrové reakce
relaxovaná bdělost	fluktuace pozornosti, převaha volných asociací	dobrá rutinní činnost, disponovanost k tvořivému myšlení
ospalost	okrajové vědomí s občasnými výpadky, nezřetelné vnímání, snění, touha po spánku	činnost sporadická, chudá, nekoordinované malátné pohyby
lehký spánek	výrazně redukované vědomí, případně nedostatek vědomí, sen	bez činnosti, reflexní pohyby
hluboký spánek	naprostý nedostatek vědomí, chybí paměť pro stimulaci a pro sny	bez činnosti (event. reflexní pohyby spojené se změnou polohy těla)
kóma	naprostá ztráta vědomí, amnézie	bez činnosti, velmi slabé nebo žádné reakce na stimulaci
smrt	-	-

Doprovodným prvkem emocí je aktivace autonomního systému. V průběhu prožívání silných emocí lze pociťovat mnoho tělesných změn. Tyto změny jsou zapříčiněny aktivací sympatického oddílu autonomního nervstva, které připravuje tělo na útěk nebo útok (Atkinsonová, 2003).

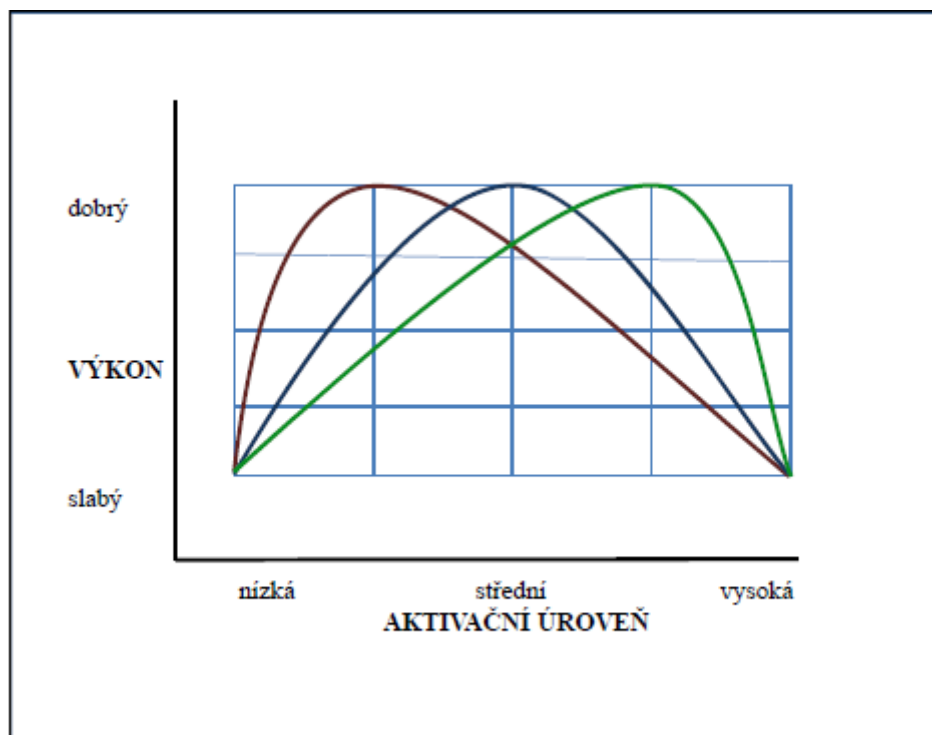
Atkinsonová (2003) uvádí tyto fyzické změny, které jsou zapříčiněny působením sympatického nervového systému:

- Zvýšení krevního tlaku a zrychlení srdeční frekvence.
- Zrychlení dýchání a zúžení zornic.
- Zvýšení pocení, snížení vylučování slin a hlenu.
- Snížení glykémie.
- Zvýšení srážlivosti krve.
- Hlavní přívod krve do mozku, srdce a kosterního svalstva, snížení krevního průtoku v zažívacím a vylučovacím traktu.

Těmito změnami se organismus připravuje na vysoce energeticky náročné chování (útěk nebo útok). Poté co emoce opadnou, převezme řízení parasympatický systém a navrácí organismus do původního stavu (Atkinsonová, 2003).

Každý sportovní výkon vyžaduje vhodnou aktivační úroveň. Příliš nízká nebo vysoká aktivační úroveň je z hlediska výkonu nevýhodná. Zhruba platí, že střední úroveň aktivace souvisí s optimálním výkonem. Toto podrobněji vysvětluje tzv. hypotéza převrácené U-křivky. Hypotéza vychází z toho, že se výkon se stoupající aktivační úrovní zvyšuje pouze do určitého okamžiku, poté dochází ke snižování výkonu. Tato hypotéza vznikla na základě Yerkes-Dodsonova zákona (1908), který hovoří o střední aktivační úrovni a výkonu (Slepička, Hošek, Hátlová, 2009).

Hypotéza obrácené U-křivky je velice názorná, ale nelze ji paušalizovat. Její platnost je omezená, neboť v případech bezprostředního ohrožení života, je jedinec schopen neuvěřitelných výkonů spojených s přesnou a jemnou koordinací, navzdory tomu, že aktivační úroveň je velmi vysoká. Některé druhy sportů pro svůj optimální výkon potřebují vyšší úroveň aktivace, než je střední a naopak (Benešová, 2012).



Obrázek 4: Závislost pohybového výkonu a aktivizační úrovně dle Yerkerse – Dodsonova zákona (Benešová, 2012).

Modrá křivka znázorňuje optimální úroveň aktivace pro úkoly vyžadující střední úroveň nervosvalové koordinace. Aktivační úroveň pro úkoly vyžadující vysokou míru explozivně silových schopností s menším důrazem na nervosvalovou koordinaci znázorňuje zelená křivka. Fialová křivka znázorňuje optimální úroveň aktivace pro úkoly vyžadující vysokou úroveň nervosvalové koordinace (Benešová, 2012).

#### 2.4.1 ELEKTRODERMÁLNÍ AKTIVITA

Jedním ze způsobů, jak objektivizovat aktivaci nervové soustavy a její aktivitu v průběhu testování, je měření elektrodermální aktivity (EDA). V minulosti se pro tento druh měření používaly termíny jako kožně galvanický odpor, psychogalvanický reflex nebo kožně galvanická reakce. V dnešní době je využívána forma digitalizovaného záznamu průběhu změn EDA, který lze zpětně zpracovávat. Pro měření EDA se využívají dva hlavní přístupy měření, a to přístup endosomatický a exosomatický (Boucsein, 1992).

Endosomatický přístup je založen na měření elektrického potenciálu kůže. Snímá se elektrický potenciál bez použití vnějšího proudu. K tomuto přístupu měření EDA se používají EEG a EKG přístroje. Reakci, kterou chceme změřit, jde vyvolat stimulací periferního nervu nebo se spontánně objeví při úzkostné reakci nebo stresu. Při testování a srovnávání více jedinců je nezbytné snímat potenciál ze stejného místa, protože

zachycujeme pouze změnu signálu. Jednou z nevýhod tohoto přístupu je, že nelze zaznamenávat absolutní hodnoty kožního odporu a také ani jeho změny v čase.

Na rozdíl od endosomatického přístupu se pro přístup exosomatický používá externí zdroj, a to stejnosměrný nebo střídavý proud. Princip tohoto měření je založen na můstkové metodě, kterou snímáme kožní odpor. Kožní odpor je snímán pomocí dvou povrchových elektrod, které jsou nejčastěji umístěny na prstech ruky, nohou, dlaních nebo předloktích. Kožně-galvanický odpor je závislý na prostupnosti buněčných membrán a činnosti potních žláz a také je velice citlivý na mentální změny. Pokud se elektrokožní odpor snižuje, tak stoupá vodivost. Za tento proces může aktivace sympatického oddílu autonomního nervstva. Naopak u aktivace parasympatiku zaznamenáváme opačnou reakci a vodivost klesá (Caha, 2011; Irmiš, 2007; Uherík, 1965).

Na měření elektrodermální aktivity kůže může působit i řada okolních vlivů. Jedním z těchto vlivů je i teplota okolního prostředí, ale názory o vlivu na měření EDA jsou rozdílné. Jeden názor je ten, že změny teploty mají jen malý vliv na elektrodermální vlastnosti chodidel a dlaní. Naopak druhý názor zastává, že pokles teploty okolního prostředí, se odrazí na celkové vodivosti kůže celého těla u každé osoby. Vlivem, který může ovlivnit měření je také teplota lidského těla. Experimenty bylo zjištěno, že čím je teplota těla vyšší, tím se zvyšuje elektrický potenciál. Pokud se naopak tělo ochladí, kožní vodivost klesne. Jedním z vlivů, které by mohli na měření EDA působit, je vlhkost okolního prostředí, ale tento vliv nebyl zatím prokázán. Měření EDA lze ovlivnit i farmakologickými látkami, které tlumí nebo zkracují elektrodermální odpověď (Uherík, 1965; 1978).

#### **2.4.2 ANATOMIE KŮŽE**

Kůže pokrývá zevní povrch lidského těla, její celková plocha činí asi 1,7 – 2,0 m<sup>2</sup> a její tloušťka se pohybuje od 0,5 – 4,0 mm. Kůže má několik funkcí, mezi ně patří funkce recepční, termoregulační, imunitní, metabolická a ochranná. Samotná kůže se skládá z vrstev. Povrchovou vrstvou kůže je pokožka (epidermis). Pod touto vrstvou leží škára (dermis), druhá vrstva kůže. Další součástí kůže je podkožní vazivo, které je nejhlubší součástí.

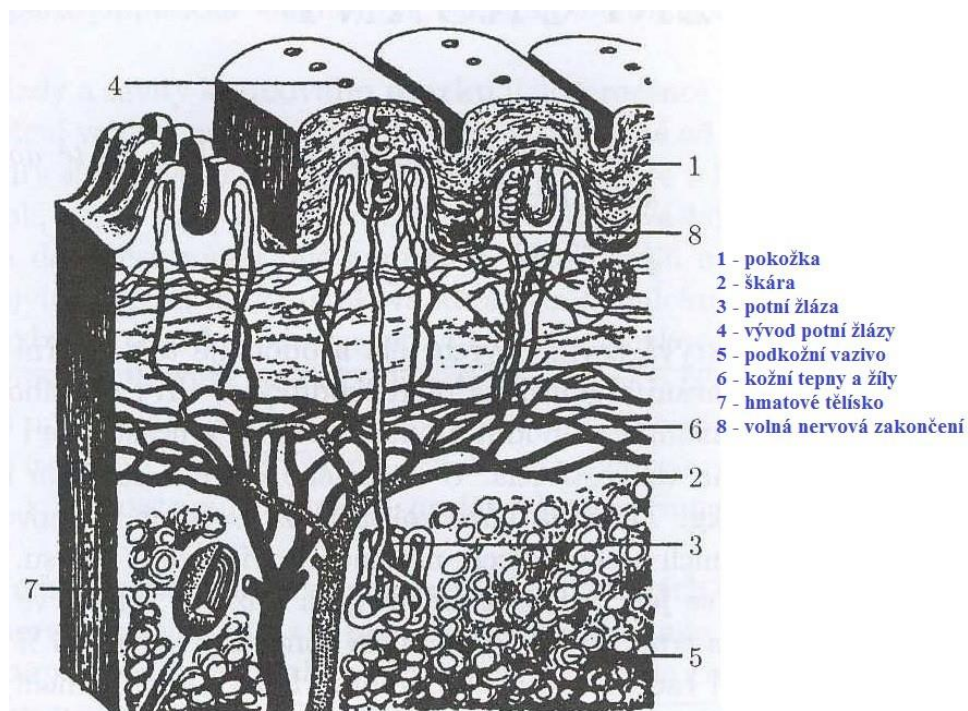
Pokožka (epidermis) je tvořena několika vrstvami plochých buněk. Spodní vrstvy jsou stále živé buňky, které se stále dělí a vytlačují odumřelé olupující se buňky na povrch. Povrchové buňky pokožky rohovatí a tato rohovina je velmi odolná vůči tlaku a jiným

mechanickým vlivům, ale také vůči vlivům chemickým a tím zvyšuje ochrannou funkci kůže. Epidermis neobsahuje cévy, ale v jejích hlubších vrstvách jsou volná nervová zakončení, která slouží k vnímání bolesti. Ve spodních vrstvách pokožky je také uložen melanin, barvivo sloužící k ochraně před proniknutím ultrafialového záření k orgánům, které jsou uloženy pod kůží.

Hranice mezi pokožkou a škárkou není rovná. Pokožka do škárky vysílá bradavčité výběžky (papily), mezi které zapadají výběžky škárky. V těchto škárových papilách jsou umístěny hmatová tělíska (Meissnerova tělíska). Tyto škárové papily vytvářejí souběžné hmatové lišty, které zdvihají pokožku a vytvářejí na pokožce rýhy, které jsou viditelné hlavně na chodidlech, dlaních a bříškách prstů. Z pokožky vystupují vlasy, vousy, chlupy, nehty a kožní žlázy, jejichž začátky jsou však umístěny ve škáře.

Škára (dermis, coria) je tvořena vazivovou tkání, která je pružná. Tuto vrstvu prostupuje velké množství krevních cév, které difuzí vyživují pokožku a také jsou využívány jako zásobárna krve, kterou může organismus využít k většímu prokrvení činných oblastí. Dále je zde množství lymfatických cév a nervové zakončení i specializovaná hmatová tělíska a termoreceptory. Ve škáře se také nacházejí potní žlázy. Jsou stočené do klubička, z něhož vyhází trubicovitý vývod, který ústí na povrchu kůže pórem. Póry jsou po celém povrchu kůže, větší množství je na obličeji, dlaních, chodidlech a v podpaží. Produktem potních žláz je pot, který se skládá především z vody a iontů ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  a  $\text{Cl}^-$ ), kyseliny mléčné a močoviny. Potem se z těla odstraňují exkrementy, ale také přispívá k termoregulaci těla ochlazením kůže. Škára také obsahuje mazové žlázy, které ústí do vlasové pochvy. Pokrývají celé tělo až na místa, kde nejsou ani vlasy a chlupy (dlaně, chodidla). Mazové žlázy mají funkci zvláčňovat a promastit kůži a tím ji chránit před promáčením a vysycháním.

Škára přechází plynule v podkožní vazivo, které je tvořeno sítěmi kolagenních a elastických vláken, mezi kterými jsou vazivové buňky. Podkožní vazivo je potenciální tukovou tkání, která je zásobárnou energie a chrání orgány ležící pod touto vrstvou. Jednou z dalších funkcí je tepelná izolační vrstva, kterou podkožní vazivo vytváří (Dylevský, 2009; Machová, 1994).



Obrázek 5: Stavba kůže (Kopecký, Cihá, 2005).

## 2.5 POSTUROGRAFIE

Posturografie je vyšetřovací metoda, která se snaží o posouzení přímého stoje a chůze u zdravých a nemocných pacientů v prostředí gravitačních sil. Tato metoda informuje o vestibulospinálních a vestibulookulárních aspektech balanční funkce a dysfunkce. Díky tomu dokáže objektivně posoudit vlastní charakter závrativého stavu. Dále pomocí posturografie dokážeme kvantitativně hodnotit velikost spontánní balance. Nejedná se tedy jen o pohled z hlediska vestibulárního nebo vertebrogenního (neurologického), ale jde o posuzování schopnosti rovnováhy jako komplexní vlastnosti.

Poloha lidského těla není trvale stálá, její malé změny jsou korigovány subsystemy (vizuální, vestibulární, somatosenzorický), které jsou koordinovány CNS. V CNS jsou zpracovávány aferentní informace a na základě jejich zpracování jsou poté eferentními a motorickými drahami uskutečňovány korekční svalové změny. Tyto změny udržují lidské tělo ve vzpřímeném postoji, a to v klidu i při pohybu.

Posturografii můžeme rozdělit na dynamickou a statickou. Statická metoda se používá ve většině případů k posuzování stoje. Metoda dynamická se využívá především k posouzení chůze. Vyšetření se provádí na posturografické plošině a za pomoci počítačového posturografu (Caretta, 2008).

### 2.5.1 ROVNOVÁŽNÉ SCHOPNOSTI

Rovnováha je fyzikálně definována jako stav, při kterém se výslednice sil působících na soustavu rovná nule. Pojem rovnováha je dále přejímána do jiných vědních oborů a to např. do antropomotoriky, kde nazýváme tento pojem motorickou rovnováhou a je to schopnost udržet stálou polohu těla. Rovnovážné schopnosti (též rovnováhové) patří ke schopnostem koordinačním a chápeme je jako schopnost kontrolovat rovnováhu a schopnost udržet tělo nebo jeho části při určitém pohybu v relativně labilní poloze. Tato schopnost tedy dokáže udržet rovnováhu lidského těla jak v klidu, tak i v pohybu a jedná se o všechny polohy kromě polohy v leže (Čelikovský 1979).

Podle Čelikovského (1979) rovnováhové schopnosti dovolují udržet tělo nebo předmět v relativně stabilní poloze a uplatňují se především v těchto případech:

- Plocha opory je malá, jsou ztížené biomechanické podmínky pro udržení stálé polohy těla.
- Náhlé a velké změny v poloze těžiště těla.
- V průběhu rotačních pohybů a po jejich skončení.

Rovnováhové schopnosti dále můžeme dělit na statické, dynamické a balancování předmětu. Měkota a Novosad (2007) tyto schopnosti rozděluje do tří podsčopností:

- Statická rovnováhová - při klidové poloze těla.
- Dynamická rovnováhová - při pohybu, při rychlých a velkých změnách polohy v prostoru.
  - a. Lokomoce a translace - udržování rovnováhy při chůzi, běhu, jízdě na kole apod.
  - b. Rotace - udržování a obnovování rovnováhy při rotačních pohybech např. v krasobruslení.
  - c. Letová fáze - udržování a obnovování rovnováhy v bezoporové fázi pohybu např. skoky na lyžích.
- Balancování předmětu - schopnost udržet vnější objekt v rovnováze např. tyč na prstu.

Rovnováhové schopnosti (rovnováha a balanc) jsou spojením statických a dynamických strategií, které zajišťují posturální stabilitu (Gryc, 2014).

## 2.5.2 ROVNOVÁŽNÉ ÚSTROJÍ (STATOKINETICKÉ)

Rovnovážné ústrojí je uloženo ve vestibulu vnitřního ucha. Z funkčního hlediska ho dělíme na čidlo statické a kinetické. Statické čidlo je určené pro vnímání polohy a čidlo kinetické je určeno pro vnímání pohybu.

**Statické čidlo** je ústrojí pro vnímání polohy a je uloženo ve vejčitém a kulovitém váčku. Zde jsou malá políčka s vysokými epitelovými buňkami. Na jejich volném konci jsou jemné vlásky, nad nimiž je velké množství vápenatých krystalků (statokonie). Změna polohy hlavy vyvolá vlivem gravitace posun krystalků a díky tomu nastane změna tlaku a tahu na vlásky smyslových buněk a ty vyvolají podráždění smyslových buněk. Smyslové buňky jsou drážděny vlivem gravitace i bez pohybu hlavy. Informace ze statického čidla jsou významné pro nepodmíněnou reflexní regulaci napětí antigravitačních svalů a koordinaci pohybů hlavy a očí. To vše zajišťuje vzpřímený postoj a udržení rovnováhy těla v prostoru.

**Kinetické čidlo** je ústrojí sloužící k vnímání pohybu a je uloženo v ampulách polokruhových trubiček. Každá ampule obsahuje vyvýšeninu s vysokými buňkami, které jsou opatřeny dlouhými vlásky. Podnětem pro jejich podráždění je rotační pohyb hlavy,



kteřý zapříčiní pohyb endolymfy. Tímto pohybem se vychýlí vlásky smyslových buněk a vznikne jejich podráždění.

Fungování kinetického čidla je úzce spjato s činností čidla statického. **Statokinetické čidlo** tedy řídí napětí kosterních svalů, a to nejen podle polohy hlavy, ale i podle jejich pohybů. Při moc silném dráždění tohoto čidla vzniká pocit nevolnosti.

Při uvědomování polohy a pohybu těla se uplatňuje také **zrak, kožní cití a propriorecepce** z kloubních pouzder a svalů, ale hlavní úlohu má statokinetické ústrojí. Z těchto čtyř zdrojů se informace zpracují v mozkové kůře a poskytují stálou a uvědomělou orientaci v prostoru (Machová, 1994).

### 2.5.3 POSTURÁLNÍ STABILITA

Rovnováha (stabilita) je souhrn statické a dynamické strategie, která vede k udržení posturální stability. Posturální stabilita je popisována jako schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny vnějších i vnitřních sil, aby nedošlo k neřízenému nebo nezamýšlenému pádu.

Vysokým uložením těžiště a malou plochou základny lidského těla je dáno, že ve vzpřímeném držení těla ve stoje se lidské tělo stává nestabilním systémem. Tento případ nazýváme „obrácené kyvadlo“ (Vařeka, 2002a).

Každá statická poloha obsahuje rovněž děje dynamické, proto platí, že i přes zaujatou stálou polohu, se nejedná o statický stav. Tento proces je podmíněn labilitou lidského těla. (Kolář, 2009).

Ve vztahu s motorickým systémem lze rozlišit posturální stabilitu na klidovou, anticipační a reaktivní. V běžných činnostech dochází k aktivaci všech tří složek.

Klidová posturální stabilita popisuje aktivní proces udržování těžiště nad opěrnou bází (Base of Support – BS). Těžiště (Center of Mass – COM) představuje hypotetický bod, kam soustředíme hmotnost celého těla. Klidová posturální aktivita je aktivní proces, takže i v klidovém stoji osciluje, což je zapříčiněno svalovou aktivitou, srdečními ozvami a pohyby spojenými s dýcháním.

Anticipační posturální stabilita je aktivním procesem, při kterém dochází k dopředné posturální adaptaci. Princip spočívá v přednastavení svalového tonu z očekávaného pohybu tělesných segmentů a tím z posunu těžiště (COM). Ztráta rovnováhy

a případný pád je zabráněn za pomoci automatické aktivace stabilizačních svalů již před volným pohybem, podnět však musí být očekávaný.

Reaktivní posturální stabilita je proces udržování těžiště (COM) v opěrné bázi (BS) a při navrácení COM do BS zapříčiněné destabilizujícími impulzy. Vertikální poloha je díky vysoce posazenému COM a malé BS labilní, a proto se zapojují pohybové strategie s korekčními pohyby a ty zabezpečují reaktivní posturální stabilitu (Vařeka, 2002a).

Vzpřímené držení těla (postura) můžeme definovat jako uspořádání pohybových segmentů v podélné ose těla probíhající ve vertikále. Vzdálenost mezi opěrným bodem (patou) a vrcholem (hlava) by měla být co největší, ale musí být zachováno fyziologické zakřivení páteře.

Postura je zajištěna udržováním polohy jednotlivých segmentů těla a jeho neustálým vyvažováním, které je řízené CNS. Udržení postury závisí především na svalové aktivitě, která je řízena CNS, a na fyzikálních parametrech (gravitace, hmotnost, výška apod.). Do CNS přichází informace o změnách vnitřního a vnějšího prostředí a tím je ovlivněn celý stabilizační proces. Držení těla rozdělujeme do dvou variant, a to do pohotovostní (stand by) a orientované (atitude) (Velé, 2006).

#### 2.5.4 SLOŽKY POSTURÁLNÍ STABILITY

Posturální stabilita je udržována a zajišťována třemi složkami:

- Senzorická složka.
- Řídící složka.
- Výkonná složka.

**Složka senzorická** má za úkol poskytovat informaci o měnících se podmínkách vnitřního a vnějšího prostředí, aby na ně mohl posturální systém adekvátně reagovat. Podněty z prostředí se díky receptorům přeměňují na vzruch a ten se dále šíří do mozkové kůry. Receptory rozdělujeme na exteroceptory, proprioreceptory a interoreceptory. Exteroceptory přijímají podněty z vnějšího prostředí (zrak, sluch, hmat, čich a chuť). Proprioreceptory slouží k registraci pohybů a polohy těla, mezi ně patří svalová vřeténka, šlachová tělíska a kloubní receptory. Interoreceptory odpovídají na mechanické a chemické podněty, které přichází z vnitřního prostředí lidského těla. Do senzorických systému řadíme systém čichový, chuťový, somatoviscerální (např. propriorecepce), sluchový, vestibulární (informuje o směru gravitace v klidu i pohybu) a zrakový. Při udržování

posturální stability se využívá zejména vestibulární systém, propriorecepce a zrak, ale informace jsou analyzovány ze všech senzorů současně (Rokyta, 2000).

Hlavní **řídící složkou** je nervový systém, který je hlavním řídicím a integrujícím systémem i celého organismu. Základním úkolem je přenos informací z receptorů, zpracování informací a vyslání nových signálů k efektorům. Hlavní řídicí složkou posturální stability je CNS. Přiřazuje určitý význam zpracovanému senzoričkému podnětu a tím tvoří informace, při jejichž výměně vzniká řízení stabilizačních procesů. Vzpřímený stoj je koordinován CNS, a to především pátevní míchou, retikulární formací, středním mozem, mozečkem, bazálními ganglii a mozkovou kůrou. Na přesném řízení motoriky, a tedy i posturální stability se podílí tři hlavní soustavy a to extrapyramidové, pyramidové dráhy a mozeček (Velé, 2006; Jančová, Kohlíková, 2007; Janský, Novotný, 1981).

**Výkonnou složkou** udržující vzpřímené držení těla je pohybový systém člověka, jehož výkonným orgánem je sval. Vzpřímená poloha a pohyb je tedy zajištěn kosterním svalstvem. Kosterní svalstvo rozdělujeme na fázické a posturální. Fázické svaly zajišťují antigravitační reflexy a pohyby v prostoru. Vzpřímená poloha je udržována svalovým systémem pasivně (kostěné a chrupavčité struktury, vazy) nebo aktivně (svaly stabilizující polohu). Tyto dva systémy nelze oddělit při zajišťování posturální stability. Posturální stabilitu zajišťuje hluboký stabilizační systém, posturální systém nebo systém axiální (Suchomel, 2006).

Rovnováha a podílející se procesy jsou do velké míry automatické, ale nelze opomenout ani vliv **kognitivní složky**, protože udržení rovnováhy vyžaduje i nezbytnou míru pozornosti. Výše pozornosti přitom vzrůstá podle náročnosti úkolu, který musí jedinec vykonat (Woollacott, 2011).

#### 2.5.5 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ POSTURÁLNÍ STABILITU

Udržení neměnicí se polohy těla navzdory měnícímu se prostředí vyžaduje určitou dynamiku, proto je posturální systém hodnocen jako dynamicky probíhající proces. Tento proces je ovlivňován řadou faktorů, které dělíme na fyzikální a neurofyziologické (Velé, 1995).

Fyzikální faktory:

- Oporná plocha – stabilita je přímo úměrná velikosti oporné plochy.
- Hmotnost a poloha těžiště těla - těžší a menší lidé by měli mít větší stabilitu a naopak.

- Charakter kontaktu těla s opornou plochou - přilnavost oporné plochy ovlivňuje stabilitu.
- Postavení a vlastnosti hybných segmentů - poloha tělních segmentů ovlivňuje držení těla a určuje polohu těžiště.

Neurofyziologické faktory:

- Psychické vlivy a vlivy vnitřního prostředí - posturu ovlivňuje psychický stav depresivně laděný jinak než stav elastičného charakteru, také ji ovlivňuje krevní oběh a dýchání.
- Nastavující excitabilita – souvisí se stav „připravenosti nebo odpočinku“.
- Spouštějící pohybové programy – jsou závislé na výchozí poloze těla a na dění vnějšího prostředí.
- Zpětnovazebné - udržují nebo mění posturu podle údajů proprioreceptivní, interoreceptivní a exteroceptivní signalizace.

Mezi další faktory, které mohou ovlivnit vzpřímené držení lidského těla patří např. věk, pohlaví, pohybové oslabení a pohybové aktivity (Velé, 1995).

### 3 CÍL, ÚKOLY A HYPOTÉZY PRÁCE

#### 3.1 CÍL

Cílem bakalářské práce je zhodnotit vliv aktivizující informace na aktivaci nervové soustavy v průběhu testu rovnováhových předpokladů.

#### 3.2 ÚKOLY

- Formulovat a zvolit vhodný způsob předání aktivizující informace.
- Zvolit vhodný způsob měření aktivace nervové soustavy.
- Zvolit vhodný způsob měření rovnováhových předpokladů.
- Vhodně sestavit celý design testování.

#### 3.3 HYPOTÉZY

H1: Aktivizující informace významně ovlivní aktivaci nervové soustavy v průběhu testu rovnováhových předpokladů.

H2: Aktivizující informace významně ovlivní výkon testu rovnováhových předpokladů.

## 4 METODIKA PRÁCE

### 4.1 ZPŮSOB PŘEDÁNÍ AKTIVIZUJÍCÍ INFORMACE

Způsob, kterým jsme předávali aktivizující informaci, byl způsob předání pomocí zvukové nahrávky. Tuto zvukovou nahrávku jsme přehrávali pomocí mobilního zařízení a sluchátek. Způsob tohoto předání informace jsme si zvolili, kvůli objektivizaci celého předání. Díky tomu každý proband vyslechl přesnou a stejnou informaci, která mu byla přidělena, a to včetně intonace, kterou byl text přečten. Tím by předání celé informace mělo být objektivní.

Při předávání informace jsme využili jev **primingu** a vytvořili jsme dvě varianty nahrávky, které měly odlišně naprimovat probandy. První varianta nahrávky obsahovala text, ve kterém jsme probandovi sdělili, že hlavní test je **lehký**. Ve druhé variantě nahrávky jsme naopak probandovi sdělili, že test je velmi **těžký**.

#### **Text informací k hlavnímu testu bez aktivizující informace (naprimování):**

*Nyní Vás čeká test dynamické rovnováhy.*

*Vaším úkolem je bodem Vašeho těžiště postupně projet všech 17 bodů, které při stožení na posturografu uvidíte na monitoru před sebou.*

*Bodem těžiště manipulujte nakláněním trupu vpřed, vzad či do stran. Vaše těžiště bude označeno červeným bodem. Tím budete postupně projíždět černé kruhy, které se Vám budou postupně objevovat na monitoru. Po kontaktu bodu Vašeho těžiště s černým kruhem zazní akustický signál a zároveň se ihned zobrazí další kruh. Po projetí posledního kruhu testování končí.*

*Cílem je projet všechny kruhy po co nejkratší dráze a zároveň co nejrychleji.*

Do první varianty byla přidána primovací slova a slovní spojení jako „**jednoduché**“, „**jde jen o následující**“, „**pouze a bez problémů**“. Také bylo zmíněno, že **test všichni lehce splnili**.

Druhá varianta obsahovala slova a slovní spojení jako „**velice náročné**“, „**dávejte dobrý pozor**“, „**obtížné**“ a „**opatrný**“. Dále bylo řečeno, že kdo test plnil, měl s **jeho dokončením výrazné problémy**.

V obou variantách nahrávky byla primovací slova zařazena na začátek a konec textu, aby více zapůsobila na probanda a lépe fungovala a měla na něj větší vliv. Díky tomu ho

měla ovlivnit i v následujícím chování při hlavním rovnováhovém testu. Tyto slova byla podsunuta probandovi nevědomě, jelikož znal pouze jednu variantu nahrávky, a to je také jedna z podmínek, aby priming fungoval.

Varianty nahrávek s aktivizující informací jsme rozdělovali mezi probandy náhodně za pomoci generátoru náhodných čísel přes mobilní aplikaci Random UX, aby rozdělení variant aktivizující informace bylo objektivní.

## 4.2 PŘÍSTROJ NA MĚŘENÍ ELEKTRODERMÁLNÍ AKTIVITY

Aktivaci nervové soustavy jsme se rozhodli objektivizovat pomocí měření elektrodermální aktivity. K tomuto měření jsme si zvolili přístroj ADInstruments PowerLab 8/30, který byl dále vybaven zesilovačem ML 116 GSR Amp a softwarem PowerLab Chart. Pro záznam dat byl použit počítačový program LabChart 8.

Přístroj zaznamenává v průběhu testu časovou křivku dat kožně-galvanické reakce. Tuto křivku zaznamenáváme pomocí kožní vodivosti, která je pomocí dvou elektrod snímána z posledních článků prostředníku a prsteníku, a to vždy levé ruky. Elektrody jsou k prstům přichyceny páskami se suchým zipem. Připojení na tyto dva prsty reprezentuje vodivost mezi dvěma elektrodami. Křivka kožně-galvanické reakce vždy vychází z klidové hodnoty a jelikož má každý jedinec rozdílnou klidovou kožní vodivost, bylo vždy zapotřebí, před spuštěním testu, kalibrovat přístroj na individuální nulovou hodnotu kožní vodivosti testovaného. Po testování byly křivky uloženy a vyhodnoceny pomocí počítačového programu LabChart 8. Přístroj je zcela izolován a odpovídá standardu IEC 60601-1 pro zařízení připojující lidské tělo.

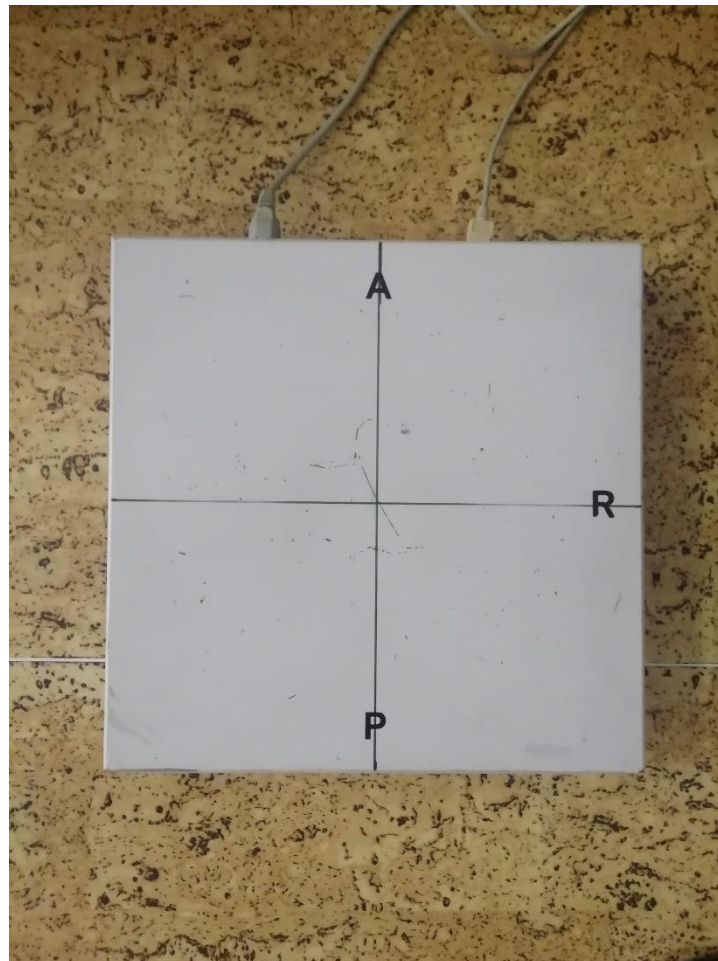


Obrázek 6: Schematické znázornění měřicího přístroje ADINSTRUMENT Power Lab spolu se zesilovačem ML 116 GSR Amp a elektrodami ([www.adinstrument.com](http://www.adinstrument.com)).



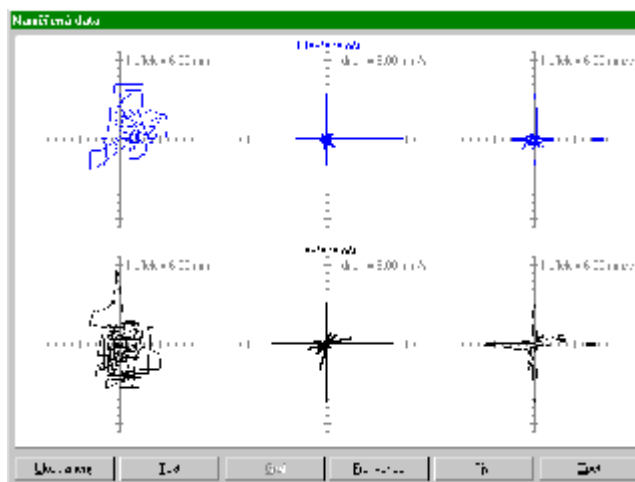
### 4.3 PŘÍSTROJ NA MĚŘENÍ ROVNOVÁHOVÝCH PŘEDPOKLADŮ

Pro objektivizaci měření rovnováhových předpokadů jsme zvolili počítačový posturograf STP-03. Tento přístroj je určen k objektivnímu a opakovatelnému diagnostikování periferních a centrálních poruch rovnováhy. K této diagnostice využívá stabilometrii podle Romberga s frekvenční analýzou a rehabilitací (biofeedback). Tím dokáže zobrazovat pohyby těžiště v reálném čase. Přístroj je využíván v klinické medicíně, neurologii, pro aktivní trénink při léčení rovnovážných poruch (rehabilitace) a pro koordinační testy. Součástí přístroje je dále posturografická (stabilometrická) plošina, na kterou testovaná osoba vstupuje při měření. Přístroj měří rehabilitaci, kterou rozdělujeme na **statickou** a **dynamickou** rovnováhu podle statické a dynamické rovnováhy.



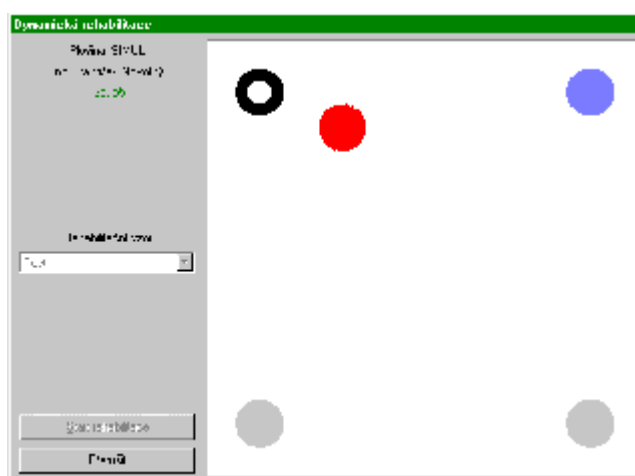
Obrázek 7: Posturografická plošina (Břížd'ala, 2020).

Při diagnóze **statické rehabilitace** se zobrazuje trajektorie pohybů těžiště a používá se při testech s otevřenými a zavřenými očima.



Obrázek 8: Příklad statického testu s otevřenými a zavřenými očima (<http://www.caretta.cz>).

Při diagnóze **dynamické rovnováhy** je cílem pacienta protínat svým těžištěm (vyobrazeno jako bod na obrazovce) zadané body. Test je možno nastavit na potřebný počet bodů pro daný test dynamické rovnováhy.



Obrázek 9: Příklad dynamického testu (<http://www.caretta.cz>).

#### 4.4 VÝZKUMNÝ VZOREK

Výzkumný vzorek byl složen ze 41 studentů Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni. Studenti na této univerzitě studovali obor tělesné výchovy a sportu (TVS) a tělesné výchovy se zaměřením na vzdělání (TVV). Výzkumný vzorek se skládal z 23 žen a 18 mužů. Věk studentů byl mezi 18–22 lety. Výběr studentů byl náhodný a založený na základě jejich dobrovolnosti a dostupnosti (Hendl, 2004). Jedinou podmínkou pro připuštění k testování bylo, aby se studenti dříve nezúčastnili podobného testu a neměli o něm žádné předešlé informace.

Variety nahrávek instrukcí k hlavnímu testu s aktivizující informací byly rozděleny mezi probandy náhodně za pomoci generátoru náhodných čísel. Variantu s aktivizující informací, že test je těžký, dostalo 20 probandů a variantu, že test je lehký, dostalo 21 probandů.

#### 4.5 TESTOVACÍ PROSTOR

Průběh celého testování probíhal v laboratoři zátěžové diagnostiky Fakulty pedagogické ZČU v Plzni. Po celou dobu testování byly zajištěny standardní podmínky, bylo zajištěno dostatečné osvětlení místnosti. Dále byl pro testované zajištěn dostatečný klid a ticho. Teplota v místnosti byla také stálá a pohybovala se okolo 23°C. V laboratoři byl při testování přítomen examinator a vedoucí práce. Před testem byli testovaní informováni o zdravotní nezávadnosti testování, aby se předešlo možnému stresu.

Pro probandy byl přichystán gauč, který sloužil jako místo klidové polohy (relaxace) a také k poslechu aktivizující informace. K testování měl examinator přístupné dva počítače. V jednom počítači zaznamenával hladinu EDA a v druhém data z posturografické plošiny.



Obrázek 10: Testovací prostor (Břížďala, 2020).

#### 4.6 PRŮBĚH TESTOVÁNÍ

Před začátkem celého testování byl proband požádán, aby si vyzul boty a posadil se na gauč. Poté mu byly připevněny elektrody pro snímání EDA, a to vždy na prostředník a prsteník levé ruky. Při připnutí elektrod byla ruka volně opřená o opěradlo gauče. Zatím, co proband uvolněně seděl na gauči, proběhla kalibrace přístroje na individuální nulu probanda.

Po kalibraci examinátor přistoupil k první části testování. Spustil měření EDA a probandovi, který pohodlně seděl, sdělil základní informace k vstupnímu testu. Tento vstupní test obsahoval statickou rehabilitaci. Po sdělení těchto informací bylo měření EDA pozastaveno (1. část měření).

Po pozastavení měření EDA byl proband vyzván, aby se přesunul na posturografickou plošinu, která byla již zkalibrována. Examinátor srovnal stoj probanda na plošině a to tak, aby se jeho chodidla, kotníky a stehna navzájem nedotýkala, ale stoj byl co nejužší, a aby byl zároveň uprostřed posturografické plošiny. Dále byl proband požádán, aby měl ruce volně podél těla. Pak následovaly dva vstupní testy statické rehabilitace. První test probíhal s otevřenými očima a proband měl za úkol koukat na bod na zdi před sebou. Druhý test probíhal se zavřenými očima. Oba tyto vstupní testy trvaly 20 vteřin a u obou byla snímána EDA (2. a 3. část měření).



Obrázek 11: Vstupní test otevřené a zavřené oči (Soukup, 2019).

Po skočení vstupních testů se proband posadil zpět na gauč a do sluchátek mu byla puštěna jedna ze dvou variant nahrávek instrukcí k hlavnímu testu s aktivizující informací. Při tomto poslechu mu byla opět měřena EDA (4. část měření).



Obrázek 12: Poslech instrukcí k hlavnímu testu (Soukup, 2019).

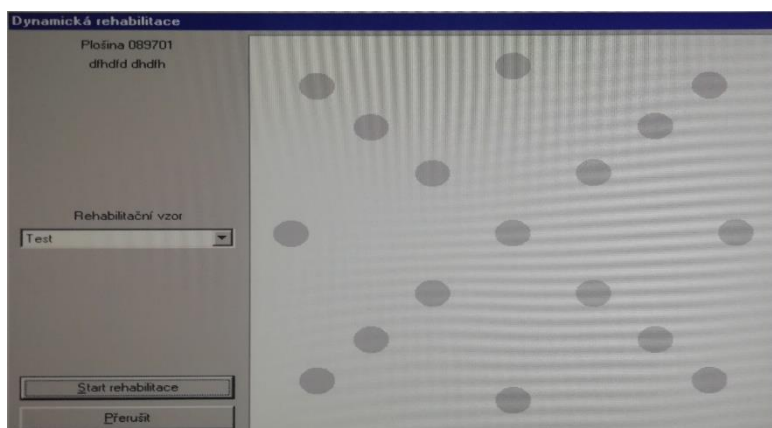
Poslední částí testování byl hlavní test, kterým byla dynamická rehabilitace. Proband byl vyzván, aby se znovu postavil na posturografickou plošinu, tentokrát mohl být jeho stoj širší. Dále si mohl vyzkoušet naklánění těžiště. Na monitoru před sebou viděl červenou tečku, která značila jeho těžiště. Díky tomu si mohl vyzkoušet, jestli dokáže své těžiště naklonit do nejkrajnější horní a dolní polohy na monitoru, aby poté neměl problém při testu. Pokud bylo vše v pořádku, byl spuštěn hlavní test dynamické rehabilitace.





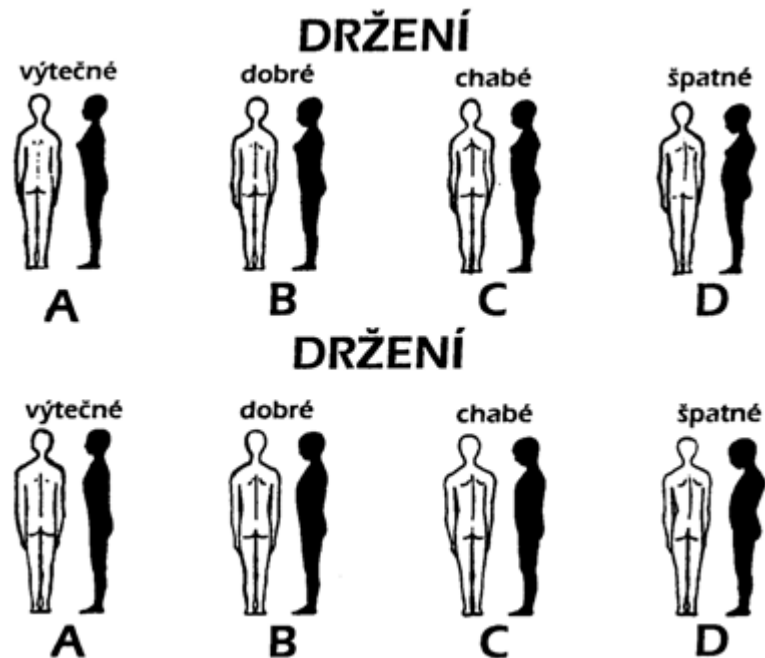
Obrázek 13: Test dynamické rehabilitace (Soukup, 2019).

Při tomto testu měl proband za úkol protnout všech 16 vyznačených bodů na monitoru svým těžištěm (červeným bodem). Proband měl zakázáno při testu po plošině chodit nebo jinak zvedat nebo posunovat chodidla. Opět byla měřena EDA (5. část měření).



Obrázek 14: Test dynamické rehabilitace - obrazovka (Břížďala, 2020).

V průběhu testování byla hodnocena postura probanda. Pro hodnocení postury jsme použili hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera (Halamová, Nechvátalová, 2010).



Obrázek 15: Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera (Halamová, Nechvátalová, 2010).

Hodnocení bylo upraveno do těchto kategorií:

- A = 1.
- A-B = 2.
- B = 3.
- B-C = 4.
- C = 5.

Po skončení hlavního testu bylo probandovi poděkováno za jeho čas a ochotu a naměřená data byla uložena a zpracována.



## 5 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Při zpracování naměřených dat jsem se nejprve zaměřil na zpracování měření EDA. Díky počítačovému programu LabChart 8 jsem získal hodnoty jako medián, směrodatnou odchylku, variační rozpětí, a především průměrnou hodnotu aktivace EDA. Tyto hodnoty jsem získal u všech 5 částí testování každého probanda a postupně je zpracoval.

Dále jsem zpracovával hodnoty naměřené počítačovým posturografem. U statické rehabilitace mě zajímaly hodnoty celkové vzdálenosti dráhy těžiště, plochy dráhy těžiště. Z hodnot Rombergovy dráhy těžiště (Romberg way) a Rombergovy plochy dráhy těžiště (Romberg area) jsme vypočítali prostým vynásobením Rombergův KO (koeficient), abychom pro statistické zpracování získali jednu hodnotu reprezentující vstupní úroveň posturální stability. Tím jsme získali tři hodnoty ze vstupního testu statické rehabilitace u každého probanda. U dynamické rehabilitace jsme sledovali hodnoty celkové vzdálenosti ujeté dráhy, rychlosti projetí a čas projetí celého testu.

K zjištění, zda mají dvě skupiny testovaných (lehká/těžká varianta informace) mezi sebou statisticky významné rozdíly, byla použita neparametrická varianta dvouvýběrového t-testu, a to konkrétně Mann-Whitney U Test. Dále jsme u hodnot skupin počítali věcnou významnost, a to pomocí výpočtu Cohenova D. Také jsme použili korelační analýzu, abychom zjistili, zda na sebe některé hodnoty nejsou statisticky závislé.

Zkratky použité v tabulkách a grafech:

- EDA\_M\_IN – Průměrná hodnota EDA při vstupní informaci.
- EDA\_M\_S1 – Průměrná hodnota EDA při stojí s otevřenýma očima.
- EDA\_M\_S2 – Průměrná hodnota EDA při stojí se zavřenýma očima.
- EDA\_M\_P – Průměrná hodnota EDA při poslechu aktivizující informace.
- EDA\_M\_TE – Průměrná hodnota EDA při hlavním testu.
- TIME\_M\_TE – Průměrná hodnota času projetí hlavního testu.
- TRACK\_M\_TE – Průměrná hodnota vzdálenosti projeté dráhy hlavního testu.
- SPEED\_M\_TE – Průměrná hodnota rychlosti projetí hlavního testu.
- s. lehká – Skupina probandů s „lehkou“ aktivizující informací.
- s. těžká – Skupina probandů s „těžkou“ aktivizující informací.

## 5.1 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

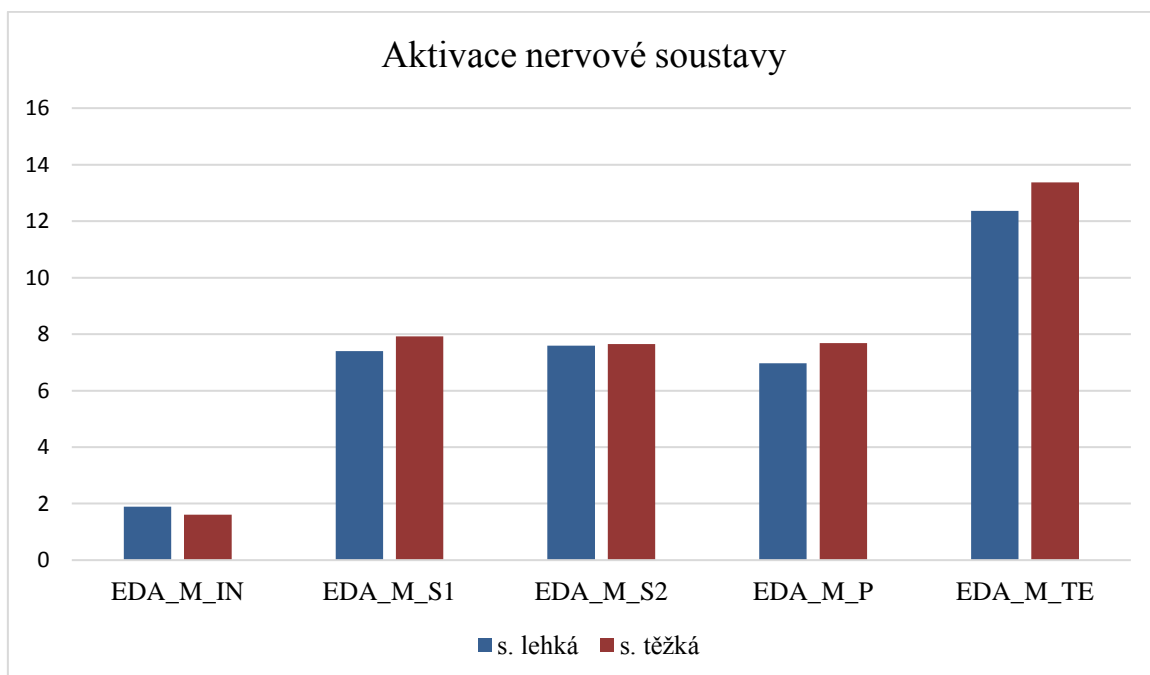
### 5.1.1 VSTUPNÍ TEST STATICKÉ REHABILITACE

Ve vstupním testu statické rehabilitace při otevřených a zavřených očích se získaná data statisticky významně nelišila (viz. tabulka č. 2).

### 5.1.2 AKTIVACE NERVOVÉ SOUSTAVY

Dále jsem vyhodnotil aktivaci nervové soustavy v průběhu celého testování, a to za pomoci průměrných hodnot EDA všech 5 částí testu u 2 skupin rozdělených podle aktivizující informace.

Graf 1: Aktivace nervové soustavy v průběhu testování.



Z grafu č. 1 můžeme vyčíst, že při sdělování vstupních informací k testování u obou skupin, kdy probandi v klidu sedí a poslouchají, hodnoty EDA vykazují jen mírnou aktivitu a obě hodnoty se pohybují pod hodnotou 2  $\mu$ S. Při vstupním testu s otevřenými očima se hodnota EDA zvýšila u obou skupin k hodnotám kolem 7,5 - 8  $\mu$ S. V dalším vstupním testu se zavřenými očima hodnoty EDA u skupiny s. lehká ještě lehce stouply, ale u skupiny s. těžká hodnota EDA lehce klesla. Při poslechu aktivizující informace, která byla u obou skupin odlišná, hodnota EDA u skupiny s. lehká ještě klesla pod hodnotu 7  $\mu$ S. U skupiny s. těžká naopak hodnota EDA lehce stoupla. V poslední části testování při hlavním testu u obou skupin hodnota EDA skoro dvojnásobně vzrostla (viz. tabulka č. 2).

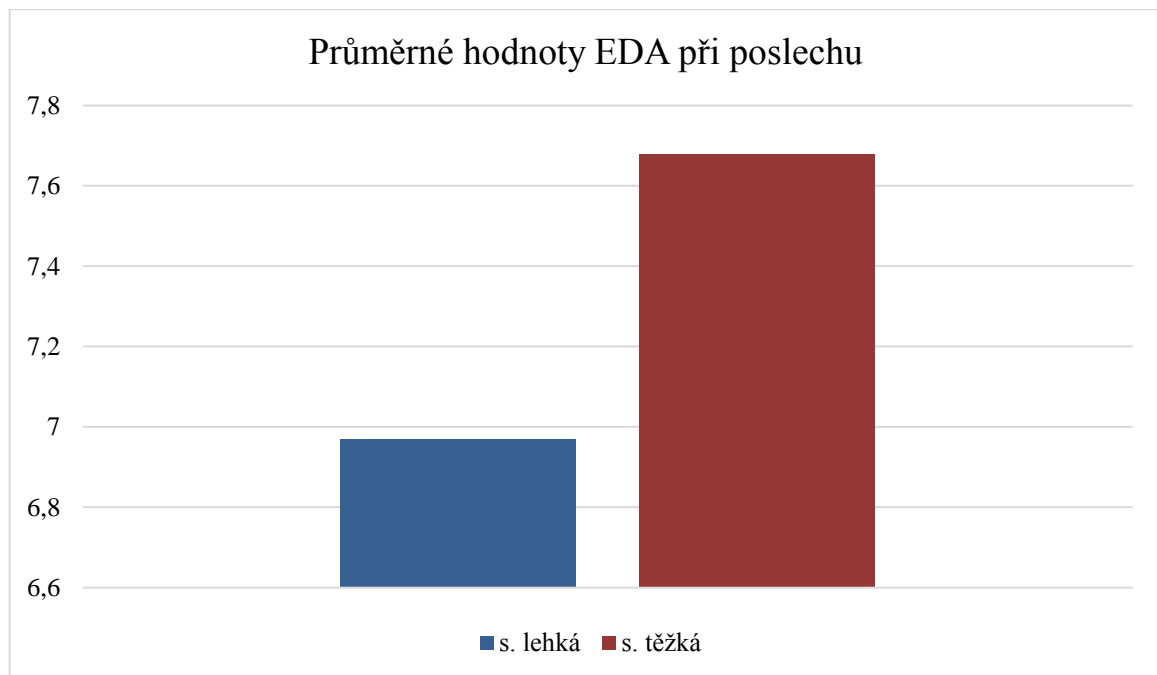
Tabulka 2: Průměrné hodnoty aktivace nervové soustavy v průběhu testování.

	s. lehká	s. těžká
EDA_M_IN	1,89	1,607
EDA_M_S1	7,4029	7,918
EDA_M_S2	7,5943	7,6455
EDA_M_P	6,97	7,6795
EDA_M_TE	12,361	13,3755

### 5.1.3 TESTOVÁNÍ HYPOTÉZ

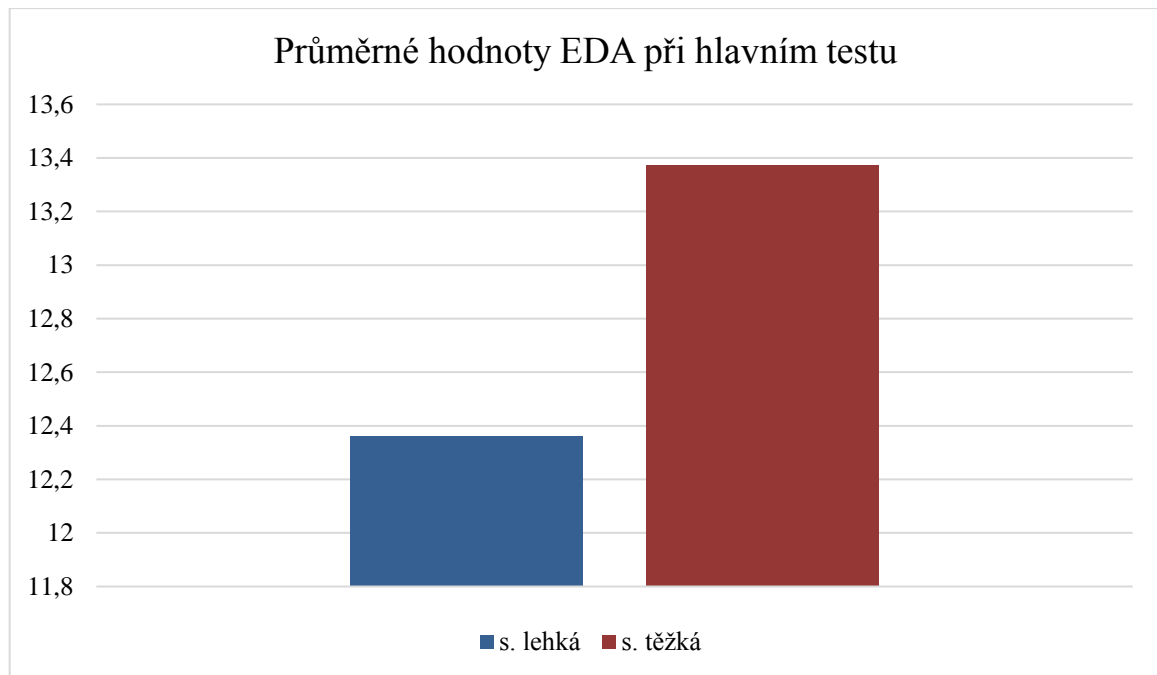
**H1: „Aktivizující informace významně ovlivní aktivaci nervové soustavy v průběhu testu rovnováhových předpokladů“.**

Graf 2: Průměrné hodnoty EDA při poslechu aktivizující informace.



Z grafu č. 2 můžeme vyčíst, že skupina s „těžkou“ aktivizující informací měla hodnoty průměru EDA při poslechu aktivizující informace vyšší než u skupiny s „lehkou“ informací. Mezi těmito hodnotami byl rozdíl 9, 24 %. Tento výsledek však není statisticky významný podle Mann-Whitneyho U testu, kde byla vypočtená hodnota  $p = 0,240527$ . Výpočtem Cohena D, které vyšlo v hodnotě  $d = 0,2016$ , jsme zjistili, že je malá věcná významnost mezi hodnotami průměru EDA mezi skupinami při poslechu aktivizující informace.

Graf 3: Průměrné hodnoty EDA při hlavním testu.

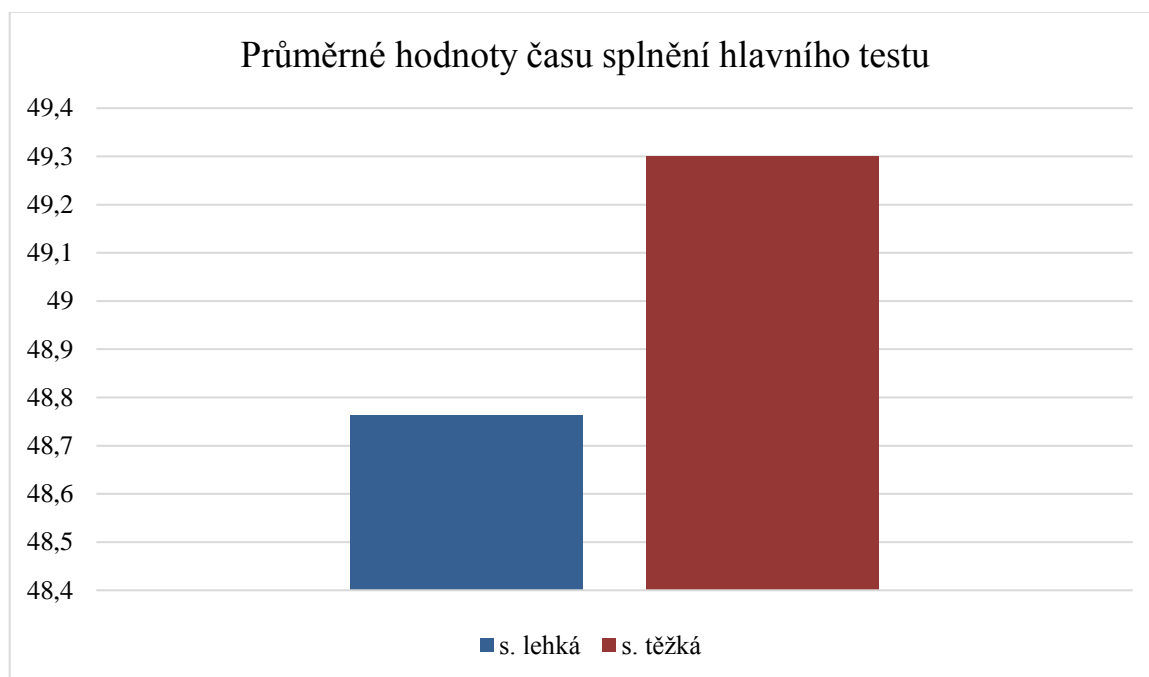


Z grafu č. 3 můžeme zjistit, že skupina s „těžkou“ aktivizující informací měla hodnoty průměru EDA při hlavním testu vyšší než u skupiny s „lehkou“ informací. Mezi těmito hodnotami byl rozdíl 7,58 %. Tento výsledek však není statisticky významný podle Mann-Whitneyho U testu, kde byla vypočtená hodnota  $p = 0,251139$ . Výpočtem Cohenova D, které vyšlo v hodnotě  $d = 0,1688$ , jsme zjistili, že mezi hodnotami průměru EDA mezi skupinami při hlavním testu není ani věcná významnost.

Na základě uvedených výsledků zamítám hypotézu H1, že aktivizující informace významně ovlivní aktivaci nervové soustavy v průběhu testu rovnovážových předpokladů.

## H2: „Aktivizující informace významně ovlivní výkon testu rovnováhových předpokladů“.

Graf 4: Průměrné hodnoty času splnění hlavního testu.

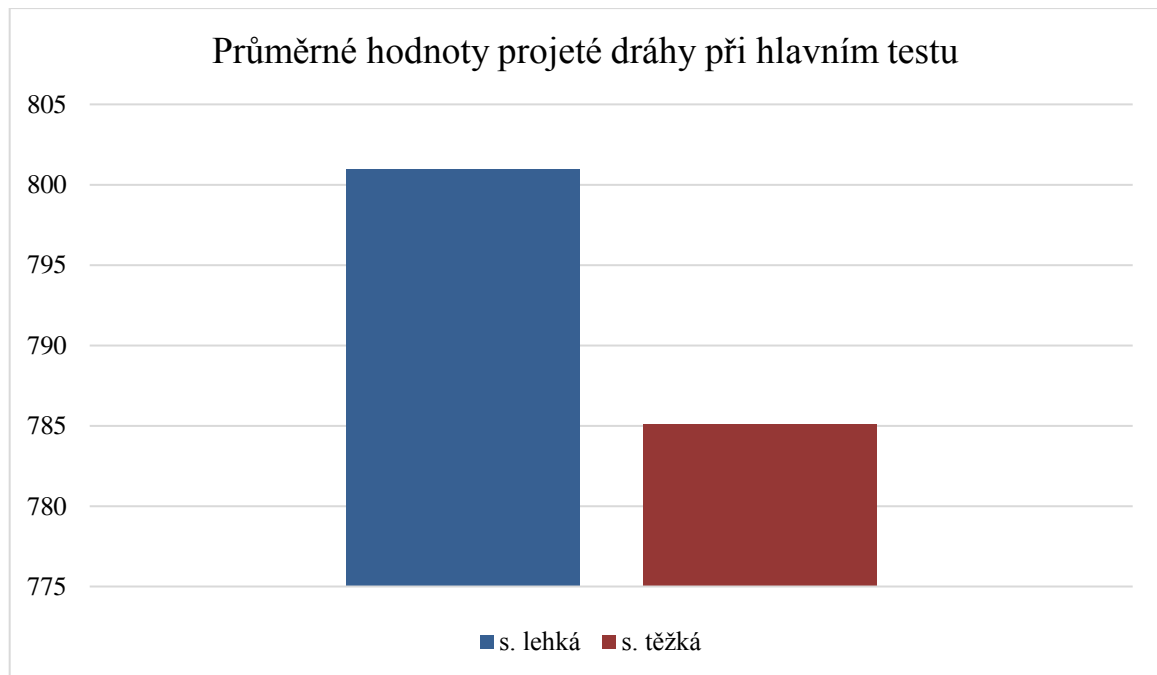


Z grafu č. 4 vyčteme, že skupina s „těžkou“ aktivizující informací měla průměrnou hodnotu času projetí hlavního testu delší než skupina s „lehkou“ informací (viz. tabulka č. 4). Mezi těmito hodnotami průměru času projetí hlavního testu byl rozdíl 1,09 %. Tento výsledek však není statisticky významný podle Mann-Whitneyho U testu, kde byla vypočtená hodnota  $p = 0,557312$ . Výpočtem Cohena D, které vyšlo v hodnotě  $d = 0,0436$ , jsme zjistili, že mezi hodnotami průměru času projetí hlavního testu mezi skupinami není ani věcná významnost.

Tabulka 3: Hodnoty průměrů výkonu v hlavním testu dynamické rehabilitace.

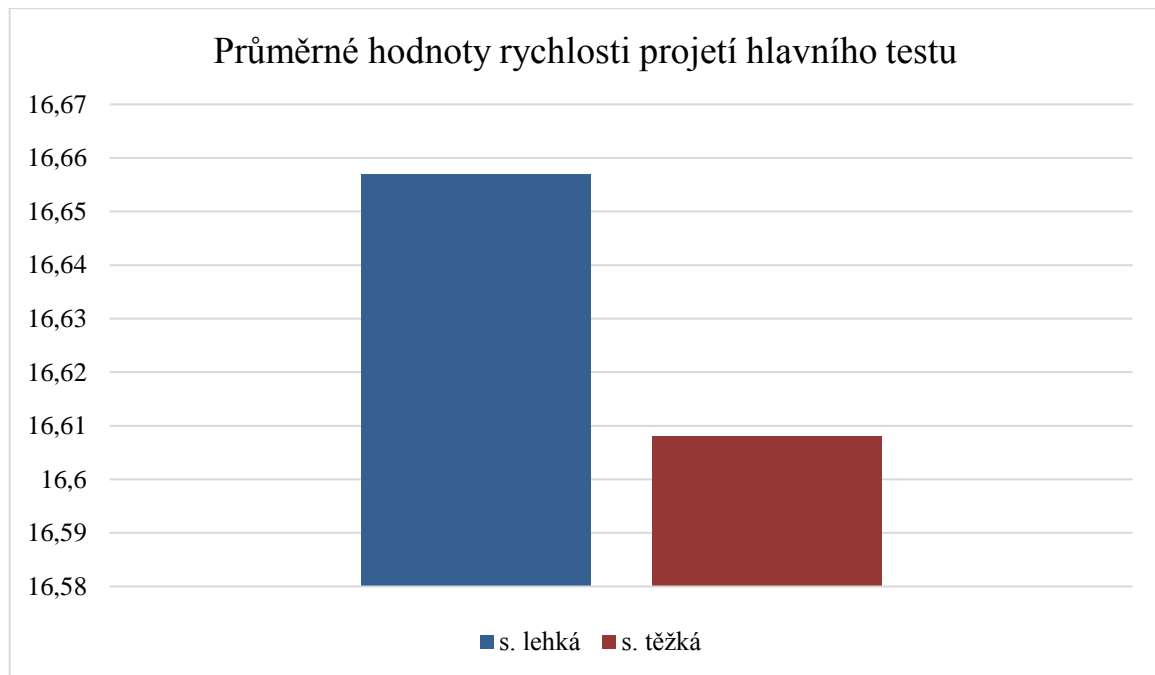
	s. lehká	s. těžká
TIME_M_TE	48,7619	49,3
TRACK_M_TE	800,9724	785,1015
SPEED_M_TE	16,6571	16,608

Graf 5: Průměrné hodnoty projeté dráhy při hlavním testu.



Z grafu č. 5 vyčteme, že skupina s „lehkou“ aktivizující informací měla průměrnou hodnotu projeté dráhy hlavního testu delší než skupina s „těžkou“ informací (viz. tabulka č. 4). Mezi těmito hodnotami průměru projeté dráhy hlavního testu byl rozdíl 1,98 %. Tento výsledek však není statisticky významný podle Mann-Whitneyho U testu, kde byla vypočtená hodnota  $p = 0,814413$ . Výpočtem Cohenova D, které vyšlo v hodnotě  $d = 0,0692$ , jsme zjistili, že mezi hodnotami průměru projeté dráhy hlavního testu mezi skupinami není ani věcná významnost.

Graf 6: Průměrné hodnoty rychlosti projetí hlavního testu.



Z grafu c. 6 můžeme zjistit, že skupina s „lehkou“ aktivizující informací měla průměrnou hodnotu rychlosti projetí testu větší než skupina s „těžkou“ informací (viz. tabulka č. 4). Mezi těmito hodnotami průměru rychlosti projetí hlavního testu byl rozdíl 0,29 %. Tento výsledek však není statisticky významný podle Mann-Whitneyho U testu, kde byla vypočtená hodnota  $p = 0,53134$ . Výpočtem Cohena D, které vyšlo v hodnotě  $d = 0,013$ , jsme zjistili, že mezi hodnotami průměru rychlosti projetí hlavního testu mezi skupinami není ani věcná významnost.

Na základě uvedených výsledků zamítám hypotézu H2, že aktivizující informace významně ovlivní výkon testu rovnováhových předpokladů.

Z hlediska pohlaví jsme nezjistili žádné významné statistické ani věcné rozdíly v získaných hodnotách a výsledcích. Také nebyly zjištěny žádné významné statistické ani věcné rozdíly v hodnotách skupin s ohledem na rozdělení podle postury.

## 6 DISKUZE

Při měření EDA jsme se pokusili odstranit a zamezit všechny faktory, které by mohly ovlivnit výsledky. U každého probanda jsme kalibrovali přístroj na individuální nulovou hodnotu kožní vodivosti. Dále jsme se snažili vytvořit ideální klidové podmínky pro testování. Elektrody byly vždy důkladně připraveny na prsty probanda, ale u některých žen s menšími prsty, se vyskytoval problém s jejich udržení. Tím mohli vzniknout nepatrné nechtěné změny hodnot, způsobené nevědomým přitlačením elektrody při testování, kdy ruka visela volně podél těla, aby elektrody z prstů nespadly.

Probandi během testování spolupracovali a vše jinak probíhalo bez problémů, plnili všechny zadané úkoly bez menších chyb. Veškerá data, co byla během testování naměřena, byla okamžitě ukládána v programu. Tyto data byla zpracována a ukládána do tabulek, z kterých jsme později vyvodili výsledky.

Testování probíhalo v laboratorních podmínkách, tím pádem nemůžeme výsledky testování zobecňovat v praxi. Dále byl test zaměřený na rovnováhové předpoklady a jejich souvislost s aktivací nervové soustavy, proto nemůžeme zobecnit výsledky na jiné testování předpokladů.

Testovaná skupina se skládala ze studentů Fakulty pedagogické oboru tělesné výchovy se zaměřením na vzdělání a tělesné výchovy a sportu. Předpokládá se, že by tito jedinci měli být fyzicky a psychicky zdatnější než běžná populace. To je možná jeden z důvodů, proč aktivizující informace významně neovlivnila aktivaci nervové soustavy a ani výkon v testu rovnováhových předpokladů. Testovaná skupina dále nebyla rovnoměrně vyvážená, testu se zúčastnilo 23 žen a 18 mužů. Testovaná skupina byla vybrána na základě dobrovolnosti, a proto nevíme, v jakém psychickém či fyzickém stavu se dobrovolníci nacházeli. Tím pádem výzkumný vzorek neshledávám za reprezentativní. Testovanou skupinu jsme dále netestovali z hlediska psychických vlastností, které mohou ovlivňovat celkové testování a výsledky. Dle Švátory (2014), u vlivu vstupní (aktivizující) informace na výkon v senzomotorickém testu, nebyl shledán statisticky významný rozdíl mezi skupinami z hlediska temperamentu, proto jsem tuto proměnou nesledoval.

Měření EDA je velmi citlivé měření a v souvislosti s malým počtem testovaných jedinců nám může tato souvislost ovlivnit výsledky. Pro výsledky, které by lépe



poukazovaly na efekt primingu při aktivaci nervové soustavy, by byl zapotřebí větší výzkumný vzorek jako u výzkumu Švátory a Benešové (2018), kterého se zúčastnilo 150 jedinců. V tomto výzkumu se tento efekt projevil a rozdíly v hodnotách reprezentujících aktivaci nervové soustavy byly vstupní informací dostatečně ovlivněny. Jelikož náš výzkumný vzorek je malý a obsahuje pouze 41 jedinců, nemůžeme výsledky zobecňovat.

Způsob předání informace jsme použili pomocí zvukové nahrávky, proto aby předání bylo objektivní. To však mohlo zapříčinit menší efekt primingu, jelikož informace, kterou předáváme slovně z očí do očí (verbálně), může mít větší vliv na tetovanou osobu. Ve výzkumu Švátory a Benešové (2018) byla vstupní (aktivizující) informace předávána slovně a efekt primingu se projevil a informace statisticky významně ovlivnila následující testování. To tedy může být jeden z dalších faktorů, který nám mohl ovlivnit výsledky.

Test rovnováhových předpokladů je senzomotoricky méně náročný. Na základě toho předpokládáme, že se dostatečně neprojevily rozdíly mezi skupinami. Na rozdíl od výzkumu Švátory a Benešové (2018), ve kterém byl použit složitý senzomotorický test zrcadlového kreslení.

V průběhu celého testování měřená hodnota EDA vzrůstala, proto můžeme říct, že při stoupající aktivitě a výkonu člověka, roste i jeho aktivace nervové soustavy. Naopak při klidném stavu (relaxaci) klesá (viz. graf č. 1). To však neplatilo u skupiny s „těžkou“ aktivizující informací při poslechu instrukcí k hlavnímu testu, které byly ovlivněny právě „těžkou“ aktivizující informací. Hodnoty EDA naopak ještě stouply i přesto, že poslech probíhal v klidové poloze (relaxaci) v sedě na gauči, a to by hodnoty EDA měly klesnout jako u druhé skupiny (viz. graf č. 1 a tabulka č. 2) Tento výsledek může poukazovat na vliv primingu, bohužel je rozdíl hodnot skupin statisticky nevýznamný, ale je zde malá věcná významnost. To může nasvědčovat tomu, že pokud bychom měli větší výzkumný vzorek, tak by mohl být vliv primingu více prokazatelný. Díky tomu nebylo ovlivnění aktivizující informací statisticky významné při testu rovnováhových předpokladů.

Rozdíly hodnot výkonu v hlavním testu dynamické rehabilitace mezi skupinami také nebyly statisticky ani věcně významné. Proto můžeme říct, že aktivizující informace statisticky významně neovlivnila výkon v průběhu testu rovnováhových

předpokladů. Příčina tohoto neovlivnění může být v malém množství testovaných jedinců, ale také, zde může hrát roli forma předání aktivizující informace.

V porovnání hodnot mezi pohlavím nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly. Důvodem může být malý výzkumný vzorek a také složení souboru ze studentů oboru tělesné výchovy se zaměřením na vzdělání a tělesné výchovy a sportu, protože tito studenti mohou mít, ve srovnání s běžnou populací, menší rozdíly v měřených hodnotách mezi pohlavím. Také nebyly zjištěny žádné významné statistické ani věcné rozdíly v hodnotách skupin s ohledem na rozdělení podle postury. Důvodem tohoto zjištění může být, že výzkumný vzorek se skládal ze studentů, kteří aktivně sportují a jejich postura byla ve většina případů dobrá, proto rozdělení do těchto skupin nevykazovalo statisticky významné rozdíly hodnot.

## 7 ZÁVĚR

V mé práci jsem se pokusil zjistit, zda aktivizující informace významně ovlivní aktivaci nervové soustavy v průběhu testu rovnováhových předpokladů. Také jsem se pokoušel zjistit, zda aktivizující informace významně ovlivní výkon v průběhu testu rovnováhových předpokladů.

Po zpracování všech naměřených dat a jejich vyhodnocení můžeme říct, že aktivizující informace neovlivnila významně nervovou soustavu v průběhu testu rovnováhových předpokladů. Mezi naměřenými hodnotami skupin nebyl zjištěn statisticky a věcně významný rozdíl. Stanovená hypotéza H1, kterou jsme si určili před začátkem testování tedy nebyla potvrzena.

Dále z vyhodnocených dat můžeme konstatovat, že aktivizující informace neovlivnila významně ani výkon v průběhu testu rovnováhových předpokladů. Mezi naměřenými hodnotami skupin nebyl zjištěn statisticky a věcně významný rozdíl. Proto stanovená hypotéza H2, kterou jsme si určili před začátkem testování se nepotvrdila.

I navzdory nepotvrzení hypotéz můžeme z naměřených hodnot říct, že při poslechu aktivizující informace byl malý věcný rozdíl v naměřených hodnotách skupin. Skupině, která byla ovlivněna aktivizující informací „těžkou“, stoupla hodnota EDA při poslechu, na místo toho, aby klesla jako u skupiny ovlivněné aktivizující informací „lehkou“. Tento výsledek poukazuje na efekt primingu, ale naměřené hodnoty nebyly dostatečně statisticky významné. Jedním z důvodů, proč rozdíly v hodnotách nejsou významné, může být malý rozsah testovaného souboru a způsob předání aktivizující informace.

Vzhledem k malému rozsahu a specifčnosti testovaného souboru nelze prezentované výsledky zobecnit. Také nelze výsledky zobecnit na jiné testy předpokladů než na testy rovnováhových předpokladů. Myslím si, že pokud by byl výzkumný soubor větší, tak by se efekt primingu mohl na aktivaci nervové soustavy v průběhu testu rovnováhových předpokladů prokázat a tím by se ovlivnila aktivace nervové soustavy, ale o tom můžeme nyní jenom spekulovat.

## 8 RESUMÉ

Tato práce pojednává o vlivu aktivizující informace na aktivaci nervové soustavy v průběhu testu rovnováhových předpokladů. V teoretické části jsem se zaměřil na popis komunikace, primingu, nervové soustavy, aktivační úrovně, elektrodermální aktivity, posturální stability a rovnováhy. V metodologické části popisuji způsob předání aktivizující informace, přístroje potřebné pro testování 41 probandů a celkový průběh testování. Dále hodnotím a interpretuji naměřená data. Z testování vyplývá, že aktivizující informace významně neovlivnila aktivaci nervové soustavy a ani výkon v průběhu testu rovnováhových předpokladů.

## 9 SUMMARY

This work discussed the influence of activating information on the activation of the nervous system during the test of balance assumptions. In the theoretical part I focused on the description of communication, priming, nervous system, activation levels, electrodermal activity, postural stability and balance. In the methodological part I describe the way of handing over the activating information, the instruments needed for testing 41 probands and the overall testing process. I also evaluate and interpret the measured data. Testing shows that activating information did not significantly affect nervous system activation or performance during the test of balance assumptions.

**10 SEZNAM LITERATURY**

1. ATKINSONOVÁ, R. L., a kol. *Psychologie*. Praha: Portál, 2003.
2. BARGH, J. A., GOLLWITZER, P. M., LEE-CHAIN, A., BARNDOLLAR, K., TROETSCHER, R. 2001. *The automated will: Nonconscious activation and pursuit of behavioral goals*. Journal of Personality and Social Psychology, 81, 1014-1027.
3. BARGH, J. A., CHAIKEN, S., GOVENDER, R., PRATTO, F. 1992. *The generality of the automatic attitude activation effect*. Journal of Personality and Social Psychology, 62, 893–912.
4. BARGH, J. A., CHAIKEN, S., RAYMOND, P., HYMES, C. 1996. *The automatic evaluation effect: Unconditionally automatic attitude activation in a pronunciation task*. Journal of Experimental Social Psychology, 32, 104–120.
5. BARGH, J. A., CHEN, M., BURROWS, L. 1996. *Automaticity of social behavior: Direct effects of trait construct and stereotype activation on action*. Journal of Personality and Social Psychology, 71, 230–244.
6. BENEŠOVÁ, D. *Dynamika změn aktivační úrovně jako komponenta motorické docility*. Praha. 2011. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze. Fakulta tělesné výchovy a sportu.
7. BOUSCEIN, W. *Electrodermalactivity*. New York: Plenum, 1992.
8. BRASEL, S., GIPS, A. 2011. *Red Bull “Gives You Wings” for better or worse: A double-edged impact of brand exposure on consumer performance*. Journal of Consumer Psychology, 21, 57-64.
9. BRAUN, K. A. 1999. *Postexperience advertising effects on consumer memory*. Journal of Consumer Research, 25, 319-334.
10. BRIÑOL, P., PETTY, R. E. 2003. *Overt head movements and persuasion: A self-validation analysis*. Journal of Personality and Social Psychology, 84, 1123-1139.
11. CACIOPPO, J. T., PRIESTER, J. R., BERNTSON, G. G. 1993. *Rudimentary determinants of attitudes: II. Arm flexion and extension have differential effects on attitudes*. Journal of Personality and Social Psychology, 65, 5–17.
12. CAHA, M. *Analýza vodivosti kůže*. Brno, 2011. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií. Ústav biomedicínského inženýrství.

13. CARVER, C. S., GANELLEN, R. J., FROMING, W. J., CHAMBERS, W. 1983. *Modeling: An analysis in terms of category accessibility*. Journal of Experimental Social Psychology, 19, 403–421.
14. ČELIKOVSKÝ, S. *Antropomotorika: teorie tělesných cvičení*. 2. vyd. Praha: SPN-pedagogické nakladatelství, 1977.
15. DILEVSKÝ, I. *Funkční Anatomie*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing a.s., 2009.
16. FITZSIMONS, G., BARGH, J. A. 2003. *Thinking of you: Nonconscious pursuit of interpersonal goals associated with relationship partners*. Journal of Personality and Social Psychology, 84, 148–164.
17. GALLESE, V., FADIGA, L., FOGASSI, L., RIZZOLATTI, G. 1996. *Action recognition in the premotor cortex*. Brain, 119, 593–609.
18. GORN, G. J., GOLDBERG, M. E., BASU, K. 1993. Mood, awareness, and product evaluation. Journal of Consumer Psychology, 2, 237–256.
19. GRYC, T. *Vztah mezi posturální stabilitou a pohybovými aktivitami*. Praha. 2014. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze. Fakulta tělesné výchovy a sportu.
20. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 3. vyd., nezměn. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010.
21. HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál, 2004.
22. HOLEČEK, V., MIŇHOVÁ J. a PRUNNER, P. *Psychologie pro právníky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2007.
23. HOUSER-MARKO, L., SHELDON, K. M. 2008. *Eyes on the prize or nose to the grindstone? The effects of level of goal evaluation on mood and motivation*. Personality and Social Psychology Bulletin, 34, 1556–1569.
24. IRMIŠ, F. *Temperament a autonomní nervový systém: diagnostika, psychosomatika, konstituce, psychofyziologie*. Praha: Galén, 2007.
25. JANISZEWSKI, C. a WYER, R. S. Content and process priming: A review. Journal of consumer psychology. 2014, 24(1), 96-118.
26. JANČOVÁ, J., KOHLÍKOVÁ, E. 2007. *Regresní změny stárnoúciho organismu a jejich vliv na posturální stabilitu*. Rehabilitace a Fyzikální Lékařství, 14(4) pp. 155-162.

27. JANSKÝ, L., NOVOTNÝ, I. 1981. *Fyziologie živočichů a člověka*. Praha: Avicenum.
28. JELÍNEK, J. *Biologie a fyziologie člověka a úvod do studia obecné genetiky*. Olomouc: Olomouc, 2003.
29. KAŇOVSKÝ, P., HERZIG, R., a kol. *Obecná neurologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007.
30. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009.
31. KOLERS, P. A., PERKINS, D. N. 1975. Spatial and ordinal components of form perception and literacy. *Cognitive Psychology*, 7, 228–267.
32. KOPECKÝ, M., CICHÁ, M. *Somatologie pro učitele*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005.
33. KOPECKÝ, M. *Somatologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010.
34. KOUKOLÍK, F., DRTILOVÁ, J. *Základy stupidologie – Život s deprivanty II*. Praha: Galén, 2002.
35. KOUKOLÍK, F. *Já: o vztahu mozku, vědomí a sebeuvědomování*. Praha: Karolinum, 2003.
36. KOUKOLÍK, F. *Lidský mozek*. 3. přepracování a doplněné vydání. Praha: Galén, 2012.
37. KRAFT, T. L., PRESSMAN, S. D. 2012. *Grin and bear it: The influence of manipulated facial expression on the stress response*. *Psychological Science*, 23, 1372–1378.
38. KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyziologie*. Praha: Galén, 2011.
39. KULIŠŤÁK, P. *Neuropsychologie*. 2. vyd. Praha: Portál, 2011.
40. MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro speciální pedagogii*. 2. vyd. Ilustroval D. TICHÁ. Praha: Karolinum, 1994.
41. MACHOVÁ, J. *Biologie člověka pro učitele*. V Praze: Karolinum, 2005.
42. MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. 2007. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého.
43. MIKULÁŠTIK, M. *Komunikační dovednosti v praxi*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010.
44. MURPHY, S. T., ZAJONC, R. B. 1993. *Affect, cognition, and awareness: Affective priming with optimal and suboptimal stimulus exposures*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 723–739.



45. MYSLIVEČEK, J., a kol. *Základy Neurovědy*. Praha: Triton, 2009.
46. NAKONEČNÝ, M. *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha: Academia, 1997.
47. OREL, M., FACOVÁ, V., a kol. *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha: Grada Publishing, 2009.
48. POKORNÁ, D., SEDLÁČKOVÁ, V. *Komunikace v praxi*. Olomouc. 2010. Studijní text. Moravská vysoká škola Olomouc, o. p. s.
49. ROKYTA, R. *Fyziologie*. Praha: ISV nakladatelství. 2000.
50. SEIDL, Z. *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada Publishing, 2015.
51. SELA, A., SHIV, B. 2009. *Unraveling priming: When does the same prime activate a goal versus a trait?* *Journal of Consumer Research*, 36, 418–433.
52. SHEN, H., WYER, R. S. 2008. *Procedural priming and consumer judgments: Effects on the impact of positively and negatively valenced information*. *Journal of Consumer Research*, 34, 727–737.
53. SLEPIČKA, P., HOŠEK, V., a HÁTLOVÁ, B. *Psychologie sportu*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2009.
54. SOUKUP, O. *Vztah autonomní nervové soustavy a výkonu v testu rovnováhových předpokladů*. Plzeň. 2019. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta pedagogická. Katedra tělesné a sportovní výchovy.
55. SUCHOMEL, T. 2006. *Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém - podstata a klinická východiska*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 112-124.
56. ŠVÁTORA, K. *Vliv vstupní informace na výkon v senzomotorickém testu*. Plzeň. 2014. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta pedagogická. Katedra tělesné a sportovní výchovy.
57. ŠVÁTORA, K., BENEŠOVÁ, D. *Vliv předchozí informace na výkon v senzomotorickém testu*. *Studia Sportiva*. 2018, vol. 12, no. 2, str. 172-179.
58. TANNER, R., FERRARO, R., CHARTRAND, T. L., BETTMAN, J., VAN BAAREN, R. 2008. *Of chameleons and consumption: The impact of mimicry on choice and preferences*. *Journal of Consumer Research*, 34, 754–766.
59. UHERÍK, A. *Bioelektrická aktivita kůže*. Bratislava: Vydavateľstvo SAV, 1965.
60. UHERÍK, A. *Psychofyziologické vlastnosti člověka*. Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy n.p., 1978.

61. VAŘEKA, I. (2002a). *Posturální stabilita (I.část): Terminologie a biomechanické principy*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 9(4), 115-121.
62. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum, 1995.
63. VÉLE, F. *Kineziologie*. Praha: Triton, 2006.
64. VYBÍRAL, Z. *Psychologie komunikace*. Praha: Portál, 2005.
65. VYBÍRAL, Z. *Psychologie lidské komunikace*. Praha: Portál, 2000.
66. WOOLLACOTT, M. *Assessing Cognitive Components of Balance Control*. Oregon. 2011. University of Oregon. Department of Human Physiology.
67. YERKERS, R. M., DODSON, J. D. 1908. *The Relationship of Strength of Stimulus to Rapidity of Habit Formation*. Journal of Comparative Neurology and Psychology, 18, 459-482.
68. <https://www.adinstruments.com>
69. <http://www.caretta.cz>

## SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

Obrázek 1: Model komunikačního procesu (Pokorná, Sedláčková, 2010). .....	4
Obrázek 2: Aktivační model obsahového primingu (Janiszewski, Wyer, 2014). .....	8
Obrázek 3: Pohled na mediální plochu mozku (Orel, 2009). .....	18
Obrázek 4: Závislost pohybového výkonu a aktivační úrovně dle Yerkerse – Dodsonova zákona (Benešová, 2012). .....	23
Obrázek 5: Stavba kůže (Kopecký, Cihá, 2005). .....	26
Obrázek 6: Schematické znázornění měřicího přístroje ADINSTRUMENT Power Lab spolu se zesilovačem ML 116 GSR Amp a elektrodami ( <a href="http://www.adinstrument.com">www.adinstrument.com</a> ). .....	36
Obrázek 7: Posturografická plošina (Břížďala, 2020). .....	37
Obrázek 8: Příklad statického testu s otevřenými a zavřenými očima ( <a href="http://www.caretta.cz">http://www.caretta.cz</a> ). .....	38
Obrázek 9: Příklad dynamického testu ( <a href="http://www.caretta.cz">http://www.caretta.cz</a> ). .....	38
Obrázek 10: Testovací prostor (Břížďala, 2020). .....	40
Obrázek 11: Vstupní test otevřené a zavřené oči (Soukup, 2019). .....	41
Obrázek 12: Poslech instrukcí k hlavnímu testu (Soukup, 2019). .....	42
Obrázek 13: Test dynamické rehabilitace (Soukup, 2019). .....	43
Obrázek 14: Test dynamické rehabilitace - obrazovka (Břížďala, 2020). .....	43
Obrázek 15: Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera (Halamová, Nechvátalová, 2010). .....	44
Tabulka 1: Úrovně aktivace a jejich koreláty ve vědomí a chování (Nakonečný, 1997). ...	21
Tabulka 2: Průměrné hodnoty aktivace nervové soustavy v průběhu testování. ....	47
Tabulka 4: Hodnoty průměrů výkonu v hlavním testu dynamické rehabilitace. ....	49
Graf 1: Aktivace nervové soustavy v průběhu testování. ....	46
Graf 2: Průměrné hodnoty EDA při poslechu aktivizující informace. ....	47
Graf 3: Průměrné hodnoty EDA při hlavním testu. ....	48
Graf 4: Průměrné hodnoty času splnění hlavního testu. ....	49
Graf 5: Průměrné hodnoty projeté dráhy při hlavním testu. ....	50
Graf 6: Průměrné hodnoty rychlosti projetí hlavního testu. ....	51

## PŘÍLOHY