

VLIV EXTERNÍ INFORMACE NA VÝKON V TESTU VÝDRŽ VE SHYBU

EFFECT OF EXTERNAL INFORMATION ON THE PERFORMANCE IN THE CHIN-UP/PULL-UP ENDURANCE TEST

D. Benešová, K. Švátora, & P. Kalistová

Centrum tělesné výchovy a sportu Fakulty pedagogické Západočeské university v Plzni

Abstract

The aim of the presented research is to assess whether external information can have any impact on the performance in the static strength performance test. The research sample consisted of 60 students at the age of 15-24 years. The test sample consisted of 112 persons ($n = 112$), of these 50 males and 62 females. The tested persons were randomly divided into three groups. The control group had 35 persons, the positively intervened experimental group of probands consisted of 39 people, and the negatively intervened experimental group of probands consisted of 38 people. Motor performance was represented by a test of static strength ability of upper extremities and torso, endurance in the chin-up/pull-up position. All probands performed a pre-test, followed by a post-test one to two weeks apart. Prior to the post-test, positive or negative intervention was performed in the experimental groups. Based on the assessment of the impact of intervention, we used the relative expression of the frequencies of probands of individual groups, who showed improvement, worsening, or stagnation between the pre-test and post-test. We have found that 87% of the probands in the positively intervened group showed improvement, and 74% of the probands in the negatively intervened group showed worsening. This trend has been confirmed statistically and factually. Our experiment has proved that external information can have a significant impact on a subsequent motor performance.

Keywords: mental representation; priming; strength performance

Souhrn

Předložený výzkum si klade za cíl posoudit, zda je možno externí informací ovlivnit výkon v testu statického silového výkonu. Výzkumný soubor tvořili studenti ve věku 15 – 24 let. Testovaný soubor čítal 112 osob ($n = 112$), z toho bylo 50 mužů a 62 žen. Testované osoby byly náhodně rozděleny do tří skupin. Kontrolní skupina čítá 35 osob, experimentální skupinu probandů, kteří byli pozitivně intervenováni, tvoří 39 osob a experimentální skupinu, jejíž probandi byli negativně intervenováni, čítá 38 osob. Motorický výkon byl zastoupen testem statické silové schopnosti horních končetin a trupu, výdrž ve shybu. Všichni probandi provedli pretest a s odstupem jednoho až dvou týdnů vykonali posttest. Přičemž před posttestem byla provedena u experimentálních skupin pozitivní či negativní intervence. Z hodnocení vlivu intervence jsme použili relativní vyjádření četností probandů jednotlivých skupin, kteří se mezi pretestem a posttestem zlepšili, zhoršili nebo jejich výkon stagnoval. Zjistili jsme, že ve skupině pozitivně intervenované došlo u 87 % probandů ke zlepšení, ve skupině negativně intervenované došlo u 74 % probandů ke zhoršení. Statisticky i věcně byl tento trend potvrzen. Experiment dokázal, že externí informace může signifikantně ovlivnit následný motorický výkon.

Klíčová slova: mentální reprezentace; priming; silový výkon

Úvod

Možnosti aktuálního ovlivnění pohybového výkonu jsou velmi různorodé. Komunikace je jedním ze způsobů ovlivnění aktuálního psychického stavu jedince. Aktuální psychický stav jedince v sobě zahrnuje emočně-motivační stav, který do značné míry určuje způsob aktivaci nervové soustavy jedince

a využití kognitivních schopností jedince. Podle Koukolíka (2006) každý vjem získává emoční zabarvení a to rozhoduje o tom, jaká část mozkové kůry je aktivována pro vyhodnocení informace a spuštění odpovědi. Ta rozhodne o míře pozornosti, která bude vnímané informaci věnována a jaká bude její mentální reprezentace.

Pohybový výkon je chápán jako výsledek procesů, které vyvstávají z interní tvorby mentální reprezentace pohybu (Wiemeyer, 1996). Kdykoli vykonáváme pohyb, jeho spuštění předchází mentální reprezentace pohybu, která je propojena s mentální reprezentací účinku pohybové akce a naopak. Chce-li jedinec později dosáhnout pohybového cíle (úkol), pouhá představa tohoto pohybu může stačit k přímému vyvolání příslušného pohybu. Hoffmann (2002) toto považuje za důkaz situační závislosti vztahů mezi akcí a účinkem. Důležité je si rovněž uvědomit, že mentální reprezentace mají subjektivní složku, díky níž je výsledná představa u každého jedince trochu jiná. Percepční reprezentace akčních efektů jsou funkčně zapojeny do plánování akcí. Tyto myšlenky jsou založeny na poměrně staré ideomotorické teorii (Carpenter, 1894), která ve stručnosti předpokládá, že mozková aktivita při vytváření mentální reprezentace (představy, imaginace) pohybu aktivizuje neuromuskulární dráhy reálného pohybu. Intenzita nervových impulsů je redukována, a proto k pohybové aktivitě nedochází. Přesto je tato aktivita přesným obrazem skutečného pohybového vzorce (Singer, 2001; Jeannerod, 2001). V posledních letech je za pomoci moderních přístrojových metod (funkční magnetická rezonance, pozitronová emisní tomografie, elektroencefalografie apod.) základní předpoklad ideomotorické teorie potvrzován a ideomotorická teorie upřesňována, doplňována a rozvíjena celou řadou nově vznikajících teorií.

Cílem tohoto výzkumu je posoudit, zda je možno externí informací ovlivnit výkon v testu statického silového výkonu. Snažíme se jednoduchým verbálním sdělením ovlivnit aktuální psychický stav jedince a tím ovlivnit vytvoření mentální reprezentace následného pohybového výkonu. Takové ovlivnění nazýváme priming. Primingem je označován kognitivní proces, jehož základem je nevědomé vybavování z paměti, pro události a fakta. Informace, která má vliv na pozdější chování jedince, ovlivní rovněž všechny fáze zpracování aktuálních stimulů, včetně pozornosti, porozumění, vybavování si z paměti a generování odezvy (Förster & Liberman, 2007). Cherry (2020) uvádí, že určitá schémata mají tendenci ke společné aktivaci. Aktivace může být, díky externí informaci, buď zvýšena anebo snížena. Sternberg (2009) zastává tzv. konekcionalistický model, který můžeme přirovnat k modelu sítě. Základem reprezentace poznatků je spojení mezi uzly sítě. Aktivace jednoho uzlu může způsobit aktivaci dalšího připojeného uzlu a tím způsobit šíření aktivace dalších uzlů. Podstatou primingu je ovlivnit úsudek a volbu, proto je tento pojem často spojován s reklamou a managementem produktů. Je nutno si však rovněž uvědomit, že vztah úrovně kognitivních procesů a pohybového výkonu je vícerozměrný. Jak ukazují výzkumy poslední doby, má četnost a pravidelnost pohybové aktivity vliv na kvalitu některých kognitivních procesů, především na zrakovou percepci (Salcman, 2015),

Metodika výzkumu

1. Popis výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvoří studenti ve věku 15 – 24 let. Výzkum probíhal na půdě Gymnázia Plasy a Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni. Testovaný soubor čítal 112 osob ($n = 112$), z toho bylo 50 mužů a 62 žen. Testované osoby byly náhodně rozděleny do tří skupin.

Kontrolní skupina čítá 35 osob, skupinu probandů, kteří byli pozitivně intervenováni, tvoří 39 osob a skupinu, jejíž probandi byli negativně intervenováni, 38 osob (viz graf 1).

2. Popis testu výdrž ve shybu a použité intervence

Test výdrž ve shybu diagnostikuje sílu horních končetin ve statické poloze. Testovaná osoba přistoupí k dosažné hrazdě, kterou uchopí nadhmatem nebo podhmatem a bez povelů zaujme pozici ve shybu s bradou nad žerdí. Pokud má testovaný hrazdu v takové výšce, že není schopen zaujmout výchozí pozici sám, může být do výchozí pozice vysazen nebo použije podložku, která je následně odstraněna, aby při případném pádu nedošlo k úrazu. V okamžiku, kdy testovaná osoba zaujme pozici ve shybu s bradou nad žerdí, examinátor spouští stopky. Test je ukončen, jakmile proband opustí pozici ve shybu s bradou nad žerdí, klesne-li brada na úroveň žerdi nebo pod ni (Měkota & Blahuš, 1983). Výkon v testu byl zaznamenán v sekundách, zaokrouhlen na celé sekundy. Zlepšení se projevilo

prodloužením doby trvání výkonu, zhoršení naopak kratším časem výdrže ve shybu. Pokud proband stagnoval a byl zaznamenán stejný čas výdrže ve shybu, je jeho výkon v porovnání test –retest hodnocen jako shodný výsledek.



Graf 1./ Graph 1.

Grafické znázornění rozdělení probandů do jednotlivých skupin./ Graphical representation of proband division into individual groups.

Všichni probandi absolvovali pretest, před nímž dostali pouze informaci, jak mají test správně provádět. S odstupem jednoho, maximálně dvou týdnů, následoval posttest. Kontrolní skupina posttest zopakovala zcela stejně jako pretest. Druhá skupina byla pozitivně intervenována, primována. Pozitivní intervenci provedl sám examinátor před zahájením testování a v průběhu testování již nedostávali probandi žádné informace. Nejprve bylo probadům sděleno, že budou provádět test podruhé a že se určitělepší. Informace o zlepšení jim byla několikrát zopakována, naposledy těsně před zahájením testu. V průběhu testu nebyli probandi povzbuzováni stejně, jako v pretestu. Třetí skupině byl aplikován negativní priming. Před testováním bylo probadům několikrát zopakováno, že se určitě zhorší a že „dnes to určitě nepůjde“. Naposledy opět před zahájením posttestu.

Úmyslně jsme zvolili koordinačně jednoduchý pohybový úkol, abychom eliminovali možnost změny mezi pretestem a posttestem vlivem zácvičení do pohybové dovednosti. Rovněž situace, v níž testování probíhalo, nebyla zátěžová, jednalo se o běžnou cvičební jednotku v rámci povinné tělesné výchovy na střední škole nebo o výuku základní gymnastiky na vysoké škole.

3. Popis zvolených statistických metod

Ke zhodnocení dat jsme použili analýzu četností a porovnání průměrů. Ke statistickému zpracování byla použita analýza rozptylů ANOVA a t-test pro závislé soubory. Věcnou významnost jsme posoudili výpočtem koeficientu effect size ω^2 (vzorec 1), který kvantifikuje sílu statistických asociací u sledovaných zdrojů odchylek (Thomas & Nelson, 2001, str. 159).

$$\omega^2 = \frac{([F \cdot (k-1)] - k + 1)}{([F \cdot (k-1)] + n - k + 1)} \quad (\text{vzorec 1})$$

Příčemž: F označuje hodnotu testovacího kritéria ANOVA, k - počet skupin a n - celkový rozsah souboru.

Cohen (1988) doporučuje hodnotit velikost ω^2 takto: $\omega^2 \geq 0,14$ velký efekt, $0,13 \geq \omega^2 \geq 0,06$ střední efekt, $0,05 \geq \omega^2 \geq 0,01$ malý efekt.

Věcnou významnost t-testu závislých souborů jsme posoudili tzv. průměrným účinkem nebo velikostí nárůstu. Výsledek znázorňuje procentuální velikost nárůstu mezi pretestem a posttestem (Thomas & Nelson, 2001, str. 147).

$$ES = \left[\frac{M(\text{posttestu})}{M(\text{pretestu})} \cdot 100 \right] - 100 \quad (\text{vzorec 2})$$

4. Popis proměnných

VVS_1 – pretest testu výdrž ve shybu, čas ve vteřinách

VVS_2 – posttest testu výdrž ve shybu, čas ve vteřinách

ZPP – změna zjištěná mezi pretestem a posttestem, čas ve vteřinách

Výsledky

Nejprve jsme určili absolutní i relativní četnost probandů, kteří se v posttestu zlepšili, zhoršili anebo nezaznamenali zlepšení nebo zhoršení- stagnovali. V kontrolní skupině se zhoršilo devatenáct probandů, zlepšilo třináct a stejný výkon zaznamenali tři probandi. Ve skupině, která byla pod vlivem negativního primingu, došlo ke zlepšení u osmi probandů, zatímco zhoršení bylo zaznamenáno u dvaceti osmi probandů. U skupiny ovlivněné pozitivním primingem došlo ke zlepšení u třiceti čtyř probandů a pouze u čtyř došlo ke zhoršení (viz graf 1). Relativní četnost je uvedena v tabulce 1.

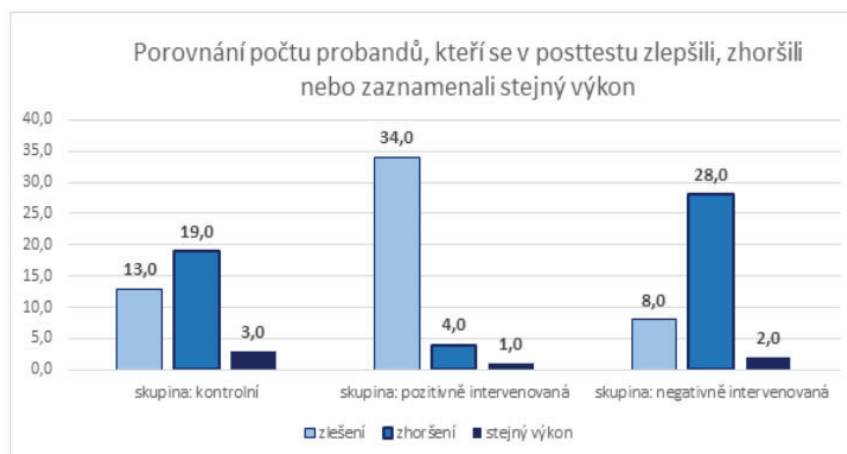
Tabulka 1./ Table 1.

Procentuální vyjádření četnosti probandů, kteří se zlepšili, zhoršili nebo zaznamenali stejný výkon mezi pretestem a posttestem testu výdrž ve shybu./ Percentage allocation of the probands who showed improvement, worsening, or experienced the same performance between the pre-test and post-test of the chin-up/pull-up endurance test.

	zlepšení	zhoršení	shodný výkon
Skupina kontrolní ($n_k = 35$)	37,1 %	54,3 %	8,6 %
Skupina pozitivně intervenována ($n_p = 39$)	87,2 %	10,3 %	2,5 %
Skupina negativně intervenována ($n_n = 38$)	21 %	73,7 %	5,3 %

Analýza četností probandů, kteří se v testu zhoršili nebo zlepšili, ukazuje, že pozitivní či negativní priming ovlivnil výkon probandů v posttestu testu výdrž ve shybu.

K porovnání průměrů pretestu, posttestu a zlepšení mezi pretestem a posttestem v jednotlivých skupinách jsme využili grafického porovnání. Z grafu je patrné, že kontrolní skupina v průměru vykázala rozdíl mezi pretestem a posttestem pouze velmi malý. Skupina pozitivně intervenovaná se v průměru v posttestu zlepšila a skupina negativně intervenovaná se v průměru zhoršila (viz graf 2).



Graf 2./ Graph 2.

Porovnání absolutní četnosti probandů jednotlivých skupin, kteří se v posttestu zlepšili, zhoršili nebo zaznamenali shodný výkon./ Comparison of the absolute frequency of the probands from individual groups who showed improvement, worsening, or experienced the same performance in the post-test.

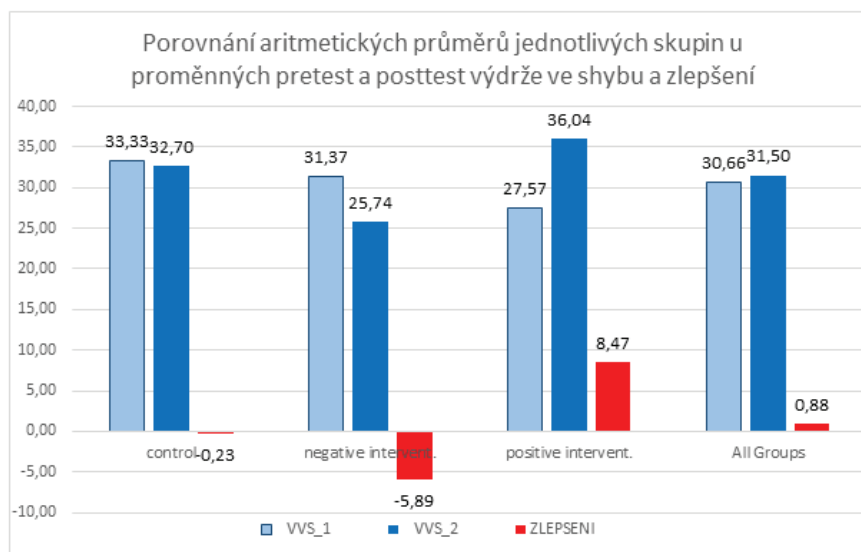
Pro statistické porovnání výkonů jednotlivých skupin jsme použili analýzu rozptylů ANOVA. Výsledky ukazují, že v pretestu ani v posttestu testu výdrž ve shybu nebyl zjištěn signifikantní rozdíl mezi skupinami. Signifikantní rozdíl jsme potvrdili pouze u proměnné změny mezi pretestem a posttestem ($F = 17,99$, $p = 0,00$, $\omega^2 = 0,22$). Jak statistická, tak věcná významnost meziskupinového rozdílu u této proměnné je vysoká.

Vliv intervence na výkon v testu výdrž ve shybu jsme provedli t-testem pro závislé soubory u každé ze skupin (viz tabulka 2). T-test ukázal, že mezi pretestem a posttestem nebyl zaznamenán signifikantní rozdíl u skupiny kontrolní. U skupiny pozitivně intervenované bylo zaznamenáno signifikantní zlepšení výkonu, zatímco u skupiny negativně intervenované bylo zaznamenáno signifikantní zhoršení výkonu v posttestu (viz tab. 2). Rovněž velikost nárůstu mezi pretestem a posttestem byla u kontrolní skupiny téměř zanedbatelná (necelá 2 %). V případě pozitivně intervenované skupiny byla zaznamenána velikost účinku intervence téměř 31 % v posttestu. V případě negativně intervenované skupiny měla velikost účinku intervence téměř 18% podíl na zhoršení výkonu v posttestu (viz tab. 2).

Tabulka 2./ Table 2.

Přehled výsledků t-testu pretestu a posttestu jednotlivých skupin./ Overview of the t-test results and material significance of the positively and negatively intervened group.

	N	Hodnota t-testu	p
Kontrolní skupina	35	0,4	0,69
Pozitivně intervenovaná skupina	39	4,26	0,000
Negativně intervenovaná skupina	38	-3,5	0,001



Graf 3./ Graph 3.

Porovnání aritmetických průměrů kontrolní skupiny, skupiny pozitivně intervenované a skupiny negativně intervenované u výkonu v pretestu, posttestu testu výdrž ve shybu a rozdílu mezi pretestem a posttestem. Hodnoty jsou uvedeny ve vteřinách./ Comparison of arithmetic means of the control group, the positively intervened group, and the negatively intervened group in the pre-test performance, the post-test of the chin-up/pull-up endurance test, and the difference between the pre-test and the post-test. All values are in seconds.

Graf 3, který porovnává průměry pretestu, posttestu a změny mezi pretestem a posttestem, graficky dokresluje interpretaci našich výsledků. Pozitivně intervenovaná (primovaná) skupina zaznamenala výrazný nárůst zlepšení, skupina intervenovaná negativním primingem zaznamenala výrazné zhoršení v posttestu testu výdrž ve shybu. Kontrolní skupina zaznamenala jen drobné průměrné zhoršení v posttestu.

Diskuse

Za prvé bychom se chtěli vrátit k výsledku analýzy rozptylů ANOVA, která poukazuje na malý meziskupinový rozdíl v případě proměnné pretest a proměnné posttest. Jednotlivé skupiny nebyly z pohledu výkonnosti konzistentní. Nejlepší průměrné výkony pretestu zaznamenala skupina kontrolní, dále pak negativně intervenovaná a nejhorší průměrný výkon v pretestu byl zjištěn u skupiny pozitivně intervenované. Jelikož byly skupiny vytvořeny náhodně, považujeme také toto zjištění za náhodné. V posttestu již v průměru nejlepších výkonů dosahovali probandi skupiny pozitivně intervenované a probandi skupiny negativně intervenované dosahovali průměrné výkonů nejhorších. Tyto meziskupinové rozdíly, vzhledem k dosaženým výsledkům v pretestu neznamenají statisticky významný rozdíl, i když v případě jednotlivých skupin bylo zlepšení či zhoršení mezi pretestem a posttestem signifikantní, jak jsme dokázali t-testem závislých souborů. Věcnou významnost jsme potvrdili za pomoci procentuálního vyjádření velikosti změny.

Možností, jak mentálně ovlivňovat silový výkon, existuje celá řada. Velmi často se využívá pohybové imaginace (Yue & Cole, 1992, Ranganathan, Semionow, Liu, Sahgal, & Yue, 2004, Reiser, 2005) nebo observace výkonu, popř. kombinace obou dvou metod (Scott, Taylor, Cherston, Vogt, & Eaves, 2017). Domníváme se, že externí informace o následném zlepšení či zhoršení výkonu ovlivní aspiraci, aktuálně vytvářenou mentální reprezentaci budoucího výkonu a plánování pohybu. Kromě toho má pozitivně či negativně zabarvená verbální informace s vysokou pravděpodobností dopad na aktuální vnitřní motivaci a volní vztah k dané činnosti jedince. Rovněž může verbální intervence před zahájením pohybového výkonu vést ke změně sebehodnocení jedince (Švátora, 2018).

Závěr

Výsledky našeho výzkumu přinášejí důkazy, že pozitivní externí informace má pozitivní vliv na výkon většiny cvičenců a naopak negativní působení na cvičence přináší vliv negativní na většinu cvičenců. Potvrzení tohoto předpokladu apeluje na potřebu důkladného a důmyslného promyšlení a naplánování instrukce cvičenců před výkonem. Znamená to, že tělovýchovný pedagog by měl provádět přípravu nejen obsahu, metod a organizace každé cvičební či tréninkové jednotky, ale rovněž způsobu a formy instruování svěřenců. Důvodů, proč je vhodné cíleně využívat primingový efekt v pedagogice a didaktice tělesné výchovy a sportu, je celá řada, ale především je naším úkolem motivovat svěřence k provozování pohybových aktivit. Závěrem je nutno rovněž upozornit na skutečnost, že v každé skupině se pravděpodobně vyskytne jeden nebo více jedinců, kteří nezareagují zcela podle našeho očekávání. Vždy je nutné zachovat individuální přístup v rámci skupiny. Výzkumem vlivu primingu při pohybových aktivitách se hodláme i nadále zabývat.¹

Literatura

- Carpenter, C. B. (1894). *Principles of mental physiology* (4th ed.). New York: Appleton.
- Förster, J., & Liberman, N. (2007). Knowledge activation. In A.W. Kruglanski & E.T. Higgins (Eds.). *Social psychology: Handbook of basic principles* (pp. 201–231). New York: Guilford Press.
- Hoffmann, F. (2002). Symptomatische Therapie. In M. Schmidt & F. Hoffmann (Eds.). *Multiple Sklerose* (pp. 182–236). München: Urban & Fischer.
- Cherry, K. (2020). Priming and the Psychology of Memory. Získáno 15. března 2020, z <https://www.verywellmind.com/priming-and-the-psychology-of-memory-4173092>
- Jeannerod, M. (2001). Neural stimulation of action: A unifying mechanism for motor cognition. *NeuroImage*, 14, 103–109. doi: 10.1006/nimg.2001.0832
- Koukolík, F. (2006). *Sociální mozek*. Praha: Karolinum.
- Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v antropomotorice*. Praha: SPN.
- Ranganathan, V. K., Semionow, V., Liu, J. Z., Sahgal, V., & Yue, G. H. (2004). From mental power to muscle power- gaining strenght by usin the mind. *Neuropsychologia*, 42, 944–956. doi: 10.1080/09638288.2017.1300333
- Reiser, M. (2005). Kraftgewinne durch Vorstellung maximaler Muskelkontraktionen. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 12(1), 11–12. doi: 10.1026/1612-5010.12.1.11

¹ Tento příspěvek byl podpořen projektem vnitřní soutěže ZČU SGS-2019-011.

- Salcman, V. (2015). *Erforschung von Synergien der Sehfunctionen und der menschlichen äusser Bewegungsausdrücke*. Köln: GUC - Verlag der Gesellschaft für Unternehmensrechnung und Controlling m.b.H.
- Scott, M., Taylor, S., Cherston, P., Vogt, S., & Eaves, D. L. (2017). Motor imagery during action observation increase eccentric hamstring force: an acute non-physical intervention. *Disability and Rehabilitation*, 40(12), 1443–1451. doi: 10.1080/09638288.2017.1300333
- Singer, I. (2001). *Feeling and imagination: The vibrant flux of our existence*. Rowman & Littlefield.
- Sternberg, R. J. (2009). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- Švátora, K. (2018). Vliv předchozí informace na sebehodnocení v průběhu senzomotorického učení. *Studia Kīnānthropologica*, 19(3), 267–276.
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2001). *Research Methods in Physical Activity*. Champaign: Humanics Kinetics.
- Wiemeyer, J. (1996). „Je mehr ich denke, desto schlechter werde ich!“ Bewußtsein - „Motor“ oder „Bremse“ des Bewegungslernens? *Psychologie und Sport*, 3(3), 92–108.
- Yue, G., & Cole, K. J. (1992). Strength increases from the motor program: comparison of training with maximal voluntary and imagined muscle contractions. *Journal of Neurophysiology*, 67, 1114–1123.

Mgr. Daniela Benešová, Ph.D.
Centrum tělesné výchovy a sportu
Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni
Klatovská 51, Plzeň 301 00
BenesovaDanka@seznam.cz