

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Starty sprinterských disciplín spastické atletky a specifika
tréninkového procesu**

Autoreferát disertační práce v oboru kinantropologie

školitel: Doc. PhDr. Pavel Strnad, CSc.

zpracovala: Mgr. Petra Šteklová

Praha, 2016

Vědní obor: Kinantropologie

Autor: Mgr. Petra Šteklová

Školitel: Doc. PhDr. Pavel Strnad, CSc.

Školící pracoviště: Universita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra zdravotní TV a tělovýchovného lékařství

Disertační práce představuje původní rukopis. S jejím plným textem je možné se seznámit v Ústřední tělovýchovné knihovně UK FTVS v Praze.

Abstrakt

Název: Starty sprinterských disciplín spastické atletky a specifika tréninkového procesu

Cíle: Cílem práce bylo analyzovat specifika atletického tréninku u spastické atletky třídy T38 a sledovat jeho dlouhodobý vliv.

Metody: Naše práce je empiricko – teoretickou studií. Vzhledem k jedinečnosti tématu byla zvolena metoda případové studie (intraindividuální sledování), v rámci které se jednalo o longitudinální kvalitativní sledování jedné spastické atletky – sprinterky v průběhu její vrcholové sportovní kariéry a jednorázovou analýzu zaměřenou na hodnocení různých typů startů. Toto šetření mělo kvalitativní i kvantitativní část. Kvalitativní část spočívala v interpretaci 2D analýzy videozáznamů tří druhů startů spastické sprinterky (nízkého startu, polonízkého startu a nízkého startu se šikmým postavením paží) a jejich porovnáním s optimálním provedením výběhové polohy popsaném v odborné literatuře, kvantitativním prvkem bylo porovnávání průměrných časů desetimetrových postartovních úseků. Výzkumný soubor je tvořen atletkou (spastickou sprinterkou) na úrovni reprezentace ČR.

Výsledky: Z našeho výzkumu vzešlo, že pro námi sledovanou atletku je z hlediska kvality provedení výběhové polohy dle tří měřených kritérií (extenze těla, úhel mezi stehny a úhel mezi stehnem a trupem) nejlepší start polonízký naopak nejhorší start nízký. Ovšem z hlediska časů dosažených na desetimetrovém úseku je nejlepší variantou startu nízký start se šikmým postavením paží. Dále pak předkládáme přehled funkčních poruch probandky souvisejících s tréninkovým procesem a na základě zjištěných skutečností nabízíme příkladovou baterii kompenzačních cvičení vhodných pro spastické atlety třídy T38. Předpokládáme, že aplikace poznatků získaných z našeho výzkumu pomohou doplnit tréninkové metody spastických atletů třídy T38.

Klíčová slova: spasticita, polonízký start, nízký start, nízký start se šikmým postavením paží, výběhová poloha, funkční poruchy, kompenzační cvičení

1 Úvod

Tělovýchovná či sportovní aktivita osob s tělesným postižením je velmi dobrou příležitostí, jak tyto lidi zapojit do společnosti, jak jim pomoci získávat sebevědomí, zlepšovat jejich sociální dovednosti poškozené pocitem vyloučenosti a samoty a v neposlední řadě samozřejmě i zlepšit jejich zdravotní stav. Pokud ovšem sportovec s tělesným postižením přejde až k vrcholovému sportu a trénink má dlouhodobý charakter s cílem dosahovat relativně maximální sportovní výkonnosti, vyžaduje to odborný přístup ze strany trenéra, aby tréninkem nedocházelo k přetěžování už tak namáhaného organismu. Trenér postiženého sportovce by k běžným trenérským znalostem ještě měl detailně znát patologii svěřencova postižení, mít znalosti z oblasti vyrovnávacích cvičení a měl by být schopen používat speciální tréninkové a didaktické postupy. V naší práci chceme ukázat možný postup trenérské práce u spastika třídy T38 a předkládáme opodstatnění zařazení nízkého startu s šikmým postavením paží do tréninku spastických sprinterů třídy T38. Největším problémem pro spastické sprintery kategorie T38 je právě provedení nízkého startu.

Startovní poloha má poskytovat optimální podmínky pro zahájení běhu. Sprinter musí po výstřelu co nejrychleji opustit bloky, přitom musí udržet rovnováhu a být schopen maximálně uplatnit své rychlostně silové schopnosti. Čím kratší je sprint, tím důležitější je správné provedení startu (Jeřábek, 2008). V tomto výzkumu se zabýváme výběhovou polohou a tím, který z uvedených startů (polonízky, nízký, nízký se šikmým postavením paží) poskytuje závodníkovi lepší podmínky pro technicky lépe zvládnutou výběhovou polohu a po kterém dosahuje lepšího času na desetimetrovém postartovním úseku. Výběhové polohy po jednotlivých startech jsme hodnotili kinematickou 2D analýzou pomocí programu Dartfish.

Nutnost zařadit do tohoto výzkumu i do tréninku spastických sprinterů třídy T38 nízký start se šikmým postavením paží vyplynula z našeho pilotního výzkumu, který se zabýval srovnáním polonízského a nízkého startu spastické sprinterky třídy T38. Volba nízkého startu s šikmým postavením paží byla opodstatněna podobností se startem polonízským, neboť všechny zkoumané ukazatele kvality provedení byly u polonízského startu výrazně lepší než u startu nízkého. Výsledkem této komparativní analýzy bude didaktický materiál, ve kterém najdou osobní trenéři spastických sprinterů třídy T38 návod na řešení některých problémových otázek při startu svých svěřenců.

2 Metodologická část práce

2.1 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo analyzovat specifika atletického tréninku u spastické atletky třídy T38 a sledovat jeho dlouhodobý vliv. V práci bylo dále realizováno porovnání tří druhů startů spastických atletů při sprintech. Cílem bylo poukázat na mechanismus, jakým lze postupovat při výběru vhodného startu do sprinterských disciplín u spastického atleta a zefektivnit tak tréninkový proces s cílem dosáhnout lepšího sportovního výkonu v dané sprinterské disciplíně.

2.2 ÚKOLY PRÁCE

1. Provést rešerši odborných a vědeckých materiálů a formulovat teoretická východiska.
2. Stanovit design výzkumu,
 - a) určit klíčový bod pro posuzování techniky startu,
 - b) dle odborné literatury definovat ideální provedení klíčového bodu pro posuzování techniky,
 - c) vybrat vhodného probanda,
 - d) zvolit způsob posuzování efektivnosti jednotlivých startů.
4. Realizovat terénní výzkum,
 - a) natočit videa jednotlivých startů pro 2D analýzu a změřit časy poststartovních desetimetrových úseků,
 - b) formou ankety zjistit subjektivně nejlépe hodnocený druh startu probandky,
 - c) shromáždit data z tréninkových deníků o funkčních poruchách probandky
 - d) shromáždit a utřídit poznatky z odborné literatury a zkušenosti pro sestavení příkladové baterie kompenzačních cvičení.
5. Zpracovat a interpretovat data.
6. Formulovat závěry,
 - a) pro teorii,
 - b) pro praxi.

2.3 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

1. Jaký bude z hlediska rychlostního, kineziologického a subjektivního nejlepší start do sprinterských disciplín pro konkrétní spastickou atletku třídy T38?
2. Jaký byl výskyt funkčních poruch v průběhu tréninkového procesu v soutěžních sezónách 2004 – 2014?
3. Jaká doporučení bude možno stanovit pro kompenzaci tréninkové a soutěžní zátěže pro spastického atleta třídy T38?

2.4 HYPOTÉZY

H1 Dle 2D analýzy vyjde jako nejlépe technicky provedený polonízky start. Tato hypotéza byla vytvořena na základě studia odborné literatury výzkumu Sala a Bezodise (2004).

H2 Dle časů na desetimetrový postartovní úsek bude nejrychlejší start se šikmým postavením paží. Tato hypotéza byla vytvořena na základě pilotní studie (Šteklová, Bačáková, 2010).

H3 Subjektivně bude probandkou nejlépe vnímán polonízky start. Tato hypotéza byla vytvořena na základě studia odborné literatury výzkumu Sala a Bezodise (2004).

2.5 TYP VÝZKUMU

Naše práce je empiricko – teoretickou studií. Vzhledem k jedinečnosti tématu byla zvolena metoda případové studie (intraindividuální sledování), v rámci které se jednalo o longitudinální kvalitativní sledování jedné spastické atletky – sprinterky v průběhu její vrcholové sportovní kariéry a jednorázovou analýzu zaměřenou na hodnocení různých typů startů. Toto šetření mělo kvalitativní i kvantitativní část. Kvalitativní část spočívala v interpretaci 2D analýzy videozáznamů tří druhů startů spastické sprinterky, kvantitativním prvkem bylo porovnávání průměrných časů desetimetrových postartovních úseků. Inspirováni Hendlem (2012) zaměřujeme naši případovou studii na hledání relevantních ovlivňujících faktorů a na interpretaci vztahů.

2.6 VÝZKUMNÝ SOUBOR

Výzkumný soubor je tvořen atletkou (spastickou sprinterkou) na úrovni reprezentace České republiky. Jedná se o reprezentantku ČR v atletice (spastičku kategorie T38, několikanásobnou mistryni republiky v běhu na 100 m, držitelku národního rekordu v běhu na 100 m, účastnici paralympijských her v Pekingu 2008, kde obsadila konečně 7. místo v běhu na 100 m a konečně 6. místo v běhu na 200 m). Byl proveden záměrný výběr. Při výběru a průběhu výzkumu úzce spolupracujeme se Spastic Handicap. Probandka byla seznámena s obsahem informovaného souhlasu, po přečtení jej vlastnoručně podepsala a projekt práce byl schválen etickou komisí UK FTVS.

2.7 POSTUPY ŘEŠENÍ

Jak již bylo uvedeno, toto výzkumné šetření kombinovalo dva odlišné výzkumné postupy.

- A. V první části se jednalo o longitudinální šetření zahrnující dlouhodobé participační pozorování spastické atletky. Pro účely práce byla využita data z tréninkových deníků z tréninkových a soutěžních let 2004 – 2014. Byl sledován výskyt funkčních poruch v uvedeném období a tyto poruchy byly podrobně popsány (období vzniku funkční poruchy, druh funkční poruchy, mechanismus vzniku funkční poruchy, způsob léčby, doba rekonvalescence, tréninková zátěž v době rekonvalescence). Vše bylo zpracováno do tabulky. Rovněž byly shromažďovány informace o efektivních metodách prevence pohybových poruch a kompenzace. Tyto byly již dříve prezentovány (Šteklová, Strnad, 2015).
- B. Druhou částí výzkumu bylo jednorázové výzkumné šetření zaměřené na analýzu startů u spastických atletů. Do výzkumu byly zařazeny tři starty: polonízky, nízký a nízký se šikmým postavením paží. Pozornost jsme soustředili na tři odlišná hlediska: který start je nejrychlejší (nabízí možnost nejkratšího času), který je kineziologicky ideální a který probandka vnímá jako subjektivně nejpríznivější.

2.8 METODY SBĚRU DAT

A. Longitudinální

- 1) participantní pozorování, které je dle Hendla (2012) vhodné pro studium procesů, vztahů a jevů, které trvají v čase, a zahrnuje přímou účast na dění
 - i. analýza tréninkových deníků
 - ii. analýza ostatních dokumentů (dokumentace ze závodů, obrazová dokumentace, odborná literatura, zapsané vlastní zkušenosti)

B. Jednorázová

- 1) kinematická 2D analýza
- 2) měření časů
- 3) dotazování
 - i. anketa probandce
 - ii. anketa trenérce

2.9 ORGANIZAČNÍ POSTUP A TECHNIKA SBĚRU DAT

Do výzkumu byly zařazeny tři starty. Jednotlivé starty (polonízky, nízký a nízký se šikmým postavením paží) byly snímány videokamerou a posléze byly pomocí programu Dartfish nalezeny a popsány klíčové polohy pro výběh. V klíčové výběhové pozici byly zakresleny jednotlivé úhly a roviny rozhodující pro posouzení techniky (extenze celého těla, úhel mezi stehny a úhel mezi stehnem v případě probandky pravé nohy a trupem) a porovnány s optimálním provedením popsáním v odborné literatuře. U každého z natáčených startů byly také změřeny časy na desetimetrový postartovní úsek. Natáčení nízkého startu, polonízského startu a nízkého startu s šikmým postavením paží pro účely 2D analýzy proběhlo 17. září 2011 na tartanové dráze v Novém Strašecí při teplotě 18 °C. Toto datum bylo zvoleno záměrně, protože probandka již dostatečně dlouhou dobu měla v tréninku zařazen nízký start se šikmým postavením paží a zvládala jeho techniku. Probandka měla zařazen start se šikmým postavením paží v tréninku jeden celý roční tréninkový cyklus a dle záznamů z tréninkového deníku absolvovala 483 pokusů tohoto druhu startu a trenéra hodnotila jeho techniku jako zvládnutou. Současně byl měřen čas na desetimetrový úsek dráhy pro porovnání efektivnosti jednotlivých druhů startu. Probandka měla kloubní spojení podstatná pro následné posuzování úhlů a rovin v 2D analýze označená reflexními nálepkami. Označeny

byly kotníky, kolenní klouby, kyčelní kloub levé nohy a ramenní kloub levé paže. Po rozklusání, rozcvičení a pěti cvičeních atletické abecedy absolvovala probandka deset trojic startů (nízký, polonízký, se šikmým postavením paží) a desetimetrových úseků. Mezi jednotlivými sériemi tří startů (nízký, se šikmým postavením paží, polonízký) byly pětiminutové pauzy bez aktivního pohybu, abychom zamezili nástupu únavy. Po doběhu jednotlivých desetimetrových úseků v sérii šla probandka zpět na start uvolněnou pomalou chůzí a před startem následného běhu čekala, až jí tepová frekvence klesne na úroveň, která byla naměřena před startem prvního běhu v sérii. Měření probíhalo pomocí sporttestru s hrudním pásem. Běžné tréninkové zatížení probandky je i padesát startů s desetimetrovým i delším výběhem, z čehož jsme usuzovali, že zatížení 30 starty s desetimetrovým výběhem je pro probandku běžné a výsledky nebudou ovlivněny nástupem únavy. V průběhu měření nebylo měněno zaběhnuté pořadí startů, abychom nenarušili z tréninku zaběhnutý pohybový stereotyp. Spastičtí sportovci se vzhledem ke svému handicapu učí pohybovým dovednostem obtížně a každá změna či narušení (i ve smyslu prostředí, timingu, pořadí atd.) může způsobit zhoršení kvality prováděného pohybu. Všechny starty byly měřeny a natáčeny za shodných podmínek. Časy byly měřeny elektronicky zařízením certifikovaným IAAF. Systém časomíry byl spouštěn automaticky signálem startéra. Startovní povely byly v souladu s pravidly IAAF, kdy v běžích na 400 m a kratších jsou povely "Připravte se!", "Pozor!" a poté následuje startovní výstřel. Po povelu "Připravte se!" musí závodník zaujmout polohu, kdy je zcela v jemu přidělené dráze a před startovní čarou (míněno ve směru běhu). Obě jeho ruce a jedno koleno musí být v dotyku se zemí a obě nohy v dotyku se startovními bloky. Závodník se při startu v žádném případě nesmí nijak dotýkat ani startovní čáry, ani dráhy za ní (míněno ve směru běhu). Po povelu "Pozor!" závodník musí ihned zaujmout konečnou polohu při zachování dotyku rukou se zemí a nohou se startovními bloky (Žák, 2014). Jakmile byla probandka v pozici „POZOR! v klidu, startér vystřelil.

Sledované starty:

Nízký start

Startovní poloha u nízkého startu musí poskytovat optimální podmínky pro zahájení běhu, musí být stabilní a umožňovat rychlé opuštění startovních bloků a zahájení šlapavého způsobu běhu (Jeřábek, 2008). Probandka absolvovala celkem deset nízkých startů (v deseti sériích, mezi jednotlivými sériemi byla pětiminutová pauza) za použití standardních závodních bloků.

Bloky si probandka nastavila tak, jak je zvyklá z tréninku a závodů, a nebylo jí do tohoto nijak zasahováno. Záměrem bylo natočit výběhovou pozici a změřit čas na desetimetrovém úseku po startu.

Polonízky start

Polonízky start probíhá bez startovních bloků, závodník dolními končetinami simuluje startovní polohu „POZOR“ jako při nízkém startu a opírá se jednou rukou o zem. Probandka absolvovala celkem deset polonízkyých startů (v deseti sériích, mezi jednotlivými sériemi byla pětiminutová pauza). Záměrem bylo natočit výběhovou pozici a změřit čas na desetimetrovém úseku po startu.

Nízký start se šikmým postavením paží

Tento start probíhá z bloků, dolní končetiny pracují ve stejném režimu jako u startu nízkého, ale horní končetiny jsou postaveny v kolmici na startovní čáru.

Probandka absolvovala celkem deset startů se šikmým postavením paží (v deseti sériích, mezi jednotlivými sériemi byla pětiminutová pauza) za použití standardních závodních bloků. Bloky si probandka nastavila, tak jak je zvyklá z tréninku a závodů, a nebylo jí do tohoto nijak zasahováno. Záměrem bylo natočit výběhovou pozici a změřit čas na desetimetrovém úseku po startu.

Po dokončení měření byla probandce předložena anketa, která měla za cíl zjistit, jaký ze startů byl pro ni subjektivně nejlépe vnímán. Anketa obsahovala 3 uzavřené otázky.

- Otázka č. 1 – Který ze startů vnímáte subjektivně jako nejrychlejší (ač neznáte výsledky časů na postartovní desetimetrový úsek)?
 - A) nízký start
 - B) polonízky start
 - C) nízký start se šikmým postavením paží
- Otázka č. 2 – Který ze startů vnímáte jako subjektivně nejjednodušší a nejvýhodnější na provedení (z kterého startu se Vám nejlépe startuje)?
 - A) nízký start
 - B) polonízky start
 - C) nízký start se šikmým postavením paží

- Otázka č. 3 – Který ze startů byste si vybrala jako start závodní?
 - A) nízký start
 - B) polonízký start
 - C) nízký start se šikmým postavením paží

Anketa byla předložena i osobní trenérce probandky, která byla měření přítomna.

- Otázka č. 1 – Který ze startů vnímáte subjektivně jako nejrychlejší (ač neznáte výsledky časů na postartovní desetimetrový úsek)?
 - A) nízký start
 - B) polonízký start
 - C) nízký start se šikmým postavením paží
- Otázka č. 2 – Který ze startů vnímáte pro svoji svěřenkyni (probandku) jako nejjednodušší a nejvýhodnější na provedení (z kterého startu se jí nejlépe startuje)?
 - A) nízký start
 - B) polonízký start
 - C) nízký start se šikmým postavením paží
- Otázka č. 3 – Který ze startů byste pro svoji svěřenkyni (probandku) vybrala jako start závodní?
 - A) nízký start
 - B) polonízký start
 - C) nízký start se šikmým postavením paží

Odpovědi na jednotlivé otázky obou anket (probandky i trenérky) byly zaznamenány do protokolu.

Po shromáždění dat z tréninkových deníků ze soutěžních let 2004 – 2014 byl zapsán počet funkčních poruch a tyto podrobně popsány (období vzniku funkční poruchy, druh funkční poruchy, mechanismus vzniku funkční poruchy, způsob léčby, doba rekonvalescence, tréninková zátěž v době rekonvalescence). Vše bylo zpracováno do tabulky.

Na základě studia odborné literatury a vlastních dlouhodobých zkušeností s tréninkem spastických atletů třídy T38 jsme sestavili příkladovou baterii cviků, které se dají použít při tréninkovém procesu spastických atletů třídy T38 pro kompenzaci.

2.10 ZPRACOVÁNÍ A INTERPRETACE DAT

Zpracování a porovnání dat bylo provedeno 2D plošnou analýzou a porovnáním časů na desetimetrovém postartovním úseku. Kinematické vyhodnocení pohybu (2D analýza) patří mezi základní a nejjednodušší úlohy při analýze videozáznamu. Tato „jednoduchost“ však nesnižuje význam uvedeného postupu, který je základem pro nalezení složitějších vztahů nutných pro hodnocení pohybu tělesa a soustavy těles (lidského těla a jeho segmentů) (Janura, Zahálka, 2004). Při samotném hodnocení kvality provedení pohybu je třeba určit klíčové body techniky, ty pak najít a zkonfrontovat s optimálním provedením.

Videozáznamy pohybu byly zpracovány v počítačovém programu Dartfish. Dartfish je softwarový produkt umožňující kompletní zpracování videa. Umožňuje vytváření detailních videoanalýz klíčových momentů pomocí kreslicích nástrojů a textových či audio poznámek. Funkce měření vzdáleností, úhlů, srovnávání dvou a více snímků vedle sebe, prolínání dvou obrazů atd. Umožňuje rovněž vytváření hlubších analýz (Tvrzník, 2013).

Modul Analyzer umožňuje kreslit objekty, křivky a přidávat text na samotné videoklipy. Je možné použít kvalitativní kreslicí nástroje (např. přímky, kružnice, obdélníky apod.) pro zvýraznění detailů. Kvantitativní nástroje (úhly, měření atd.) mohou být využity k získávání statistických dat z videoklipů. Pomocí těchto nástrojů programu byly zakresleny a změřeny jednotlivé úhly a roviny u výběhových pozic (extenze celého těla, úhel mezi stehny a úhel mezi stehnem v případě probandky pravé nohy a trupem) a toto porovnáno s optimálním provedením popsáním v odborné literatuře (Jeřábek, 2008, Dostál, 1985, Borzov, 1977) u všech tří typů posuzovaných startů. Ve výsledkové tabulce uvádíme průměrné hodnoty úhlů sledovaných kritérií. Následně jsme pak provedli vyhodnocení, který ze zkoumaných startů se v zadaných kritériích nejvíce přiblížil optimálnímu provedení, jak jej popisuje odborná literatura.

Poté jsme z časů naměřených na desetimetrovém postartovním úseku vypočítali průměr (k dispozici jsme měli vždy deset časů každého ze tří typů posuzovaných startů). Tyto tři průměrné časy jsme mezi sebou porovnali a vyhodnotili, který z časů je nejlepší (tedy, po kterém ze zkoumaných startů je probandka schopna nejrychleji urazit desetimetrovou postartovní trať, a který ze startů má tedy nejvyšší efektivitu). Hranice rozlišitelnosti je 0,01 s, protože při použití elektronické časomíry se dle pravidel IAAF (Žák, 2014) udává čas na

setiny sekundy. Závody na nejvyšších úrovních se v současnosti měří výhradně elektronickou časomírou. Setina sekundy rozdílu na startu s sebou nese potenciál setiny rozdílu výsledného času v cíli.

Pro všechny naměřené údaje jsme spočítali variační rozpětí R . Variační rozpětí je statistická charakteristika, která vyjadřuje míru variability statistického souboru. Obyčejně se značí písmenem R . Je to rozdíl mezi největší a nejmenší hodnotou kvantitativního znaku, neboli $R = x_{\max} - x_{\min}$. Variačního rozpětí daného statistického souboru rozdělíme na určitý počet intervalů a potom zjistíme počty hodnot patřících do těchto intervalů. Intervaly se nepřekrývají a mají stejnou délku. Při výpočtech statistických charakteristik nahrazujeme různá pozorování, která patří do jedné skupiny, jedinou zastupitelnou hodnotou. Za tuto zastupitelnou hodnotu se zpravidla volí střed intervalu (Anděl, 2007).

Odpovědi na jednotlivé otázky ankety probandka/trenérka zaznamenala do protokolu, který je součástí výsledkové části a v diskuzi jsme popsali možné příčiny konkrétních odpovědí.

Data shromážděná z tréninkových deníků ze soutěžních let 2004 – 2014 (druh funkční poruchy, období vzniku funkční poruchy, mechanismus vzniku funkční poruchy, způsob léčby, doba rekonvalescence, tréninková zátěž v době rekonvalescence) jsme zpracovali do níže uvedené tabulky.

období vzniku	druh funkční poruchy	mechanismus vzniku	způsob léčby	doba rekonvalescence	tréninková zátěž

3 Výsledková část práce

3.1 VÝSLEDKY

3.1.1 Anamnéza

- proband: žena,
- ročník narození: 1991,
- anamnéza: DMO s hemiparézou vlevo, lehká hypotrofie LHK i LDK, při chůzi napadá vlevo, spasticita stupně 1, porucha sluchu – hypacusis,
- celkový zdravotní stav a celková tělesná zdatnost (dle závěrů komplexního vyšetření pro potřeby sportovní reprezentace v Centru zdravotnického zabezpečení sportovní reprezentace v roce 2008, tj. po 5 letech sportovního tréninku):
 - celkový zdravotní stav – dobrý, schopna sportovního tréninku
 - dosažený výkon i aerobní zdatnost – nadprůměrné*
 - předpoklady dynamické síly dolních končetin – nadprůměrné*
 - předpoklady vytrvalostního (aerobního) výkonu – nadprůměrné*

*vztaženo k běžné populaci příslušného věku a pohlaví dle Seligera (1977)

Tréninkový proces probandky začal v květnu roku 2003, tj. v době kdy probandce bylo 12 let. Neměla v tu chvíli žádné předchozí zkušenosti s atletikou ani jiným sportem. Rozvoj potřebných pohybových dovedností šel relativně pomalu. Velké úsilí se muselo věnovat správné technice běhu a hlavně zvládnutí nízkého startu bylo velmi obtížné. Velkým úspěchem ale bylo, že rok po zahájení tréninkového procesu, do kterého byly vkládány v dostatečné míře správně vybrané a kvalitně vedené kompenzační cviky, nemusela již nikdy (oproti praxi z minulých let) probandka absolvovat měsíční lázeňský pobyt, který jí byl předepisován vzhledem k funkčním poruchám způsobených charakterem postižení.

Přes všechny úvodní technické problémy byla probandka již v sezoně 2004 vzhledem k výsledkům zařazena do reprezentace ČR. V roce 2006 se stala mistryní ČR v běhu na 100 m a o rok později tento úspěch zopakovala a přidala i titul na dvojnásobné trati. V roce 2007 splnila limity (běh na 100 i 200 m) pro účast na paralympijských hrách v Pekingu 2008, kde nakonec obsadila konečné 6. místo v běhu na 200 m a konečné 7. místo v běhu na 100 m a svými výkony ustanovila nové národní rekordy na obou tratích. Následovali MS a ME, kde dosahovala obdobných umístění. Po Pekingu 2008 (příprava na něj byla velmi náročná,

intenzivní ale efektivní) nastala stagnace výkonnosti. V té době se začalo uvažovat o změně způsobu startu. V roce 2010 byl pak do tréninkového procesu zařazen nízký start se šikmým postavením rukou, který byl následně zvolen jako start závodní. Následoval další posun osobního rekordu probandky v běhu na 100 m a tím pádem i posunu národního rekordu. V roce 2012 sice splnila limity IPC, ale vzhledem k nízkému počtu účastnických míst pro ČR nakonec i přes velmi dobrou formu a sezonu nebyla nominována na paralympijské hry do Londýna 2012. Toto bylo motivačně velmi obtížné období a probandka dokonce uvažovala o konci reprezentační kariéry. Nakonec se ale rozhodla pokračovat a následovalo ještě několik mezinárodních úspěchů na světových pohárech v podobě finálových umístění.

3.1.2 Výsledky 2D analýzy a porovnávání časů jednotlivých startů

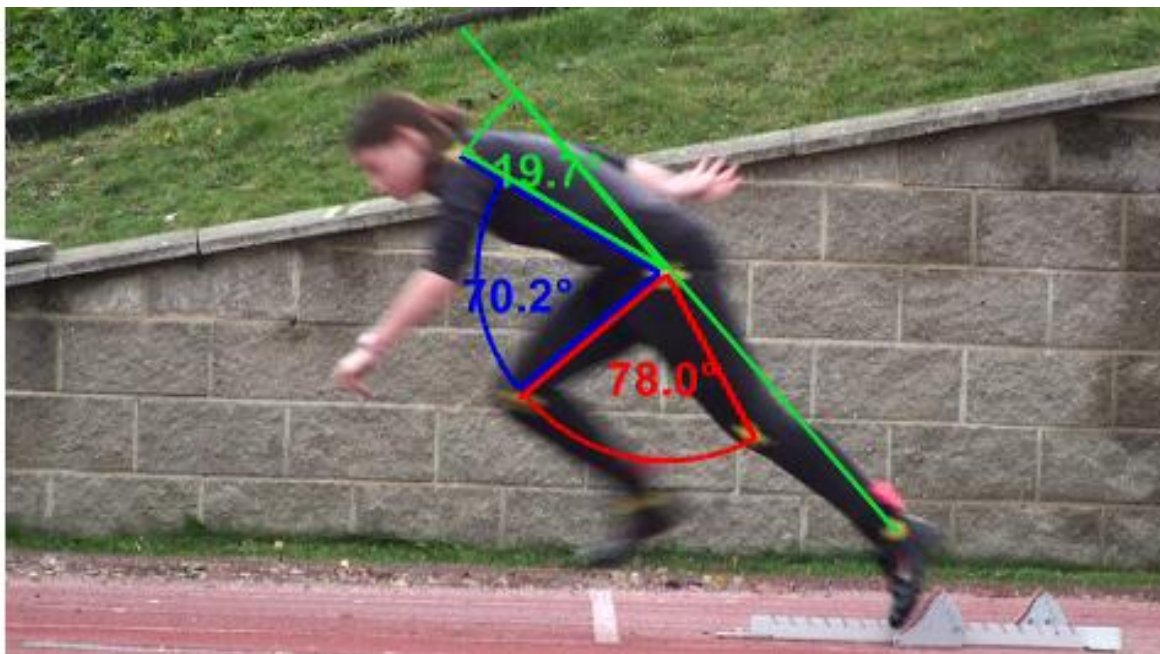
Tabulka č. 1: Úhly rozhodující pro posouzení techniky výběhových pozic

Druh startu	Extenze těla nedokončena o úhel s variačním rozpětím (R)	Úhel mezi stehny s variačním rozpětím (R)	Úhel mezi stehnem a trupem s variačním rozpětím (R)
nízký	19,7° (1,4)	78,0° (4,1)	70,2° (3,8)
polonízký	23,5° (2,0)	90,9° (4,2)	57,2° (3,3)
nízký se špp	16,9° (1,9)	80,9° (4,1)	71,8° (4,0)

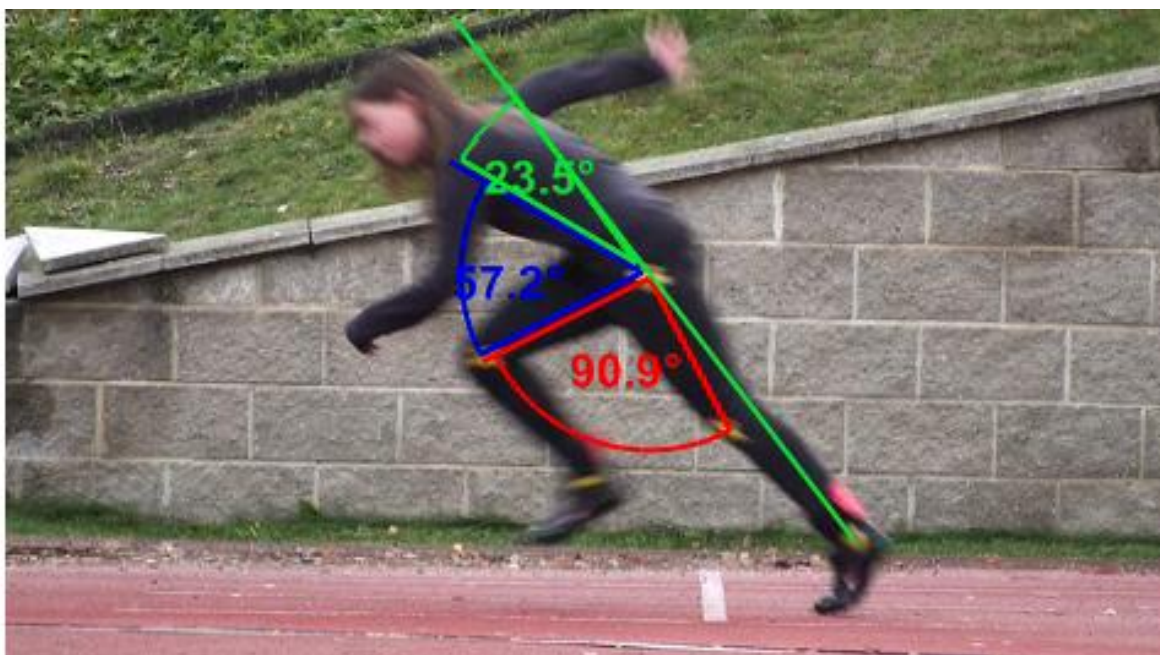
Tabulka č. 2: Průměrné časy desetimetrového postartovního úseku

Druh startu	Průměrný čas	Variační rozpětí (R)
nízký	2,96 s	0,39
polonízký	2,82 s	0,41
nízký se špp	2,74	0,27

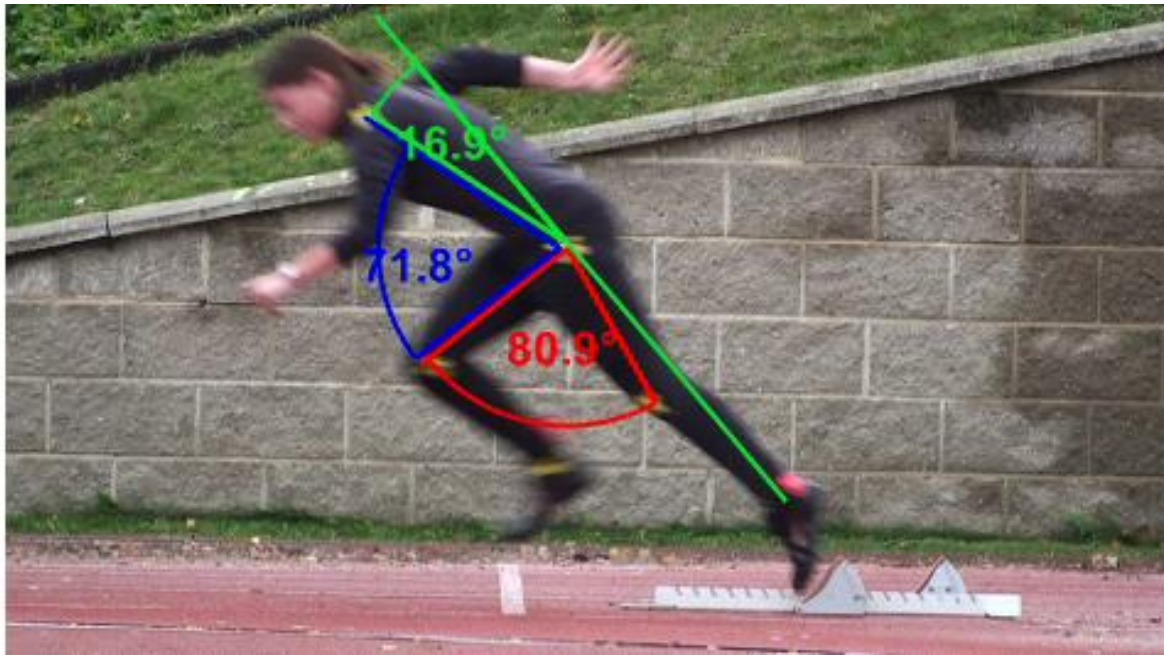
V tabulce č. 1 jsou zaznamenány úhly zvolené pro posuzování techniky provedení výběhové polohy po jednotlivých startech a k nim příslušící variační rozpětí R. Tabulka č. 2 pak obsahuje údaje o průměrných časech postartovního desetimetrového úseku u jednotlivých startů a jejich variační rozpětí.



Obr. 1 Výběhová poloha po nízkém startu probandky



Obr. 2 Výběhová poloha po polonížkém startu probandky



Obr. 3 Výběhová poloha po nízkém startu se šikmým postavením paží probandky

Na obrázcích 1, 2, 3 jsou výběhové polohy (obrázky probandky pořízené při měření a zpracované v programu Dartfish s průměrnými velikostmi úhlů) po jednotlivých startech probandky jako výsledek zpracování videozáznamu programem Dartfish. Zeleně je vyobrazen úhel rozdílu mezi náklonem trupu probandky směrem dopředu a optimální rovinou (úplnou extenzí). Modře je vyznačen úhel mezi trupem a stehnem zadní dolní končetiny (myšleno při zakleknutí v blocích) a červeně je zakreslen úhel mezi stehny probandky.

3.1.3 Výsledky anket

Probandka	
otázky	odpovědi
Otázka č. 1 – Který ze startů vnímáte subjektivně jako nejrychlejší (ač neznáte výsledky časů na postartovní desetimetrový úsek)?	A) nízký start B) polonízký start <input checked="" type="radio"/> C) nízký start se šikmým postavením paží
Otázka č. 2 – Který ze startů vnímáte jako subjektivně nejjednodušší a nejvýhodnější na provedení (z kterého startu se Vám nejlépe startuje)?	A) nízký start B) polonízký start <input checked="" type="radio"/> C) nízký start se šikmým postavením paží
Otázka č. 3 – Který ze startů byste si vybrala jako start závodní?	A) nízký start B) polonízký start <input checked="" type="radio"/> C) nízký start se šikmým postavením paží

Obr. 4 Anketa s označenými odpověďmi probandky

Trenérka	
otázky	odpovědi
Otázka č. 1 – Který ze startů vnímáte subjektivně jako nejrychlejší (ač neznáte výsledky časů na postartovní desetimetrový úsek)?	A) nízký start B) polonízký start <input checked="" type="radio"/> C) nízký start se šikmým postavením paží
Otázka č. 2 – Který ze startů vnímáte pro svoji svěřenkyni (probandku) jako nejjednodušší a nejvýhodnější na provedení (z kterého startu se jí nejlépe startuje)?	A) nízký start <input checked="" type="radio"/> B) polonízký start C) nízký start se šikmým postavením paží
Otázka č. 3 – Který ze startů byste pro svoji svěřenkyni (probandku) vybrala jako start závodní?	A) nízký start B) polonízký start <input checked="" type="radio"/> C) nízký start se šikmým postavením paží

Obr. 5 Anketa s označenými odpověďmi trenérky

3.1.4 Výsledky mapování výskytu funkčních poruch

Tabulka č. 3: Výskyt funkčních poruch v letech 2004 – 2014

období vzniku	druh funkční poruchy	mechanismus vzniku	způsob léčby	dobu rekonvalescence	tréninková zátěž
červen 2006	VAS (vertebroalgický syndrom)	neznámý	rehabilitace, masáže, klidový režim	2 týdny	0
duben 2007	částečná svalová ruptura levého stehenního svalu (malý rozsah - jednovlákná)	start do závodu na reprezentacím testovacím srazu v Bílině	klidový režim	10 dní	0
leden 2009	VAS (vertebroalgický syndrom)	sračka při doplňkovém sportu - lyžování	rehabilitace, masáže, klidový režim	3 týdny	v posledním týdnu rekonvalescence - strečink a cvičení ZTV*
listopad 2011 (začátek předparalympijské sezony)	kontuze pravého hlezna	špatný došlap při běhu v terénu	fixace ortézou, laser, klidový režim	4 týdny	s vyloučením došlapů na pravou končetinu - posilování horní poloviny těla atd.
září 2013	částečná svalová ruptura levého stehenního svalu (malý rozsah - jednovlákná)	trénink starovní reakce + starty z poloh	klidový režim	1 týden	0

*zdravotní tělesná výchova

Data do tabulky č. 3 byla získána z tréninkových deníků probandky. V prvním roce atletického tréninku probandky tj. v roce 2003 nebyl tréninkový deník veden. Od roku 2004 do roku 2008 byl veden tréninkový deník v papírové podobě do předtištěného sešitu. Data let 2008 až 2014 jsme pak zpracovávali z deníků v elektronické podobě (excelovský soubor), ukázky z těchto deníků jsou součástí příloh práce.

3.1.5 Výsledky – příkladová baterie kompenzačních cviků



Obr. 6 Výchozí poloha cviku 1 (nahore) a 1.-4. doba cviku 1 (dole) (Archiv autorů)

Cvik 1

Výchozí poloha: leh, připažit, dlaně dolů

1.-4. předklon hlavy a horní části hrudníku; vydechujeme

5.-8. zpět do výchozí polohy; vdechujeme

Poznámky k procvičování:

Cvičenec se v lehu na zádech učí uvědomovat si obrys těla a části, kterými se dotýká podložky – týl, šíji, hrudník, hýždě, lýtka, paty. Před zahájením cvičení mírně zpevní tělo izometrickou kontrakcí (při aktivní činnosti svalu se nemění vzdálenost úponů), což mu umožní zpřesnit si uvědomění výchozí polohy. „Rozloží ramena do stran“, krční páteř a hlavu udržuje s pocitem tahu ve směru temenním. Předklon zahajuje kontrakcí hlubokých flexorů krční páteře. V takovém případě šupina kosti týlní je fixována na podložce a brada směřuje k jamce hrdelní. Následně dochází k předklonu hlavy a horní části hrudní páteře po

předchozím protažení extenzorů krční páteře již zmíněnými flexory, ramena se v souladu s osou ramenní pohybují směrem patním. Cvičenec předklon zastaví v úrovni dolních úhlů lopatek a pohledem mezi špičky nohou si zkontroluje souměrnost držení těla v mediální rovině.

Cvičení procvičujeme na čtyři doby a koordinujeme dýchání s pohybem.

To znamená, že se zahájením pohybu a jeho ukončením zahájíme a ukončujeme buď fází vdechu případně výdechu.

Cvičení lze procvičovat jak uvedeno výše nebo v následující obměně:

Výchozí poloha: leh, připažit, dlaně vzhůru:

1.-4. předklon hlavy a horní části hrudníku; vydechujeme

5.-8. výdrž v předklonu; vdechujeme

9.-12. zpět do výchozí polohy; vydechujeme

13.-16. výdrž ve výchozí poloze; vdechujeme



*Obr. 7 Výchozí poloha cviku 2 (nahore), možná obměna cvičení pro kontrolu dýchání (dole)
(Archiv autorů)*

Cvik 2

Výchozí poloha: leh pokrčmo mírně roznožný, připažit, dlaně vzhůru:

1.-4. zvolna vdechujeme

5.-8. zvolna vydechujeme

Poznámky k procvičování:

Dechová cvičení mají formativní význam. Je proto důležité si uvědomit, že dechovými cvičeními učíme zapojovat hrudník a břicho do celkové koordinace pohybové soustavy (Véle, 1997). V tomto cvičebním tvaru je třeba kontrolovat souměrné pohyby břicha a hrudníku

vzhůru i stranou. Sám cvičenec si může položit levou dlaň na břišní stěnu, pravou dlaň na hrudní kost a pozorovat a srovnávat rozsah a souměrnost dechových pohybů. Procvičuje tzv. celkový dech, ve kterém se harmonicky angažuje jak břišní stěna tak také hrudník. Ve výchozí poloze dbáme na správné držení hlavy. To je v případě, že horní úpon boltce ušního a štěrbina oka je spojnicí, která je kolmá k podlaze či ke stropu. Hrubou chybou je hlava v záklonu, což je třeba zvolna a trpělivě odstraňovat.

Uvedené dechové cvičení lze modifikovat s dolními končetinami nataženými, což je kvalitnější varianta. Dále stejné cvičení procvičujeme v některém ze vzpřímených sedů. Neměly by být vypřimený sed možný na zemi, cvičíme v sedu na zvýšené podložce nebo na židli. Zásadou je cvičit vždy při vzpřímené páteři.



Obr. 8 Výchozí poloha cviku 3 (nahore), fáze 2. cviku 3 (dole) (Archiv autorů)

Cvik 3

Výchozí poloha: leh skrčmo mírně roznožný, vzpažit zevnitř

1. pánev podsadit a mírně pozvednout nad podložku; vydechujeme
2. leh na lopatkách prohnutě; vdechujeme
3. postupný leh na zádech, pánev podsadit; vydechujeme
4. leh na zádech, pánev normálně; vdechujeme

Každou pohybovou fází cvičíme zvolna na čtyři doby.

Poznámky k procvičování:

Z výchozí polohy začínáme zvolna na 4 doby s výdechem a podsazováním pánve, kdy ve 3. a 4. době první cvičební fáze pocítujeme tlak do podložky v oblasti přibližně přechodu bederní části páteře v část hrudní. Kromě kontrakce břišního svalstva pocítujeme i kontrakci hýžděového svalstva. Následuje druhá fáze vdechu, při které odvíjíme od podložky pomalu hrudní páteř obratel po obratli, až do individuálně konečné polohy v lehu na lopatkách. Odvíjení páteře od podložky cvičíme v souladu s odtlačováním chodidel od podložky.

Při vydechování a návratu hrudníku k podložce je zapotřebí, abychom postupně přikládali k podložce nejen páteř hrudní, ale i bederní. Ve 4. době třetí pohybové fáze je celá bederní páteř na podložce, břišní stěna je v kontrakci aktivním výdechem. Návratem pánve do normální polohy, eventuálně do mírné anteverze ve fázi čtvrté, cvičíme vdech.



Obr. 9 Výchozí poloha cviku 4 (nahore), 1.-4. doba cviku 4 (dole) (Archiv autorů)

Cvik 4

Výchozí poloha: leh, skrčit přednožmo pravou, rukama obejmout koleno:

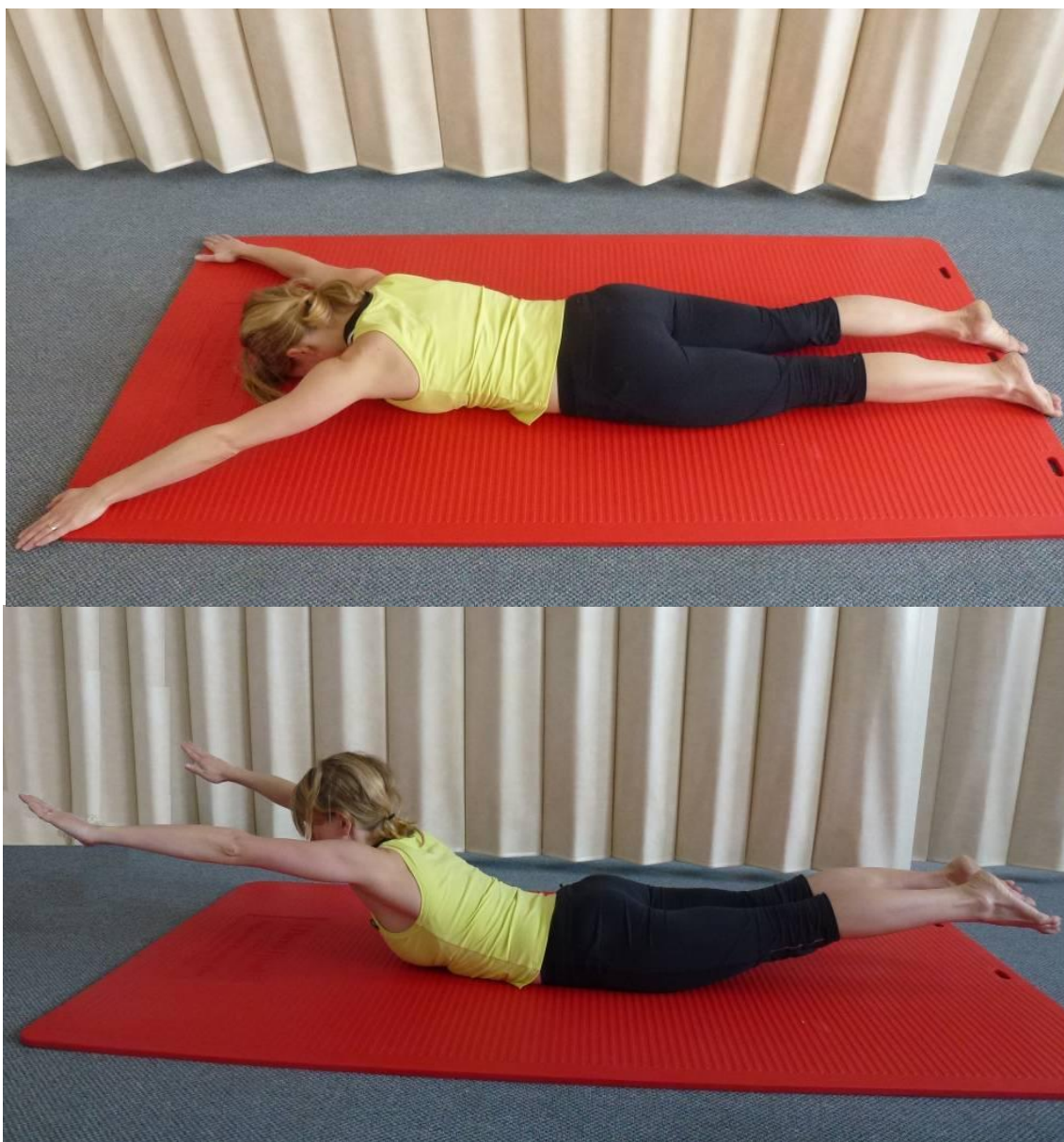
1.-4. postupný předklon hlavy a horní části hrudníku; vydechujeme

5.-8. zpět do výchozí polohy; vdechujeme

Poznámky k procvičování:

Cvičením procvičujeme každou stranu těla zvlášť. Pro atlety třídy T38 jej lze doporučit, neboť oni mají většinou dolní končetiny velmi mírně postiženy a měli by být schopni toto cvičení technicky správně zvládnout. Je však třeba brát zřetel na individuální úroveň postižení i pohybových dovedností každého atleta.

Procvičováním břišních a zádočných svalů se zlepšuje kvalita držení pánve a bederní páteře (Srdečný, Osvaldová, Srdečná, 1997). Procvičujeme-li cvičební tvar s roznoženými dolními končetinami, tak větší aktivací šikmých břišních svalů se současně zvětšuje pohyblivost páteře do rotace (Wildman, 1995).



Obr. 10 Výchozí poloha cviku 5 (nahore), 1.-4. doba cviku 5 (dole) (Archiv autorů)

Cvik 5

Výchozí poloha: leh na břicho, vzpažit zevnitř, dlaně dolů:

1.-4. mírný záklon hlavy a hrudní páteře, vzpažit vzad zevnitř a zanožit; vdechujeme

5.-8. zpět do výchozí polohy; vydechujeme a uvolňujeme

Poznámky k procvičování:

Před zahájením 1. – 4. doby je třeba jemně zpevnit izometrickou kontrakcí celé tělo. Současně zdůraznit protažení těla od kyčelních kloubů směrem patním, od ramenních kloubů směrem temenním. Pozorně kontrahujeme svalstvo hýžděové, především m. gluteus maximus (velký sval hýžděový). Rovněž dbáme na držení krční páteře a hlavy v plynulém zakřivení na páteř hrudní. Cvičíme pomalu a koordinujeme pohyb s abdominálním dýcháním. Cvičení v dokonalém provedení může být obtížné, proto pamatujeme na odpočinek, relaxaci a procitování stavu uvolnění po předchozím napětí.

V podobném způsobu výběru cvičebních tvarů a způsobu jejich procvičování je možno pokračovat dále.

Na základě fyzioterapeutických doporučení (Šťastný, 2007) je vhodné začleňovat do tréninkového procesu i asistovaný strečink, např. cvičení tzv. antispastického vzorce“ viz obr. 11 – 13. Ten se v případě atletů třídy T38 týká zejména horní, spasticitou více postižené končetiny.



Obr. 11 Úchop (Archiv autorů)



Obr. 12 Pozice 1 (Archiv autorů)



Obr. 13 Pozice 2 (Archiv autorů)

Obr. 11 – úchop: Uchopíme levou rukou levou postiženou ruku atletky. Prsty, kromě palce, máme na dlaňové části její ruky, ukazovákem směřujeme po vnitřní straně paže k lokti. Ostatními prsty objímáme dlaň ruky, které sahají až na její hřbet. Náš palec je na straně hřbetu zaklesnut o palec atletky. Naše pravá ruka podpírá její loketní kloub a tím zabezpečuje jeho plnou extenzi.

Obr. 12 – pozice 1: S výdechem atletky dokončíme úplnou pasivní extenzi v jejím loketním kloubu. Při dalším výdechu atletky realizujeme pasivní supinaci její ruky až do krajní polohy. S jejím nádechem pak tuto krajní polohu povolíme, abychom při dalším jejím výdechu dosáhli ještě většího rozsahu supinace. Tento postup několikrát opakujeme.

Obr. 13 – pozice 2: Následně při dalším výdechu uvedeme ruku atletky v zápěstí do maximální extenze. Předloktí nám nesmí „utéct“ z maximální supinace. Je třeba dbát, aby prsty atletky zůstaly ve flexi a přitom byla zachována maximální extenze v loketním kloubu (Šteklová, Strnad, 2015).

4 Diskuse

Při diskuzi lze vycházet z porovnání se světovou literaturou přístupnou v dostupných databázích (Web of Science, Ebsco, aj.) u některých témat jen velmi málo. Bylo dohledáno jen malé množství publikací s tématem startu spastických atletů s opravdu relevantním obsahem (každá z klasifikačních tříd má svá specifika a je nesrovnatelná s jakoukoliv jinou, ač by se jednalo o třídu bezprostředně navazující).

4.1 VÝZKUMNÁ OTÁZKA Č. 1

Jaký je z hlediska rychlostního, kineziologického a subjektivního nejlepší start do sprinterských disciplín pro konkrétní spastickou atletku třídy T38?

Z pilotního výzkumu zaměřeného na porovnání nízkého startu se startem polonízkým vyplynulo, že po polonízkém startu je probandka schopna provést kvalitněji a technicky lépe výběhovou pozici než u startu nízkého a i čas na desetimetrovém postartovním úseku byl výrazně lepší u polonízkého startu než u startu nízkého. Podobné závěry uveřejnili ve svém výzkumu i Salo a Bezodis (2004). Analyzovali rozdíly biomechanické a časové mezi startem polonízkým a nízkým a z prezentovaných výsledků vyplývá, že nezjistili významný rozdíl mezi časy polonízkého a nízkého startu a ve skupině méně zkušených atletů vykazoval polonízký start v dílčích ukazatelích lepší parametry než start nízký. Ač byli probandy tohoto výzkumu atleti bez postižení, jeho výsledky se dají aplikovat i do oblasti spastických atletů T38.

Vzhledem k výsledkům našeho pilotního výzkumu (Šteklová, Bačáková, 2010) i výzkumu Sala a Bezodise (2004) jsme se zabývali úpravou startovní polohy, tak aby se přiblížila co možná nejvíce k polonízkému startu, ale zároveň aby sprinter neztratil možnost startovat ze startovních bloků, jelikož při zvládnutí techniky je to nesporná výhoda. Na základě výsledků pilotního výzkumu a dlouholetých zkušeností s tréninkem spastických sprinterů jsme se rozhodli zařadit do tréninku probandky nízký start se šikmým postavením paží. Nízký start se šikmým postavením paží popisuje Dostál (1985) sice jen jako jeden z kroků při nácvičku startu nízkého, ale zmiňuje také podobnost se startem polonízkým. A jelikož pravidla atletiky upravená pro potřeby závodů tělesně postižených atletů dovolují alternativní způsoby startu do sprinterských disciplín, může nízký start se šikmým postavením paží být v našem případě i startem „závodním“.

Výběr kritérií pro hodnocení startů jsme opřeli o odbornou literaturu zabývající se starty do sprinterských disciplín. Dostál (1985), Borzov (1977), Jeřábek (2008) a mnoho dalších uvádějí jako velmi důležité faktory pro hodnocení výběhové polohy úplnou extenzi těla, úhel mezi trupem a stehnem zadní nohy a úhel mezi stehny. Další zdroje, které se shodují na témže, jsou Vindušková a kol., (2003), Dostál, Luža (1990) atd. a Millerová a kol. (2001) nabízejí pohled na posuzování efektivnosti startu prostřednictvím analýzy výkonu během závodu. Z hlediska kvality provedení výběhové polohy dle tří měřených kritérií (extenze těla, úhel mezi stehny a úhel mezi stehnem a trupem – úhel mezi stehny jsme museli vzít v úvahu, ač Dostál (1985) s ním pracuje spíše okrajově z důvodu nedokončené extenze těla u všech druhů startu) nejlépe vychází start polonízky naopak nejhůře start nízký (tabulka 1). Tabulka 1 také ukazuje, malé variační rozpětí, což naznačuje ustálenost techniky jednotlivých startů. Výběhová poloha po nízkém startu (obr. 1) vykazuje oproti optimálnímu technickému provedení nejvýraznější nedostatky. Jedním z nedostatků u všech tří startů je nedokončená extenze celého těla ve výběhové pozici. Nejhůře je v tomto ukazateli proveden start polonízky, což může naznačovat výhodu startovních bloků, jejichž opora umožňuje probandce lépe využít svalovou sílu k požadované extenzi celého těla. Rozdíly ve splnění tohoto kritéria jsou u jednotlivých startů ovšem poměrně malé (rozdíl mezi nejlepším a nejhorším výsledkem je $6,6^\circ$). Výraznější rozdíl mezi provedením výběhové polohy po polonízkém startu (obr. 2), nízkém startu (obr. 1) a nízkém startu se šikmým postavením paží (obr. 3) nacházíme v úhlech mezi trupem a stehnem zadní (myšleno při zakleknutí v blocích resp. při postavení nohou u polonízkého startu před startovním výstřelem) dolní končetiny resp. stehny dolních končetin. V případě nízkého startu (obr. 1) je úhel mezi stehny ostrý, dle optimální výběhové polohy, jak ji popisují Jeřábek (2008), Dostál (1985) a další, má být tupý a úhel mezi stehnem zadní nohy a trupem je sice ostrý, ale jen díky nedokončené extenzi těla a z ní plynoucího předklonu trupu. Takto provedená výběhová poloha není optimální pro efektivní zahájení šlapavého běhu. Mírný technický posun oproti nízkému startu je patrný při nízkém startu se šikmým postavením paží. Shledáváme, že při výběhové pozici po nízkém startu se šikmým postavením paží, který poskytuje probandce pocitově lepší stabilitu ve startovní poloze „POZOR“, vystoupalo (v případě probandky) pravé koleno výše než při nízkém startu. Toto tvrzení opíráme o úhel mezi stehny, kdy po odečtení nedostatku způsobeného nedokončenou extenzí těla vychází, že koleno zadní nohy je v ostřejším úhlu vzhledem k optimální rovině dokončené extenze než u startu nízkého, ač faktická hodnota úhlu mezi trupem a stehnem zadní nohy vyznívá o $1,6^\circ$ lépe pro start nízký (úhel mezi stehnem zadní nohy a trupem byl u nízkého startu $70,2^\circ$ a u nízkého startu se šikmým

postavením paže $71,8^\circ$). Po polonízkém startu vyznívají dvě výše uvedená kritéria (úhel mezi stehny a úhel mezi stehnem a trupem) nejlépe, úhel mezi stehnem zadní dolní končetiny a trupem je ostrý a úhel mezi stehny je tupý, což je žádoucí. Z výše uvedených skutečností usuzujeme, že polonízký start je pro naši probandku z technického hlediska nejlépe vyhovující (potvrzení hypotézy č. 1), je tu ovšem ještě hledisko efektivnosti, které reprezentují časy jednotlivých druhů startů na desetimetrovém úseku (tabulka 2). Variační rozpětí je i v tomto ukazateli malé (tj. mezi deseti naměřenými časy pro jeden druh startu nebyly výrazné výchylky). Z pohledu času na desetimetrový poststartovní úsek (tedy z hlediska efektivity) vychází nejlépe průměr deseti startů u nízkého startu se šikmým postavením paží, což potvrzuje hypotézu č. 2 (H2). I z hlediska výsledků ankety o subjektivních pocitech probandky ohledně jednotlivých startů vyšel jednoznačně nejlépe nízký start se šikmým postavením paží. Tento start byl probandkou subjektivně vnímán jako nejrychlejší (ač neznala výsledky časů na desetimetrový poststartovní úsek u jednotlivých variant startu), uvedla ho také jako subjektivně nejpohodlnější a pro ni nejjednodušší a vybrala by si ho jako svůj start závodní. Tento výsledek nepotvrdil hypotézu č. 3 (H3), ve které jsme předpokládali, že subjektivně bude probandka nejlépe vnímat start polonízký. Jednoznačnost výsledků ankety u probandky (ve všech jejích odpovědích figuroval nízký start se šikmým postavením paží, obr. 4) souvisí vysoce pravděpodobně s faktem, že nízký start se šikmým postavením paží sebou nesl dle jejích tréninkových zkušeností zlepšování časů a i subjektivně vnímané zlepšení techniky provedení startu jako celku. Nízký start se šikmým postavením paží jí byl totiž do tréninku zařazen celý jeden roční tréninkový cyklus před samotným měřením, aby bylo docíleno zvládnutí jeho techniky a nebyly tak ovlivněny výsledky měření. Trenérka pak odpovídala obdobně (obr. 5), liší se pouze odpověď na otázku č. 2. Probandka uvedla v otázce č. 2 (z jakého startu se probandce startuje subjektivně nejlépe) odpověď C) nízký start se šikmým postavením paží a trenérka zvolila odpověď B) polonízký start. Domníváme se, že trenérčina odpověď souvisí se zkušeností s tréninkovým procesem konkrétní atletky (probandky) a faktem, že především v počátcích tréninkového procesu měla probandka s provedením startu z bloků velké technické problémy.

A i když polonízký start je pravidly pro spastiky povolen, je určitě při výběhu žádoucí využít opory a výhody, kterou atletovi mohou poskytnout startovní bloky. Navíc je zde možnost tréninkem ještě zlepšit techniku nízkého startu se šikmým postavením paží a tím se dostat k technicky lépe provedené výběhové pozici a dále tak zlepšovat čas výběhu a tím i celého sprintu. U spastiků je velmi důležité brát zřetel na individuální schopnosti atleta a jeho

individuální tělesné odchylky způsobené tělesným postižením, proto není možné zobecňovat jakékoli výsledky (a to i v případě rozsáhlého výzkumného souboru).

U spastických sprinterů je zapotřebí, jak již bylo uvedeno výše, i k problematice startu přistoupit vysoce individuálně. Převládající domněnka, že každý sprinter (i spastik třídy T38) musí startovat z nízkého startu (stejně jako naše probandka) je v některých případech mylná a z hlediska výkonu sportovce kontraproduktivní. Proto doporučujeme zařadit do tréninku spastického sprintera více druhů startů (kromě nízkého i polonízký a nízký se šikmým postavením paží). Poté co svěřenec zvládá techniku všech nových startů, doporučujeme natočit videa pro kinematickou analýzu a vyhodnotit provedení výběhové polohy dle kritérií, které uvádíme v této práci. Technicky nejlépe zvládnutá výběhová poloha ovšem nesmí být jediným kritériem pro výběr nejvhodnějšího startu. Ve sprinterských disciplínách je rozhodující dosažený čas, takže i rychlost startovního výběhu a tím pádem efektivita jednotlivých startů by měla být při výběru zohledněna. Je zapotřebí, aby bylo pracováno s dostatečně velkým vzorkem naměřených časů na desetimetrovém postartovním úseku, aby zprůměrované časy měly vypovídající hodnotu. Celou výše uvedenou proceduru doporučujeme provádět několikrát v ročním tréninkovém plánu. V případě, že jako nejefektivnější a technicky nejlépe zvládnutý vyjde start polonízký doporučujeme dále pracovat na technice startu nízkého a nízkého se šikmým postavením paží, aby došlo ke zlepšení techniky i efektivita a bylo do budoucna možné použít v závodech některý ze startů, který umožňuje použití startovních bloků, jelikož je to nesporná výhoda. Trenér společně se sportovcem musí v oblasti startu ze startovních bloků kromě výběru typu startu učinit ještě další rozhodnutí. Tím je určení přední nohy pro umístění v blocích. Dle Langera (2009) i dalších bývá přední opěrka bloku obvykle pro silnější, odrazovou nohu. U sprinterů spastiků hemiparetiků bývá ovšem toto rozhodnutí (zda mít či nemít na předním bloku silnější nohu) ovlivněno faktem, že nespastická dolní končetina je sice silnější (měla by být tedy dle doporučení na předním bloku), ale zároveň i výrazně rychlejší v reakci. Často se tedy stává, že spastik (stejně tomu je i naší probandky) má na předním bloku spastickou dolní končetinu (tedy slabší), aby tak využil rychlejší nespastické dolní končetiny (umístěné na zadním bloku), neboť ta při výběhu z bloků musí absolvovat delší dráhu. Toto je vhodné opět podrobit rozboru kinematikou analýzou a měření efektivnosti jednotlivých variant (měření časů postartovního desetimetrového úseku).

4.2 VÝZKUMNÁ OTÁZKA Č. 2

Jaký byl výskyt funkčních poruch v průběhu tréninkového procesu v soutěžních sezónách 2004 – 2014?

Z dat získaných z tréninkových deníků probandky jsme sestavili přehled o výskytu funkčních poruch během tréninkových a soutěžních cyklů let 2004 – 2014. Funkčních poruch bylo během deseti let celkem pět, vznik tří z nich bezprostředně souvisel s tréninkovým procesem (z toho jedna ovšem vznikla vlivem špatného došlapu při běhu v terénu, což nemá souvislost s věcnou náplní tréninkového plánu), jedna funkční porucha vznikla mimo tréninkový proces a u jedné nebyl v tréninkovém deníku záznam o vzniku a tato informace se nepodařila zjistit ani prostřednictvím doplňujícího rozhovoru s probandkou a trenérkou. Závažnost funkčních poruch a délky tréninkových výpadků, jež tyto způsobily, nepovažujeme za nikterak fatální vzhledem k dlouhodobosti tréninkového procesu (2003 – 2015). Z tohoto hlediska lze vedení a koncepci tréninkového procesu považovat za vyváženou a ze zdravotního hlediska za optimálně vedenou. Vlivem tréninkového působení evidentně nedocházelo k přetěžování organismu probandky. Případné přetěžování by vedlo k nárůstu náchylnosti k vzniku funkčních poruch a prodlužování jejich řešení, jak potvrzují mnozí autoři včetně Bartůňkové (2014), Hoškové (2003), Martinkové (2013) a dalších.

Na druhé straně je zapotřebí všimnout si opakujících se funkčních poruch tj. VAS (2x) a ruptura stehenního svalu (2x). V případě VAS nelze vzhledem k mechanismům vzniku jednoznačně určit spojitost s tréninkovým procesem. Spíše se přikláníme k faktu, že náchylnost k tomuto druhu funkční poruchy vychází z hemiparetického charakteru postižení a z něj plynoucí skoliózi páteře. Ruptura levého stehenního svalu je ale dle záznamů z tréninkového deníku přímo souvislá s tréninkovým procesem. A i když rozsah zranění ani délka omezení tréninkového procesu vlivem rekonvalescence není velká, je zapotřebí se tímto zabývat. Ke zranění vždy došlo při provádění startu a vždy na levé spasticitou postižené končetině. Pomineme-li fakt, že spastická končetina je k tomuto druhu svalového zranění náchylnější, vyvstává otázka jak probandka provedla rozcvičení (délka rozcvičení, podmínky atd.), jelikož jak uvádí Bartůňková (2014) případné svalové zranění může úzce souviset s nedostatečným rozcvičením. Toto naznačuje směr případného dalšího výzkumu. Obecně lze říci, že kvalitní rozcvičení je velmi důležité. U spastika bychom se navíc měli vyvarovat rozcvičení v nepříznivých klimatických podmínkách (především z hlediska chladu). Při nízké teplotě se spastické svaly ještě více „stáhnou“ a jejich kvalitní protažení je tak značně ztíženo.

Doporučením vycházejícím z odborné literatury i dlouholeté praxe je využít k rozcvičení při nepříznivých klimatických podmínkách vnitřní prostory (např. tréninkovou dráhu uvnitř stadionu, šatny, chodby atd.). Význam protahovacích cvičení pro spastiky potvrzuje i Pavlů (1999). Také říká, že zařazením pasivního protahování svalů může dojít k utlumení spasticky (v aktuálním ale i dlouhodobém kontextu). Lze tedy doporučit zařazení kvalitně a odborně vedeného asistovaného strečinku i do rozcvičení před závodem či tréninkem. Není-li sval dlouho protahován, dochází ke snížení viskoelasticity svalových vláken, a to zvyšuje excitabilitu svalových vřetének. Pravidelné protahování doporučují spastikům i další autoři např. Karpíšek a Obrda (1971) či Pfeiffer a kol. (1976), jelikož brání vzniku kontraktur, zkrácení kloubního pouzdra a může snížit hyperaktivní napínací reflex a zlepšit motorickou kontrolu.

Dalším faktorem, který může u spastika rozcvičení ovlivnit je nervozita (předstartovní či jiná). Psychické napětí se totiž projeví i v napětí svalovém a v případě spastických svalů opět mluvíme o faktoru, který znemožňuje kvalitní rozcvičení. Dle Stackeové (2005) svaly citlivě reagují na psychickou tenzi změnou napětí. To vyplývá i z fyziologie stresové reakce, jejímž úkolem je zmobilizovat sval k činnosti. Stres tedy způsobuje zvýšení svalového tonu. Bartůňková (2010) k tomuto dodává, že se tak neděje rovnoměrně, což je dáno rozdílnou reaktivitou svalů fázických a tonických (posturálních). Souvislost svalového napětí a stresu potvrzují ve své studii i Wahlström, Lindegård, Ahlborg Jr., Ekman a Hagberg (2003), Larsman, Kadefors a Sandsjö (2013). Předstartovní nervozita (a může se jednat i o stav před důležitým tréninkem či testovacím tréninkem) je ovšem z pozice trenéra velmi těžko ovlivnitelná, závisí to na celé řadě faktorů počínaje osobností samotného svěřence až po jeho aktuální psychické rozpoložení. Trenér tak musí maximálně pracovat s oblastmi, které je schopen ovlivnit, tj. navození atmosféry, která jeho svěřenci vyhovuje a dodává mu potřebný psychický klid, dokonalá a promyšlená dlouhodobá taktická příprava atd. Velmi zajímavý pohled na tuto problematiku přináší Bartůňková (2014), kdy popisuje vzájemné působení předstartovního stresu a rozcvičení. Není to tedy jen tak, že stres negativně ovlivňuje rozcvičení, ale správné a kvalitní (a do jisté míry i rutinní) rozcvičení může naopak předstartovní stres utlumit.

4.3 VÝZKUMNÁ OTÁZKA Č. 3

Jaká jsou doporučení pro kompenzaci tréninkové a soutěžní zátěže pro spastického atleta třídy T38?

Doporučení pro kompenzaci tréninkové a soutěžní zátěže pro spastické atlety třídy T38 opíráme o studium odborné literatury a vlastní dlouholeté zkušenosti s atletickým tréninkem atletů spastiků zmíněné třídy.

Kompenzační cvičení jsou velmi důležitou součástí každého tréninku. U spastických atletů ale nabývá na důležitosti, neboť už charakter jejich postižení klade na pohybový systém velké nároky z hlediska nejrůznějších dysbalancí. V případě, že bychom k tomu přidali ještě nekompensované tréninkové zatížení, velmi rychle bychom se dostali do stavu, kdy by svěřenec nejen nebyl schopen trénovat, ale negativně by se to projevilo i v jeho běžném životě a sebeobslužnosti. Proto by se v tréninku měl dát kompenzačním cvičením dostatečný prostor a důsledně dbát na jejich správné provádění. V některých případech je nutná i trenérská intervence v podobě vedení svěřenceva pohybu. Není žádoucí používat velký počet cviků na úkor kvality jejich provedení. Pro spastika je velmi obtížné učit se novým pohybovým dovednostem a neustálé zařazování nových a nových cvičebních tvarů (ve snaze o pestrost tréninkového procesu) je z tohoto důvodu spíše kontraproduktivní. Velký význam kompenzačních cvičení pro spastiky potvrzuje i Pavlů (1999). Navíc při zařazení kompenzačních cvičení přímo do tréninkového procesu spastického atleta je zajištěno jejich pravidelné cvičení a správné provádění. Pavlů (1999) dále potvrzuje naše doporučení k zařazení kompenzačních a protahovacích cvičení právě pro spastické sprintery třídy T38, když říká, že protahování svalů má velký význam zejména u těch svalů, které mají hodnotu spasticity do stupně jedna (dle Ashworthovy škály), jelikož jejich protažení je vždy možné. Spasticity stupně jedna dosahují na svalových skupinách právě sportovci zařazení do třídy T38 (dle IPC). Autorky Kombercová a Svobodová (2000) nabízejí spastikům strečink, jako jednoduchou formu protažení zkrácených měkkých tkání pohybem do krajních poloh. S tímto se můžeme ztotožnit a v již zmíněné jednoduchosti vidíme největší výhodu této formy cvičení. V tréninkové praxi totiž není vždy prostor ani personální kapacita na složité (až fyzioterapeutické) postupy. Autorky pak jdou v úvahách ještě dále a doporučují spastikům v rámci kompenzačních cvičení využívat východních cvičebních systémů (jógy, tai-chi, chi-chung atd.). Upozorňují, že výhodou těchto cvičebních systémů je, že kromě pozitivního vlivu na zkrácené svalové skupiny mají i relaxační charakter, což se může pozitivně projevit i na

psychice cvičence. S tímto zcela jistě souhlasíme, ale je třeba dodat, že v praxi je aplikace východních cvičebních systémů někdy náročná, jelikož ne každý trenér je ovládá. Řešením by mohlo být, pokud to dovolí finanční situace a časový rozvrh, aby sportovec (z třídy T38) docházel na kurzy těchto druhů cvičení k vyškolenému specialistovi.

Švajgl (1997) upozorňuje, že nelze přeceňovat význam vyrovnávacích cvičení. Uvádí, že jejich aplikací většinou dojde k fixaci stávající skoliózy, k jejímu nezhoršování, díky vybudování svalového korzetu okolo páteře. Upozorňuje však také na dobré výsledky, které udávají mnozí trenéři při existenci mírných skolióz, kdy po několikaměsíčním pravidelném cvičení dochází k nápravě. Dodává, že bohužel nelze předpokládat nápravu skoliózy u závažnějších forem DMO.

Z našich osobních zkušeností plyne, že konkrétně u kategorie T38 vyrovnávací cvičení smysl mají a při dostatečné četnosti jejich zařazování v tréninkových jednotkách dochází k zlepšení ve vnímání tělového schématu a k výraznému zlepšení skoliotického držení.

Pro spastické atlety třídy T38 je vhodné volit vyrovnávací cvičební tvary bez náročné prostorové koordinace, s možností sebekontroly a kontroly pohybu trenérem. Důraz se vždy klade na přesnost cvičení. Při zařazování vyrovnávacích cvičení, ve kterých se cvičí každá strana těla zvlášť, je nutné postupovat nanejvýš obezřetně. Je třeba dbát na individuální možnosti a míru postižení atleta tak, aby bylo cvičení správně a stejně provedeno levou i pravou stranou těla. Základním předpokladem pro kvalitu provedení níže navrhovaných cvičebních tvarů je pokud možno co nejlepší dodržování výchozí cvičební polohy, ze které se pohyb zahajuje. Pohyb pak cvičíme, jak je jen možno, symetricky.

5 Závěr

V této naší práci jsme uveřejnili a utřídili poznatky k tréninku spastických sprinterů třídy T38 a porovnali jsme tři možné starty do sprinterských disciplin. Zařazen byl klasický start nízký, jelikož někteří trenéři spastických sprinterů ho dle našich zkušeností považují za jedinou a nejlepší variantu, což je ovšem, jak ukazuje náš výzkum, v některých případech mylná domněnka. Dále byl zařazen start polonízký (polonízký start pravidla závodů pro spastiky povolují), jelikož má na závodníka nejmenší technické nároky a z důvodu podobnosti se startem polonízkým byl vzhledem k výsledkům pilotní studie (Šteklová, Bačáková, 2010) vybrán nízký start se šikmým postavením paží. Nízký start se šikmým postavením paží svou podobností s technicky jednodušším polonízkým startem usnadňuje závodníkovi přechod od zvládnuté techniky polonízkého startu k technice, která umožňuje využití startovních bloků, což je pochopitelně vzhledem k rychlosti výběhu nesporná výhoda.

Z našeho výzkumu vzešlo, že pro námi sledovanou atletku je z hlediska kvality provedení výběhové polohy dle tří měřených kritérií (extenze těla, úhel mezi stehny a úhel mezi stehnem a trupem) nejlepší start polonízký naopak nejhorší start nízký. Ovšem z hlediska časů dosažených na desetimetrovém úseku je nejlepší variantou startu nízký start se šikmým postavením paží. Předpokládáme, že aplikace poznatků získaných z našeho výzkumu pomohou doplnit tréninkové metody spastických atletů třídy T38.

Provedli jsme rešerši odborných a vědeckých materiálů a formulovali teoretická východiska. Na základě zjištěných skutečností jsme stanovili design výzkumu. Následně jsme realizovali terénní výzkum. Zpracovali a interpretovali jsme data a formulovali závěry, jak pro teorii, tak pro praxi.

Cíl práce jsme splnili. Popsali, změřili a porovnali jsme tři druhy startů spastické atletky a utřídili poznatky (výskyt funkčních poruch, kompenzační cvičení) z tréninkového procesu probandky, které pomohou trenérům takto postižených atletů zlepšit a zefektivnit jejich činnost.

5.1 ZÁVĚR PRO TEORII

Na základě výše uvedených poznatků a výsledků naší práce můžeme říci, že z hlediska efektivity i subjektivních pocitů je pro naši probandku nejvýhodnější nízký start se šikmým postavením paží. Zároveň naše práce ukázala, že zařazením více typů spartu do tréninkového procesu a odpoutání se od zaběhlé stereotypní domněnky o nezastupitelné pozici klasického nízkého startu může dojít k zefektivnění startu a tím i zlepšení výkonu celého sprintu. Toto tvrzení se týká především sportovců třídy T38, ale domníváme se, že nízký start se šikmým postavením paží by mohl být zvládnutelný a oproti startu nízkému výhodnější i pro atlety z třídy T37, což evokuje další možný výzkum.

5.2 ZÁVĚR PRO PRAXI

V naší práci nabízíme trenérům spastických sprinterů (především třídy T38) na základě dlouhodobých zkušeností s tréninkem takto postižených sportovců souhrn poznatků, které mohou využít při práci se svým svěřencem. Trenér spastického sprintera potřebuje kromě standardních trenérských vědomostí a dovedností i detailně znát patologii svěřenceva postižení, být schopen odhadnout možné dopady tréninkového zatížení na svěřencev organizmus a ty vhodným způsobem kompenzovat a být schopen zařazovat do tréninku tréninkové prostředky, které pomohou do jisté míry eliminovat dopad tělesného postižení na trénovanou schopnost či dovednost.

Je třeba mít na paměti, že i když trénujeme dva jedince ze třídy T38, je velice pravděpodobné, že individuální odchylky budou značné, a proto je zapotřebí ke každému přistoupit samostatně a pro každého hledat jeho individuální neoptimálnější cestu. Toto hledání je na práci se spastickými atlety možná vůbec nejtěžší, ale zároveň i velmi zajímavé a pro trenéra motivující.

O dopadech psychiky postiženého na míru spasticity a naopak, ale i o pozitivních dopadech tělesné aktivity na psychiku postiženého se zmiňuje celá řada autorů (např. Barnes a kol., 1993, Kobsa, 1966, Mayer a Konečný, 1998, Neuman, 2001 a další). Z naší dlouhodobé trenérské zkušenosti můžeme pozitivní dopad tréninku a sportovní aktivity na psychiku

svěřenkyně (spastičky třídy T38) potvrdit. Na začátku spolupráce byla svěřenkyně (naše probandka pro tento výzkum) velmi plachá, s nízkým sebevědomím. A bylo velmi povznášející sledovat z pozice trenéra jak se během desetileté spolupráce i díky sportu a trenérskému vedení mění ve zdravě sebejistou a úspěšnou dámu. Atletika dala naší probandce (spastické sprinterce třídy T38) nové přátele, z řad stejně postižených ale i nepostižených lidí, možnost cestování a poznávání a v neposlední řadě i uznání společnosti, což bylo pro její sebevědomí velmi důležité. Lidé, kteří jí dřív litovali, pochopili, že je to člověk, který na sobě dokáže velmi tvrdě pracovat a svým houževnatým přístupem se dokáže dostat až na vrchol pro tělesně postižené sportovce (na Paralympijské hry) a tím pádem, že jejich lítost není na místě. Lidé, kteří jí dřív opovrhovali pro její rozdílnost, viděli, že je schopna dokázat bez ohledu na své tělesné postižení více než velká část z nich a i jejich přístup k ní se zlepšil. Samozřejmě nezastupitelnou a nejdůležitější úlohu má pro tělesně postiženého sportovce rodina a její podpora nejen jeho sportovních aktivit.

6 Seznam použité literatury¹

1. ANDERSON, M. K., HALL, S. J., MARTIN M. *Foundations of Athletic Training: Prevention, Assessment, and Management*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2004.
2. ANDĚL, J. *Statistické metody*. Praha: Matfyzpress, 2007. ISBN 978-80-7378-003-6.
3. BARNES, M., P., McLELLAN, D., L., SUTTON, R., A. Spasticity. In GREENWOOD, R., BARNES, M. P., McMILLAN, T. M., WARD, CH. D. (eds.). *Neurological Rehabilitation. Sborník příspěvků*. Ed. R. GREENWOOD, M. P. BARNES, T. M. McMILLAN, CH. D. WARD, Edinburg: Churchill Livingstone, 1993, pp. 161-172.
4. BARTUŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2811-0.
5. BARTUŇKOVÁ, S. *Stres a jeho mechanismy*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2010, 137 s. ISBN 978-802-4618-746.
6. BENETIN, J., KUCHAR, M. Liečba spastického syndrómu. *Rehabilitácia*, 1997, Vol. 30, pp. 243-246.
7. BENNIGHOFF, A. *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*. Wien: Urban und Schwarzenberg, 1944.
8. BLANDINE, C. G. *Anatomy of movement*. Seattle: Estland Press, 1993. ISBN 0-939616-17-3.
9. BOBATH, B. *Adult hemiplegia: evaluation and treatment*. Oxford: Heinemann Medical Books, 1989. ISBN 0-433-03334-7.
10. BOHANNON, R., W., SMITH, M., B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*, 1986, Vol. 67, pp. 206-207.
11. BORZOV, V. F. *Tajomstvo rýchlosti*. Bratislava: Šport, 1977.
12. BULLOCK, Ch. C., MAHON, M. J. *Introduction to Recreation Services for People with Disabilities: A Person-Centered Approach*. Champaign: Sagamore publishing, 1997. ISBN 1-57167-069-6.¹

¹ Uvedeny zdroje citované v disertační práci.

13. CP-ISRA. Classification and Sports Rules Manual. 16. vyd., 2006.
14. ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *Antropomotorika*. Praha: SPN, 1990. ISBN 80-04-23248-5.
15. DAĐOVÁ, K., ČICHOŇ, R., ŠVARCOVÁ, J., POTMĚŠIL, J. *Klasifikace pro výkonnostní sport zdravotně postižených*. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1520-2.
16. DOSTÁL, E. *Sprinty*. Praha: Olympia, 1985.
17. DOSTÁL, E., LUŽA, J. *Sprinty a překážky – Atletická příprava dorostu v oddílech – II. díl*. Praha: ČÚV ČSTV, 1990.
18. DOSTÁL, E., VELEBIL, V. a kol. *Didaktika školní atletiky*. Praha: UK, 1992. ISBN 80-7066-257-3.
19. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-760-5.
20. DYLEVSKÝ, I. *Dětský pohybový systém*. Olomouc: Poznání, 2012. ISBN 978-80-87419-18-2
21. DYLEVSKÝ, I. *Obecná kineziologie*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1649-7.
22. GOODMAN, S. *Coaching wheelchair athletes*. Perte: Lamb Print, Australian Sports Commission, 1996.
23. HENDL, J. *Kvalitativní výzkum – Základní teorie, metody a aplikace*. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0219-6.
24. HOLUBOVÁ, L. *Metodiky cvičení u roztroušené sklerózy*. Olomouc, 2003. Bakalářská práce na UP FZV. Vedoucí práce Jaroslav Opavský.
25. HOŠKOVÁ, B. *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia, 2003. ISBN 80-7033-787-7.
26. HOŠKOVÁ, B. *Masáž ve sportu*. Praha: Olympia, 2000. ISBN 80-7033-093-7.
27. HOŠKOVÁ, B., MATOUŠOVÁ, M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. Praha: UK Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-621-X.
28. HROMÁDKOVÁ, J. a kol. *Fyzioterapie*. Jinočany: H & H Vyšehradská, 2002. ISBN 80-86022-45-5.
29. JANDA, V. *Vyšetřování hybnosti*. Praha: Avicenum, 1981.

30. JANDA, V., KRAUS, J. *Neurologie pro rehabilitační pracovníky*. Praha: Avicenum, 1987.
31. JANKOVSKÝ, J. *Ucelená rehabilitace dětí s tělesným a kombinovaným postižením*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-730-5.
32. JANURA, M., ZAHÁLKA, F. *Kinematická analýza pohybu člověka*. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci, 2004. ISBN 80-244-0930-5.
33. JEŘÁBEK, P. *Atletická příprava: děti a dorost*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-0797-6.
34. JONKER J.T. a kol. Physical activity and life expectancy with and without diabetes: life table analysis of the Framingham Heart Study. *Diabetes Care*, 2006, Vol. 29, pp. 38-43.
35. KÁBELE, F. *Rozvíjení hybnosti a řeči dětí s mozkovou obrnou*. Praha: SPN, 1988.
36. KAŇOVSKÝ, P., BAREŠ, M., DUFEK, J. a kol. *Spasticita*. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-042-9.
37. KAPLAN, A., KOŠKOVÁ, T. *Reakční doba ve sprinterských disciplínách po zavedení pravidla 162.7 o chybném startu* [on-line]. c2005, [cit. 29. května 2009, 15:14 SEC] Dostupné z: <http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-24-25/index.htm>.
38. KAPLAN, A., VÁLKOVÁ, N. *Atletika pro děti a jejich rodiče, učitele a trenéry*. Praha: Olympia, 2009. ISBN 27-061-2009.
39. KARPÍŠEK, J., OBRDA, K. *Rehabilitace nervově nemocných*. Praha: Avicenum 1971.
40. KOBZA, K. *Rehabilitácia v neurologii*. Bratislava: Vydavateľství Obzor, 1966.
41. KOLÁŘ, P. Význam vývojové kineziologie pro manuální medicínu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1996, Vol. 4, pp. 152 – 155.
42. KOLÁŘ, P. Senzomotorická podstata posturálních funkcí jako základ pro nové přístupy ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1998, Vol. 4, pp. 142 – 147.

43. KOLÁŘ, P. The sensomotor nature of postural functions. Its fundamental role in rehabilitation on the motor system. *The Journal of Orthopedical Medicine*. 1999, Vol. 2, pp. 40 – 45.
44. KOLÁŘ, P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001, Vol. 4, pp. 152 – 164.
45. KOLEKTIV AUTORŮ. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada, 1997. 252 s.
46. KOMBERCOVÁ, J., SVOBODOVÁ, M. *Autorehabilitační sestava*. Olomouc: Nakladatelství Fontána, 2000.
47. KRAČMAR, B. *Kineziologická analýza sportovního pohybu*. Studie lokomočního pohybu při jízdě na kajaku. Praha: Triton, 2002.
48. KRAUS, J. *Dětská mozková obrna*. Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 978-80-247-6750-5.
49. KUČERA, M., DYLEVSKÝ, I. a kol. *Pohybový systém a zátěž*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, spol. s r. o., 1997. ISBN 80-7169-258-1.
50. LANGER, F. *Atletika 1*. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-1785-1.
51. LARSMAN, P, KADAFORS, R., SANDSJÖ, L. Psychosocial work conditions, perceived stress, perceived muscular tension, and neck/shoulder symptoms among medical secretaries. *Int Arch Occup Environ Health*. 2013, Vol. 86, pp. 57–63.
52. LENSKÝ, P. *Roztroušená skleróza mozkomíšní - nemoc, nemocný a jeho problémy*. Praha: Edice Unie Roska, 1996.
53. MACHOVÁ, I. Rozbor tréninku atleta vozíčkáře (kategorie F55, disk a koule). In. GLESK, P., ŠIMONEK, J., SEDLÁČEK, J. (ed.). *Atletika 2006*. Vědecký sborník vydaný ve spolupráci s Národním športovým centrom a Slovenskou vědeckou společností pro tělesnou výchovu a sport. Ed. I. Cihlářová. Bratislava: ICM Agency, 2006, pp. 149 – 152. ISBN 80-89257-01-1.
54. MAREŠOVÁ, E., JOUDOVÁ, P., SEVERA, S. *Dětská mozková obrna*. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-703-5.
55. MARTINKOVÁ, J. *Sportovní úrazy a přetížení pohybového aparátu sportem*. Praha: Mladá fronta, 2013. ISBN 978-80-204-2454-9.

56. MAYER, M. Některé neurofyziologické aspekty spasticity. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1997, Vol. 2, pp. 41-46.
57. MAYER, M. Nové pohledy na význam rehabilitace nemocných roztroušenou sklerózou ve světě. *Roska*, 2002, Vol. 3, pp. 6-7.
58. MAYER, M. Paradoxy v neurokineziologii spastické chůze. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2002b, Vol. 2, pp. 61-66.
59. MAYER, M., KONEČNÝ, P. Možnosti ovlivnění spasticity prostředky fyzikální terapie a rehabilitaci nemocných s centrálními poruchami hybnosti. *Rehabilitácia*, 1998, Vol. 31, pp. 40-46.
60. MILLEROVÁ, V., HLÍNA, J., KAPLAN, A., KORBEL, V. *Běhy na krátké tratě*. Praha: Olympia, 2001. ISBN 80-7033-570-X.
61. NĚMCOVÁ TEJKALOVÁ, A. *Ti druzí sportovci*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2038-1.
62. NEŠPOR, K. *Uvolněně a s přehledem*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 1998. 95s. ISBN 80-7169-652-8.
63. NEUMAN, J. *Dobrodružné hry v tělocvičně*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-555-5.
64. O'DONNELL a kol. Kinesiologic and metabolic response of persons with cerebral palsy to sustained exercise on a Petrarace ruber. *European Journal of Adapted Physical*. 2010, Vol. 3(1), pp. 7 – 17.
65. PANJABI, M., M. The stabilizing system of spine. *J. Spinals Disorders*. 1992, Vol. 5, pp. 383 - 396.
66. PATE, R. R. The evolving definition of physical fitness. *QUEST*. 1988, Vol. 40, pp.174-187.
67. PAVLŮ, D. Přístupy speciálních fyzioterapeutických konceptů k ovlivňování spasticity. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1999, Vol. 4, pp. 138-141.
68. PFEIFFER, J. a kol. *Facilitační metody v léčebné rehabilitaci*. Praha: Avicenum, 1976.
69. PIERCE, S. R. a kol. Examination of Spasticity of the Knee Flexors and Knee Extensors Using Isokinetic Dynamometry With Electromyography and Clinical Scales

in Children With Spinal Cord Injury [on-line]. c2004 [cit. 18. listopadu 2008, 11:01 SEC] Dostupné z: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=18581670>.

70. POSPÍŠIL, J. *Alternativní posilování* [on-line]. c2004, [cit. 24. února 2010, 11:18 SEC]. Dostupné z: <http://www.atletika.cz/default.aspx?section=80>.
71. PRUKNER, V., MACHOVÁ, I. *Didaktika školní atletiky*. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2757-7.
72. PULEO, J., MILROY, P. *Running Anatomy*. Champaign: Human Kinetics Publishers, 2010. ISBN 978-0-7360-8230-3.
73. PYEFER, J., AUXTER, D. *Adapted Physical Education and Recreation*. Toronto: Times Mirror/Mosby College Publishing, 1985. ISBN 0-8016-0378-1.
74. RAŠEV, E. Koordinačné cvičenie v liečbe segmentálnej instability chrbtice a váhonosných kľbov ako proprioreceptívna posturálna terapia na posturomede podľa dr. Raševa. *Rehabilitácia*. 1999, Vol. 1, pp. 14 - 25.
75. SALIS, J. F. Relation of cardiovascular fitness and physical activity to cardiovascular disease risk factors in children and youth. *Amer. J. Epid.* 1988, Vol. 127, No. 5, pp. 933-944.
76. SALO, A., BEZODIS, I. Which Starting Style is Faster in Sprint Running. *Sports Biomechanics*. 2004, Vol. 3(1), pp. 43-54.
77. SEGEŤOVÁ, J. a kol. *Atletika pro posluchače studující rehabilitaci na FTVS*. Praha: SPN, 1985. ISBN 17-312-85.
78. SELIGER, V. *Tělesná zdatnost obyvatelstva ČSSR ve věku 12 – 55 r.* Praha: Univerzita Karlova, 1977.
79. SEMIGINOVSKÝ, B., a kol. *Praktická cvičení z fyziologie pohybu a pohybového výkonu*. Praha: SPN, 1988.
80. SHERRILL, C. *Adapted physical activity, recreation and sport*. San Francisco: MCGraw-Hill Companies, 1998.
81. SRDEČNÝ, V., OSVALDOVÁ, V., SRDEČNÁ, H. *Skoliotické držení*. Praha: ONYX, 1997. 8 s.

82. STACKEOVÁ, D. Psychosomatika ve fyzioterapii. *Psych@Som*, 2005, roč. 3, č. 5, s. 151-158.
83. ŠTEKLOVÁ, P., BAČÁKOVÁ, R. Srovnávací analýza nízkého startu a jeho obměn u spastického atleta. In GRÝC, T. *Věda v pohybu, pohyb ve vědě 2010. Sborník příspěvků*. Praha: UK FTVS, 2010, pp. 152-156. ISBN 978-80-86317-76-2.
84. ŠTEKLOVÁ, P., STRNAD, P. Vybrané aspekty tréninkového procesu spastických atletů kategorie T38. *Speciální pedagogika*, 2015, 1, 71-82. ISSN 1211-2720.
85. ŠTĚPNIČKA, J., CHYTRÁČKOVÁ, J., KASALICKÁ, V. a kol. *Somatické předpoklady ke studiu tělesné výchovy*. Praha: UK, 1979.
86. ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E., JECH, R. a kol. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf, 2012. ISBN 978-80-7345-302-2.
87. STRONG W. B. a kol. Evidence based physical activity for school age youth. *J. Pediatr.* 2005, Vol. 146, pp. 732-737.
88. ŠŤASTNÝ, S. Ústní sdělení - fyzioterapeutická konzultace. Bílina, 2007.
89. ŠVAJGL, J. *Návrh koncepce posilovacího tréninku pro zdravotně postižené osoby po dětské mozkové obrně*. Praha, 1997. Diplomová práce na UK FTVS. Vedoucí diplomové práce Vladimír Kolouch.
90. TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER, J., VOTAVA, J. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. Praha: Grada Publishing, 2005.
91. TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFER, J. *Centrální mechanismy řízení motoriky*. Praha: Avicenum, 1990.
92. TVRZNÍK, A. *Dartfish* [on-line]. c2013, [cit. 28. dubna 2013, 10:10 SEC] Dostupné z: <http://casri.cz/web/index.php/uvod-dartfish>
93. TVRZNÍK, A. *Kinematická analýza* [on-line]. c2001, [cit. 18. března 2010]. Dostupné z http://casri.cz/web/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=40.
94. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum, 1995.
95. VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 1997. ISBN 80-7169-256-5.

96. VÉLE, F. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-2754-837-9.
97. VÉLE, F. Ústní sdělení – konzultace, 2005.
98. VINDUŠKOVÁ, J. a kol. *Abeceda atletického trenéra*. Praha: Olympia, 2003. ISBN 80-7033-770-2.
99. VOJTA, V. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém a dětském věku – včasná diagnóza a terapie*. Praha: Grada, Avicenum, 1993.
100. VOJTA, V., PETERS, A. *Vojtův princip*. Praha: Grada Publishing, 1995. ISBN 80-7169-004-X.
101. VOKURKA, M., HUGO, J. *Velký lékařský slovník*. Praha: Maxdorf, 2009. ISBN 978-80-7345-202-5.
102. WAHLSTRÖM, J., LINDEGÅRD, A., AHLBORG JR., G., EKMAN, A., HAGBERG, M. Perceived muscular tension, emotional stress, psychological demands and physical load during VDU work. *Int Arch Occup Environ Health*. 2003, Vol. 76, pp. 584–590.
103. WILDMAN, F. *Feldenkrais a jeho metoda*. Praha: Pragma, 1995. 188 s. ISBN 80-7205-640-9.
104. ŽÁK, V. *Pravidla IAAF*. Praha: ČAS, 2014.