

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Studijní obor - Kinantropologie

DISERTAČNÍ PRÁCE

2014

Mgr. Petra Šteklová

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Studijní obor - Kinantropologie

Disertační práce

Starty sprinterských disciplín spastické atletky a specifika tréninkového procesu

Starts of sprint disciplines performed by spastic athlete and particularities
of the training process

Vedoucí disertační práce:
Doc. PhDr. Pavel Strnad, CSc.

Vypracovala:
Mgr. Petra Šteklová

2014

Prohlašuji, že jsem závěrečnou (disertační) práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis doktoranda

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své disertační práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto disertační práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. PhDr. Pavlu Strnadovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady při zpracování disertace a také za to jakým způsobem se zhostil role školitele mého postgraduálního studia. Dále bych ráda poděkovala Mgr. Radce Bačákové, PhD. za pomoc a spolupráci při sběru dat a celkovou podporu při studiu. A v neposlední řadě děkuji své rodině za trpělivost při zpracovávání této práce.

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

Abstract

Title: Starts of sprint disciplines performed by spastic athlete and particularities of the training process

Aim of work: The aim of this work was analyzing of the specifics of athletic training determined for spastic sprinter class T38 and observation of the long term effect.

Methods: This work presents an empiric-theoretical study. Due to the uniqueness of the theme, method of case study has been chosen (intra-individual observation). This method was applied on the particular spastic sprinter by using longitudinal quantitative observation during her top sport career and applying one-off analysis focused on evaluation of different types of starts. This observation had qualitative and quantitative part. The quantitative part was based on the interpretation of 2D video comparing three types of start (low start, mid-low start and low start with a diagonal arm position) with the optimal start position described in the books. Comparison of average time for 10 metre distance was determined as quantitative element. . The observational group consists of the sprinter with Cerebral Palsy at Czech representative level.

Results: Our research resulted as follows: The mid-low start was assessed as the best one for the examined sprinter from the quality of start position point of view including the three criterions (extension of the body, an angle between thighs and an angle between thigh and trunk) On the other hand the low start was measured as the worst. The best start, however, considering the times reached for 10 metre distance, was the low start with diagonal arm position. We are also introducing the list of sprinter's functional defects related with training process and based on the results we are presenting practical set of compensation exercises determined for spastic athletes class T8. We assume that applying of knowledge and

results obtained from our research will make the training methods more complete for spastics class T38 by implementing the specific ways.

Keywords: spasticity, mid-crouch start, crouch start, crouch start with diagonal position of arm, run-up position, functional defects, compensation exercise.

Obsah

1 Úvod	12
2 Teoretická východiska práce	14
2.1 Rešerše literatury	14
2.2 Pohyb, fyziologie atd.	19
2.3 Sportovci (atleti) s tělesným postižením.....	25
2.4 Spasticita, dětská mozková obrna	27
2.5 Klasifikace	32
2.6 Sportovní trénink atletů s DMO.....	36
2.6.1 Běžné složky sportovního tréninku aplikované do tréninku atletů s DMO.....	37
2.6.2 Kompenzační cvičení, odstraňování svalových dysbalancí.....	38
2.6.3 Obratnostní schopnosti	39
2.6.4 Relaxace, masáže	40
2.6.5 Kontrola trénovanosti	40
2.7 Sprint.....	44
2.8 Starty.....	51
2.8.1 Nízký start.....	51
2.8.2 Polonízký start	54
2.8.3 Nízký start se šikmým postavením paží	55
2.8.4 Startovní výběh	55
3 Metodologická část práce	57
3.1 Cíl práce.....	57
3.2 Úkoly práce.....	57
3.3 Výzkumné otázky	58
3.4 Hypotézy	58
3.5 Typ výzkumu	58
3.6 Výzkumný soubor.....	59
3.7 Postupy řešení	59
3.8 Metody sběru dat	60

3.9 Organizační postup a technika sběru dat	60
3.10 Zpracování a interpretace dat.....	64
4 Výsledková část práce	67
4.1 Výsledky	67
4.1.1 Anamnéza	67
4.1.2 Výsledky 2D analýzy a porovnávání časů jednotlivých startů	69
4.1.3 Výsledky anket	72
4.1.4 Výsledky mapování výskytu funkčních poruch.....	73
4.1.5 Výsledky – příkladová baterie kompenzačních cviků	74
5 Diskuse	85
5.1 Výzkumná otázka č. 1.....	85
5.2 Výzkumná otázka č. 2.....	89
5.3 Výzkumná otázka č. 3.....	92
6 Závěr	94
6.1 Závěr pro teorii	95
6.2 Závěr pro praxi.....	95
Příloha.....	97
7 Seznam použité literatury	102

Seznam použitých zkratk

BMI – body mass index, index tělesné hmotnosti

CPH – centrální poruchy hybnosti

CP – ISRA – organizace zodpovědná za klasifikační proces spastických sportovců

DMO – dětská mozková obrna

EKG - elektrokardiogram

IAAF – Mezinárodní atletická federace

IPC – Mezinárodní paralympijský výbor

MOV – Mezinárodní olympijský výbor

TF – tepová frekvence

TK – tlak krevní

R – variační rozpětí

VO₂max – maximální spotřeba kyslík

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 svěřenceva 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 (polonízký, 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 polonízkého a nízkého startu spastické sprinterky třídy T38. Volba nízkého startu s šikmým postavením paží byla opodstatněna podobností se startem polonízkým, neboť všechny zkoumané ukazatele kvality provedení byly u polonízkého

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 Teoretická východiska práce

2.1 REŠERŠE LITERATURY

Véle (1997) se věnuje opodstatnění sportu a sportovních aktivit v možnostech léčby motoricky postižených. Dále v publikaci najdeme popis fyziologických základů pohybu (motorické jednotky, vazivové elementy svalu, proprioceptivní elementy svalu atd.). Tyto vědomosti nám pomohou lépe pochopit i podstatu fungování svalů postižených spasticitou. Najdeme zde i pojednání o řízení motoriky. Pro nás velmi přínosné je pojednání o vyšetřování a hodnocení motoriky (kvalitativní i kvantitativní) a fyziologických funkcí jednotlivých segmentů těla. Velmi podrobně se vyšetřováním hybnosti zabývá i Janda (1981), kdy ve své knize Vyšetřování hybnosti detailně popisuje svalové testy jednotlivých tělních celků a obzvláště pak popisuje vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin.

Funkcí svalového řetězce se podrobně zabývá Véle (1995, 1997, 2006) ve svých pracích, vycházejí při tom z Benninghoffa (1944). Véle (2006) se zabývá procesy, které probíhají nejen ve výkonném pohybovém aparátu a v CNS, který pohybový aparát řídí, ale i v logistickém systému, který obě soustavy zásobuje energií v normálních i patologických podmínkách. Velmi přínosný je soubor přednášek Véleho (Véle, 2005), které pojednávají o svalových řetězcích a smyčkách.

Problematiku pohybu - fyzické zátěže - můžeme rozdělit do dvou kategorií: 1. reakce - jako okamžitá odpověď na fyzickou stimulaci, 2. adaptace - jako výsledek dlouhodobé stimulace či jako důsledek opakovaných reakcí (Kučera, Dylevský a kol., 1997). Kineziologické aspekty sportovní lokomoce rozebírá ve své monografii Kračmar (2002). Poukazuje na některé neurologické souvislosti a modifikuje postulát o centrálním řízení pohybu na oblast sportovní lokomoce člověka. Dylevský (2007) vychází z evoluce struktur a jimi generovaných pohybových aktivit, z pohybu na molekulární úrovni a z mikrokineziologie tkání a orgánů. Text obecné kineziologie je zaměřený zejména na pohyb člověka.

Protektivní účinek systematické pohybové aktivity u skupin všech věkových kategorií byl opakovaně prokázán v mnoha studiích (Strong a kol., 2005; Jonker a kol. 2006). Salis (1988) uvádí, že fyzická zdatnost se týká širokého spektra kvalit, jako je

kardiorespirační zdatnost, svalová síla a rychlost pohybu, agilita, flexibilita, atd., které mají vztah ke zdraví jedince a bývají součástí struktury tzv. zdravotně orientované zdatnosti. Pate (1988) se zabývá principem konceptu zdravotně orientované zdatnosti a skutečností, že úroveň tělesné zdatnosti je chápána především jako komplex faktorů přímo ovlivňujících zdravotní stav a působící preventivně na řadu oblastí, kde hypokineza může představovat aktuální či perspektivní riziko vzniku zdravotních problémů.

Rozvíjením hybnosti a řeči dětí s mozkovou obrnou se zabývá Kábele (1988), popsal formy dětské mozkové obrny, jejich důsledky a také příčiny. Dále se autor zmiňuje o způsobech zjišťování pohybových dovedností u dětí s dětskou mozkovou obrnou a o zásadách jejich rozvoje. Autoři knihy Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka (Trojan a kol., 2005) také přinášejí poznatky o poškozeních způsobených dětskou mozkovou obrnou, zabývají se ovšem detailně i způsoby rehabilitace tohoto postižení především pak Vojtovou metodou. Jankovský (2006) také nabízí pohled do problematiky dětí s dětskou mozkovou obrnou a možností jejich rehabilitace včetně psychologického hlediska.

Vojta (1993) a Vojta, Peters (1995) se detailně věnovali problému vývojové ontogeneze, diagnostice patologií a léčbě. Došli k tomu, že centrální řízení zapojování jednotlivých svalů je geneticky kódováno a při zdravém vývoji jedince se aktivuje spontánně ve správném pořadí a ve správných motorických vzorech. Práci Vojty v současnosti rozvíjí Kolář (1996, 1998, 1999, 2001), a vysvětluje podstatu lidského pohybu. V článku (uverejněného na PubMed 25. června 2004) Examination of Spasticity of the Knee Flexors and Knee Extensors Using Isokinetic Dynamometry With Electromyography and Clinical Scales in Children With Spinal Cord Injury referovali autoři Pierce a kol. o výsledcích svého výzkumu, který se zabýval rolí reflexní aktivity u spasticity, vztahem mezi pasivním točivým momentem (měřeným na špičce dolní končetiny), Ashworthovou škálou a stupnicí četnosti spasmů flexorů a extensorů kolena u dětí s míšním zraněním za použití isokinetického dynamometru. Došli k závěru, že pasivní točivý moment flexoru a extensoru kolena u dětí s míšním poraněním demonstroval zvýšenou rychlostní závislost, která je shodná se známými definicemi spasticity. Malé množství EMG aktivity vyvolané v m. vastus lateralis a m. biceps femoris během pasivních činností s rychlostí až 180 rad/s je naopak neslučitelný

s definicemi spasticity, která zahrnuje zvýšené reflexy. Dále v tomto článku uvádějí, že dle výsledků jejich výzkumu mohou pasivní činnosti u isokinetického dynamometru přesněji (z jiného pohledu) změřit stupeň spasticity než Ashworthova škála a stupnice četnosti spasmů, což tento výzkum signalizoval nalezením malé korelace mezi těmito stupnicemi. Dále autoři připouštějí, že role zvýšených reflexů u spasticity potřebuje další vyšetření.

Bullock a Mahon (1997) v knize *Introduction to Recreation Services for People with Disabilities: A Person-Centered Approach* popisují, definují a rozdělují pojmy poškození, invalidita a handicap. Zabývají se také diskriminací a překážkami, které na postižené lidi v běžném životě čekají, a jako jedno z možných východisek z těchto problémů navrhuje organizovaný sport tělesně postižených. V této knize nalezneme i podrobný exkurz do minulosti sportu pro lidi s postiženími, popis podpůrného legislativního systému sportu tělesně postižených v USA a v neposlední řadě i sportovní problémy pro lidi s postiženími. Anderson a kol. (2004) se ve své knize *Foundations of Athletic Training: Prevention, Assessment, and Management* zabývají sportem postižených, mírou náchylnosti ke zranění vzhledem k jejich postižení, druhům zranění, které postiženým sportovcům v souvislosti se sportovní činností mohou hrozit, a kondicí postiženého atleta.

Autoři Anderson a kol. (2004) podávají obecné informace o svalových dysbalancích a problémech vyplývajících ze spasticity a nabízí i řešení některých takto vzniklých problémů. Svalovými dysbalancemi, jejich důsledky pro běžný i sportovní život a způsoby minimalizace dopadů svalových dysbalancí se zabývá Hošková (2003). Problematiku dotýkající se pojmů: zajištění postury a pohybu, centrace kloubu, segmentální stabilita, přenos těžiště k punctu fixu atd., se zabývá např. Rašev (1999) nebo Panjabi (1992). Častým problémem spastiků (i sportovců třídy T38) je náchylnost ke skoliotickému držení těla. Tomuto je nutné v tréninku předcházet (popř. minimalizovat již vzniklý problém) výběrem vhodných kompenzačních cvičení. Poznatky o skoliotickém držení těla a vhodné kompenzační cviky můžeme nalézt např. v publikaci *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK* autorky Hošková, Matoušková. Autorky v této knize popisují skoliotické držení jako laterálně vybočenou páteř s častou změnou stran při statickém přetížení. Příčinu nacházejí v počínající svalové dysbalanci při jednostranném zkrácení např. m. quadratus

lumborum nebo horní část m. trapezius. Pospíšil (2004) ve svém příspěvku na Kurzu trenérů olympijské solidarity MOV konaného v Nymburce ve dnech 22. - 24. 10. 2004 naznačuje možnosti použití alternativního posilování s posilovacími vaky v rehabilitaci různých svalových dysbalancí. Na témže kurzu přednesl Tichý příspěvek zabývající se tím, co ovlivňuje provedení sportovního výkonu, obecněji řečeno pohybového stereotypu. Na tyto otázky odpovídá tím, že jsou to jednak pohybový program uložený v mozku a diktující, v jakém pořadí a jak intenzivně se mají kontrahovat jednotlivé svaly a jednak je to funkční stav pohybového aparátu. V případě, že se sportovec špatně naučil provedení pohybu a vytvořil si tedy špatný pohybový program, pak nezbývá, než se pokusit naučit ho to znovu (reedukovat). To je velmi náročné a u některých jedinců skoro nemožné. Pokud je však příčina ve špatném funkčním stavu pohybového aparátu, pak se dá taková závada celkem dobře diagnostikovat a cíleně léčit. Uvádí, že jsou velmi časté případy, kdy trenér vidí chybu v provedení pohybu, stále na ni svého svěřence upozorňuje, ale ten není schopen chybu napravit. V této souvislosti informuje o tom, že v CASRI Praha vytvářejí zázemí pro to, aby mohli porovnáním klinického vyšetření očima a rukama a biomechanického vyšetření pohybu odhalit dysfunkce v různých oblastech pohybového aparátu.

2D analýzou a dalšími možnostmi analýzy lidského pohybu se ve své knize zabývají Janura a Zahálka (2004). Popisují základní pojmy související s touto problematikou, přístrojové vybavení, technické parametry, problematiku vyhodnocení dat a popisují celý proces vzniku kinematické analýzy pohybu v biomechanice. Kinematická analýza je podle autora článku Tvrzníka (2001) na internetových stránkách CASRI (vědeckého a servisního pracoviště tělesné výchovy a sportu) základním prostředkem pro vyšetřování pohybu z pohledu kinematické geometrie a kinematiky, pracuje s pojmy prostor a čas a s dalšími pojmy z těchto odvozenými jako dráha, rychlost, zrychlení, úhel, úhlová rychlost apod. 2D analýza se dle doporučení CASRI optimálně zpracovává pomocí programu Dartfish.

Nízkým startem se zabývá velká řada autorů. Zmíňme například knihu Sprinty (Dostál, 1985), kde autor mimo jiné píše i o nutnosti přizpůsobit startovní výběh somatotypu sprintera, z čehož vyplývá i přizpůsobení nácviku a tréninkových prostředků. Rozšířením tohoto tvrzení na oblast handicapovaných sportovců pak získáváme opodstatnění naší práce. Borzov (1977) ve své knize uvádí výsledky svého výzkumu,

podle kterých se startovní poloha určuje prostřednictvím úhlů. Dalším může být kolektiv autorů pod vedením Vinduškové, kteří se ve své knize Abeceda atletického trenéra zabývají nejen obecnými aspekty nízkého startu, ale i způsobem nácviku a konkrétními tréninkovými prostředky. V knize Sprinty a překážky – Atletická příprava dorostu v oddílech – II. díl autoři upozorňují na fakt, že účelem startu je zajistit podmínky nejen pro maximálně rychlé zahájení běhu z optimální výběhové polohy, ale i pro efektivní přechod do běhu v trati. Rozlišují čtyři druhy startu: vysoký, polovysoký, polonízky a nízký (Dostál, Luža, 1990). Účinný výběh je podmíněn maximálním využitím švihů paží a zadní nohy. Při účinně provedeném rozšvihů paží se při pohledu ze strany dostanou obě záloktí až do jedné přímky. Millerová a kol. (2001) nabízejí pohled na posuzování efektivnosti startu prostřednictvím analýzy výkonu během závodu. Pro časopis Atletika (číslo 3, roku 1996) zase sestavil Dostál metodickou přílohu zabývající se rychlostí v atletických disciplínách. Uveřejňuje zde témata, jako jsou rychlost - její ovlivňování i testování, nízký start - zrychlení startovního výběhu pomocí optimálnějšího nastavení startovních bloků a další. Seget'ová a kol. (1985) ve své knize potvrzuje, že akcelerační (rozběhová) rychlost nekoreluje s lokomoční rychlostí v trati, ale je trénovatelná (s čímž pracuje i náš výzkum). Lze najít i příspěvek na konferenci od Kaplana a Koškové (2005), ve kterém se snažili porovnat změny v reakčních dobách před a po zavedení pravidla 162.7 Chybný start (toto pravidlo se pochopitelně týkalo i spastických atletů). Z této práce dle autorů vyplynulo, že sledování reakčních dob nepotvrdilo přímou závislost na výkonu. Zjištěné reakční doby jsou značně individuální a nejsou rozhodující pro konečné umístění ani výkon.

Čelikovský a kol. (1990) se ve své publikaci Antropomotorika zabývá mimo jiné motorickými testy. V kapitole o diagnostice lze nalézt jak testy reakční rychlostní schopnosti, tak testy akční rychlostní schopnosti. Nedílnou součástí testování výkonnosti by mělo být vztažení výsledků testů k antropometrickým údajům testovaného sportovce. Měřením antropometrických ukazatelů se věnuje Semiginovský a kol. (1988). Štěpnička a kol. (1979) zpřesňují některé měřicí postupy, jako například, že tělesná výška je vertikální vzdálenost vertexu od země. Měrný bod vertex je místo na temeni lebky, které při poloze hlavy v orientační rovině leží nejvíce nahoře. Dále Štěpnička a kol. (1979) nabízí jiný přístup měření relativní hmotnosti depotní tukové tkáně. Zatím co Semiginovský a kol. (1988) pro tento účel doporučují měřit 12 kožních

řas, Štěpnička a kol. pouze 4 a to: řasu nad tricepsem (uprostřed mezi acromionem a olecranonem), kožní řasu pod lopatkou (subskapulární, rovnoběžně se žebry), kožní řasu nad spinou (suprailiackální, spina iliaca anterior superior, směrem mediálním a mírně kaudálním) a kožní řasu na lýtku (m. triceps surae, ve směru podélné osy bérce). Vindušková a kol. (2003) dávají ve své knize k dispozici v souvislosti s antropometrickými údaji orientační (ideální) somatické faktory zjištěné u sprinterek nejvyšší světové a evropské výkonnosti v letech 1978 až 1991.

2.2 POHYB, FYZIOLOGIE ATD.

O pohybu neživého hmotného objektu vznikajícího působením síly se zmiňuje Véle (2006). Pohyb člověka se liší od pohybu neživých hmotných objektů jednak tím, že má vlastní vnitřní zdroj síly a jednak tím, že je řízen teleologicky za účelem dosažení konkrétního zamýšleného cíle. Uvádí, že charakteristickým rysem pohybu člověka je rytmické střídání pohybových fází, např. flexe-extenze apod. Dále popisuje rytmus při chůzi jako rytmus pohybu o určité harmonické frekvenci, který je provázen emotivním zážitkem a ovlivňuje psychiku a tím i pohybové chování osobnosti a bývá často sdílen skupinou jedinců (Véle, 2006).

Véle (2006) dále říká, že aktivní pohyb je základním projevem života, probíhá podle fyzikálních zákonů a je účelově řízen nervovou soustavou reagující na podněty z vnitřního i zevního prostředí, přičemž účel pohybu je ovlivňován nejen potřebami organismu pro udržení jeho integrity, ale i psychickými funkcemi, a slouží k zásahům do zevního i vnitřního prostředí ve smyslu konstruktivním, ale i destruktivním, vedoucím dokonce až k autodestrukci sama sebe motivované psychikou. Dle Véleho (2006) se člověk může pohybovat i pasivně působením vnější síly (např. při jízdě dopravním prostředkem) a tento pohyb může při náhlé akceleraci nebo deceleraci organismus ohrozit až porušit jeho integritu. Organismus je schopen se vlastní silou bránit proti účinku zevní síly, aby nedošlo k poškození struktury. Z účelově řízeného pohybu lze usuzovat na činnost řídicí nervové soustavy.

I celá ontogeneze je spojena s pohybem, který se na ní i aktivně podílí, utváří ji a usměrňuje vývoj tvaru a funkce organismu. Platnost má toto tvrzení v dětství a adolescenci, ale i jak uvádí Dylevský (2012) v dospělosti a stáří. Adekvátní pohyb je předpokladem pro harmonický růst, vývoj a optimální funkci organismu obecně. Vztah ontogeneze a pohybu je obousměrný, vzájemně se ovlivňující. Pohyb působí na vývoj a vývoj na pohyb. Fyzická stimulace jedince se promítne do dalších generací jak ve formě výchovy (např. ve vztahu k pohybovým aktivitám), tak i ve zděděných předpokladech či potřebách. Zejména v rané ontogenezi, kdy v důsledku psychické nezralosti chybí abstraktní myšlení, tvoří konkrétní fyzický pohyb významnou možnost záměrné aktivace mozkových procesů. Z tohoto důvodu doporučuje Dylevský (2012) pohybovou aktivitu racionálně zařazovat do denního režimu, systematicky a cíleně ji pozorovat a analyzovat. Obecný princip chápání funkce pohybu předpokládá i chápání jeho adekvátnosti ke stupni vývoje, popř. u tělesně postižených osob k míře postižení, k jeho kvalitě a kvantitě. Problematiku pohybu (fyzické zátěže) dělí Kučera, Dylevský a kol. (1997) na reakci na fyzickou stimulaci (okamžitá odpověď) a adaptaci (výsledek dlouhodobé stimulace či důsledek opakovaných reakcí). Adaptace na pohybovou stimulaci začíná a odráží se v molekulárním pohybu na nitrobuněčné úrovni – ten je vždy pohybem bazálním. Následně probíhá na úrovni makroskopických funkčních a anatomických změn. Složitost těchto vztahů demonstruje Kučera, Dylevský a kol. (1997) na nosné schopnosti kolenního kloubu. Rezistence na tlak je 7 mN/mm^2 (7 kPa) na chrupavce, ale 11 mN/mm^2 (11 kPa) na tah kloubního pouzdra, což v praxi znamená, že může být porušena chrupavka, aniž došlo k poškození pouzdra. Většina reakčních a adaptačních procesů probíhá cestou autonomní nervové soustavy. Ta je regulačním i limitujícím faktorem, je odpovědná za selhání lokální i celková, ale i za pozitivní efekt zvoleného výchovného, tréninkového či léčebného procesu. Zde se ovšem dotýkáme i problematiky patologické adaptace či maladaptace. Maladaptace je vlastně reakcí a zátěží, která neodpovídá uznaným kritériím fyziologických adaptací. Maladaptace může mít podobu buď nefyziologické odpovědi organismu na fyziologický podnět (při lokálním i celkovém přetížení či u opakované maximální zátěže), nebo fyziologické odpovědi na podnět nefyziologický. Maladaptace je velkým problémem a je třeba při tréninkovém procesu zejména u dětí a tělesně postižených nastavit takové mechanismy, které ji pomohou včas odhalit a eliminovat. Nevhodně zvolený cvik obzvláště u výše

uvedených kategorií svěřenců vede k vytvoření náhradních pohybových vzorců, které umožní jeho zvládnutí, což však není žádoucí.

Působení pohybu na organismus z hlediska:

- celkového
 - harmonický rozvoj celého organismu,
 - vzájemná funkční i organická rovnováha orgánů,
 - úbytek tukové tkáně a zvýšení aktivní tělesné hmoty,
- lokomočního systému
 - funkční adaptace strukturální stavby,
 - podíl na remodelaci pojivové tkáně,
 - mineralizace zatěžované tkáně,
 - funkční adaptace jednotlivých složek systému,
 - svalová adaptace,
 - intracelulární enzymatické a tvarové změny,
 - ekonomizace cirkulace,
 - zvýšení koordinace charakterizované ekonomikou neuronové aktivace
 - ekonomizace svalové činnosti,
 - snížení rizika lokálních edémů,
 - zvýšená efektivita „svalové pumpy“,
- transportního systému
 - ekonomizace srdeční práce,
 - zvýšení myokardiální kontability,
 - zvýšení srdečního objemu systolického i minutového,
 - racionalizace distribuce krve,
 - zvýšení objemu cirkulující krve při stejném hematorytu,
 - zlepšení ortostatické tolerance
- metabolismu
 - změna spektra krevních lipidů,
 - snížení sekrece inzulínu,
 - zvýšení citlivosti na inzulín v periférii,
 - zvýšená glukózová tolerance,

- autonomního nervového systému
 - dlouhodobé zvýšení parasympatikotonie,
 - dlouhodobé snížení sympatikotonie,
 - balanční vyrovnání obou složek v klidu v zátěži,
- psychologické sféry
 - stimulace mentální činnosti,
 - zvýšení sebedůvěry,
 - seberealizace jedince,
 - rovnováha mezi fyzickou a psychickou zátěží v regenerační fázi – aktivní odpočinek,
 - vytvoření pozitivního vztahu k pohybu,
 - schopnost existence v kolektivu,
 - stimulace psychiky konkrétním pohybem u dětí a oslabených jedinců.

Faktory limitující kvalitu a kvantitu pohybu:

- věk a pohlaví,
- genetické pohybové předpoklady,
- typ jedince ve vztahu k pohybu – normomobilní, hypomobilní, hypermobilní,
- způsob výchovy a vztah k tělesnému pohybu,
- somatotyp,
- celkový zdravotní stav,
- ladění autonomního nervového systému,
- zdatnost a obecná výkonnost,
- geografické a místní podmínky,
- adaptace na příslušnou zátěž (trénovanost),
- výstroj a výzbroj.

Patologické faktory ovlivňující pohyb:

- celkové patologické změny organismu,
- lokální patologické změny,
- celkové kompenzační změny,
- lokální kompenzační změny,
- stav agonistů v oblasti, která má být stimulována,

- stav antagonistů v oblasti, která má být stimulována (Kučera, Dylevský a kol., 1997).

S pohybem nutně souvisí i fyzická únava, její nástup a zotavení. Jak píše Bartůňková (2014), fyzická únava se rozlišuje na místní a celkovou. Celkovou fyzickou únavu pak dělí na akutní a chronickou s tím, že všechny výše zmíněné díly celku mají fyziologickou nebo patologickou povahu. Výjimku tvoří celková únava chronická, jelikož ta má vždy jen povahu patologickou, jedná se totiž ve sportovní terminologii o přetrénování. Celková akutní fyziologická únava má objektivní projevy v podobě poklesu výkonnosti, změněné psychické reakce (agresivita, hysteriodní reakce), hyperémie pokožky, pocení, zvýšená nervosvalová dráždivost, poruchy koordinace, drobný třes, zpomalení reakce. Ve vnitřním prostředí se při únavě projevují změny v osmotickém tlaku, který stoupá (stoupá hemokoncentrace a viskozita), dále klesá podíl O₂ a naopak stoupá podíl CO₂ v krvi. Nastupuje metabolická acidóza, která negativně ovlivňuje činnosti enzymů a hypoglykémie. Změny způsobené únavou jsou patrné i ve svalech a v moči. Ve svalech se zvyšuje polarizace sarkolemy (H⁺ vytěsni Ca⁺⁺), snižuje se aktivita Na⁺ - K⁺ ATPázové pumpy a zároveň se v presynaptických vezikulech a sarkoplazmatickém retikulu snižuje i aktivita Ca⁺⁺ pumpy. V moči se pak projevuje proteinurie, ketonurie a myoglobinurie. Bartůňková (2014) upozorňuje, že celková akutní fyziologická únava může pomalu a nepozorovaně (např. při neadekvátním tréninkovém zatížení) přecházet do únavy patologické, projevující se stupňovanými potížemi jako jsou dále se zvyšující tachykardie a tachypnoe se stridorem, namáhavé dýchání, dýchání ústy, profuzní pocení nebo výrazné poruchy koordinace. Dále se patologická celková akutní únava projevuje:

- zažívacími potížemi (bolest v epigastriu, nauzea, zvracení),
- nervovými poruchami (bolesti hlavy, závratě),
- senzorickými poruchami (poruchy vidění – oční skotomy, poruchy prostorového vidění, mžitky, sluchové halucinace),
- psychickými poruchami (poruchy vybavování, poruchy řeči, zhoršená činnost mimického svalstva, postupná ztráta schopnosti reagovat na povely),

- oběhovými poruchami (poruchy prokrvení – zsinalost obličeje, cyanóza rtů a sliznic, nitkovitý až nehmatný puls, pokles tlaku s možností kolapsu, poruchy srdečního rytmu, známky oběhového šoku).

Lehčím stupněm celkové akutní patologické únavy je schvácenost a její nejlehčí stupeň se označuje jako přetížení. Jak již bylo výše uvedeno chronická únava je vždy patologická a ve sportu se nazývá přetrénování. Vzniká opakovaným přetěžováním. A je v tréninkové praxi velmi nebezpečným fenoménem, což samozřejmě platí i v tréninku tělesně postižených vrcholových sportovců. Projevuje se příznaky:

- výkonnostními (snížení výkonu a ekonomiky práce, nedostatky v obratnosti, rychlosti, síle, problémy s učením nových prvků, poruchy rytmicity),
- neuropsychickými (nespavost i spavost, předrážděnost i apatie, nechut k trénování i závodům, nerozhodnost, lítostivost, deprese, změny ve vnímání zevního prostředí – zhoršené snášení tepla, hluku atd.),
- somatickými (nechutenství či chuť na speciální jídla, poruchy trávení, u žen poruchy menstruace, kolísání TK se změnami TF, klidové a zejména noční pocení, neustálý pocit žízně, stálý pocit únavy, projevy vegetativní lability, snížení obranyschopnosti organismu, vyšší nemocnost) (Bartůňková, 2014).

Možné příčiny přetrénování spatřuje Bartůňková (2014) v nedostatečné přípravě organismu, chronickém nepoměru mezi intenzitou a dobou zatížení, nedostatečném zotavení, nedostatkem vitamínů, stereotypičnosti nebo ve fokální infekci. V tréninkové praxi samozřejmě může dojít i na různou kombinaci uvedených příčin. Podstatné však zůstává, aby v tréninkovém procesu existovaly mechanismy pro zabránění přetrénování případně pro jeho odhalení v raném stádiu. Obecně se udává, že svaly postižené spastickou jsou v časovém kontextu unavitelnější než svaly spastickou nepoškozené. Výzkum O'Donnella a kol. (2010) ale naznačuje, že vztah mezi unavitelností a spasticitou svalů není tak velký, jak uvádějí jiné studie, nicméně naznačují nutnost dalších výzkumů a testů. Ať už se ale přikloníme k jednomu či druhému názoru, stejně však zůstává nejpodstatnější řídit trénink tělesně postiženého svěřence na základě jeho vlastní individuality a jedinečnosti jeho postižení.

Véle (1997) se věnuje opodstatnění sportu a sportovních aktivit v možnostech léčby motoricky postižených. Kdy se dá správným trenérským vedením a působením

sportovní aktivitou velmi efektivně doplňovat (u méně postižených jedinců i suplovat) lékařská a rehabilitační péče. Toto má navíc kromě fyziologické i svou psychologickou rovinu. Tělovýchova a sport totiž představují mimořádné možnosti v tom, jak osoby se zdravotním postižením zapojit do společnosti, předcházet jejich izolaci a psychické deprivaci, plynoucí ze studu z tělesného postižení a strachu z odmítnutí intaktní společnosti. Psychická pohoda jedince se pak zpětně nutně promítá i do fyzického stavu.

2.3 SPORTOVCI (ATLETI) S TĚLESNÝM POSTIŽENÍM

Neuman (2001) uvádí zavedený fakt, že pohyb a tělesná aktivita patří k základním projevům života a je prostředkem získávání četných zkušeností prostřednictvím prožívání, čímž formuje a utváří duševní bohatství každého jedince. Vyloučením tělesně postižených z pohybové aktivity, tak společnost ochuzuje tyto lidi o možnost rozvoje fyzického ale i psychického. Proto je velmi důležité pracovat na vytváření možností pro sport a tělesné aktivity lidí s tělesným postižením. S tímto souvisí i požadavek na dostatek odborně vyškolených trenérů ochotných pracovat v oblasti tělesně postižených sportovců. Pravidelné sportovní aktivity navíc zlepšují společenský respekt a prestiž, mobilitu, sebeobslužnost, nezávislost a snižují potencionální zdravotní rizika (např. infarkt). Výzkumy prokázaly, že pravidelný trénink má kladný vliv na psychiku lidí s postižením a fyzické aktivity se staly součástí rehabilitačních programů (Goodman, 1996). Dle Machové (2006) je základem kvalitního trenéra tělesně postiženého sportovce a sportovcovy dobré přípravy odpovídající znalost životního stylu svěřence, společenských podmínek, samozřejmě také tréninkových metod a technik, základní znalost anatomie daného postižení, možných komplikací při tréninkovém procesu, principů a odlišností jednotlivých klasifikačních tříd a v neposlední řadě i ekonomické zázemí.

Optimální množství adekvátní pohybové aktivity je totiž, jak potvrzuje Kaplan a Válková (2009), základním předpokladem nejen pro fyzické a duševní zdraví každého jedince (jedince s tělesným postižením nevyjímaje), ale také pro předcházení závažným civilizačním chorobám.

Kaplan a Válková (2009) dále píše ve své publikaci, že předpokladem správného pohybového režimu je především kladný vztah k pohybu. Takový vztah se ale může vytvořit jen za předpokladu, že pohyb je zdrojem příjemných pocitů, což pro lidi (i děti) s tělesným postižením platí dvojnásob. Harmonický vývoj dítěte je za normálních podmínek věc úplně přirozená a pohyb je dítěti přirozenou potřebou. Proto je důležité, umožnit všem dětem vytvořit si základní pohybové návyky, neznechutit jim pohybovou aktivitu hned v raném dětství a podporovat i jedince s menšími cíli jako jsou například děti a lidi s tělesným postižením. Radost z pohybu se pro děti může stát základním kamenem pro vytvoření správného pohybového režimu (Neuman, 2001).

Kaplan a Válková (2009) se vyjadřují k tomu, že spontánní pohybová aktivita nemá nikdy negativní dopad na dětský organismus, neboť vychází pouze potřeb dítěte, s čímž se dá ovšem souhlasit jen do jisté míry. U některých typů tělesných postižení (jako např. DMO) potřebují děti rehabilitační péči od raného dětství, aby se jim lékaři a rehabilitační pracovníci pokusili vštípit pohybový stereotyp co nejvíce blízký se normálu. U DMO se totiž objevují i ortopedické komplikace. Mezi nejčastější patří zkrácení Achillovy a kolení šlachy, které brání chůzi a je nutné je tedy prolongovat. Ortopedickou úpravu vyžadují v určitých případech také flexory kyčle a adduktory stehna. Objevit se může též skolióza z asymetrické kontrakce paraspinálních svalů (Jankovský, 2006).

Zajímavý pohled na vnímání postižených sportovců většinovou populací přináší ve své knize Němcová Tejkalová (2012). Prezentuje zde názor, který i když na první pohled zní velmi kontroverzně, stojí za vyslechnutí a pro trenéry a především pro samotné tělesně postižené sportovce může být do jisté míry motivující. Vyjadřuje se totiž k mediální stereotypizaci a rámcování handicapovaných sportovců v tisku. Diskutuje s autorem článku o paralympijských hrách v Pekingu s názvem „Vyhráli všichni“ a ohrazuje se proti zlehčování sportu, sportovní přípravy a závodění tělesně postižených sportovců takovými titulky. Toto vede k zamyšlení, zda opravdu takovými výroky a titulky nedělají autoři, vedeni jistě dobrými úmysly, více škody než užitku. Vezme – li v úvahu fakt, že takovýto titulek vzbudí v čtenáři lítost nad osudem tělesně postižených sportovců, musíme se ale potom ptát, zda se handicapovaní sportovci nechtějí svou obrovskou pílí a tréninkovou dřinou završenou na paralympijských hrách vymanit ze škatulky „chudinek“ a působit tak na většinovou společnost „normálně“.

Nad opomíjením či podceňováním sportu tělesně postižených se pozastavuje i Sherrill (1998), když zdůrazňuje, že tělesně postižení sportovci trénují dlouhodobě, velmi tvrdě a závody nepostrádají na dramatičnosti.

2.4 SPASTICITA, DĚTSKÁ MOZKOVÁ OBRNA

Spasticita představuje jeden z nejznámějších a nejrozšířenějších symptomů poškození centrálního nervového systému (Mayer, 2002).

Spasticita je definována jako motorická porucha, projevující se zesílením tonických napínavých reflexů, respektive propioceptivních šlachových reflexů, v závislosti na rychlosti protažení svalu a je podmíněna zvýšenou excitabilitou těchto reflexů, která je součástí centrální parézy (Štětkářová, Ehler, Jech a kol., 2012). Mayer (2002) však upozorňuje, že obecnou, přesně výstižnou a koncizní definici spasticity není možné podat. Spasticita může být dynamická, reakce na rychlé protažení, anebo může být trvalá a klade odpor jakémukoli protažení svalu.

Štětkářová, Ehler, Jech a kol. (2012) uvádí, že spasticita se projevuje neschopností vykonávat selektivní pohyby a postižený je ovládán svou abnormální reflexní aktivitou, která narušuje jeho normální činnost. U člověka postiženého spasticitou se pohyby jeví jako stereotypní a typické. Takový člověk je fixován pouze na několik patologických pohybových vzorů, které neumí změnit nebo jen s velkým úsilím. Proto se vyhýbá pohybům, které vyžadují neustálou změnu a adaptibilitu. Těžká spasticita znemožňuje pohyb, mírná umožňuje některé pomalé pohyby nebo hrubé pohyby s ještě celkem „normální koordinací“. Jemné selektivní pohyby jsou většinou nemožné, popřípadě jsou vykonávány velmi neobratně (Kaňovský, Bareš, Dufek a kol. 2004).

Spasticita se vyskytuje v určitých vzorcích patologické koordinace a většinou se neomezuje jen na několik svalů. Antagonistické svalové skupiny spastických agonistů je obtížné volní cestou aktivovat (Štětkářová, Ehler, Jech a kol., 2012). Mezi spastickými a utlumenými svaly dochází ke svalové nerovnováze (Trojan a kol., 2005).

Spasticita jako taková není způsobena lézí centrálního-pyramidového motoneuronu, ale především poškozením mimopyramidových struktur. Jsou to dráhy jdoucí z mozkové kůry do retikulární formace, nucleus ruber a do tekta mesencephala. Na ně navazují dráhy retikulospinální. Na vzniku spasticity se podílejí také descendentní systémy drah, které ovlivňují eferentní systémy míšního segmentu, ale nejsou přímou součástí tractus corticospinális, ale mají k němu bezprostřední anatomický i funkční vztah (Mayer, 2002). Spasticita, jako reflexní změna, společně s ostatními reflexy, vzniká zejména následkem ztráty tlumivého působení mozku. Různým dílem se na jejím vzniku podílí zvýšená dráždivost gama motoneuronů (Trojan a kol., 2005). Podle současných představ je spasticita způsobená spíše dlouhodobou redukcí inhibice, nikoli vzestupem excitace (Mayer, 2002).

Spasticita úzce souvisí s pohybem a způsobuje značnou část motorického deficitu. Součástí projevů spasticity je zvýšení myotatických projevů a klonu (Holubová, 2003). Sportovec, spastik má neprogresivní postižení mozku, které má za následek variabilní problémy s hybností a polohou těla. Variabilita hybnostních problémů může mít i aktuální charakter, kdy vlivem předstartovní nervozity narůstá spasticita a zhoršuje se hybnost a koordinace. Postižení se týká těch částí mozku, které kontrolují svalový tonus, reflexy, koordinaci, posturu a pohyb. Nejčastější diagnózou je tu sice dětská mozková obrna (DMO), ale dále také cévní mozková příhoda, úrazy hlavy apod. V posledních letech je tato skupina označována pojmem centrální poruchy hybnosti (CPH). Ty představují skupinu nervosvalových patologických stavů, které jsou způsobeny postižením výše uvedených oblastí mozku pre-, peri- či postnatálně (Daňová a kol., 2008).

Neurologové testují spasticitu stanovením stupně odolnosti svalu vůči pasivnímu napětí. Odpověď je charakterizována, jako přehnaná reakce na protažení svalu. Jestliže vykonáváme pohyb proti spasticitě, nastává odpor charakterizující i stupeň spasticity (Štětkářová, Ehler, Jech a kol., 2012). Svalový tonus se může lišit při testování ve statické nebo konkrétní motorické aktivitě. Spasticita je proměnlivá, její intenzita je závislá na neustále se měnícím stavu centrální excitace testovaného, což je důvod, proč je vhodnější testování s pohybem (Mayer, 2002). Toto propojení obou neoddělitelných složek můžeme pozorovat i v trenérské praxi, kdy vzhledem

k předstartovní nervozitě se u sportovce může navýšit intenzita spasticky. V běžném klinickém hodnocení spasticity používáme Ashworthovu škálu (tabulka 1), její modifikaci dle Bohannona a Smithe (1986) (tabulka 2) nebo rozlišení spasticity na lehkou, střední a těžkou podle manželů Bobathových.

Tabulka č. 1: Ashworthova škála

Skóre	Svalový tonus
0	žádné zvýšení svalového tonu
1	lehké zvýšení svalového tonu, problémy s upuštěním předmětů, anebo minimální odpor na konci rozsahu pohybu
2	lehké zvýšení svalového tonu, problémy s upuštěním předmětů a odpor patrný během rozsahu pohybu
3	výraznější zvýšení svalového tonu, ale ještě poměrně snadný pasivní pohyb
4	obtížný pasivní pohyb, zvýšení svalového tonu
5	rigidní končetina, téměř nemožný pasivní pohyb

Tabulka č. 2: Modifikovaná Ashworthova škála podle Bohannon a Smithe

Skóre	Svalový tonus
0	svalový tonus nezvýšen
1	mírné zvýšení svalového tonu, zachytitelné ne konci rozsahu pohybu vyšetřované části končetin
1+	mírné zvýšení svalového tonu, patrné po asi polovinu času rozsahu pohybu vyšetřované končetiny
2	výrazné zvýšení svalového tonu, patrné po celou dobu rozsahu pohybu vyšetřované končetiny
3	zřetelné zvýšení svalového tonu, pasivní pohyb obtížný
4	postižená část je v trvalém abnormálním postavení, flexe či extenze apod.

Spasticita je velmi častá porucha v neurologické charakteristice dětí a lidí s DMO (dětská mozková obrna). Pojem DMO ale může zahrnovat širokou škálu poruch různé etiopatogeneze. Dětská mozková obrna je onemocnění, jež vzniká na základě poškození mozku v těhotenství, při porodu nebo do 1 roku věku dítěte a projevuje se poruchou hybnosti a vývoje hybnosti. Často se přidružuje snížení inteligence, smyslové vady a sekundární epilepsie (Kraus a kol., 2004). Vojta (1993) uvádí Sheridanovo a Prechtlovo dělení rizikových faktorů pro vznik mozkových hybných poruch. Rizikové faktory jsou zde děleny na:

- rodinnou zátěž (např. degenerativní onemocnění v rodině, gravidita ve vyšším věku, opakované potraty atd.),
- prenatální rizikové faktory (např. opakované těhotenství - více než čtyřikrát, gynekologická operace během těhotenství, psychóza matky, těžké zvracení, hrozící potrat, Rh – inkompatibilita, fetální edém, hrozící eklampsie, nezralost více než tři týdny, přenášení více než dva týdny atd.),
- perinatální rizikové faktory (např. porodní bolesti přes dvacet hodin, poloha koncem pánevním, porod kleštěmi, císařský řez pro neúspěšně vedený porod, porod

dvojčat, provokovaný porod pro předčasný odtok plodové vody nebo hrozící eklampsii, škrčení pupeční šňůrou, porodní hmotnost nad 4 000 gramů atd.),

- postnatální rizikové faktory (např. křeče po porodu, zvracení časně po porodu, těžké poruchy výživy v prvních týdnech života, anémie, opožděné dosažení porodní hmotnosti, postnatální cyanotické zbarvení, prodělání akutního onemocnění v časně postnatálním období - sepse, pneumonie, meningitis atd.).

Dětská mozková obrna se dělí na následující formy:

- diparetickou (tj. symetrické postižení obou dolních končetin),
- hemiparetickou (tj. postižení poloviny těla děleno v mediánní rovině, horní končetina je často postižena více, tato forma má mezi spastickými atlety ČR nejčastější výskyt,
- kvadraparetickou (tj. postižení všech čtyř končetin),
- oboustrannou hemiparetickou (tj. postižení všech čtyř končetin, které ale vzniká na základě dvou samostatných ložisek, přičemž každé je v jedné mozkové hemisféře – jde vlastně o dvě hemiparetické formy vedle sebe),
- dyskinetickou (vyznačuje se přítomností nepotlačitelných pohybů),
- hypotonickou (projevuje se snížením svalového tonu).

Formy diparetická, hemiparetická, kvadraparetická a oboustranná hemiparetická mají spastické příznaky. Naproti tomu jsou dyskinetická a hypotonická forma formami nespastickými. U všech forem dětské mozkové obrny dochází často k dalším poruchám v oblasti zraku, sluchu a řeči, vyskytují se různé poruchy čítí, zvláště diskriminačního. Časté jsou epileptické záchvaty. Celkově se vyskytují asi u jedné třetiny všech postižených. Poruchy inteligence jsou také poměrně časté (Marešová, Joudová, Severa, 2011). Asi polovina všech postižených má zcela normální mentální úroveň, druhá polovina vykazuje její snížení v různém stupni. To je ještě druhotně nepříznivě ovlivňováno postižením hybnosti. Dítě, které není schopno samostatné chůze, je trvale ochuzováno o všechny podněty, poznatky a zkušenosti pohyblivého jedince. Začíná zaostávat i sociálně. Bez ohledu na rozumovou úroveň se mohou vyskytovat u všech forem dětské mozkové obrny různé poruchy chování (Kraus a kol., 2004).

Rehabilitační postupy u centrálních poruch hybnosti, zvláště jsou-li spojeny se spasticitou, by měly být komplexní, orientovány na všechny projevy dané motorické poruchy. Při redukci následků spasticity může být úspěšný jen multidisciplinární přístup. Je účelné a žádoucí využívat podle stavu a reakce postiženého různých terapeutických elementů a jejich vhodnou kombinaci. Preference rutinních metodických postupů není žádoucí (Holubová, 2003).

Cílem komplexní péče je zlepšení kvality života a jednotlivými složkami působení jsou:

- zlepšení motoriky a mobility,
- prevence kontraktur a zabránění vzniku fixovaných deformit končetin,
- zmírnění bolestí,
- ulehčení ošetrovatelské péče a zlepšení osobní hygieny,
- prevence potřeby operačních korektur,
- podpora sebevědomí postiženého a motivace,
- podpora sociálních kontaktů a integrace postiženého do společnosti (Holubová, 2003).

Z tzv. komplexní péče nesmí být vyjmuta řízená tělovýchovná či sportovní aktivita.

2.5 KLASIFIKACE

Daňová a kol. (2008) vysvětlují, že organizace odpovědná za klasifikaci spastických sportovců CP – ISRA vytvořila 8 tříd s funkčním profilem CP1 až CP8 (tabulka č. 3), z nichž první čtyři jsou vozíčkářské, a pátá až osmá třída je pro chodící sportovce.

Tabulka č. 3: Funkční profil tříd CP1 – CP8 dle CP - ISRA

Třída	Popis
CP1	Kvadruplegik (tetraplegik) = těžké postižení všech čtyř končetin, silná spasticita (4 až 3+). Při pohybu je závislý na elektrickém vozíku nebo na asistenci, není schopen funkčně pohánět vozík. DK jsou považovány za nefunkční ve vztahu k jakémukoli sportu. Na HK je těžké omezení funkční hybnosti. Může se vyskytovat opozice palce a jednoho prstu, což umožňuje úchop.
CP2	Kvadruplegik (tetraplegik) = těžké až střední postižení všech čtyř končetin, střední stupeň spasticity (3+ až 3). Jedinec je schopen pomalu pohánět vozík po rovině a do mírného kopce, někdy je schopen i chůze s asistencí na velmi krátkou vzdálenost. Může manipulovat a házet s míčem, ale projevuje se chabý úchop a vypuštění.
CP3	Kvadruplegik (tetraplegik) až těžký hemiplegik = střední postižení čtyř nebo tří končetin nebo těžké postižení ½ těla, na DK spasticita 4 až 3. Je schopen několika kroků s pomůckou, ale funkční chůze chybí. Používá vozík, je schopen ho pohánět nezávisle. Má téměř plnou funkční sílu v dominantní HK, normálně uchopí kulaté předměty, ale vypouští je pomalu, a má omezenou extenzi při dotažení švihů.
CP4	Diplegik = střední až těžké postižení, zejména DK se spasticitou 4 až 3. Pomůcky pro chůzi používá na větší vzdálenost, pro sporty většinou užívá vozík. Ve většině sportů je vidět normální úchop, normální dotažení je zřetelné při pohánění vozíku nebo házení.
CP5	Diplegik = symetrické nebo asymetrické střední postižení, střední až těžká spasticita buď obou DK nebo jedné strany těla. K chůzi potřebuje pomocné prostředky, ale nikoli nezbytně pro stoj či házení, normální opozice a úchop dominantní ruky ve všech sportech
CP6	Sportovec s atetózou nebo ataxií = střední postižení, všechny končetiny mají obvykle funkční postižení. Chodí bez pomůcek, úchop a uvolnění může být výrazně omezeno atetózou.
CP7	Hemiplegik = střední až minimální postižení ½ těla, střední spasticita (2 až 3). Sportovec chodí i běhá bez pomůcek, ale s viditelnou asymetrií. Minimální problémy s úchopem a uvolněním na dominantní ruce.
CP8	Minimální postižení, diplegici a hemiplegici s lehkou spasticitou (1 až 2), monoplegici a sportovci s lehkou atetózou či ataxií. Jsou schopni běhat a skákat bez pomůcek, chůze či běh s minimální či žádnou asymetrií, minimální inkoordinace rukou.

Své označení pak používá pro jednotlivé paralympijské sporty IPC. V případě atletiky alfanumerickou řadu F nebo T 11-58 (kdy „T“ jako TRACK označuje dráhové disciplíny, „F“ jako FIELD vrhačské disciplíny a skoky). V současnosti je mezi trenéry a v závodní praxi používán hlavně systém označení dle IPC. V tabulce č. 4 Daďová a kol. (2008) srovnává označení CP – ISRA a IPC.

Tabulka č. 4: Srovnání označení tříd dle CP – ISRA a IPC

Třída dle IPC	Klasifikace dle CP – ISRA
T32/F32	odpovídá CP2
T33/F33	odpovídá CP3
T34/F34	odpovídá CP4
T35/F35	odpovídá CP5
T36/F36	odpovídá CP6
T37/F37	odpovídá CP7
T38/F38	odpovídá CP8

Velmi složitý a náročný je, vzhledem k požadavku co nejrovnějšího boje mezi soupeři v jednotlivých třídách, samotný klasifikační proces a jeho postupy. V současnosti se velmi často přistupuje k tzv. integrované klasifikaci, která svým principem sdružováním více typů postižení do společné třídy, vyvolává kontroverzní reakce právě u spastiků. Integrací sportovců s míšní lézí, dětskou mozkovou obrnou, amputařů atd. do společné třídy se spastici mohou cítit znevýhodněni. Je ale zapotřebí se s tímto faktem smířit a vhodným psychologickým působením na něj spastického sportovce připravit, neboť je pravděpodobné, že se s tímto trendem budeme setkávat čím dál častěji. Integrovaná klasifikace je totiž jednak výhodnější ekonomicky z hlediska počtu klasifikačních tříd (méně tříd znamená menší organizační zátěž), jednak z hlediska divácké atraktivnosti (vyšší konkurence), v neposlední řadě je nezbytná při lokálních akcích, kde není dostatečný počet stejně postižených jedinců (Daďová a kol., 2008).

Přehledný souhrn pravidel pro klasifikaci atletů spastiků do jednotlivých tříd a popis jednotlivých kategorií s přesným vydefinováním míry a druhu spasticity a postižených

segmentů těla dle IPC (International Paralympic Committee) nalezneme v manuálu CP-ISRA: Classification and Sports Rules Manual. 16. vyd., 2006. U spastických atletů kategorie T38 (dle klasifikačního manuálu IPC - International Paralympic Committee - Mezinárodního paralympijského výboru) se postižení projevuje v mírné míře. U závodníků zmíněné kategorie se vyskytují alespoň některá z následujících zdravotních postižení:

- diplegická spasticita 1. stupně (Dle Ashworthovy škály, škály využívané k hodnocení spasticity, jež vyhodnocuje pasivní odezvu na protažení. Nabývá hodnot 0-5, přičemž 0 znamená normální, nezvýšené napětí svalu a 5 označuje rigidní končetinu bez možnosti pasivního pohybu.),
- hemiplegická spasticita 1. stupně (dle Ashworthovy škály),
- monoplegie,
- nejnižší stupeň atetózy (nervové poruchy hybnosti spočívající v neschopnosti udržet svaly v jedné pozici, projevující se mimovolnými, pomalými nepřetržitými „červovitými“ pohyby, které postihující často prsty, ruce, jazyk, popř. i další části těla) (Vokurka, Hugo, 2009),
- ataxie, projevující se nesouměrností pohybů a jejich špatnou koordinací (Vokurka, Hugo, 2009).

Při běhu může sice výkon atleta působit téměř normálně, ale omezení funkcí pozorují klasifikátoři na základě prokazatelné spasticity, ataxie, atetózy nebo dystonických pohybů při sportovní činnosti při závodech nebo během tréninku. Jako důkaz musí posloužit alespoň jeden z hlavních a jeden z vedlejších níže uvedených ukazatelů.

Hlavním ukazatelem je jasný, jednostranný nebo oboustranný Babinského reflex. Uvedený reflex se projevuje při podráždění chodidla, kdy dojde k vytržení palce směrem nahoru a ostatní prsty se rychle odtáhnou od sebe, abdukuje (Klasifikační manuál IPC Athletics, 2006)

Podle zmíněného klasifikačního manuálu k dalším významným diagnostickým ukazatelům patří:

- jednostranný, nebo oboustranný klonus, což je série nedobrovolných, ale rytmických svalových stahů a uvolnění, jejichž spouštěcím mechanismem je předchozí svalové protažení a za příčinu poruchy se považuje poškození některých částí mozku a míchy (Vokurka, Hugo, 2009),
- výrazné reflexy nebo jasný rozdíl mezi reflexy pravé a levé strany těla,
- zřetelně prokazatelná atetóza,
- ataxie.

K vedlejším ukazatelům patří:

- ztuhlost v jedné nebo více končetinách,
- zkrácení některé z končetin,
- mírná atrofie projevující se úbytkem hmotnosti svalu a zmenšením velikosti buněk (Klasifikační manuál IPC Athletics, 2006).

2.6 SPORTOVNÍ TRÉNINK ATLETŮ S DMO

I takto postižení lidé se mohou zapojit do tělovýchovných případně i sportovních aktivit a výrazně tak prospět svému fyzickému i psychickému zdraví. Vyžaduje to pochopitelně odborné vedení trenéry. Tréninkem by nemělo docházet k přetěžování jejich organismu. Měla by být vedle cvičení, jež směřují k pohybovým dovednostem, cílevědomě zařazována cvičení, která vedou pokud možno k odstraňování svalových dysbalancí, vzniklých následkem spasticity. Rovněž svalstvo, které nebylo spasticitou zasaženo je třeba udržovat v dobrém funkčním stavu, neboť vždy celek a jeho harmonický vývoj je třeba mít v popředí naší pozornosti. Tělovýchova a sport představují mimořádné možnosti v tom, jak osoby se zdravotním postižením zapojit do společnosti, předcházet jejich izolaci a psychické deprivaci, plynoucí ze studu z tělesného postižení a strachu z odmítnutí intaktní společnosti.

Při tréninkovém procesu můžeme narazit na nedostatečnou úchopovou schopnost horní končetiny, což je často velmi limitujícím faktorem. Doporučuje se proto využívat všechny používané sportovní doplňky (např. rukavice), které mohou zvýšit úchopovou schopnost. V nejzazším případě pak uvažovat o volbě vhodnější disciplíny či sportovního odvětví a minimalizovat tak vliv nedostatečné úchopové schopnosti horní končetiny na výkon a trénink. Při tréninkovém procesu je rovněž nutné myslet na rozdílný projev spasticity během koncentrických a excentrických svalových aktivit. Spasticita je větší a motorický výkon je horší u koncentrických pohybů, zejména pak při vyšší rychlosti a svalové síle, naopak relativně vhodná je excentrická kontrakce (Mayer, 2002b).

Ke snížení spasticity napomáhá:

- pomalé setrvalé manuální protahování spastických svalů,
- protahování pomocí závaží,
- polohování v pozicích s protažením,
- aplikace dlah a ortéz,
- protahovaná aplikace chladových stimulů,
- dlouhodobý účinek tepla (Holubová, 2003).

2.6.1 Běžné složky sportovního tréninku aplikované do tréninku atletů s DMO

U spastických atletů třídy T38 umožňuje jejich míra postižení využívat většinu běžných složek a prvků sportovního tréninku, ne všechny ale zcela tak jak je známe u nepostižených sportovců. Každý tréninkový plán a velkou řadu prvků je třeba přizpůsobit individuálním potřebám a možnostem postiženého sportovce. Tento proces je velmi obtížný, vyžaduje od trenéra dokonalou znalost svého svěřence jak po stránce fyziologické (patologie jeho postižení atd.), ale i dovednostní a v neposlední řadě i osobnostní. Dále toto samozřejmě vyžaduje i určitou dávku zkušeností.

Při práci na plánování a úpravách tréninkového plánu pro spastického sportovce by měl trenér vždy pracovat s faktem, že spastické svaly se unaví a vyčerpají dříve než svaly

spasticitou nepostižené. Z tohoto hlediska by mělo být přistupováno k volbě počtu opakování a intenzitě tréninkových činností.

Dále je vhodné i v tréninkových jednotkách dle Hromádkové a kol. (2002) pracovat s naučeným, uvědomělým pocitem v rozdílu napětí a úplného uvolnění na zdravé straně, k následnému procvičování stejného pocitu na straně spastické.

V tréninkové praxi je užitečné se pokusit zkušenost z procítění relaxačních cvičení přenést např. do běžeckých úseků se střídáním intenzity a rychlosti běhu. V takovém případě pak svěřenci zařazujeme do tréninku běžecké úseky s maximálním úsilím, tj. sprint „stoprocentní“ rychlostí, abychom pak následně zařadili uvolněný běh, o poznání pomalejší, švihový způsob běhu. Takový trénink je zapotřebí mnohokrát opakovat, aby byl atletem přijat a opakován nikoliv mechanicky ale uvědoměle, a s koncentrovanou pozorností realizován (Šteklová, Strnad, 2015).

2.6.2 Kompenzační cvičení, odstraňování svalových dysbalancí

V tréninku spastických atletů kategorie T38 mají nezastupitelnou úlohu vyrovnávací cvičení, a to především v prevenci funkčních poruch pohybového systému. Kompenzačními cvičeními vyrovnáváme nervosvalové napětí mezi posturálními svaly fázickými a tonickými na základě přesného řízení, či uvědomělého vedení pohybu ve cvičebním tvaru cvičencem. Pohybový systém má totiž výjimečné postavení. Nejen že zajišťuje celkovou, mnohostrannou hybnost lidskému organismu, ale nelze opomenout také to, že jeho řádná funkce zabezpečuje správné vzájemné postavení vnitřních orgánů v břišní dutině a tím ve skutečnosti ovlivňuje i jejich funkci (Pyefer, Auxter, 1985). Pohybový systém dokáže realizovat pohyby na velmi vysoké výkonnostní úrovni. Zajišťuje však i důležitější pohyby spjaté s úkony všedního dne, spjaté s úkony vlastní obsluhy a pracovním povoláním. Špičkové sportovní výkony se mnohdy pohybují na hranici fyziologických možností lidského organismu. Pokud i opakovaný sportovní trénink má podobný charakter, dochází k průběžnému přetěžování pohybového systému, což zpravidla vede k jeho poškození (Hošková, 2003). Proto je ve sportovním tréninku třeba pracovat s výše uvedenými myšlenkami a z hlediska pevného zdraví

sportovců, zařazovat vyrovnávací cvičení nejen sportovcům se zdravotním postižením ale i těm, kteří je zatím nemají.

V našem případě, u spastických sportovců třídy T38 je třeba posoudit zapojení jejich postižených končetin do rehabilitace a následně pak rozhodnout o výběru a způsobu procvičování vyrovnávacích, případně i posilovacích cvičení. Jejich sportovní trénink by měl být v souladu s ostatními aktivitami (Švajgl, 1997). Hemiparetický charakter postižení způsobuje šikmé postavení pánve, což se samozřejmě projeví na páteři vytvořením skoliotického držení či skoliózy. Toto je nejčastější dysbalance řešená u postižených s DMO třídy T38. Skoliotické držení je laterálně vybočená páteř s mírnou rotací těl obratlů (Blandine, 1993). Příčinou bývá svalová dysbalance při jednostranném zkrácení např. m. quadratus lumborum (čtyřhranného svalu bederního) nebo horní části m. trapezius (Hošková, Matoušová, 1998).

2.6.3 Obratnostní schopnosti

Obratnostní předpoklady jsou výrazem neuromuskulární koordinace. Patří mezi nejdříve nastupující, ale také nejdříve podléhají regresi. Podílí se na nich silová složka svalové kontrakce, rychlost a svalová souhra. Zvláště je důležitá souhra agonista/antagonista. Obratnost je složka pohybu, kterou lze rozvíjet nácvikem a nastartovat tak adaptační procesy v organismu (Kolektiv autorů, 1997).

K rozvoji obratnosti u spastických sportovců je třeba volit tak obtížná cvičení, aby na straně jedné byla stimulace obratnostních schopností dostačující k progresu, ale zároveň na straně druhé musíme dbát na to, aby obtížnost cvičení nepřesáhla reálné možnosti sportovce dané tělesným postižením a nedošlo k demotivaci. Jako vhodný základní prostředek k rozvoji obratnosti můžeme po vlastní zkušenosti doporučit cvičení atletické abecedy a to i v různých modifikacích, slalomový běh, jednodušší překážkové dráhy, skoky a poskoky v různých modifikacích a frekvenčních celcích atd. Tyto cvičení lze dále rozšiřovat a navazovat i vzhledem k osobnosti konkrétního sportovce, jeho zkušenostem s jinými sporty a volnočasovým aktivitám (Šteklová, Strnad, 2015).

2.6.4 Relaxace, masáže

Hromádková a kol. (2002) uvádějí, že relaxace je velmi důležitou složkou pro reedukaci hybnosti hemiparetiků (hemiplegiků). Relaxační cvičení lze v rámci vyrovnávacích cvičení velmi dobře realizovat. Jejich didaktickým základem je metoda Edmunda Jacobsona (Nešpor, 1998).

Nedílnou součástí tréninku spastických atletů, kategorie T38, by měla být i regenerace, např. návštěvy bazénu či vířivé vany, a masáž odborně vyškolenou osobou.

Masáž je významná působením mechanických podnětů na lidské tělo. Používá se za účelem léčebným, kdy se příznivě ovlivňují poruchy a chorobné změny tkání místně nebo celkově, nebo za účelem regeneračním, kdy se „vyladují“ tkáně změněné únavou. Masáž ve sportu má obvykle na jedné straně připravit sportovce k podání co nejlepšího sportovního výkonu a na straně druhé urychlit nebo zdokonalit jeho zotavení po sportovním výkonu. Vhodné je i její využití v průběhu tréninku a k doléčování případných zranění. Obecně slouží k upevnění tělesného a duševního zdraví, můžeme říci k celkovému posílení organismu. Výstižné a praxí ověřené shrnutí uvádí Hošková (2000): *„Masáž vyvolává komplexní proces s mechanickými, biochemickými a reflexními účinky, kdy místní působení je bezprostředně spjato s působením celkovým“*.

2.6.5 Kontrola trénovanosti

Další součástí každého sportovního tréninku (spastické atlety tedy nevyjímaje) by měla být kontrola trénovanosti, která má poskytnout informace o změnách, k nimž v důsledku tréninkového procesu dochází (nebo také ne). Plní tak nezastupitelnou úlohu zpětné vazby. Při zjišťování stavu trénovanosti využívá trenér všech dostupných možností, např. testování schopností nebo dovedností, posuzování, metod fyziologie a biochemie (např. funkčních zkoušek, změn vnitřního prostředí), metod psychologie

(specifických i nespecifických psychologických vyšetření), antropometrie (tělesné rozměry), biomechaniky (posouzení pohybu) a některých dalších diagnostických metod. Kontrolu trénovanosti kompletuje informace o dosavadních sportovních výkonech (Dovalil a kol., 2002). U spastických atletů (reprezentantů ČR) doplňuje vyšetření pro diagnostiku trénovanosti (oproti zdravým atletům) ještě zpráva lékaře, která komentuje stav jejich postižení (DMO) a dává tak procesu diagnostiky trénovanosti vysoce individuální rozměr.

2.6.5.1 Funkční zátěžové zkoušky

S ohledem na finanční možnosti, které v současné době sport handicapovaných má, probíhají funkční zátěžové zkoušky reprezentačního týmu spastických atletů pouze jednou ročně. Není to rozhodně dostačující, ale určitou výpovědní hodnotu o ročním tréninkovém cyklu mají. Toto vyšetření zahrnuje hodnocení cirkulace a aerobních předpokladů fyzické zátěže (VO₂max, TFmax, TK v klidu, regulace TK) a klidové a zátěžové EKG.

Maximální spotřeba kyslíku (VO₂max) je cenným ukazatelem (zejména pro vytrvalostní schopnosti). Její velikost se určuje většinou bicyklovou či běhátkovou ergometrií, vyjadřuje maximální aerobní výkon jedince. Populační hodnoty se pohybují u žen kolem 35 ml/kg/min, u mužů jsou hodnoty vyšší kolem 45 ml/kg/min (je ovšem třeba posuzovat tento ukazatel v závislosti na věku). U trénovaných osob s převažujícím aerobním zaměřením tréninku (lyžaři běžci, silniční cyklisté, triatlonisté aj.) mohou hodnoty maximální spotřeby kyslíku dosahovat výše až 80 ml/kg/min i více (Dovalil a kol., 2002).

TFmax je závislá především na věku, proto nemá až takový význam v diagnostice trénovanosti, ale její znalost poskytuje trenérovi velmi důležitou a cennou zpětnovazebnou informaci o nastavení intenzity tréninkového zatížení. Z tohoto vyplývá prospěšnost využívání sporttestru v tréninkovém procesu ke správnému nastavení intenzity zátěže vzhledem k aktuálně trénované pohybové schopnosti (vytrvalost, rychlost, rychlostní vytrvalost atd.).

Klidové a zátěžové EKG a TK v klidu považujeme za důležité parametry především v diagnostice zdravotních rizik, které by mohl přinést trénink osobě se srdeční vadou či problémovým TK.

2.6.5.2 Biochemické vyšetření

Biochemické vyšetření poskytuje informace o aktuálním zdravotním stavu a dále pak je z něho možné vyčíst případné negativní dopady tréninku na organismus (přetížení, přetrénování). U spastických sportovců je upozornění na přetrénování plynoucí z biochemického vyšetření velmi důležité, neboť spastické svaly jsou dříve a snadněji unavitelné a trenér tak musí tréninkové zatížení plánovat s ohledem na tento fakt, což je bez zpětnovazebních informací velmi obtížné. Příznakem možného problému je přítomnost nadhraničního množství močoviny v krvi. Močovina je konečným produktem katabolismu bílkovin. U zdravého jedince je ukazatelem intenzity přestavby činných tkání, zejména činných kosterních svalů, podmíněné pohybovým zatížením, jako jeho bezprostřední (akutní) důsledek a dále pak úbytku tkání, podmíněného pohybovým zatížením, jako kumulovaný (chronický) důsledek „substrátové energetické nouze“ při dlouhodobě netolerovaných objemech pohybové činnosti. Referenční rozmezí populace pro výchozí hladinu močoviny v krvi je 3,3-5,3 mmol.l⁻¹ krve. Za kritický, i u sportovců, je považován obsah 8,0-8,5 mmol.l⁻¹ krve (Semiginovský a kol., 1988).

2.6.5.3 Antropometrické vyšetření

Antropometrické vyšetření jakožto součást vyšetření pro diagnostiku trénovanosti poskytuje informace o změnách, ke kterým dochází v důsledky tréninkové činnosti v oblasti svalové hmoty, tukové tkáně, tělesné hmotnosti a BMI atd. U spastických atletů třídy T38 plní antropometrické vyšetření podobnou úlohu jako u atletů bez postižení. Jediným rozdílem je, že u spastiků doplňuje údaje z antropometrického

vyšetření ještě zpráva od lékaře zabývajícího se DMO. Informace z tohoto vyšetření mají velmi důležitou hodnotu pro posouzení dopadů tréninku na zdravotní stav tělesně postiženého sportovce (spastika). Vypovídají o tom, jestli má trénink dostatečné kompenzační mechanismy a jestli neprohlubuje disbalance vzniklé jako následek spasticity či patologické pohybové vzorce.

2.6.5.4 Kinematická analýza

Nedílnou součástí optimalizace sportovního výkonu je zdokonalování techniky pohybu. Kinematografie jako možnost studovat sportovní pohyb v reálných podmínkách aktuálního výkonu by měla v současnosti již být pro trenéry běžnou praxí. Kinematická analýza je základním prostředkem pro vyšetřování pohybu z pohledu kinematické geometrie a kinematiky, pracuje s pojmy prostor a čas a s dalšími pojmy z těchto odvozenými jako dráha, rychlost, zrychlení, úhel, úhlová rychlost apod. V praxi se využívá dvou forem kinematografie: rovinná, která studuje pohyb pouze v jedné rovině, a prostorová, která popisuje pohyb těla a jednotlivých tělních segmentů v prostoru (Tvrzník, 2001).

2.7 SPRINT

Krátké sprinty jsou řazeny k typu rychlostně – silových disciplín. Rychlostní schopnosti charakterizuje Kučera, Dylevský a kol. (1997) jako schopnost svalové tkáně provést kontrakci v určitém čase. Podléhají tedy kvalitě a kvantitě nervového impulzu a lokální odpovědi příslušné tkáně. Jsou dělitelné podle délky časového úseku, kdy ke kontrakci (ale i uvolnění) dochází. Znamená to tedy, že rychlost může být z hlediska fyziologického projevu různá. V klinické praxi jsou rychlostní schopnosti vyjádřeny změnou polohy. Výrazně se do rychlostní schopnosti promítá i intenzita svalového stahu (silová schopnost) podle Hillovy rovnice svalové dynamiky. Hillova rovnice vychází z energetické bilance svalové kontrakce, při které se kromě vlastní mechanické energie uvolňuje v důsledku probíhajících chemických reakcí také teplo. Výkonová bilance při zavedení konstant úměrnosti pak představuje vlastní Hillovu rovnici. Hillova křivka, která je přenesením Hillovy rovnice do souřadného systému, pak popisuje výkonové charakteristiky kosterního svalu. Popisuje funkci svalu v brzděném a hnacím režimu a je z ní možné odvodit aktuální mechanický výkon produkovaný svalem v závislosti na vnější zátěži a aktivním stavu svalu. Při zvýšené míře stimulace se zvyšuje izometrická síla, maximální rychlost kontrakce ale zůstává stejná. S přibývajícím schopností konat velmi rychlou kontrakci klesá schopnost přenášet vyšší silové zatížení. Této skutečnosti se pak využívá jak v tréninku (při nácviku propojování forem rychlosti), tak při vlastním závodu. Ve sportu se setkáváme i s některými specifickými výrazy pro rychlostní schopnosti – podle délky jejich trvání. Fáze rychlostního pohybového vzorce jsou:

- akcelerace pohybu,
- stabilizace dosaženého pohybu,
- nástup fyziologické únavy,
- nástup patologické únavy.

Z hlediska působení krátkodobé intenzivní svalové práce na pohybový systém je nutná nejenom dokonalá bezprostřední příprava tkáně (rozcvičení), ale i dlouhodobá adaptace na předpokládanou zátěž (trénovanost). Princip adekvátnosti zatížení platí i zde, protože

cílené zvětšování intenzity svalové kontrakce vede k zákonitému nepoměru mezi jejím projevem v okamžitém časovém úseku a vlastní intenzitou stahu. Projeví se to nejčastěji na přechodu masité a šlašité části svalu, v místě úponu šlachy do kosti (entezopatie) a nakonec i v možném narušení celistvosti svalového vlákna, snopce nebo celého svalu. S těmito problémy se nesetkáváme, jak se často soudí, pouze při použití farmakologických prostředků (doping), ale i při nevhodně prováděné přípravě, inadekvátním pohybu či neodpovídající výzbroji či výstroji. Rychlostní schopnosti jsou závažným motorickým projevem nejenom ve sportu a v pracovním procesu, ale výrazně ovlivňují celou motoriku (Kučera, Dylevský a kol., 1997).

Silové schopnosti, jakožto součást typové charakteristiky sprinterských disciplín, popisuje Kučera, Dylevský a kol. (1997) jako komplex integrovaných vnitřních vlastností, které umožňují překonat odpor vnějších a vnitřních sil podle daného úkolu. Doporučuje také více než kde jinde respektovat při indikaci silových aktivit ontogenezi a zejména dynamiku změn kostry. Silové schopnosti dělí na:

- amortizačně silovou schopnost - dokáže tlumit či oslabovat působení vnější síly, projevuje se při skocích, doskocích, odhodech apod., vzniká i u některých forem posilování, zejména v případě oslabených jedinců,
- dynamicko-silovou schopnost - nejvíce odpovídá fyziologické izotonické svalové kontrakci, dokáže překonávat odpor vnějšího prostředí, ale je vždy ve spojitosti s dalšími pohybovými schopnostmi, je základním pohybovým projevem, předpokládajícím koordinaci jak agonistů, tak i antagonistů,
- explozivně silovou schopnost (též výbušná síla) – dokáže udělit maximální zrychlení tkáni nebo předmětu, je přímo a úzce závislá i na dalších silových schopnostech, ve sportu je často příčinou vzniku patologických stavů, při zátěži tohoto typu se projevují známky lokálního zatížení až přetížení s místní cévní i nervovou reakcí,
- reaktivně silovou schopnost – schopnost bezprostředně odpovědět na výraznou silovou aktivitu, projevuje se hlavně prostřednictvím brzdících mechanismů, předpokládá elasticitu svalové tkáně a určitý stupeň koordinace agonistů a antagonistů,

- startovně silovou schopnost – umožňuje vyvinout na základě volního podnětu silovou reakci,
- staticko-silová schopnost – překonává vnější odpor prostřednictvím deformace nebo minimálního pohybu tělesa či jeho udržení v určité poloze (Kučera, Dylevský a kol., 1997).

Běh je cyklickým pohybem, stále se opakujícím se sledem pohybů. Tento sled tvoří pohybový řetězec (cyklus), který se nazývá běžecským krokem. Běžecský krok se skládá ze dvou fází – oporové a letové (Jeřábek, 2008). Puelo, Milroy (2010) označuje oporovou fázi také jako stojnou a letovou jako švihovou. Dále autoři uvádějí, že na rozdíl od chůze, která je definována tím, že jsou v průběhu cyklu obě chodidla současně v kontaktu se zemí, je běh naopak charakterizován tím, že jsou během cyklu obě chodidla bez kontaktu se zemí. Cyklus je určen jako doba mezi prvním dotykem chodidla se zemí, a dobou, kdy se stejné chodidlo od země oddělí. Když je jedno chodidlo v oporové (stojné) fázi, druhé je v letové (švihové).

Oporová fáze kroku trvá od prvního do posledního kontaktu chodidla s podložkou. Jeřábek (2008) pak dělí oporovou (stojnou) fázi na amortizační a odrazovou (též akcelerační). Dělicím okamžikem těchto částí oporové fáze je moment vertikály, tj. okamžik, kdy se těžiště těla nachází nad místem došlapu, tedy na kolmici vztyčené z podložky v místě došlapu. V amortizační fázi dochází k došlapu na přední část chodidla před těžiště těla. Svalovou prací dochází k utlumení nárazu nohy na zem. Příčný stehenní sval je před počátečním kontaktem velmi aktivní. Poté, co ke kontaktu dojde, se aktivují svaly a šlachy chodidla, aby zmírnily náraz na zem. Na noze dochází k nejprve k everzi subtalárního kloubu, následná iniciální dorsální flexe v hleznném kloubu rychle přechází do platiflexe, stejný pohyb se děje i na přední části chodidla. Ve střední části chodidla dochází při amortizační fázi k abdukci. V ideálním případě se objevuje v části chodidla také malý díl pronace, vbočení zadní části chodidla dovnitř. Tato pronace napomáhá zmírnit účinky nárazu tím, že rozšíří dopadovou plochu přes celé chodidlo (Puelo, Milroy, 2010). Amortizační fáze pokračuje pokrčením nohy v koleni, těžiště těla v této fázi klesá. Pánev je mírně podsazená, trup vzpřímený a uvolněný. Paže jsou pokrčené v loktech (cca pravý úhel) a pohybují se křížem s příslušnou nohou, tj. při došlapu pravé nohy je vpředu levá paže a s došlapem se začíná pohybovat vzad. Pohyb paží je uvolněný a vychází z ramen. Druhá noha se

v okamžiku došlapu stává nohou švihovou a její pohyb jde obráceným směrem vzhledem k došlapové, tj. odrazové noze. V amortizační fázi se stehno pohybuje vpřed. Dolní končetina jde ze zásvihu, krčí se v koleni a pata se „skládá“ k hýždím. V momentu vertikály je těžiště nad místem opory a je ve svém nejnižším bodě. Stejně tak i koleno odrazové nohy je nejvíce pokrčené. Stehna obou nohou jsou vedle sebe, bérec švihové nohy je složený pod hýždí. Paže se dostávají na stejnou úroveň vedle trupu. Až do tohoto okamžiku rychlost těžiště těla klesá. Proto je také fáze amortizační někdy nazývána jako fáze brzdivá. Ve druhé fázi kroku dochází ke zrychlení pohybu těžiště těla. Tato fáze je nazývána jako odrazová nebo-li akcelerační. V jejím průběhu dochází k postupnému úplnému dopnutí odrazové nohy ve všech kloubech – kyčelním, kolenním i hlezenním. Odraz je zakončen i úplným náponem palce, který je poslední v kontaktu s podložkou. V průběhu celé této fáze je pohyb zrychlován, těžiště se dostává před místo opory a mírně stoupá (Jeřábek, 2008).

V letové (švihové) fázi dochází k výměně nohou a k přípravě na další oporovou (stojnou) fázi. Švihová noha se svěšuje, bérec vykyvuje vpřed a připravuje se na došlap. Odrazová noha po doznění odrazu zašvihává, krčí se v koleni a bérec se začíná skládat pod hýždě. Paže se z krajních poloh opět začínají pohybovat opačným směrem. Uprostřed letové fáze je těžiště nejvýše. Pak začíná pomalu klesat opět až k momentu vertikály. Prvním kontaktem s podložkou je cyklus ukončen a opakuje se v zrcadlovém provedení (Jeřábek, 2008). Po počátečním kontaktu a střední části opěrné fáze spolupracují hamstringy a ohýbače kyčlí, kvadricepsy a svaly lýtkové (dvojhlavý a platýzový sval), aby umožnily správné zvednutí nohy od podložky. Zatímco se jedna dolní končetina pohybuje v krokovém cyklu, druhá se připravuje na svůj vlastní cyklus. Po ukončení kontaktu se zemí začíná noha pohyb vpřed iniciovaný vnější rotací pánve a souběžnou flexí v kyčli způsobenou paravertebrálními svaly (ohýbače kyčle). Oba cykly, každý jedné nohy, probíhají současně. Jak se jedno chodidlo zvedá ze země, aby začalo fázi svihu, druhá noha se připravuje na opěrnou fázi. Svaly zapojené do běhu se neustále střídají ve vztahu agonickém (svaly jsou primárními hýbači) a antagonickém (svaly dělají opačný či stabilizující pohyb). Při chůzi jsou svaly během krokového cyklu buď v jednom, nebo druhém vztahu (Puleo, Milroy, 2010).

Pohyb těžiště v průběhu běžecského kroku je jedním z ukazatelů techniky. Z bočního pohledu se těžiště pohybuje po sinusoidě. Její amplituda (tj. rozdíl mezi nejvyšším a

nejnižším bodem) je charakteristická pro příslušnou rychlost běhu – u sprintů je nejvyšší (Jeřábek, 2008).

O dosaženém výkonu ve sprinterských disciplínách rozhoduje různou měrou podle délky tratě startovní akcelerace, maximální rychlost a rychlostní vytrvalost (Vindušková a kol., 2003). Čím kratší trať tím více ji ovlivňuje startovní akcelerace, tedy startovní reakce, provedení startu samotného, zvládnutí výběhové pozice a postartovní fáze běhu šlapavým způsobem. V běžeckých disciplínách do 400 m jde o uplatnění maximální běžecké rychlosti a o schopnost udržet maximální rychlost běhu co možná nejdéle. Ve sprinterských disciplínách jsou rozhodující následující faktory:

- pohybová reakce
- běžecká akcelerace
- maximální běžecká rychlost a její udržení v průběhu výkonu
- koordinace rychlosti a frekvence pohybů
- koncentrace
- psychická odolnost (Langer, 2009)

Bezprostředně po startu do sprinterské disciplíny je využíván šlapavý způsob běhu, jehož technika nejlépe umožňuje vystupňování rychlosti v krátkém časovém intervalu. Podstatným znakem tohoto způsobu je odraz z přední části nohy za těžnicí, čímž je maximálně zkrácena amortizační fáze. Noha se tak dostává do styku se zemí často a prudce (Langer, 2009). Při došlapu je noha zpevněná v kotníku, nedochází k dvojité práci kotníků jako u švihového způsobu běhu (Jeřábek, 2008). Podle biomechanického schématu by měl být trup při vyrazení z bloků v jedné přímce s odrazovou nohou. Sklon trupu má však své meze. Je přímo závislý na síle a rychlosti běžce. Čím větší je sklon trupu, tím ostřejší je úhel odrazu, a tím jsou také vyšší požadavky na sílu a rychlost (Prukner, Machová, 2011). Cílem šlapavého způsobu běhu je maximálně eliminovat tzv. brzdovou fázi kroku.

Charakteristické pro šlapavý běh je:

- běh po přední části chodidel (je minimalizována dvojitá práce kotníků),
- velký náklon těla běžce vpřed,
- zrychlující se frekvence běžeckého kroku,

- prodlužující se délka běžeckého kroku,
- usilovná práce paží (Langer, 2009).

K dosažení maximální sprinterské rychlosti a tedy k přechodu z šlapavého způsobu běhu na švihový dochází v rozmezí 25 – 35 m od startu. Převedeno na čas za cca 5 s. Akcelerační způsob běhu je energeticky velmi náročný. Jak narůstá rychlost, dochází k postupnému narovnávání trupu, prodlužování kroku a přechodu do švihového běhu (Jeřábek, 2008).

Švihový způsob běhu slouží k udržení získané rychlosti. U švihového způsobu běhu zvláště ve sprinterských disciplínách využívá běžec pro dosažení efektivity maximální rozsah pohybů.

Charakteristické pro švihový způsob běhu je:

- odvíjení chodidla (dvojitá práce kotníků, tj. v průběhu amortizace se současně s pokrčováním kolena tlumí dokrok i zhoupnutím v kotníku a následně ve fázi odrazu dojde k postupnému a úplnému náponu v hlezenním kloubu),
- napřímený trup s tendencí pohybu vpřed (běžecký luk, běžecký nápon),
- konstantní délka i frekvence běžeckého kroku,
- uvolněné svalstvo,
- racionální využití setrvačnosti (Langer, 2009).

Pohybu nohou odpovídá při švihovém způsobu běhu pohyb paží, který je vždy opačného směru. Švihový způsob běhu slouží k ekonomickému udržení vyvinuté rychlosti po celé trati využitím setrvačnosti pohybu. To je možné pouze tehdy, splňují-li běžec podmínky správné švihové techniky běhu, tzn. dovede-li ekonomicky a harmonicky pracovat příslušnými svalovými skupinami svého těla (Prukner, Machová, 2011).

Zdrojem energie pro svalovou činnost v krátkých sprintech je ATP, jehož zásoba ve svalech stačí na několik málo sekund. Zbytek času je energie čerpána na dluh a ve svalech a krvi se zvyšuje hladina kyseliny mléčné a dochází k poklesu pH. Kyslíkový dluh se kryje až po skončení výkonu. Výkon v krátkých sprintech je náročný též na nervosvalovou koordinaci, ve které má řídicí funkci nervová soustava. Frekvence

běžeckých kroků je závislá na pohyblivosti dějů v CNS. Záleží na schopnosti nervových buněk rychle střídat podráždění a útlum (Vindušková a kol., 2003). U spasticitou postižených svalů je tato schopnost snížena či znemožněna trvalým napětím. Vindušková a kol. (2003), uvádí strukturu sprinterského výkonu. Jedná se o komplex faktorů somatických, osobnostních, kondičních a faktorů techniky a taktiky.

Některé ze somatických faktorů – morfologických dispozic lze dlouhodobým působením jak u nepostižených tak u spastických sprinterů změnit (např. hmotnost, procento tuku, procento svalstva, částečně somatotyp). S dalšími dispozicemi (výška, délka končetin atd.) ale je třeba pouze počítat a zapracovat je do celkové koncepce tréninku.

Krátký sprint klade nároky i na určité psychické a morálně volní vlastnosti závodníků, v tréninku na:

- cílevědomost,
- systematicčnost,
- koncentrovanost,
- silnou osobní zainteresovanost.

U spastických sprinterů o to více, že se musejí nejen vyrovnat se svým handicapem ale neustále ho překonávat. Úspěch v soutěži pak vyžaduje:

- bojovnost
- určitý stupeň agresivity
- schopnost úspěšně řešit nepředvídané situace
- vysokou odolnost na psychickou zátěž
- koncentraci.

K osvojení, upevnění a k variabilitě optimální a účelné techniky krátkého sprintu na celé trati je potřeba vysoká úroveň rychlostních schopností, rychlostní vytrvalosti, explozivní silové schopnosti a odrazové síly. Rychlost běhu je dána součinem frekvence a délky kroků s vyšším podílem frekvence. O úspěšném splnění pohybového úkolu rozhodují koordinační schopnosti, které jsou nadřazeny ostatním pohybovým schopnostem. Z hlediska techniky jsou v krátkém sprintu požadavky na osvojení a zdokonalování techniky nízkého startu z bloků, na techniku šlapavého a švihového způsobu běhu. Závodní trať se rozděluje v disciplínách krátkého sprintu na úsek

startovní akcelerace, úsek maximální rychlosti, úsek relativní stabilizace rychlosti a úsek poklesu rychlosti. V běhu na 100 m považujeme (vztaženo na spastické sprintery) za úsek startovní akcelerace vzdálenost od výběhu z bloků do 30 m, za úsek maximální rychlosti nejrychlejší 10 m tratě, za úsek stabilizace rychlosti vzdálenost do 60 – 80 m, úsek poklesu rychlosti od 60 – 80 m do cíle.

Pro optimální výsledek v krátkém sprintu je důležitá také příprava závodníků k promyšlenému, účinnému a taktickému sportovnímu boji v konkrétních závodních podmínkách. Jedná se o osvojení a zdokonalování vědomostí (poznatků, zevšeobecnělých zkušeností, návodů jednání), taktických dovedností a specifických schopností, které umožní optimální řešení sportovního úkolu. Je nezbytné zvládnout různé způsoby řešení závodních situací, pro které je většinou nutná vysoká kondiční a technická připravenost sprinterů. K tomu je třeba věnovat péči už rozcvičení před závodem a v průběhu soutěže (rozběh, meziběh, finále). Sprinter se musí umět vyrovnat např. s mokrým tartanem, s protivětre, větrem v zádech, s nárazovým větrem, ale i s opožděným časovým programem závodů, specifickými podmínkami pro rozcvičení atd. Taktická příprava by měla směřovat k rozvoji tvůrčích schopností sportovců (Vindušková a kol., 2003).

2.8 STARTY

2.8.1 Nízký start

Ve sprinterských disciplínách je kromě vlastní techniky běhu na trati podstatný i způsob výběhu – start. V individuálních závodech se používá výhradně nízký start (Jeřábek, 2008). Používá se v bězích do 400 m včetně, použití startovních bloků je při něm povinné. Spastickým sprinterům je ovšem povoleno startovat při závodech z polonízkeho či polovysokého startu (bez použití startovních bloků). Ovšem každý závodník, kterému to dovolí míra jeho postižení, se snaží využít maximálně výhody, které nabízí start nízký.

Účelem startu je zajistit podmínky nejen pro maximálně rychlé zahájení běhu z optimální výběhové polohy, ale i pro efektivní přechod do běhu v trati (Dostál, Luža, 1990).

Startovní poloha u nízkého startu 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. Nelze vyžadovat stejnou techniku od sprinterů různé tělesné stavby, výšky, váhy, s různým poměrem pák a s úrovní motorických schopností. Základním kritériem pro posouzení správnosti techniky startu musí být jeho účinnost: zda běžec získal v minimálním čase maximální rychlost (Dostál, 1985). Vzhledem k výše uvedenému nemůže být za posuzované kritérium bráno postavení bloků, neboť právě toto hlavně závisí na somatických a motorických faktorech atletů.

Rozhodující pohybovou schopností zejména pro startovní rozběh je akcelerační (rozběhová) rychlost. Nekoreluje s lokomoční rychlostí v trati. V komplexním pohybovém projevu je geneticky omezena, ale je trénovatelná (Seget'ová a kol., 1985).

Popis nízkého startu dle jednotlivých startovních poloh (fází startu):

Poloha „Připravte se!“

Přípravnou startovní polohu zaujímá sprinter tak, že si stoupne před bloky a umístí nohu v předním bloku, pak se opře rukama o zem a umístí nohu v zadním bloku.

Ramena jsou ve vysoké poloze, paže jsou svislé (ruce jsou v šíři ramen nebo o něco více, nikdy méně), paže jsou napjaté (v loktech vytočené dovnitř, aby poskytovali mechanickou oporu), ruce se dotýkají země prsty (s palcem na jedné a ostatními prsty na druhé straně).

Při pohledu ze strany je hlava v prodloužení trupu nebo mírně předkloněna (nikdy zakloněna). Běžec je celkově uvolněn, ramena jsou vysunuta před úroveň rukou.

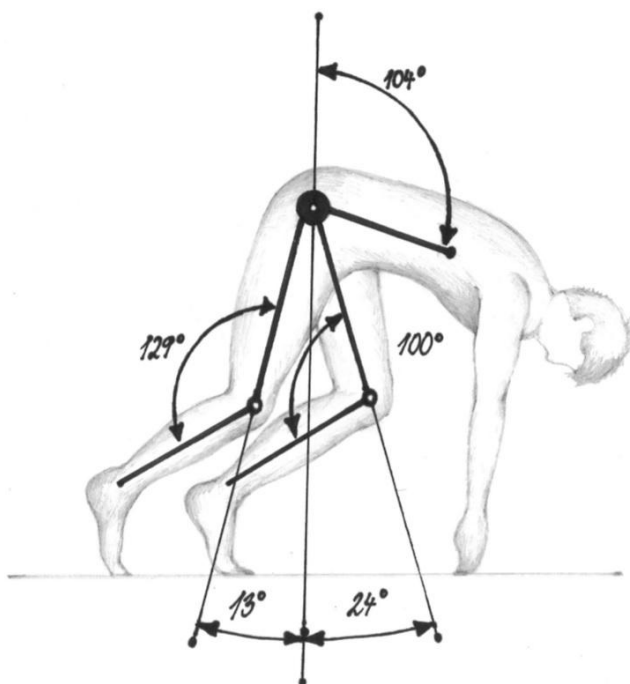
Poloha „Pozor!“

Na povel pozor sprinter zaujímá vlastní startovní (střehovou) polohu. Protože ramena má již vysunuta vpřed, provádí jediný pohyb – zvednutí pánve. Tento pohyb musí být rychlý ale plynulý.

Při startovní poloze je třeba dbát na to, aby byla:

- pánev výš než ramena (úhel trupu s horizontálou $15 - 30^\circ$),
- ramena před rukama,
- hlava v prodloužení trupu (pohled směřuje na startovní čáru),
- úhel v koleně přední nohy pravý nebo jen o málo větší,
- úhel v koleně zadní nohy tupý ($130 - 150^\circ$),
- paty opřeny o bloky (zatlačeny vzad),
- bérce rovnoběžně s osou bloku (při pohledu zezadu),
- chodidla svisle (paty se při pohledu ze zadu nesmějí vychylovat dovnitř ani zevnitř).

Nejdůležitější je správný úhel v koleně přední nohy. Reguluje se hlavně zvednutím nebo snížením pánve, popř. posunutím startovního bloku nebo vychýlením ramen (Dostál, 1985). Současný trend určování startovní polohy prostřednictvím úhlů vychází z výzkumu Valerije Borzova, ukrajinského atleta, olympijského vítěze a mistra Evropy v běhu na 100 i 200 metrů (Borzov, 1977). Každý sprinter si však musí najít optimální výběhovou polohu sám. Tento individuální styl by se však v každém případě měl vejít do rozmezí úhlů uvedených výše.



Obr. 1 Startovní poloha určená pomocí úhlů (Archiv autorů, ilustrace Jana Khýrová)

Ve startovní poloze musí mít sprinter stabilitu. Váhu těla rozloží na paže i nohy, zejména na přední nohu. Sprinter musí být schopen vydržet v této poloze bez potíží 3 – 5 sekund.

2.8.2 Polonízky start

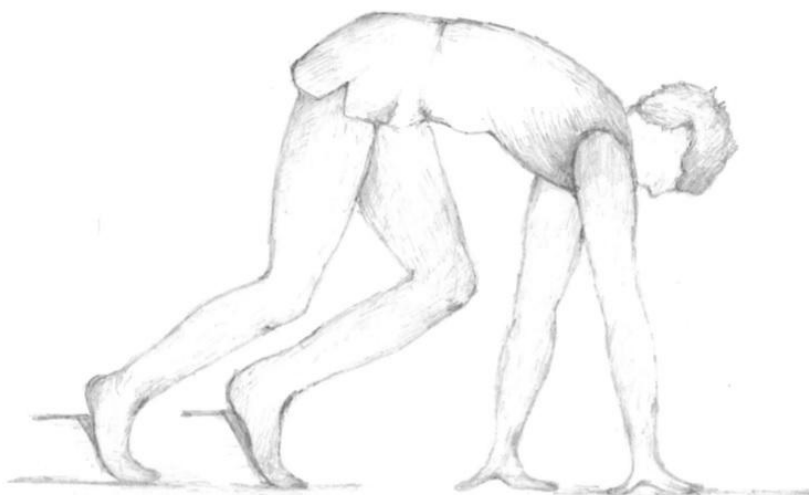
Polonízky start (obr. 2) probíhá bez startovních bloků, závodník dolními končetinami simuluje startovní polohu „POZOR“ jako při nízkém startu a opírá se jednou rukou o zem. Váha je tedy rozložena na nohách a jedné ruce. Jedná se vždy o ruku protilehlou k odrazové tj. přední noze. Náklon trupu je o něco menší, hlava je skloněná (Jeřábek, 2008). Polonízky start využívají některé štafety při závodech na 4x100 m, ale především je používán pro nácvik a zdokonalování startu nízkého. Pro spastické sprintery však může být i startem „závodním“, jelikož to pravidla závodů spastiků dovolují a při nemožnosti (vzhledem k míře postižení) zvládnutí techniky nízkého startu je to vhodná varianta řešení.



Obr. 2 Polonízky start (Archiv autorů, ilustrace Jana Khýrová)

2.8.3 Nízký start se šikmým postavením paží

Nízký start se šikmým postavením paží probíhá z bloků, dolní končetiny pracují ve stejném režimu jako u startu nízkého, ale horní končetiny jsou postaveny v kolmici na startovní čáru. Toto postavení paží usnadňuje spastikovi třídy T38 udržet rovnováhu ve startovní poloze „POZOR“ a snadněji zahájit běh (tzn. provézt výběhovou polohu) (Šteklová, Bačáková, 2010). Nízký start se šikmým postavením paží (obr. 3) popisuje Dostál (1985) také jako jeden z kroků při nácviku nízkého startu z důvodu podobnosti se startem polonízkým. Nízký start se šikmým postavením paží může být pro některé spastiky třídy T38 technicky lépe zvládnutelný a tím pádem efektivnější než klasický nízký star (Šteklová, Bačáková, 2010).



Obr. 3 Nízký start se šikmým postavením paží (Archiv autorů, ilustrace Jana Khýrová)

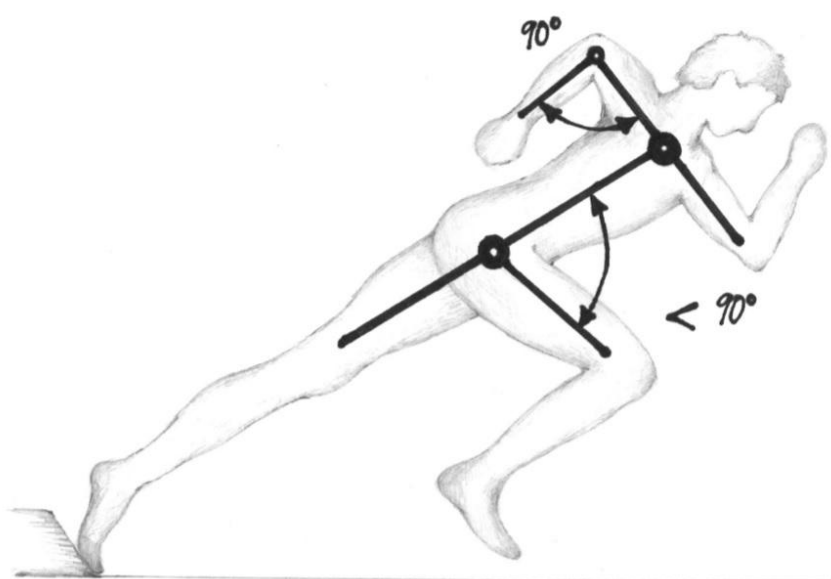
2.8.4 Startovní výběh

Účinný výběh je podmíněn maximálním využitím švihů paží a zadní nohy (Dostál, Velebil a kol., 1992). Jeřábek (2008) uvádí, že charakteristický je mohutný a úplný nápon přední nohy pod ostrým úhlem (až 30°). Přední noha je hlavní zdroj hnací síly. Sprinter prochází typickou výběhovou polohou (obr. 4), celé tělo je v přímce.

Na výstřel odtrhne běžec obě ruce od země a provede pažemi rozšvih, ve kterém jsou vedoucím článkem lokty. Při účinně provedeném rozšvihu paží se při pohledu ze strany dostanou obě záloktí až do jedné přímky (Dostál, Velebil a kol., 1992).

Rovněž pohyb zadní nohy je charakterizován maximálním odrazem. Následuje švih nohy, v němž vedoucím článkem je koleno. Při účinně provedeném švihu zadní nohy se stehno dostává až do ostrého úhlu s trupem a do tupého úhlu s druhým stehnem. Současně se maximálně odráží přední noha. Charakteristickým znakem dobře provedeného výběhu je úplná extenze celého těla (Dostál, Velebil a kol., 1992).

Důležitá je okamžitá reakce na výstřel pohybem pánve. Byla-li pánev příliš nízko, tlačí sprintera k zemi. Byla-li dostatečně vysoko (75 – 80% délky nohou), dosahuje sprinter největšího zrychlení (při úhlu 42 – 45°) (Dostál, 1985).



Obr. 4 Výběhová poloha (Archiv autorů, ilustrace Jana Khýrová)

3 Metodologická část práce

3.1 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.

3.2 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 efektivity 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.

3.3 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?

3.4 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).

3.5 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.

3.6 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 konečné 7. místo v běhu na 100 m a konečné 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.

3.7 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 nejvýhodnější.

3.8 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

3.9 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, polonízkého 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 bězích 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.

Polonízský start

Polonízský start (obr. 2) 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 polonízských 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) polonízký 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) polonízký 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.

3.10 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 kreslících 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 kreslící nástroje (např. přímký, 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. Obvykle 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

4 Výsledková část práce

4.1 VÝSLEDKY

4.1.1 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.

4.1.2 Výsledky 2D analýzy a porovnávání časů jednotlivých startů

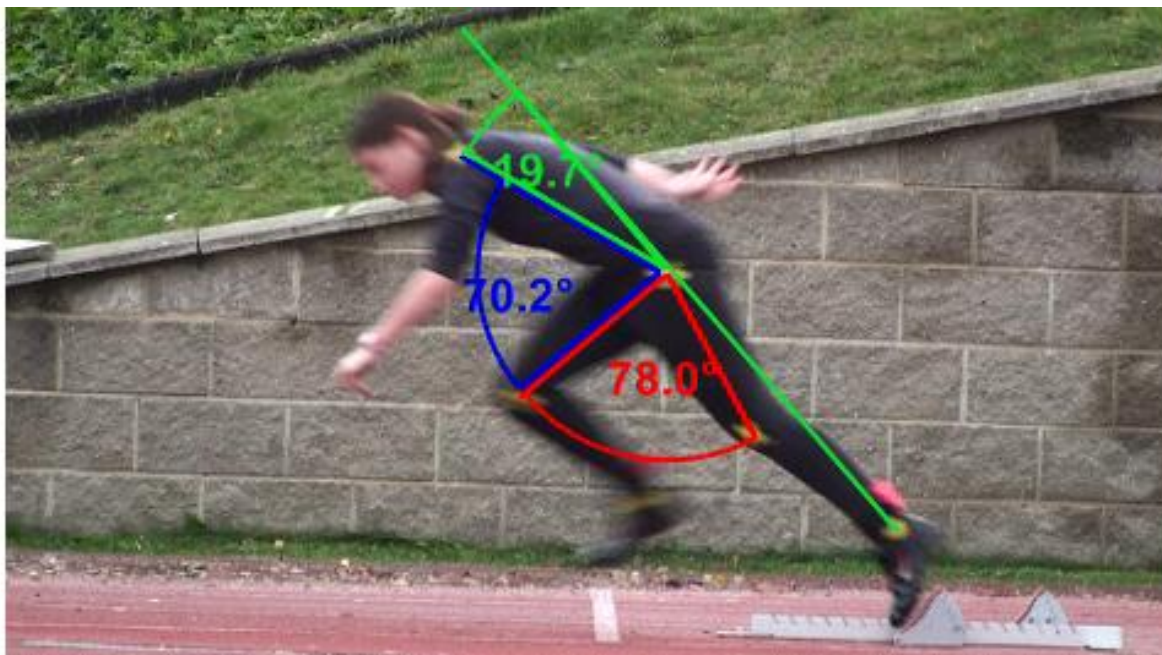
Tabulka č. 5: Úhly rozhodující pro posouzení techniky výběhových pozic

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)

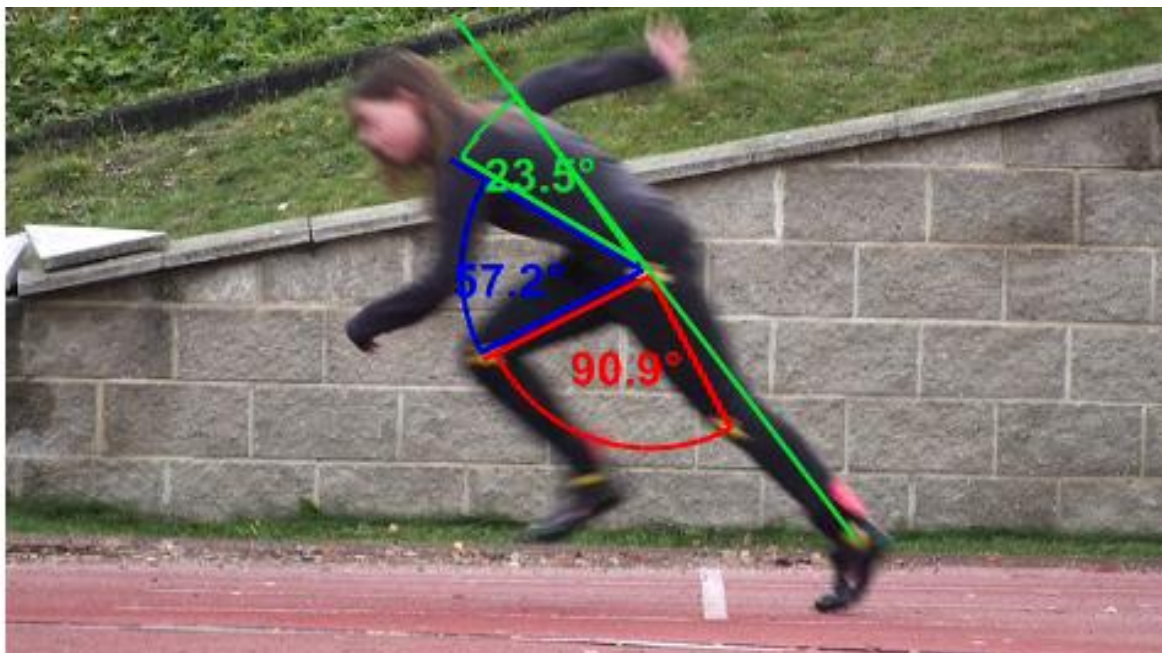
Tabulka č. 6: Průměrné časy desetimetrového postartovního úseku

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

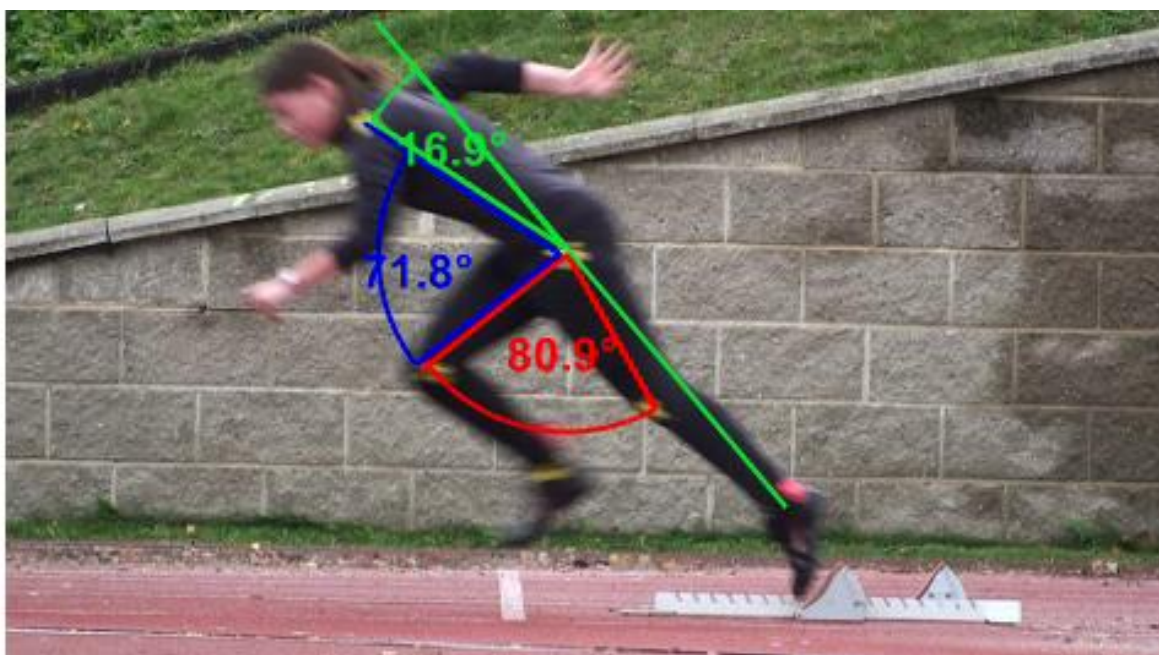
V tabulce č. 5 jsou zaznamenány úhly zvolené pro posuzování techniky provedení výběhové polohy po jednotlivých startech a k nim příslušící variační rozpětí R. Tabulka č. 6 pak obsahuje údaje o průměrných časech postartovního desetimetrového úseku u jednotlivých startů a jejich variační rozpětí.



Obr. 5 Výběhová poloha po nízkém startu probandky



Obr. 6 Výběhová poloha po polonízkém startu probandky



Obr. 7 Výběhová poloha po nízkém startu se šikmým postavením paží probandky

Na obrázcích 5, 6, 7 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.

4.1.3 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. 8 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. 9 Anketa s označenými odpověďmi trenérky

4.1.4 Výsledky mapování výskytu funkčních poruch

Tabulka č. 7: Výskyt funkčních poruch v letech 2004 – 2014

období vzniku	druh funkční poruchy	mechanismus vzniku	způsob léčby	doba 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 - jednotlivá vlákna)	start do závodu na reprezentačním testovacím srazu v Bílině	klidový režim	10 dní	0
leden 2009	VAS (vertebroalgický syndrom)	srážka 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 - jednotlivá vlákna)	trénink starovní reakce + starty z poloh	klidový režim	1 týden	0

*zdravotní tělesná výchova

Data do tabulky č. 7 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.

4.1.5 Výsledky – příkladová baterie kompenzačních cviků



Obr. 10 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 zahajujeme 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. 11 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 šterbina 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. Není-li vzpřímený sed možný na zemi, cvičíme v sedu na zvýšené podložce nebo na židli. Zásadou je cvičit vždy při vzpřímené páteři.



Obr. 12 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 odtláčováním 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. 13 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

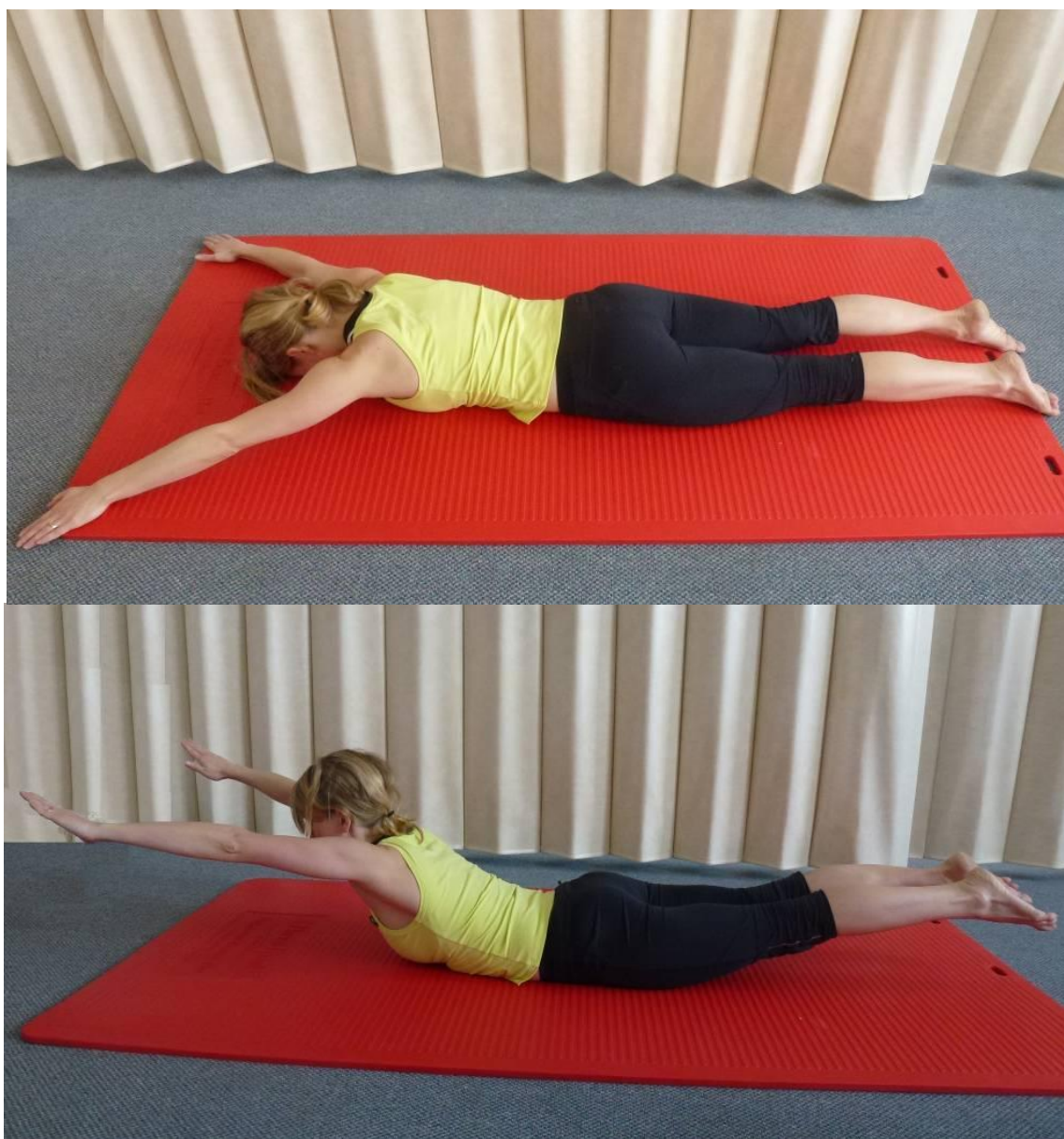
5.-8. zpět do výchozí polohy; vdechujeme

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. 14 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 hýžděvé, především m. gluteus maximus (velký sval hýžděvý). 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 procvičování 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. 15 – 17. Ten se v případě atletů třídy T38 týká zejména horní, spasticitou více postižené končetiny.



Obr. 15 Úchop (Archiv autorů)



Obr. 16 Pozice 1 (Archiv autorů)



Obr. 17 Pozice 2 (Archiv autorů)

Obr. 15 – úchop: Uchopíme levou rukou levou postiženou ruku atletky. Prsty, kromě palce, máme na dlaňové části její ruky, ukazováčkem 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. 16 – 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 dleším jejím výdechu dosáhli ještě většího rozsahu supinace. Tento postup několikrát opakujeme.

Obr. 17 – 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).

5 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).

5.1 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 (obr. 3) popisuje Dostál (1985) sice jen jako jeden z kroků při nácviku 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 polonízký naopak nejhůře start nízký (tabulka 5, str. 68). Tabulka 5 (str. 68) také ukazuje, malé variační rozpětí, což naznačuje ustálenost techniky jednotlivých startů. Výběhová poloha po nízkém startu (obr. 5, str. 69) vykazuje oproti optimálnímu technickému provedení (obr. 4, str. 56) nejvýraznější nedostatky. Jedním z nedostatků u všech tří startů je nedokončená extenze celého těla ve výběhové pozici. Nejhůře je v tomto ukazateli proveden start polonízký, 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. 6, str. 69), nízkém startu (obr. 5, str. 69) a nízkém startu se šikmým postavením paží (obr. 7, str. 70) 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. 5, str. 69) je úhel mezi stehny ostrý, dle optimální výběhové polohy (obr. 4, str. 56), 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° lépe pro start nízký (úhel mezi stehnem zadní nohy a trupem byl u nízkého startu 70,2° a u nízkého startu se šikmým postavením paže 71,8°). 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 6, str. 63). 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 postartovní 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 vnímám jako nejrychlejší (ač neznala výsledky časů na desetimetrový postartovní 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. 8) 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. 9), 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) polonízky 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 polonízky 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 polonízky 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 polonízky doporučujeme dále pracovat na technice startu nízkého a nízkého se šikmým postavením paží, aby došlo ke zlepšení techniky i efektivity 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).

5.2 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 nepodařilo 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

koncepti 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.

Další 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, Ahlberg 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.

5.3 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.

6 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 polonízky (polonízky 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 polonízky 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.

6.1 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.

6.2 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 standartních trenérských vědomostí a dovedností i detailně znát patologii svěřencova postižení, být schopen odhadnout možné dopady tréninkového zatížení na svěřencův 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.

Příloha

Ukázka vedení tréninkových deníků probandky

	AR	MR	RV	SV	TV	OV	ROV	SBC	BsZ	OC1	OC2	ZC	Nd	ZBd	SG	dog						
	07a	07b	08a	08b	09a	09b	10a	10b	11a	11b	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
6 5:30	0,10	37	0,24	0	0,90	0	0,00	0	0,00	0	3,20	0,36	0,54	0,00	0	0	0	0	0	1:05	1:30	0:45
po 11.5.																						
1 0:45																						
úť 12.5.	0,10	20									0,80	0,12	0,12							0:15		
1 1:00																						
st 13.5.	5		0,60								0,80	0,12	0,12							0:15		
1 1:00																						
čť 14.5.	4		0,30								0,80	0,12	0,12							0:20		
1 1:00																						
pa 15.5.																						
so 16.5.																						

	AR	MR	RV	SV	TV	OV	ROV	SBC	ZsB	OCI	ZCO	ZCO	PN	PB	SG	Dop									
	07a	07b	08a	08b	08a	08b	09a	09b	10a	10b	11a	11b	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
	0,00	22	1,61	27	1,60	8	3,00	0	0,00	0	14,80	0,54	0,40	0,12	0,83					0	0	2475	5,40	6,00	
25																									
22:45																									
DEN																									
DZ																									
CCZ																									
po																									
16.3.																									
2																									
1:45																									
út																									
17.3.																									
1																									
1:00																									
st																									
18.3.																									
1																									
0:45																									
čt																									
19.3.																									
1																									
1:00																									
pá																									
20.3.																									
1																									
1:00																									
so																									
21.3.																									

Ukázka vyhodnocování záznamů tréninkového deníku excelovským souborem

	DZ	JZ	Z	S	CCZ	R	ZN	OT	AR	MR	RV	SV	TV	OV	ROY	SBC	Bsz	OC1	OC2	OCZ	PN	PBZ	SG	Dop			
	01	02	03	04	05	06	07a	07b	08a	08b	09a	09b	10a	10b	11a	11b	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
sum	150	0	0	129.45	0.00	0	0.10	153	3.65	30	3.70	8	6.00	0	0.00	0.00	46.10	1.40	3.19	2.01	0	1720	0	0	4725	17.30	61.15
1	15			13:00			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.00	3:45
2	20			18:00			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.30	6:00
3	23			16:30			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	8.50	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	1.25	2:45
4	19			16:30			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	2.00	0.00	0.37	0.30	0	1480	0	0	850	2:30	7:00
5	12			9:45			0.00	40	0.00	0	0.00	0	3.00	0	0.00	0.00	0.80	0.00	0.72	0.00	0	240	0	0	700	2:45	2:45
6	25			22:45			0.00	22	1.61	27	1.60	8	3.00	0	0.00	0.00	14.80	0.54	0.78	1.47	0	0	0	0	2475	5:40	6:00
7	20			18:45			0.00	54	1.81	3	1.20	0	0.00	0	0.00	0.00	13.80	0.50	0.78	0.24	0	0	0	0	700	3:35	4:30
8	6			5:30			0.10	37	0.24	0	0.90	0	0.00	0	0.00	0.00	3.20	0.36	0.54	0.00	0	0	0	0	0	1:05	1:30
9	0			0:00			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0:00	0:00
10	0			0:00			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0:00	0:00
11	0			0:00			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0:00	0:00
12	0			0:00			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0:00	0:00
13	10			9:00			0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0:00	3:00



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešslavín
tel.: 220 171 111
http://www.ftvs.cuni.cz/

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Analýza tréninkových prostředků tělesně postižených atletů

Forma projektu: doktorská práce

Autor (hlavní řešitel): Mgr. Petra Štekllová

Školitel (v případě studentské práce): Doc. PhDr. Pavel Strnad, CSc.

Popis projektu (max. 10 řádek)

V rámci projektu se budou natáčet videa pro 2D analýzu nízkého startu se současným měřením elektrického potenciálu svalu pomocí povrchové elektromyografie. Jednotlivé elektrody budou nalepeny na svalová břívka zkoumaných svalů. Jedinci (spastičtí atleti bez mentálního postižení) se budou účastnit měření a natáčení dobrovolně a s možností ukončení měření kdykoliv v jejím průběhu.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:

- žádné invazivní metodiky nebudou použity,
- bude použito hypoalergenních gelů a náplastí

Etické aspekty výzkumu

- žádné zvláštní etické aspekty nejsou

Informovaný souhlas (příložen)

V Praze dne 2. 11. 2011

Podpis autora: *Štekllová*

Vyjádření etické komise UK FTVS

Složení komise: Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 0172 / 2010

dne: 3. 11. 2011

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

UNIVERZITA KARLOVA v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

Donubíková
podpis předsedy EK

Informovaný souhlas s účastí na výzkumu koordinovaném FTVS UK v Praze

Pan(i), níže podepsaný(á), narozen(á)
souhlasí s účastí na výzkumném projektu „Analýza pohybu tělesně handicapovaných atletů“, prováděném v rámci FTVS UK v Praze.

Souhlasím s natočením videozáznamů mého nízkého startu a souběžným pořízením EMG záznamů.

Byl(a) jsem ústní formou informován(a) o počtu pokusů potřebných pro dosažení žádoucích výsledků i o délce trvání celého měření. Dále jsem byl(a) informován(a) o faktu, že všechny procedury související s tímto výzkumem a mojí osobou jsou nebolestivé a neinvazivní.

Byl(a) jsem informován(a) o způsobu a postupu měření, včetně možnosti následného anonymního použití dat a také, že výsledky a mé osobní data nebudou zneužity.

Měření EMG a natáčení videozáznamů mého nízkého startu pro účely tohoto výzkumného projektu se účastním zcela dobrovolně a bez nároku na odměnu.

V.....dne

7 Seznam použité literatury

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. BARTŮŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2811-0.
5. BARTŮŇKOVÁ, 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.
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. DAŘOVÁ, 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. KOBSA, 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 mozkomíšni - nemoc, nemocný a jeho problémy*. Praha: Edice Unie Roska, 1996.
53. MACHOVÁ, I. Rozbor tréninku atleta vozičkáře (kategorie F55, disk a koule). In. GLESK, P., ŠIMONEK, J., SEDLÁČEK, J. (ed.). *Atletika 2006*. Vědecký sborník vydaný ve spolupráci s Národným 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. Spinal 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 kĺbov 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 GRYC, 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.