

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Metodika pro rozvoj techniky bruslení na bruslařském
trenažeru**

Vedoucí práce

PhDr. Petr Šťastný, Ph.D.

Vypracoval

Bc. Jan Soukup

Praha 2016

ABSTRAKT

Název práce: Metodika pro rozvoj techniky bruslení na bruslařském trenažeru.

Cíl práce:

Cílem práce je kompilace dostupných poznatků o metodice zlepšování techniky bruslení za pomoci bruslařského trenažeru a analýza progresu techniky bruslení u vybraných hráčů ledního hokeje v průběhu komplexního tréninkového programu s využitím bruslařského trenažeru.

Klíčová slova: Lední hokej, hokejový trenažer, kinematická analýza, hokejové dovednosti, motorické schopnosti, bruslení, moderní pomůcky

ABSTRACT

Title: Methodology for development of skating technique on a skatemill

Goals:

The objective of the present study is to compile available methodology knowledge regarding the improvement of skating technique using a skatemill, and to analyse the progress of skating technique in selected ice-hockey players during a comprehensive training programme, where a skating simulator is used.

Keywords: Ice Hockey, skatemill, kinematic analysis, hockey skills, motoric skills, skating, modern aids.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne

Jan Soukup

Poděkování

Velké poděkování patří vedoucímu mé diplomové práce PhDr. Petru Šťastnému, Ph.D., za odborné vedení při jejím zpracování.

Další poděkování patří specialistům zabývajícím se využívání bruslařského trenážeru v přípravě hráče ledního hokeje, Bc. Janu Minčákovi z Hockey Performance Centre Chomutov a Mgr. Jiřímu Sedláčkovi z HTC Brno, kteří mi poskytli své odborné materiály a konzultovali danou problematiku ohledně bruslařského trenážeru.

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům.

Jméno a příjmení:

číslo OP/ISIC:

Datum vypůjčení:

OBSAH

1 ÚVOD	- 8 -
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	- 9 -
2.1 Obecná charakteristika ledního hokeje.....	- 9 -
2.2 Složky výkonu v ledním hokeji	- 9 -
2.3 Technická příprava	- 11 -
2.4 Motorické schopnosti	- 13 -
2.4.1 Koordinační (obratnostní) schopnosti	- 19 -
2.4.2 Silové schopnosti	- 23 -
2.4.3 Rychlostní schopnosti	- 25 -
2.4.4 Vytrvalostní schopnosti	- 26 -
2.4.5 Pohyblivost.....	- 27 -
2.5 Hokejový bruslařský trenažer - „skatemill“	- 29 -
2.5.1 Historie bruslařského trenažeru	- 31 -
2.5.2 Využití bruslařského trenažeru	- 32 -
2.6 Moderní pomůcky využitelné v kombinaci s trenažerem.....	- 34 -
2.7 Komplexní systém tréninku s využitím trenažeru.....	- 38 -
2.7.1 Analýza hráče na bruslařském trenažeru	- 40 -
2.7.2 Parametry sledování techniky bruslení hráče	- 41 -
2.8. Metodické rozdělení bruslení a popis techniky bruslení	- 45 -
3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE	- 53 -
3.1 Cíle práce	- 53 -
3.2 Úkoly práce	- 53 -
3.3 Otázky	- 54 -
3.4 Hypotézy	- 54 -
4 METODOLOGIE PRÁCE	- 55 -
4.1 Počet tréninkových jednotek a videozáznamů	- 55 -
4.2 Délka a obsah tréninkové jednotky	- 55 -
4.3 Metoda sběru dat	- 56 -
4.3.1 2D kinematická analýza.....	- 56 -

4.4 Pořízení videozáznamů	- 57-
4.5 Výzkumný soubor	- 57-
4.6 Parametry sledování techniky bruslení hráče na trenažeru	-58 -
4.7 Metodika vyhodnocování dat	- 63 -
4.7.1 Korelační koeficient	- 63 -
4.7.2 Hodnocení výše korelačního koeficientu	- 65 -
5 VÝSLEDKY	- 67 -
5.1 Analýza dat	- 67 -
5.2 Kvalitativní interpretace výsledků.....	- 69 -
5.3 Hodnocení hypotéz.....	- 73 -
6 DISKUZE	- 75 -
7 ZÁVĚR	- 79 -
8 BIBLIOGRAFICKÉ ZDROJE	- 80 -
9 PŘÍLOHY	- 85 -

1 ÚVOD

V České republice už v dobách bývalého Československa patřil lední hokej mezi nejoblíbenější sporty a i nyní stále zaujímá v popularitě nejvyšší příčky. Reprezentační tým sbíral úspěchy na mezinárodní scéně a mnoho dlouhých let se řadil mezi úzkou světovou špičku. Ať už to bylo období Ivana Hlinky, Vladimíra Martince a Jaroslava Pouzara nebo později tzv. „zlaté generace“ okolo Dominika Haška, Jaromíra Jágra, Roberta Reichla či Pavla Patery. Poslední dekáda však už tolik úspěšná není.

Co však může za tento pokles? Může za to vysoký odliv dětí k jiným sportům? Nebo snad špatná práce trenérů? Nedokonale propracovaná metodika? Nedostatek financí? Takovýchto otázek bychom si mohli položit nespočet, ale nalezení správné odpovědi a případného řešení nebude zcela snadné.

Na podobné otázky také reagoval šéftrenér hokejového svazu Slavomír Lener pro český rozhlas (2011). Jako hlavní problém viděl v práci s mládeží a v zastaralých metodách tréninku. Vybízel ke změně, zařazení nových tréninkových přístupů a ke zkvalitnění a zefektivnění tréninkového procesu. Jako jeden z příkladů uváděl Švédsko. I zde se potýkali s poklesem výkonnosti vlastních hráčů a po provedených změnách se nyní opět řadí mezi nejlepší na světě (Loučka, 2011).

Lední hokej je hra, v níž se uplatňuje hlavně rychlost, tvrdost a technika. S neustálým vývojem ledního hokeje se zrychluje jak tempo hry, agresivita tak herní dovednosti. Mužstva na světové úrovni se čím dál více vyrovnávají svoji kvalitou a tak rozhodují i malé detaily v tréninkové přípravě hráče. Týká se to řešení útočných a obranných herních kombinací, taktické a fyzické přípravy, ale troufám si říci, že nejvíce v úrovni zvládnutých dovedností jako střelba, bruslení, přihrávka či technika hole. A právě zde, jak se zdá, se nám ty nejlepší mužstva na světě vzdálila.

Podle Nykodýma et al. (2006) je lední hokej charakteristický velkým množstvím neobvyklých činností. Je specifický svým nezvyklým pohybem - bruslení, do toho ovládnutím kotouče prostřednictvím hokejové hole a to vše v neustálém časoprostorovém tlaku a fyzického kontaktu mezi soupeři. Z výše uvedeného vyplývá, že rozvoj a úroveň zvládnutí hokejových dovedností je jedním ze základních faktorů potřebným k navýšení herního potenciálu každého jednotlivce.

V této návaznosti se mi jeví hokejový trenážer, jako velmi vhodný doplněk.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 Obecná charakteristika ledního hokeje

Lední hokej je kolektivní branková hra, kde proti sobě stojí dva týmy. Hraje se na 3 třetiny po 20 minutách, celkem tedy 60 minut čistého času (tzn. čas je zastaven při přerušení). Děj se odehrává na ledové ploše, který je tvořen činností všech hráčů zaměřených na útok nebo obranu a cílem hry je, aby hráč na bruslích vstřelil kotouč vedený hokejovou holí do soupeřovy branky (Kostka et. al, 1981). Hráči ovládají malý, tvrdý, gumový kotouč (puk) dlouhými holemi s čepelí (hokejka).

Každý tým může do zápisu o utkání zapsat maximálně 22 hráčů, z nichž 2 jsou brankáři. Při samotné hře se však po ledě pohybuje z každého týmu maximálně 6 hráčů, z nichž jeden je brankář. Ten má na sobě oproti ostatním hráčům speciální vybavení a také vlastní práva, jako je možnost přikrýt puk a tím přerušit hru. Ostatní hráči se dělí na útočníky (levý, střední, pravý) a obránce (levý, pravý). Tito hráči mohou střídát při přerušení (jsou výjimka v pravidlech, kdy to však možné není) hry, ale i v samotném průběhu hry.

Součástí hry jsou i 4 rozhodčí, kteří dohlíží na regulérnost hry. 2 hlavní a 2 čároví. Hra je samozřejmě závislá na přesných pravidlech, která jsou vydána Mezinárodní hokejovou federací (IIHF).

2.2 Složky výkonu v ledním hokeji

Ve sportovním tréninku definujeme čtyři klíčové oblasti, které nám ovlivňují výkon jednotlivce (mužstva). Jsou jimi kondiční, technická, psychologická a taktická příprava.

Kondiční příprava - cílem kondiční přípravy je vytvářet tělesné předpoklady pro sportovní výkon. V případě ledního hokeje je výkon v utkání velmi úzce spjat s rozvojem pohybových schopností. Kondiční příprava zajišťuje tento rozvoj ve dvou oblastech.

- Vytvoření široké pohybové základny, která slouží jako východisko pro

- rozvoj speciálních pohybových schopností, které jsou zásadní pro danou specializaci (Pavliš a spoluautoři, 2007).

Technická příprava - je složka sportovního tréninku, zaměřující se na osvojování sportovních dovedností (dovednost = učením osvojený předpoklad správně řešit požadovaný pohybový úkol, viz kapitola motorické dovednosti), jejich stabilizaci a příslušnou míru variability. Všechny tyto úkoly jsou obvykle také spojovány pod pojem technika (Jansa et Dovalil, 2009).

Psychologická příprava - se orientuje na psychické komponenty sportovního výkonu. Cílem je vytváření optimálních psychických předpokladů sportovce pro úspěšnou realizaci sportovního výkonu. To má vést ke zkvalitnění a urychlení adaptace sportovce na podmínky sportovní činnosti, zejména o přizpůsobení a vědomou regulaci psychických funkcí sportovce na podmínky tréninku a soutěží. Obecně lze její úkoly charakterizovat jako stálou snahu o zdokonalení psychologické stránky tréninku i hledání nových, efektivnějších principů, metod i prostředků k rozvíjení psychické odolnosti sportovce (Perič et Dovalil, 2010).

Taktická příprava - je složka sportovního tréninku, která se zabývá způsobem sportovního boje. Zaměřuje se na jeho výklady a možnosti. V ledním hokeji má na vrcholné úrovni zásadní význam pro výkon v utkání. Tato skutečnost je dána především proměnlivostí sportovního děje a z ní vyplývající nutnosti sledovat dynamické změny herních situací, rychle vybírat optimální řešení a realizovat ho často ve velmi krátkém časovém úseku (Pavliš a spoluautoři, 2007).

Všechny tyto složky se vzájemně ovlivňují a jsou spolu vzájemně propojené. Pro účely diplomové práce se však zde budu zabývat problematikou technické a kondiční připravenosti, jelikož se mi jeví bruslařský trenažer vhodný pro rozvoj právě těchto dvou složek sportovního tréninku. Z hlediska psychické a taktické přípravy budeme předpokládat, že na trénink na bruslařském trenažeru dochází jedinec, který sám chce, je motivován, baví ho to, a následně technické a kondiční složky procvičuje v taktických dovednostech při hře na ledě.

2.3 Technická příprava

V technické přípravě se vyskytují dva základní pojmy (technika a styl), které je zapotřebí si na úvod vysvětlit.

Technika - technikou se rozumí účelný způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jedince, s biomechanickými zákonitostmi pohybu a uskutečňuje se na základě neurofyzikálních mechanismů řízení pohybu (Dovalil, 2002). Technika ve sportu znamená způsob provedení požadovaného pohybového úkolu, tedy jeho provedení, průběh - uspořádání v čase (Perič et Dovalil, 2010).

Styl - je chápán jako individuální odlišnost techniky jednotlivce od vzorového provedení. Jen pokud budeme hodnotit takovou činnost jakou je bruslení, uvidíme kolik je odlišných stylů, např. cupitání (krátký krok), dlouhý krok, „kachní posed“, jízda s široce roztaženými nohama atd. (Pavliš a spoluautoři, 2007).

Technika provedení (úroveň sportovních dovedností) je podmíněna řadou faktorů. Jedná se o kondiční připravenost (rozvoj silových, rychlostních, vytrvalostních schopností); koordinační funkci CNS (koordinace vnitro a mezisvalová), psychické vlastnosti (motivace, koncentrace, regulace atd.) (Perič et Dovalil, 2010).

Jak tedy postupovat v nácviku správné techniky? Nejdříve si musíme uvědomit, čeho chceme cvičením dosáhnout a určit si cíl a o jeho dosažení postupně usilovat. K tomu je zapotřebí znát motorické učení, jeho fáze atd. (viz. Motorické schopnosti). K správnému zvládnutí celého procesu motorického učení bychom tak měli využít 6 základních kroků.

- představení dovednosti - popisem, ukázkou a vysvětlením.
- demonstrace a krátké vysvětlení podstaty dovednosti - dokonalá demonstrace, nejlépe v závodním provedení, následně pomalu a po fázích.
- začátky nácviku dovednosti

- zpětná vazba pro korekci chyb - zaměříme se na hlavní chyby, ale opravujeme nejdříve jednu pak až další, opravujeme včas a bez rozčilování, vracíme se často k ukázkám.
- procvičování a zdokonalování - opakováním rozvíjíme kvalitu provedení dané činnosti. Více se zaměřujeme na detaily a snažíme se stabilizovat dovednost a částečně zautomatizovat.
- opakování k dokonalosti - snažíme se o ztížení podmínek při nácviku.

Metody, které využíváme v učení sportovních dovedností, závisí na přístupu a zdůraznění určitých hledisek.

- na vztahu celku a části těchto dovedností - tedy zda je nacvičovat buď jako celek, či po určitých částech (např. bruslení jízdou vpřed - nacvičovat jako celek a rovnou tedy se snažit o kompletní bruslařský krok, nebo jej rozdělit na části a nejprve se učit postoj, odraz - vlnovka, koloběžka, atd., skluz - po vnitřní, vnější hraně, atd.)
- z hlediska koncentrace a disperze (distribuce) obsahu učiva - zde se záleží, zda je učivo probíráno v jednom vyučovacím bloku (koncentrace) nebo jej rozdělujeme do několika menších bloků, mezi něž se vkládá jiné učivo (distribuce) (Pavliš a spoluautoři, 2007).

V nácviku sportovních dovedností a volbě správných metod musíme brát v potaz věk, výkonnost, úroveň dovedností, složitost činnosti, tréninkové období, podmínky, zdravotní stav, atd. Prakticky to znamená metody dle potřeby měnit, volbu zvažovat dle vnitřních a vnějších podmínek a pozorovat účinky (Pavliš a spoluautoři, 2007).

Metoda v celku (metoda syntetická) - podstatou je, že se nacvičovaný pohyb učí celý, bez rozdělení na určité dílčí části. Používá se především u činnostech, které lze jen obtížně rozdělit, nebo které jsou tak jednoduché, že je zbytečné ztrácet čas spojováním dílčích částí (např. přihrávka).

Metoda po částech (metoda analytická) - nacvičují se související části odděleně a postupně se spojují do určité celkové dovednosti. Příkladem může být bruslení jízdou vpřed, kdy se hráč učí nejprve jízdou po obou bruslích, pak po jedné. Následuje nácvik

odrazu a skluzu pomocí průpravných cviků jako synchronní dvoj vlnovka, vlnovka, oblouky po vnitřní a vnější hraně, atd.

Metoda spojování částí v celek (metoda analyticko - syntetická) - předem si stanovíme části a nebereme v úvahu souvislost mezi nimi. Např. hráč se učí bruslit a nezávisle na tom se učí techniku vedení kotouče a střelby. Přitom se tyto činnosti spojují, aniž by mezi sebou měly určité vnitřní vztahy - např. spojení vedení kotouče s dokonalým bruslením (Perič et Dovalil, 2010).

Metoda koncentrace - činnost se opakuje nepřetržitě po delší dobu, v tréninkové jednotce je nacvičována jen jednou, po ní následuje činnost jiná.

Metoda distribuce - mezi bloky stejné činnosti jsou zařazeny činnosti další. Bloky trvají kratší dobu a jsou v průběhu tréninku zařazeny několikrát.

Metoda koncentrace - distribuce - v první části tréninkové jednotky je činnost koncentrována do jednoho delšího bloku, ve druhé části do několika bloků kratších, mezi ně jsou zařazena jiná cvičení.

Metoda distribuce - koncentrace - činnost je v první části rozdělena do několika od sebe oddělených bloků, ve druhé části je koncentrována do jednoho bloku.

Tato schémata se nemusejí týkat pouze jedné tréninkové jednotky, ale mohou být uplatněna např. i u týdenního mikrocyclování nebo několikátýdenního mezocyclování (Perič et Dovalil, 2010).

2.4 Motorické schopnosti

V následujících kapitolách si vysvětlíme několik důležitých definic a pojmů, které nám okruh motorických schopností přináší, a které jsou důležité v součinnosti s tréninkem na bruslařském trenažeru.

Popíšeme si motorické schopnosti (následně i jejich rozdělení), dovednosti, jejich význam a možnosti rozvoje. Jako první si uvedeme některé základní interpretace, co to vlastně je motorická schopnost a dovednost a na názorné tabulce (Obr. 1) poukážeme na rozdíl ve významu daných pojmů.

Motorická schopnost je:

- Motorická schopnost je vnitřní, částečně geneticky podmíněný (tedy vrozený) a během života jedince zformovaný předpoklad pohybu. Je to předpoklad integrovaný, utváří se integrací subsystémů participujících na pohybové činnosti (jak fyzických, tak psychických), k níž dochází při pohybové činnosti, při pohybovém zatěžování. Schopnosti mají potenciální charakter (jsou to jen možnosti), jsou relativně stálé (k jejich radikálnější změně ve smyslu zdokonalení dochází teprve po měsících tréninku), jsou obecné (jedna schopnost se uplatňuje v mnoha různých činnostech) (Měkota, 1986).
- Pojmem motorická schopnost rozumíme integraci vnitřních vlastností organismu, která podmiňuje splnění určité skupiny pohybových úkolů a současně je jimi podmíněna (Čelikovský, 1979).
- Burton a Miller (1998) akceptující názory dalších odborníků z USA podávají takovýto výměr: Motorické schopnosti jsou obecné rysy (vlastnosti) či kapacity, které podkládají výkonnost v řadě pohybových dovedností. Předpokládá se, že nejsou snadno modifikovatelné praxí a zkušeností a jsou relativně stálé během individuálního života jedince (Měkota et Novosad, 2005).

Motorická dovednost je:

- Pojmem motorická dovednost rozumíme nejvyšší úroveň integrace vnitřních vlastností podmiňující techniku pohybové činnosti vzhledem k zadanému pohybovému úkolu. Motorická dovednost je podmíněna stavem motorických schopností a je s nimi v dialektickém vztahu. To znamená, že s nimi zvláštním způsobem souvisí a jsou spolu navzájem propojeny (Čelikovský, 1979).
- Je učením získaná způsobilost či pohotovost ke zdárnému vykonání určité pohybové činnosti. Podstatou dovednosti není snaha o zvětšování, ale spíše o účelné a účinné využívání kapacity, kterou má organismus k dispozici, a to na základě zkušenosti a praxe (Měkota, 1986).
- Rozdělujeme je tři základních skupin. Primární dovednosti - Jsou charakteristické svou všeobecností. V podstatě se jedná o základní pohyby každého člověka, jako je běh, chůze, skoky atd. Pohybové dovednosti - tyto pohyby nejsou součástí přirozeného vývoje člověka, ale souvisí s danou sportovní specializací. Tvoří podstatu tzv. všestranné a všeobecné přípravy.

Sportovní dovednosti - tyto dovednosti, které přímo využíváme při sportovním výkonu v dané specializaci (Perič et Dovalil, 2010).

- Klasifikujeme je podle účasti velkých a malých svalových skupin na hrubé a jemné. A dále na uzavřené (u relativně stabilních aktivit nepodléhající vlivu vnějšího prostředí) a otevřené (aktivity kde vlivy vnějšího prostředí jsou velmi proměnlivé).

Obr. 1 - Schopnost versus dovednost

Vymezení	M. schopnost	M. dovednost
	Částečně geneticky podmíněný (obecný) předpoklad – pohybové činnosti (řešení pohybového úkolu) – potencionální dispozice k efektivnímu vykonávání činnosti a dosahování výkonu	Učením získaná (specifická) pohotovost k
Rozlišení	– týká se rozsahu kapacity – částečně vrozená – generalizovaná – relativně stabilní a trvalá – podkládá mnoho různých dovedností a činností – počet omezený	– týká se využití kapacity – vytvořená praxí – úkolově specifická – snadněji modifikovatelná praxí – závislá na několika schopnostech – počet nevyčísitelný
Příklady	s. silové, rovnováhové ...	d. smečovat, řídit auto...
Základní rozdělení	kondiční - koordinační	otevřené - zavřené
Proces rozvoje	trénink (tělesná příprava)	nácvik, výcvik (technická příprava)
Cizojazyčné ekvivalenty	ability, Fähigkeit, sposobnosť, schopnosť	Skill, Fertigkeit, umenie, zručnosť

Zdroj: Měkota et Novosad, 2005

Motorické učení je:

- Patří k nejdůležitějším lidským činnostem, které z hlediska pedagogického patří k hlavním záměrným výchovným prostředkům. Učením získává člověk všechny své vědomosti, dovednosti, zdokonaluje svoje schopnosti a utváří si různé postoje a hodnocení. Podle Čápa (1993), výsledkem učení může být osvojení vědomostí, dovedností a postojů, ale také změna psychických procesů, stavů a vlastností (Pavliš et al., 2007).
- Druhy učení: *učení nápodobou* - nejrozšířenější a nejznámější způsob. Největší opodstatnění má hlavně u začínajících sportovců. Pohybová představa se vytváří

výhradně pomocí zrakové analýzy sportovce. Důležité je zejména předvedení pohybu a nácvik se nejčastěji uskutečňuje mnohanásobným opakováním.

Instrukční učení - představa o nacvičované dovednosti se vytváří podle slovních pokynů, kde instrukce může obsahovat i návod, jak v nácviku postupovat. Pro takovou činnost však musí ovládat nezbytné poznatky o svém sportu, znát názvosloví, odborné termíny a za nimi se představit konkrétní cvik. Trenér se musí dobře a přesně vyjadřovat, aby podstatu pohybu hráči pochopili. *Zpětnovazební učení* - je postaveno na principu pokusu a omylu. O správnosti provedení pohybu se dozvíme až po jejich provedení. Nositelem zpětné vazby - informace, zda pohybu byl proveden správně - je nejčastěji trenér. Velký přínos do zpřesnění zpětné vazby přinesl videozáznam. Může podle zhlédnutého záznamu (zpomaleného i zastaveného) provést průběhovou analýzu svých pohybů i chyb v nácviku.

Problémové učení - vyžaduje od sportovce značnou samostatnost a tvořivost. Uplatnit se může až ve vyšších fázích motorického učení, kdy má sportovec více zkušeností a dokonale chápe cíl, kterého je třeba dosáhnout. Problémovou situaci může být například nalezení adekvátního stylu nebo nalezení vhodné taktiky proti nepříjemnému soupeři.

Ideomotorické učení - jeho podstata tkví v tom, že centrální podráždění (CNS) může být způsobeno slovem (vysloveným trenérem), nebo si je může vybavit sportovec sám - přemýšlí a představuje si pohyb. Takového cvičení v představách nemůže sice praktické učení nahradit, ale může jej vhodně doplnit (Pavliš et al., 2007)

Proces učení lze vymezit 4 fázemi (Obr. 2). Doba jejich trvání (ve vztahu k nácviku) není obecně stejná, ale posloupnost je vždy zachována (Jansa et Dovalil et spoluautoři, 2009).

- *1. fáze (generalizace)* - zde se hráč seznamuje se sportovní dovedností svými smyslovými orgány, kdy nejjednodušší je seznámení zrakovým vnímáním. Využívá se zde demonstrace pohybu trenérem, videozáznamem, ale i slovních instrukcí jak daný pohyb zvládnout. Důležité je, aby představa byla co nejpřesnější. První pokusy, které v této fázi hráč provádí, jsou nekoordinované a

velmi nejisté. Dochází zde k aktivaci i jiného svalstva a ke značnému množství nežádoucích pohybů než daná dovednost vyžaduje.

- *2. fáze (diferenciace)* - v této fázi dochází k nácviku a opakování dovednosti, kde hlavním mechanismem je zpevňování. Nesprávné pohyby jsou tlumeny a ty správné se postupně upevňují. Velký význam zde má i tzv. retence (pamětní proces uchovávání naučené dovednosti) a zapomínání jako její protiklad. Proto intervaly mezi opakováním dovednosti nejdříve zkracujeme, později je začneme prodlužovat. Tím docílíme lepšího zapamatování naučeného. Pohybovou dovednost mnohokrát opakujeme. Musíme si ale dát pozor, aby nácvik nebyl příliš monotónní a tak neustále přiměřeně stimulovat a aktivovat centrální nervovou soustavu.
- *3. fáze (automatizace)* - tato fáze může být nazývána výcvikem, kde dochází k dalšímu zdokonalování sportovní dovednosti. Postupně i obměňujeme podmínky prováděné dovednosti. Podstatou totiž je, že při mnohonásobném opakování sportovní dovednosti, chceme docílit téměř dokonalého provedení i ve změněných podmínkách (např. vyšší rychlost). Zpevňujeme tedy kvantitou, ale i kvalitou prováděné pohybové dovednosti a tím navyšujeme výkonnost. Vnější projev sportovní dovednosti je již koordinovaný a automatický. Znaky kvalitní dovednosti jsou: technicky správné provedení, rychlost, správný rytmus, uvolněnost, ekonomičnost pohybu.
- *4. fáze (tvořivá koordinace)* - je charakteristická pro vrcholový a výkonnostní sport. Kvalita provedení je na vyšší úrovni než v třetí fázi, kde byla charakterizována automatismem a standardností prováděného pohybu. Hráč musí provádět situační analýzu podmínek činnosti a tvořivě tomu naučenou dovednost přizpůsobovat. Musí být schopen zasáhnout do probíhajícího pohybu a dle potřeb jej případně změnit. Ve čtvrté fázi učení k automatizaci pohybů přistupuje navíc tvořivost v aplikaci pohybové dovednosti do osobního stylu provedení, které je v dané situaci maximálně efektivní (Pavliš et al., 2007).

Obr. 2 Přehled fází motorického učení

Fáze	Znaky	Úroveň	Vnější projev	CNS	Mentální aktivita
1.	Počáteční seznámení, instrukce, motivace	Nízká	Generalizace	Iradiace	Vysoká
2.	Zpevnění, zpětná vazba, nácvik	Střední	Diferenciace	Koncentrace	Střední
3.	Zdokonalování, výcvik, retence,	Vysoká	Automatizace	Stabilizace	Nízká
4.	Transfěr, integrace, anticipace, kreativita	Mistrovská	Tvořivá koordinace	Tvořivá asociace	Vysoká

Zdroj: Jansa et Dovalil, 2009

Motorický potenciál je tvárný a proměnlivý systém. Podléhá genetickým vlivům, tělesné konstituci a tréninku. Motorické zvládnutí opakovaných a složitě strukturovaných dovedností je silně závislé na kondičních a koordinačních aspektech. Kondiční a koordinační podmíněnost vyžaduje motorický potenciál specificky propracovávat (Bukač, 2005).

2.4.1 Koordinační (obratnostní) schopnosti

Ve starší literatuře bychom koordinační schopnosti našli pod termínem obratnost nebo obratnostní schopnosti. Čelikovský (1979), například charakterizuje obratnost jako schopnost přesně realizovat složité časoprostorové struktury pohybů.

Měkota et Novosad (2005) obratnost definuje jako schopnost uskutečňovat koordinačně složité pohyby, rychle si je osvojovat a podle měnících se podmínek je modifikovat. Dále také uvádí, že tato výkonová dispozice byla diagnosticky velmi těžko uchopitelná. Proto i výběr cvičení a metod jejího rozvoje byl příliš vágní. A tak v sedmdesátých letech došlo k rozčlenění na cca 7 jednotlivých schopností (diferenciační, orientační, reakční, rytmická, rovnáhová, schopnost sdružování a přestavby) odvozených induktivně a deduktivně. V Německu byl zaveden a evropských zemí přijat termín koordinační schopnosti.

Podíváme-li se na koordinační složitost pohybové činnosti hráče ledního hokeje, zjistíme, že je značně vysoká. Obratnostní schopnosti se zde projevují jako složité

komplex, který se stává obecným předpokladem osvojování a zdokonalování herních dovedností, jejich techniky. Obratnostní schopnosti a herní dovednosti mají zde mnoho společného. Dosažený stupeň rozvoje obratnostních schopností se přímo promítá do oblasti osvojování herních dovedností. Jejich vysoký stupeň se projevuje snadnějším učením novým pohybům, rychlým a přesným opakováním naučeného a lepší pohybovou reakcí na změnu situace (Pavliš a kol, 2007).

Koordinaci charakterizují nároky na přesnost a rychlost pohybu, na přizpůsobení se vnějším podmínkám a na vytvoření nového pohybu. Jejím základem je činnost centrální nervové soustavy, která řídí a organizuje množství oblastí důležitých pro konkrétní pohyb. Mezi ně patří činnost analyzátorů a jednotlivých funkčních systémů, nervosvalová koordinace, psychologické procesy (Perič et Dovalil, 2010).

Výzkumy v této oblasti odhalují, že vnitrosvalová koordinace přímo ovlivňuje úroveň naší síly, kterou představuje aktivační schopnost jednotlivých svalových buněk v rámci jednoho svalu. Mobilizováním dosud neaktivních svalových vláken je možné tento předpoklad ještě zlepšit. Výsledkem je pak větší síla daného svalu, a to bez zvětšení jeho objemu. Pojem mezisvalová koordinace představuje souhrnnou aktivitu více svalů, které se podílejí na jednom určitém pohybu. Pokud je tato koordinace dobře natrénovaná, pozitivně se to projevuje na sledu pohybů, jelikož v takovém případě pracují všechny zúčastněné svaly v souhře. Pohyb je účelný, ekonomický a vypadá plynule (Pytlík, 2015).

Rovnováhová schopnost - schopnost udržovat celé tělo (event. i vnější objekt) ve stavu rovnováhy, respektive rovnovážný stav obnovovat i při napjatých rovnováhových poměrech a proměnlivých podmínkách prostředí (Měkota et Novosad, 2005).

Napjaté rovnováhové poměry nastávají, pokud je oporná plocha malá (jízda na bruslích). Rovnováha se udržuje jejím permanentním obnovováním. I v klidovém stojí na obou nohách se lidské tělo nenachází ve stálé, neměnné poloze, ale prostým okem nepozorovatelně kolísá jak ve směru předto - zadním, ale i laterálním. Člověk ji tedy musí neustále nabývat a udržovat v tolerovaných mezích. Dobrou rovnováhovou schopnost má jedinec, který vnímá již malé výkyvy, zavčas a rychle je koriguje změnou tonusu příslušných svalových skupin či vyrovnávacími pohyby různých částí těla (Měkota et Novosad, 2005).

Rovnováhovou schopnost ještě členíme na dynamickou, statickou a balancování předmětu.

Dynamická rovnováhová schopnost - uplatňuje se při pohybu, zejména v situacích, kdy dochází k rozsáhlým, často i rychlým změnám polohy a místa v prostoru. Projevuje se a) při translaci a lokomoci - např. bruslení, b) při rotačních pohybech - např. obraty na bruslích, c) při letu.

Statická rovnováhová schopnost - uplatňuje se, když je tělo téměř v klidu a prakticky nedochází ke změně místa (návčik základního postoje).

Balancování předmětu - projevem rovnováhové schopnosti je nejen ovládání vlastního těla, ale i schopnost udržet v rovnováze jiný vnější objekt.

Udržování rovnovážné polohy těla v gravitačním poli vyžaduje perfektní souhru fungování centrálních i periferních součástí nervového systému a pohybového aparátu. Permanentní kontrola má převážně reflexní charakter, ale účast vědomí není zanedbatelná. Udržování a obnovování rovnováhy je komplexní děj, který vyžaduje multimodální příjem informací. Nejvýrazněji se na něm podílejí tyto analyzátoři: vestibulární (pro dynamickou rovnováhovou schopnost je dominantní), kinestetický (zdůrazňován je význam receptorů krčních svalů, které kontrolují pohyb hlavy), taktilní (četné receptory jsou na plosce nohy) a vizuální (Měkkota et Novosad, 2005).

Benický (2008) poukazuje na fakt, že vyrovnávání pohybu ve směru vertikálním a horizontálním, je pro bruslaře velmi náročné, neboť při stojí na bruslích je opěrná plocha pouze 1% chodidel.

I Pytlík (2015) poukazuje na důležitost perfektní zvládnutí rovnováhy, dokonalé technice bruslení a ovládání hran, neboť styčná plocha hokejové brusle s ledovou plochou je v závislosti na profilu nože v jednooporovém skluzu přibližně 2 cm² (6 cm × 0,3 cm) a chodidlo je přibližně 10 cm nad úrovní ledové plochy.

Rovnováhové schopnosti jsou tedy pro lední hokej velmi důležité a s určitostí lze tvrdit, že se podílejí na každém pohybu hráče ledního hokeje. Měkkota et Novosad (2005) ji pokládají za jádro pohybové koordinace. Na trenažeru je využijeme jak při bruslařské lokomoci, tak střelbě a přihrávání.

Diferenciační schopnost - schopnost jemně rozlišovat a nastavovat silové, prostorové a časové parametry pohybového průběhu. Diferenciační schopnost umožňuje jemné vyladění jednotlivých fází pohybu a dílčích pohybů, které se projevují větší přesností,

plynulostí a ekonomičností pohybu celkového. Diferenciační schopnost se často upřesňuje přívlastkem kinestetická, neboť spočívá na příjmu, zpracování a využití převážně kinestetických informací přicházejících ze svalů, šlach, vazů a kloubů, a na těchto informacích založeném řízení pohybové činnosti. Úroveň diferenciační schopnosti spoluurčuje také pohybová zkušenost a stupeň osvojení konkrétní činnosti. Specifické aspekty diferenciační schopnosti týkající se vnímání popisujeme jako pocit míče, pocit vody, pocit lyží, pocit skluzu, pocit kotouče atd. Za další stránky musíme považovat i zručnost projevenou při jemně-motorických činnostech ruky, nohy a hlavy a také schopnost svalové relaxace, která se týká jemného řízení svalové aktivity (Měkota et Novosad, 2005).

V našem případě tuto schopnost využíváme při bruslení, kde nám záleží na dokonalé technice provedení (síla odrazu a správné zatížení brusle, pocit skluzu). Také ji ale využíváme v nácviku techniky hole (cit pro kotouč), přesnosti přihrávký a střelby, kde se projevuje mírou použité síly a přesnosti při tzv. propojení „oko - ruka“.

Schopnost sdružování - je schopnost navzájem propojovat dílčí pohyby těla (končetin, trupu, hlavy) do prostorově, časově a dynamicky sladěného celkového pohybu, zaměřeného na splnění cíle pohybového jednání. Jedná se schopnost účelně organizovat pohyby jednotlivých částí lidského těla, kombinovat je a spojovat. Organizace musí umožnit zakomponování vztahů vzhledem k použitému náčiní, případně k jednomu či několika protivníkům (Měkota et Novosad, 2005).

V tréninku na trenažeru procvičujeme tuto schopnost sdružování při kombinování pohybu dolních končetin (bruslení) a pohybu horních končetin (práce vedení kotouče, přihrávka, střelba, aj.).

Schopnost rytmická - je to schopnost postihnout a motoricky vyjádřit rytmus z vnějšku daný, nebo v samotné pohybové činnosti obsažený. Jedinec lépe či hůře vnímá a rozlišuje rytmické vzorce přijímané akusticky, event. opticky či taktilně, má lépe nebo hůře vyvinutou schopnost rytmické percepce (Měkota et Novosad, 2005).

Rytmickou schopnost uplatňujeme u bruslení a střelby. A to jak v samostatných činnostech (při bruslení rytmičnost paží a nohou, při střelbě náprah a švih) tak obzvláště v jejich propojení, kde musíme sladit pořadí těchto rytmických činností.

Reakční schopnost - schopnost zahájit (zahájit jednoduchý nebo složitý podnět) v co nejkratším čase. Na trenažeru ji využíváme při startech.

Orientační schopnost - měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase a to vzhledem k definovanému akčnímu poli nebo pohybujícímu se objektu. Na trenažeru ji rozvíjíme např. při obratech.

Schopnost přestavby - adaptovat nebo přebudovat pohybovou činnost podle měnících se podmínek (vnějších i vnitřních), které člověk v průběhu pohybu vnímá nebo předjímá (Měkota et Novosad, 2005).

2.4.2 Silové schopnosti

Silové schopnosti jsou definovány jako schopnost překonávat či udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí. Na struktuře sportovního výkonu se silové schopnosti podílí velmi výrazně. Zapojují se do mnoha činností - bruslení (především jeho rychlosti), činnosti jednotlivce, možnost hry tělem, kde kromě techniky provedení rozhoduje i dosažená úroveň síly (Pavliš a spol., 2003).

Druhy silových schopností jsou:

- *Statická síla* - charakteristická izometrickou kontrakcí (napětí svalu se zvyšuje, délka nikoliv), úsilí se neprojevuje pohybem, většinou se jedná o udržení těla nebo břemene v určitých polohách.
- *Dynamická síla* - charakteristická izotonicou kontrakcí (napětí zůstává přibližně stejné, mění se délka svalu), projevuje se pohybem hybného systému či jeho částí (Perič et Dovalil, 2010).

V souvislosti s velikostí odporu a s rychlostí pohybu můžeme dynamickou sílu dále diferencovat:

výbušnou (explozivní) - charakteristická maximálním zrychlením a nízkým odporem (využíváme ji např. při startech); *rychlou* - charakteristická nemaximálním zrychlením a v nízkém odporu (využíváme ji např. při nejrychlejších bruslení nebo změně směru);

vytrvalostní - pracuje se s nízkým odporem a nevelkou stálou rychlostí (využívá se jako podpůrný druh silových schopností, aby byl hráč schopen užít silových schopností v průběhu celého utkání); *maximální* - překonává vysoký až hraniční odpor malou rychlostí (je základem pro ostatní druhy silových schopností) (Pavliš a spoluautoři, 2007).

Hlavní parametry pro rozlišení metod v silovém tréninku nazýváme metodotvorné činitele. Jsou jimi: velikost odporu, počet opakování, rychlost provedení pohybu. Kromě nich rozeznáváme ještě doplňkové parametry: délka odpočinku a charakter odpočinku.

Metody rozvoje silových schopností je velké množství a podle různých autorů se liší i hledisko jejich klasifikace. Jako jedno z kritérií se užívá dělení podle typů svalové kontrakce, druhým je převážné užití těchto metod v určitém sportu apod. Rozeznáváme 8 základních metod rozvoje silových schopností: *metoda maximálních úsilí*, *metoda opakovaných úsilí*, *metoda izometrická*, *metoda intermediární* (využíváme pro rozvoj maximální síly); *metoda rychlostní*, *metoda plyometrická*, *metoda izokinetická* (využíváme pro rozvoj rychlé a výbušné síly), *metoda silově - vytrvalostní* (pro rozvoj vytrvalostní síly) (Perič et Dovalil, 2010).

Některé z uvedených metod lze využít v různých organizačních kombinacích, které pomáhají nárůstu síly. Pro využití na trenažeru je vhodná hlavně tzv. „*Pyramida*“, se kterou pracujeme hlavně u metody opakovaných úsilí. Pyramidový systém je založen na několika sériích cvičení, přičemž každá série má jiný počet opakování nebo jinou velikost odporu. V tréninkové praxi rozlišujeme tři způsoby této organizace. Vzestupná pyramida, sestupná pyramida a kombinace vzestupné a sestupné pyramidy (Perič et Dovalil, 2010). Tato organizace je vhodná proto, že ve svalech dojde ke zlepšení koordinace jak mezi jednotlivými vlákny, tak mezi svalovými skupinami.

Dynamická síla je esenciálním zdrojem pohybu. Výbušná síla startuje a akceleruje pohyb. Rychlostní síla vyjadřuje tempovou kvalitu. Vyhraněné kinematické projevy svalové síly se zvyrazňují při bruslení, kličkování, střelbě a osobních soubojích. Mocný silový vklad vyžaduje bruslařský odraz. Kličkování a střelba vyžaduje rychlou sílu paží (Bukač, 2005).

2.4.3 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnosti chápeme jako schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost (do 20 s.) co nejrychleji. Jde o činnost maximální intenzity, prováděnou bez odporu nebo jen s malým odporem. Je charakteristická převážným zapojením ATP - CP zóny. O projevech rychlostních schopností uvažujeme tedy jen v těch případech, kdy maximální výkon není omezen únavou (jinak dochází k poklesu rychlosti). Velmi často bývá rychlost spojována také s dalšími pohybovými schopnostmi, především s výbušnou silou (Pavliš a spoluautoři, 2007).

Celkově je možné rychlostní schopnosti v tréninku rozvíjet pouze omezeně. Mají totiž velký podíl vrozených předpokladů. Uvádí se, že vliv dědičnosti je až 80%. Stejně jako silové, mají i rychlostní schopnosti určitou strukturu, která obvykle člení rychlostní schopnosti do tří základních projevů:

- *Rychlost reakce* - je daná dobou reakce na určitý podnět.
- *Rychlost jednotlivého pohybu* - zvaná též jako rychlost acyklická, kde se většinou jedná o jeden pohyb, u kterého jsme schopni přesně rozlišit začátek a konec. Užíváme ji při střelbě, někde i v práci holí (klička).
- *Rychlost lokomoce* - zvaná též rychlost cyklická, kde je snaha o co nejrychlejší překonání určité vzdálenosti nebo přemístění se v prostoru. V našem případě ji vyžíváme v bruslení. Nadále ji můžeme ještě členit na: *rychlost akcelerace* (co nejprudší zrychlení); *rychlost frekvence* (pohyby co největší frekvencí); *rychlost se změnou směru* (Perič et Dovalil, 2010).

Rozvoj musí vycházet z důsledného dodržování zásad pro zatěžování ATP - CP zóny. Hlavní parametry pro rozvoj rychlostních schopností jsou: intenzita zatížení, doba trvání zatížení, počet opakování, délka odpočinku, charakter odpočinku.

Zastavíme se u nejvýznamnější metody rozvoje rychlostních schopností v souvislosti s využitím na bruslařském trenažeru. Touto metodou je *metoda stimulace cyklické rychlosti*. Podstatou rozvoje rychlostních schopností je zatížení, které ve svých parametrech vychází ze stimulace ATP - CP zóny. Některé parametry se však u různých autorů částečně liší. Podle Pytlíka (2015), jsou následující parametry tyto:

- Intenzita zatížení - maximální, (zabezpečena z ATP - CP zóny).

- Doba trvání zatížení - do 10 - 15 sekund, rychlostní cvičení koncipujeme tak, aby trvala minimálně do spodní hranice deseti sekund.
- Počet opakování - počet opakování určují dosažené časy, pokud je odchylka od nejlepšího času v toleranci do 10%, rychlostní cvičení opakujeme, pokud je čas pomalejší a překročí odchylku 10%, cvičení ukončíme, celkový počet opakování je rozdělen do tří sérií.
- Délka odpočinku - 2 - 5 min., využíváme intervalu odpočinku vyjádřený poměrem 1 : 12.
- Charakter odpočinku - aktivní, přestávky vyplňujeme lehkým nenáročným pohybem mírné intenzity.

Také můžeme na trenažeru využívat tzv. „principu kontrastu“. Ten spočívá v zařazování lehčích a těžších provedení rychlostních cvičení. K tomu využíváme naklápění pásu do kopce nebo lehce z kopce. Také můžeme využít expanderů jako brzdného zařízení.

2.4.4 Vytrvalostní schopnosti

Komplex vytrvalostních schopností, zkráceně vytrvalost, je všeobecně považována pohybová schopnost člověka k dlouhotrvající tělesné činnosti. Je to soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejdéle, nebo po stanovenou potřebnou co nejvyšší možnou intenzitou (Perič et Dovalil, 2010).

Vytrvalostní schopnosti jsou závislé především na úrovni rozvoje fyziologických funkcí, jako jsou okysličovací a transportní procesy ve svalech (dýchací schopnost svalů), rozvoj oběhově dýchacího systému. Dále je ovlivňují i procesy psychické, především morálně volní.

V ledním hokeji plní vytrvalostní schopnosti úlohu kondičního základu výkonu ve hře. Vytvářejí v organismu takové podmínky, aby hráč mohl odehrát utkání (nebo sérii utkání v plném tempu a nasazení po celou dobu. Druhým úkolem vytrvalosti jsou vysoce rozvinuté zotavovací procesy schopnosti, které se projevují v průběhu hry. Při opakovaném rychlostním zatížení nastává produkce laktátu, který způsobuje mírné až střední okyselení, které ovlivňuje negativně funkci CNS a pro další činnost je nutné tyto produkty důsledně a rychle odbourávat (Pavliš a spoluautoři, 2007).

Vytrvalostní schopnosti dělíme:

- Podle účasti svalových vláken - celková (pro naše účely využití na trenažeru důležitá, neboť zde pracují 2/3 svalstva - bruslení, střelba + bruslení, atd.); lokální (z hlediska využití na trenažeru nepodstatné, jelikož zde se zúčastňuje pohybu pouze 1/3 svalů - jako třeba dlouhodobé driblování s kotoučem ve stoji)
- Podle typu svalové kontrakce - dynamická (z hlediska využití trenažeru, pro nás nepodstatná, jelikož k ní dochází v pohybu - bruslení); statická (pro nás nepodstatná, nedochází zde k pohybu - udržení určité pozice těla).
- Podle délky trvání (považováno za základní hledisko dělení) - dlouhodobá (zatížení po dobu 8 - 10 min. i více, energeticky zajištěno ze zóny O₂); střednědobá (zatížení po dobu 3 - 8 min., energeticky zajištěno ze zóny LA - O₂); krátkodobá (zatížení po dobu 2 - 3 min., energeticky zajištěno ze zóny LA); rychlostní (zatížení do 20 sekund, energeticky zajištěno ze zóny ATP – CP)
- S ohledem na podíl uvolněné energie - aerobní ; anaerobní
- Může být spojena s rozvojem jiné pohyb. schopnosti - např. silová vytrvalost; rychlostní vytrvalost (Perič et Dovalil, 2010).

Metody rozvoje vytrvalostních schopností jsou: metody nepřerušovaného zatížení - *metoda souvislá, metoda střídavá*; intervalové metody - *klasická intervalová metoda, metoda Švédská, metoda velmi krátkých intervalů*; metoda založená na využití anaerobního prahu - *metoda rychlostní vytrvalosti*

2.4.5 Pohyblivost

Pod termínem pohyblivost (nebo kloubní pohyblivost) chápeme ve sportu předpoklady pro rozsah pohybů v jednotlivých kloubech - schopnost vykonávat pohyby ve velkém kloubním rozsahu. Někdy se také označuje termínem ohebnost (Perič et Dovalil, 2010). Pohyblivost umožňuje provádět veškeré pohyby ve velkém rozsahu, který má výrazný vliv na správnou techniku. Míra pohyblivosti je obvykle segmentálně různorodá. Jsou hráči, kteří mají dlouhý bruslařský krok a rozsáhlý pohyb kliček, ale také mohou mít vysokou pohyblivost pouze v jedné s uvedených dovedností a v druhé horší (Bukač, 2005).

Její význam pro lední hokej spočívá ve dvou oblastech:

- dostatečný rozsah kloubní pohyblivosti, který umožňuje lepší provedení pohybů - např. rychlost bruslení je dána délkou a frekvencí bruslařského kroku. Délka kroku je přitom závislá na velikosti kloubního rozsahu v kyčelním kloubu.
- preventivní - dostatečná pohyblivost snižuje nebezpečí svalového zranění (natržení či přetržení svalů) při nekoordinovaných pohybech (při naražení, pádech, atd.) (Pavliš a spoluautoři, 2007).

K hlavním činitelům, které úroveň pohyblivosti ovlivňují, patří tvar kloubu, pružnost vazivového a kloubního aparátu, aktivita reflexních systémů ve svalech a šlachách, síla svalů kolem daného kloubu, věk, teplota, atd.

Metody rozvoje pohyblivosti dělíme dle dvou kritérií - dle aktivity pohybu a dynamiky provedení.

- Aktivní pohyb - provádíme vlastními silami.
- Pasivní pohyb - krajní polohy dosahujeme vnějšími silami (pomoc partnera, gravitace, atd.).
- Dynamické provedení - cviky provádíme švihovým způsobem.
- Statické provedení - jde o dosažení určité polohy a setrvání v ní.

Tato kritéria je možné navzájem kombinovat, čímž vznikají 4 základní metody rozvoje pohyblivosti.

- Aktivní dynamická cvičení - využívá se pohybové energie části těla v podobě švihových cvičení či hmitů.
- Aktivní statická cvičení - podstata spočívá v delším setrvání v krajní poloze, do níž se dostaneme svalovou kontrakcí, bez pomoci vnějších sil.
- Pasivní dynamická cvičení - obdobná cvičení jako u aktivního dynamického cvičení, ale natažení svalů je dosaženo vnější silou (partnerem, gravitací, atd.)
- Pasivní statická cvičení - pasivní dosahování krajních poloh a setrvávání v nich za pomoci vnějších sil.

Na trenažeru rozvíjíme funkční rozsah v kotníku, kolenním a kyčelním kloubu při nácviku dokonalého odrazu a skluzu. Při nácviku techniky hole s kotoučem rozvíjíme funkční rozsah horních končetin. Musíme si ale uvědomit, že při tréninku na trenažeru dochází i k zapojování svalových skupin, které se mají tendenci zkracovat (a tím zmenšovat funkční rozsah v jednotlivých kloubních spojení), proto hlavně nesmíme zapomínat na rozvoj pohyblivosti mimo trenažer.

Shrneme-li tedy poznatky z kondiční a technické přípravy, respektive rozvoji sportovních (hokejových) dovedností a motorických schopností, zjistíme úzkou souvislost těchto dvou složek. Jelikož při nácviku sportovních dovedností (např. bruslení) dochází i k prohlubování motorických schopností a naopak. Nejzásadnějším kritériem, které nám tyto složky rozděluje, je tedy cíl, který daným tréninkem na trenažeru sledujeme. V nácviku hokejových dovedností, respektive v technické přípravě jde hlavně o kvalitu prováděného pohybu. Abychom ale dosáhli co nejlepšího provedení pohybu v návaznosti na herní zatížení, je zapotřebí zároveň rozvíjet motorické (pohybové) schopnosti. Tím je pro změnu charakteristická kondiční příprava.

2.5 Bruslařský hokejový trenažer - „skatemill“

Bruslařský hokejový trenažer je v podstatě dopravní pás modifikovaný pro účely bruslení. Na první pohled se z funkčního hlediska podobá běžeckému pásu. Je však delší, širší a podstatně robustnější. Skládá se ze tří základních částí. Bruslařský dopravník, bezpečnostní rám se závěsem a plocha pro vedení kotouče kolem samotného pásu (Obr. 1). Mezi nejvýznamnější producenty tohoto zařízení patří HDTs training system LTD., Xplosive Ice LTD. a Woodway USA Inc. Při srovnání pásů jednotlivých výrobců (Obr. 3 - 5) můžeme vidět, že se bruslařské pásy v mnoha technických detailech liší, avšak princip využití zůstává stejný. Popišme si tedy stručně základní konstrukční prvky, které tyto stroje obsahují.

Bruslařský dopravník je v podstatě hlavní část celého stroje. V nosném rámu se pás otáčí s plastovými profily nejčastěji vyráběné z vysokomolekulárního polyethylenu. Tento pás pak musí být neustále dopínán napínacím mechanismem. A to z důvodu tepelné roztažnosti pásu a zároveň v rámci jeho montáže a demontáže. Nedílnou součástí je i mechanismus zvedání, který má možnost naklonit celý pás v rozmezí

několika stupňů. Celý pás je pak poháněn elektomotorem s převodovkou, který musí dokázat elasticky zrychlovat z nuly do maxima. Maximální rychlost se opět liší daným výrobcem. Např. stroj od firmy HDTS training system LTD. dosahuje maximální rychlosti až 35 km/h. Kvůli vyššímu tření mezi podkladovým roštem pod pásem a pásem samotným, je tato část chlazena vodou nebo silikonovou směsí, kterou pohání oběhové čerpadlo.

Druhou velkou částí je bezpečnostní rám se závěsem, který slouží k zachycení bruslaře při pádu. Součástí rámu jsou ještě madla, která pomáhají bruslaři při balancování.

Poslední součástí kolem pásu je, u některých strojů, přidána plocha pro vedení kotouče.

Obr. 3 - Bruslařský trenažer



Základní technické údaje:

Rozměry trenažeru: 3200 x 2600 x 750 mm

Rozsah rychlosti: 0 – 35 km/h

Úhel náklonu pásu: (+2°) - (-6°)

Pohon: 5.6 kW, 220/440 V, 3 fáze

Hmotnost: 2000 kg

Zdroj: hockeystridetrack.com, 2016

Obr. 4 - Bruslařský trenažer



Základní technické údaje:

Rozměry trenažeru: 2920 x 2440 x 640 mm

Rozsah rychlosti: 0 – 32 km/h

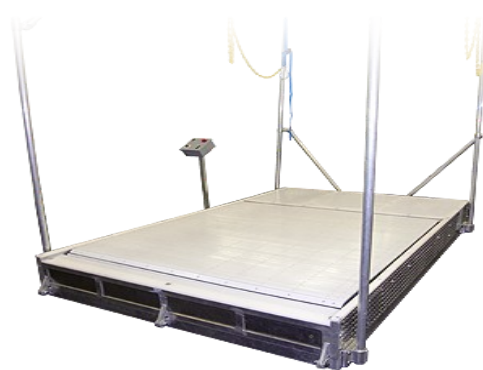
Úhel náklonu pásu : (-5%) - (+ 35%)

Pohon: 5 kW

Hmotnost: 1361 kg

Zdroj: woodway.com, 2016

Obr. 5 - Bruslařský trenažer



Základní technické údaje:

Rozměry trenažeru: 3251 x 1994 x 356 mm

Rozsah rychlosti: 0 – 29 km/h

Úhel náklonu pásu: neuvedeno

Pohon: 5 kW, 3 fáze, 208 -240 V

Hmotnost: neuvedeno

Zdroj: xplosiveice.com, 2016

2.5.1 Historie bruslařského trenažeru

Za hlavního průkopníka, který realizoval vznik a vývoj bruslařského trenažeru, je považován Dušan Benický. Pan Benický vystudoval na Slovensku Fakultu tělesné výchovy a sportu na Univerzitě Komenského v Bratislavě. Poté působil na Univerzity of British Columbia a University of the Fraser Valley v Kanadě. V průběhu několika let se věnoval výzkumům sportovního tréninku, fyziologie a anatomie. Prosadil se nejen v hokejových kruzích, kde působil i u týmu zámořské hokejové ligy (NHL) Vancouver Canucks, ale své působení rozšířil i do sportů jako je sjezdové lyžování či tenis. V hokejovém prostředí byl např. konzultantem slavných trenérů jako Pat Quinn, George Mc Phee nebo Ján Filc. Jeho tréninkovým systémem na bruslařském trenažeru si prošli hráči jako Michal Handzuš, Pavol Demitra, Peter Bondra, Claude Lemieux, Martin Kariya, Martin Gelinás, Sidney Crosby a mnoho dalších. Podílel se také na vzniku mnoha center zaměřených na využívání trenažeru. Patří mezi ně hlavně centrum ve Vancouveru (Kanada) - Hockey Performance Centre, kde momentálně působí jako ředitel celého centra. V roce 2008 byl při založení Hockey Performance Centre v Chomutově, který vlastní hokejový klub Piráti Chomutov, kde pomocí seminářů vysvětlil své trenérské zkušenosti a metodiku týkající se problematiky tréninku na trenažeru (benickysystems.com, 2016).

Nejvíce je používání trenažeru rozšířeno v Severní Americe, ale i Evropa se začíná postupně tomuto trendu přizpůsobovat. Například rakouský tým EC Red Bull Salzburg vlastní dva tyto trenažery. Mají je postavené vedle sebe a tím tak umožňují spolupráci

dvou hráčů mezi sebou (Obr. 6 a 7). Kromě Rakouska, nalezneme tyto trenažery i v Německu, Švýcarsku, Slovensku, Rusku atd. V České republice se trend užívání trenažeru také postupně zvyšuje. Jako první, kdo pořídil bruslařský trenažer, byl již zmiňovaný hokejový klub Piráti Chomutov. Klub ve spolupráci s Dušanem Benickým založili Hockey Performance Center Chomutov (chomutovsky.denik.cz). Další místa v České republice, kde se trenažer využívá v hokejových centrech, jsou: 3x Brno, Praha, Karviná, Nymburk, Plzeň.

V dnešní době je už několik společností, dokonce i v České republice, které se výrobou trenažeru zabývají.

Obr. 6



Zdroj: sportnet.at, 2016

Obr. 7



Zdroj: ecrbs.redbulls.com, 2016

2.5.2 Využití bruslařského trenažeru

Na bruslařském trenažeru lze provádět široké spektrum cvičení, které mohou sloužit k rozvoji hráče ledního hokeje. Tato cvičení se zaměřují na technickou i kondiční přípravu. Jako první oblast rozvoje uvedu základní herní dovednost každého hokejisty, kterou je bruslení. Můžeme se zde zaměřit na techniku bruslení, kdy s hráčem provádíme téměř všechna bruslařská průpravná cvičení na zdokonalování techniky bruslení jako na ledě. Tato cvičení vychází z hlavní metodiky bruslení, avšak s jistými omezeními nebo v modifikaci. Omezení vyplývají z menšího prostoru, který vymezuje samotný pás, a povrchu po kterém bruslíme. Těžko zde budeme provádět překládání do kruhu (lze však provést jeden cyklus), změnu směru (myšleno vyjíždění oblouků) nebo zastavení. Provádíme však veškeré průpravné cviky pro jízdu vpřed i vzad, a s jistým omezením překládání vpřed i vzad, obraty a starty. Nejvýraznějším bodem ve využití

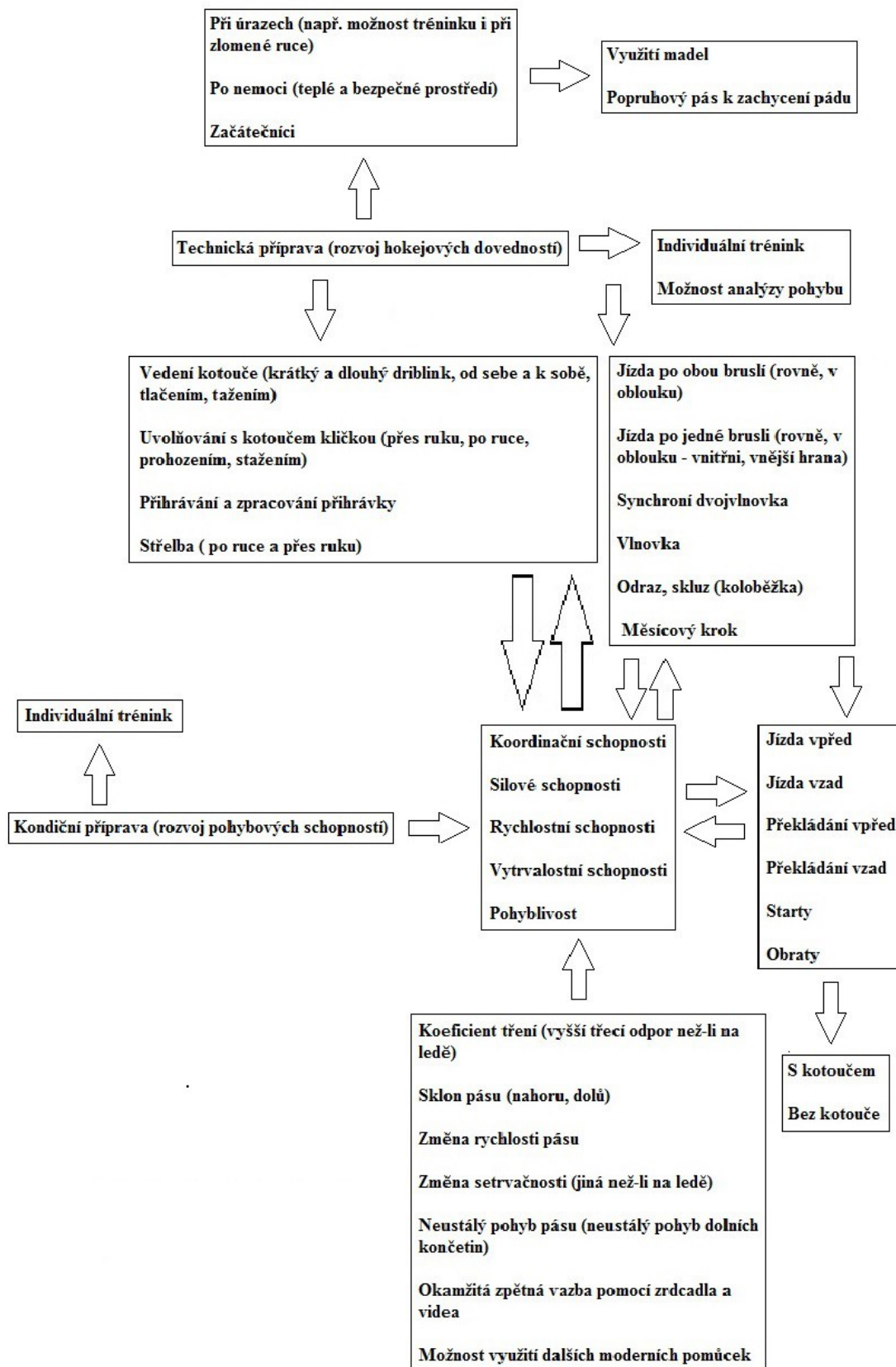
trenažeru pro nácvik správné techniky, je zdokonalování bruslařského kroku v jízdě vpřed. Díky individuálnímu přístupu, kdy trenér může ihned na místě opravovat daného jednotlivce a využití kamer nebo zrcadla, kdy hráč dostává ihned vizuální představu o svém pohybu, dochází k vysoce účinnému procesu.

Další herní dovednosti, které zde zdokonalujeme, jsou: vedení kotouče, klička, přihrávka a její zpracování, střelba. To vše, podle správného metodického postupu, nejprve nacvičujeme ve stoji a následně v jízdě. Samozřejmě, že ale hlavním bodem těchto činností je nácvik v jízdě. Zde je neocenitelná výhoda trenažeru, který nás nutí rychlostí pásu, učení dovednosti jako je bruslení a práce s kotoučem spojovat v jeden celek, aniž bychom přestali bruslit. Tímto se tak prohlubují hlavně koordinační schopnosti pro správnou součinnost práce rukou a nohou.

Další uplatnění najde trenažer v rozvoji stability a rovnováhy. Provádíme rovnovážné cviky na jedné brusli a zařazujeme také různé způsoby jak vyvést bruslaře z rovnováhy. Ať už úderý nafukovacím míčem, postrkování hokejovou holí nebo házením míčků či medicinbalu. Házení medicinbalu můžeme zvolit i jako součást cviků k posilování středu těla. Velikým přínosem je také v možném individuálním zapracovávání hráčů po nemoci či zranění.

Tímto se dostávám i ke kondiční přípravě, která vychází z metodologie sportovního tréninku. Můžeme se zaměřit na rozvoj koordinačních, silových, rychlostních nebo vytrvalostních schopností. V těchto cvičení často využíváme regulování rychlosti a náklonu pásu. Souhrnné schéma využití bruslařského trenažeru jsem sestavil na (Obr. 8). Správné propojování a postupy v tréninku na trenažeru vychází z poznatků sportovního tréninku (kondiční a technická příprava) a je na každém trenérovi, jaký cíl tréninkem sleduje a čeho chce se svými svěřenci tréninkem na trenažeru dosáhnout.

Obr. 8 - Komplexní schéma využití bruslařského trenažeru



2.6 Moderní pomůcky využitelné v kombinaci s trenažerem

Už samotný trenažer je poměrně výraznou moderní pomůckou pro rozvoj hráče ledního hokeje. Rád bych zde však ve stručnosti popsal i další moderní pomůcky, které lze využít v přípravě na bruslařském trenažeru. Některé tyto pomůcky v různém poměru využívají i v tréninkových centrech (Hockey Performance Center, HTC Brno), jak jsem se sám mohl přesvědčit.

Jaké vybavení tedy potřebujeme pro tréninkovou jednotku na trenažeru? Začneme-li u vybavení hráče, je to poměrně prosté. Hráč pro začátek potřebuje dobře nabroušené brusle, chrániče holení, hokejové rukavice a hokejovou hůl.

Základní vybavení tréninkového prostoru kolem trenažeru, kde počítáme, že pás trenažeru je ve stejné výšce jako okolní plocha z kluzných polyethylenových desek, jsou další nedílnou součástí tyto doplňky:

Obyčejné zrcadlo nebo digitální (systém kamer a obrazovky) - tato pomůcka se využívá pro trénink motoriky, postoje a koordinace pohybů. Pro osvojení si ideálního stylu ve sportovním tréninku je totiž zapotřebí vysokého opakování a automatizace motoriky. Díky okamžité zpětné vazby, které zrcadlo poskytuje, se doba tréninku zkracuje zhruba o 30% opakování. Pakliže totiž může daný jedinec vidět klady a zápory v prováděném pohybu, dochází k rychlejší fixaci kladných návyků (www.brain-boom.cz, 2016). Natočené video také využíváme pro následné využití v kinematografické metodě.

Hokejová branka - nejlépe se střeleckou nylonovou plachtou, pro nácvik přesné střelby (Obr. 9).

Obr. 9



Zdroj: centrum-aktivit.cz, 2016

Kotouč, Wood ball (dřevěná kulička), muscle ball, speed ball - pro veškerá cvičení na techniku hole, střelu a nahrávku využíváme nejčastěji klasický kotouč. Pro obměnu v tréninku, ale můžeme využívat i speciálních kuliček. Ty se liší svoji hmotností a využitím. Pro nácvik tzv. „rychlých rukou“ využíváme dřevěné kuličky (Obr. 10), nebo speed ball - 60 gramů (Obr. 11). Pro posílení rukou využíváme železnou kuličku muscle ball - 535 gramů (Obr. 12).

Obr. 10



Zdroj: x-hokej.cz, 2016

Obr. 11



Zdroj: x-hokej.cz, 2016

Obr. 12



Zdroj: x-hokej.cz, 2016

Sweet hands - pomůcka, která slouží k rozvoji rychlosti rukou i posílení paží (Obr. 13). Doporučuje se také jako vhodný doplněk pro zlepšení kooperace očí, rukou a kotouče. Skládá se z 8 dílů o délce 30 cm a tvar lze různě nakonfigurovat. K použití na ledě lze ze spodu instalovat hroty. Na trhu nalezneme několik obdobných výrobků např. „Fast hands“ (Obr. 14) se stejným rozsahem využití.

Obr. 13



Zdroj: x-hokej.cz, 2016

Obr. 14



Zdroj: x-hokej.cz, 2016

Hokejový tréninkový trojúhelník (Attack triangle) - opět pomůcka, která slouží k rozvoji techniky hole (Obr. 15). Proti předchozím pomůckám jako je „Sweet hands“ atd., tento trojúhelník více simuluje soupeřovi brusle a hokejku. Můžeme tedy kromě kličky a prohození nacvičovat i přihrávku pod holí, mezi nohama nebo přes hůl.

Obr. 15



Zdroj: x-hokej.cz, 2016

Nahrávač (Pass - master, One – timer) - pomůcky sloužící k rozvoji tzv. „měkkých rukou“ pro přihrávku, zpracování přihrávky, ale i střelbu z prvního doteku. Konstrukce je železná a odraz puku zajišťuje natažená guma. Ta se dá různě měnit podle její tvrdosti a tím docílit rychlejší nebo pomalejší návrat kotouče. Pass - master vidíme na (Obr. 16) a One - timer (Obr. 17).

Obr. 16



Zdroj: x-hokej.cz, 2016

Obr. 17



Zdroj: x-hokej.cz, 2016

Aquahit – tréninková a zároveň rehabilitační pomůcka s proměnlivým úchopem, využívající efektu pohyblivé zátěže (Obr. 18). Pohybem vody ve vaku při změně směru, vyvoláme aktivaci velkého množství svalových vláken tak, jako je tomu při použití plyometrické metody v posilování (Minčák, 2011). Využíváme tak k posílení středu těla, nohou ale i zlepšení rovnováhy a stability.

Obr. 18



Zdroj : domaci-fitness.cz, 2016

Medicinbal - využíváme jako zátěž ke zvýšení odporu pro rozvoj dynamické síly a také pro stimulaci explosivní síly. Pomocí chytání a odhozů využíváme plyometrického tréninku, který dobře stimuluje vnitrosvalovou a mezisvalovou koordinaci (Jebavý et Doubravský, 2011). Používáme hlavně k posílení středu těla, stability a rovnováhy.

Gymnastický míč - využíváme ke zlepšení stability a rovnováhy. Bruslaře se snažíme nárazy vyvést z rovnováhy a imitujeme tím drobné střety, přičemž hráč musí za stabilizovat svou polohu při bruslení. Můžeme také využít i hokejové hole nebo jiných pomůcek pro narušení rovnováhy bruslaře.

Zátěžová vesta, zátěžové pásky na hokejku či nohy - využití v kondičním tréninku. Zátěžová vesta má hmotnost 10 kg ale lze ji snižovat vyndáním jednotlivých závaží z kapes (Obr. 19).

Obr. 19



Zdroj: kettlel.cz, 2016

Expandery - použijeme pro zvýšení odporu bruslicího hráče v silovém nebo rychlostním tréninku.

Sporttestr - základní pomůcka ve sportovním tréninku pro měření srdeční aktivity a hlídání anaerobního a aerobního prahu.

Zde jsem uvedl několik moderních pomůcek k rozvoji hokejových dovedností a kondice. Některé tyto pomůcky lze samozřejmě nahradit samotným trenérem, který např. kotouče nahrává nebo stojí trénujícímu hráči v pozici bránícího hráče. Dokonce lze říci, že pro nácvik dovedností s holí, jako je uvolňování s kotoučem kličkou, přihrávky a zpracování přihrávky, je nejlepší pomůckou samotný trenér. Může totiž libovolně určovat směr, sílu a druh samotné přihrávky. V pozici bránícího hráče nemusí zůstat pouze ve statické poloze, ale může měnit postavení a pohybovat svou hokejkou, čímž dosahuje větších variací pro trénink daného jedince. Nicméně by tyto pomůcky měly sloužit jako pomocník, kdy se trenér potřebuje více zaměřit na sledování techniky daného hráče a zároveň i jako samotné zpestření v dlouhodobém tréninkovém procesu hráče. Jako další pomůcku můžeme třeba pouze libovolně rozházet kotouče, mezi kterými hráč s kotoučem na hokejce opisuje zadanou dráhu. Myslím si, že rozmanitost cvičení a využívání daných pomůcek je obrovská. Záleží hlavně na fantazii a znalostech trenéra samotného.

2.7 Komplexní systém tréninku bruslení s využitím trenažeru

Jednou z metodik bruslení, která ve svém obsahu zahrnuje bruslařský trenažer je benického hokejový tréninkový systém (BHP TS - Benicky Hockey Performance Training System). Dušan Benický v průběhu několika let testoval a měřil hráče ledního hokeje na ledě i mimo něj. Zaměřil se hlavně na jejich rychlost a akceleraci, jelikož jak sám uvádí, lední hokej je hra, v níž dochází k neustálé změně rychlosti hráče. Analyzoval tedy bruslení hráčů pomocí videí a na základě veškerých těchto poznatků ho napadla myšlenka vyrobit bruslařský trenažer a následně ho aplikovat do tréninkového procesu hráčů ledního hokeje. V návaznosti na to vyvinul i vlastní metodiku a hokejový tréninkový systém.

Trenér NHL Barry Trotz to shrnuje takto:

"V Benicky Training System pracuje tělo a mysl dohromady, to, co hráči normálně neudělají, tak je on, jeho tréninkem dostane k lepším výkonům. Hráči mají lepší výbušnou sílu a stávají se i lepšími hráči. Tento vrcholný systém by měl využít každý mladý hráč i profesionál“ (www.benickysystem, 2016).

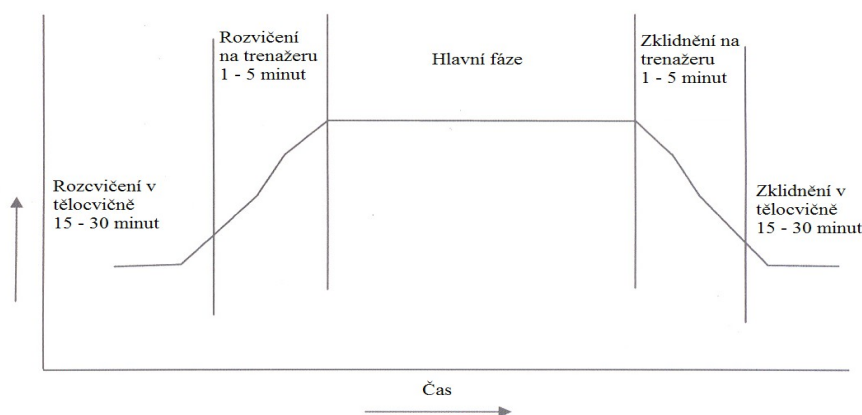
Benický se ve svém systému zaměřuje hlavně na rozvoj obecné fyzické připravenosti a rozvoj technických hokejových dovedností hráče. Tyto dvě hlavní kategorie se snaží rozvíjet za pomoci balančních a posilovacích cviků v tělocvičně (zaměřené hlavně na sílu dolních končetin a středu těla - jádra), za pomoci využití bruslařského trenažeru a tréninku na ledě. Aby však byl jeho proces úspěšný, doporučuje nejprve analýzu každého hráče pomocí funkčního vyšetření mimo led. Zde měří složení těla (výšku, hmotnost, měření kožních řas) a zjišťuje jaké má hráč držení těla. Dalšími analyzovanými oblastmi jsou flexibilita, stabilita, propiocepce, a síla horních a dolních končetin. Poté se vše musí vyhodnotit a následně doporučit a navrhnout tréninkový plán. Analýza na ledě a na bruslařském trenažeru probíhá za pomoci videa a následného rozboru (Hockey Performance Centre, 2008).

Tréninková jednotka na trenažeru dle Benického by měla vypadat následovně. Nejprve doporučuje rozcvičení a zahřátí celého organismu mimo trenažer (např. tělocvična), kde musí dojít k přípravě hráče z fyziologického i psychologického hlediska a stimulovat tak centrální nervový systém k nadcházející tréninkové jednotce na trenažeru. Následně následuje krátké zahřátí i na samotném trenažeru.

Poté přistupujeme k hlavní fázi tréninku. V této fázi tréninku sledujeme specifických cílů, které chceme tréninkem dosáhnout. Tyto cíle jsou po vzájemné komunikaci mezi hráčem a trenérem dopředu určeny. V průběhu celé tréninkové jednotky trenér s hráčem neustále komunikuje a případně neustále opravuje chyby, ke kterým v nácviku dochází. Po skončení hlavní fáze přecházíme k fázi zklidnění a zotavení. Ta trvá krátce na samotném trenažeru v nízké intenzitě a následně i mimo trenažer (např. tělocvična). Fázi zklidnění a zotavení chceme hlavně docílit rychlejšího odbourání kyseliny mléčné v krvi.

Na konci každé tréninkové jednotky by mělo dojít k rekapitulaci, kde trenér zhodnotí průběh tréninkové jednotky a informuje, co bylo správné a co nikoliv. Pro jednoduché znázornění této jednotky uvádím (Hockey Performance Centre, 2008) (Obr. 20).

Obr. 20



Zdroj: Hockey Performance Centre, 2008

2.7.1 Analýza hráče na bruslařském trenážeru

Podle Benického (2008), je analýza hráče na bruslařském trenážeru jedním ze základních prvků komplexní analýzy hráče ledního hokeje. Využívá se především k určení technické hokejové dovednosti hráče. Nejvíce se zaměřuje na zvládnutí techniky bruslení a zvládnutí správného vedení kotouče. Jedná se zde o tzv. kvalitativní analýzu pohybové činnosti při využití kinematické analýzy. Podstatou této metody je sledování určených segmentů nebo celého těla a následného vyhodnocení pomocí vlastního video záznamu. Na záznamu si tyto segmenty označíme a získáme tak jejich rovinné souřadnice, které pak slouží k určení základních kinematických veličin jako úhel, dráha, těžiště těla, atd. (Janura et Zahálka, 2004).

Zaznamenávání pohybu hráče na trenážeru je zajištěno dvěma kamerami. Jedna kamera je umístěna před trenážerem a snímá tak pohyb bruslího hráče zepředu. Druhá je umístěna na jedné straně trenážeru a zaznamenává pohyb bruslaře z boku. K analýze těchto videí se využívá moderního systému *Dartfish*

Dartfish

- je počítačový software, který nám poskytuje pokročilé nástroje pro práci s videem. Díky tomu, můžeme zlepšit náš tréninkový proces a zvýšit výkonnost sportovců. Systém je navržen tak, aby s ním bylo možné pracovat během tréninku, ale i po něm, kdy budeme mít více času na hlubší analýzy pro zlepšení výkonu. Můžeme zde prohlížet a porovnávat výkony hráčů a zaměřit se na

důležité momenty vyžadující zlepšení. Integrovaná správa videoklipů nám pomáhá jednoduše a efektivně uspořádat všechna tréninková videa. Tato videa lze také mezi sebou vzájemně porovnávat. A to až ve čtyřech možných příkladech najednou. Porovnáváme zde videa z jedné tréninkové jednotky, ale i souhrnně po několika tréninkových jednotkách, kde můžeme vidět případné zlepšení jedince. Video se může libovolně sestříhat od nepotřebných částí záznamu a ponechat si pouze nejdůležitější vybrané cykly. Do video záznamu lze také vstupovat pomocí grafických křivek, které umožňují přesnější představu analýzy pro správné provedení pohybu. K tomu můžeme využít i textové nebo hlasové analýzy. Použitím modulu „InTheAction“ během tréninku, můžeme poskytnout hráčům okamžitou vizuální zpětnou vazbu. Tímto tak umožníme maximalizovat přínosy z použití svalové (proprioceptivní) paměti našich svěřenců. Použití videa může být plně integrováno i do běžných tréninkových aktivit díky řadě upravitelných módů pro přehrávání. Nástroje pro video analýzu programu Dartfish nám tedy umožňují vytvářet nový perspektivní a inovativní pohled na výkonnost jednotlivých svěřenců (www.dartfish.com, 2016).

2.7.2 Parametry sledování techniky bruslení hráče

V návaznosti na bruslařský trenažer a kamerový systém se softwarem Dartfish, vytyčil pan Benický (Hockey Development Training System, 2009) hlavní parametry správného bruslení takto:

Podle pozice (směru), z které dané parametry (videozáznam) získáváme:

- z boku
- zepředu

U pozice z boku sledujeme:

Pozici těla - správné držení hlavy (kam se hráč dívá) a trupu

- V ideální pozici směřuje pohled hráče cca 6-8 metrů před sebe a periferně sleduje okolí (nebo kotouč). Tento směr nám udává směr přímky procházející uchem a okem hráče (Obr. 21b). Trup by měl být v přirozeném prodloužení

odrazové nohy, aby síla odrazu byla maximálně využita v dopředném pohybu hráče. Mírné vychýlení pánve směrem ven je povolené, ale musí zůstat v minimální vzdálenosti od smyšlené přímky protínající kotník a ucho hráče.

Vnitřní úhel (flexi) kolene - úhel na skluzové noze

- Vnitřní úhel kolene skluzové nohy ukazuje (ne)dostatečnou flexi přední skluzové nohy v koleni. Ideální úhel nákleku má být menší než 90° . Úhel měříme mezi polopřímkami protínající střed stehenního svalu, střed kolene a kotník (Obr. 21c).

Dopnutí odrazové nohy - úhel na odrazové noze a dokončení bruslařského kroku

- Vnitřní úhel v koleni odrazové nohy značí (ne)dokonalost dopnutí zadní odrazové nohy. Tento úhel by se měl pohybovat v rozmezí 165° - 180° , kdy 180° je nejideálnější a využití odrazu je tak maximální. Tento úhel je měřen mezi polopřímkami vedoucí od kyčelního kloubu přes střed kolena až ke kotníku (Obr. 21a).

Flexi, extenzi v kotníku - úhel v kotníku na odrazové noze a odraz dokončený špičkou

- Měříme úhel v kotníku na odrazové noze, kdy je nůž brusle položen celou svou délkou na ledě. Jde zde o rozdíl v úhlových hodnotách mezi začátkem odrazové fáze a koncem odrazové fáze. Tento rozdíl by měl být jasně zřetelný, kdy na konci odrazové fáze musí být úhel v kotníku větší. Měříme ho mezi polopřímkami protínající rovnoběžně holenní kost, kotník a spodní část brusle (Obr. 21d,e).

Dráhu a čas bruslařského cyklu - správné využití skluzu a odrazu

- Zde měříme interval mezi výchozí pozicí a návratem do výchozí pozice (jeden bruslařský cyklus). Snaha o dosažení nejdelší možný čas při stanovené rychlosti a zatížení (Obr. 21f).

U pozice zepředu sledujeme:

Vnější hrany bruslí - nasazování skluzové nohy na vnější hranu

- Zde sledujeme vnější úhel skluzové nohy a podložky. Měl by být menší než 90° , jelikož to dokazuje, že brusle je kladena na vnější hranu hned v počáteční fázi skluzu. Úhel měříme mezi polopřímkami vedoucí rovnoběžně holenní kostí a podložkou a jsou spojené ve špičce brusle (Obr. 22a). Pro zajímavost uvedu, že podle dřívější metodiky bruslení (Kostka, 1986) se brusle nasazovala kolmo na led a až pak překlápěla na vnější hranu.

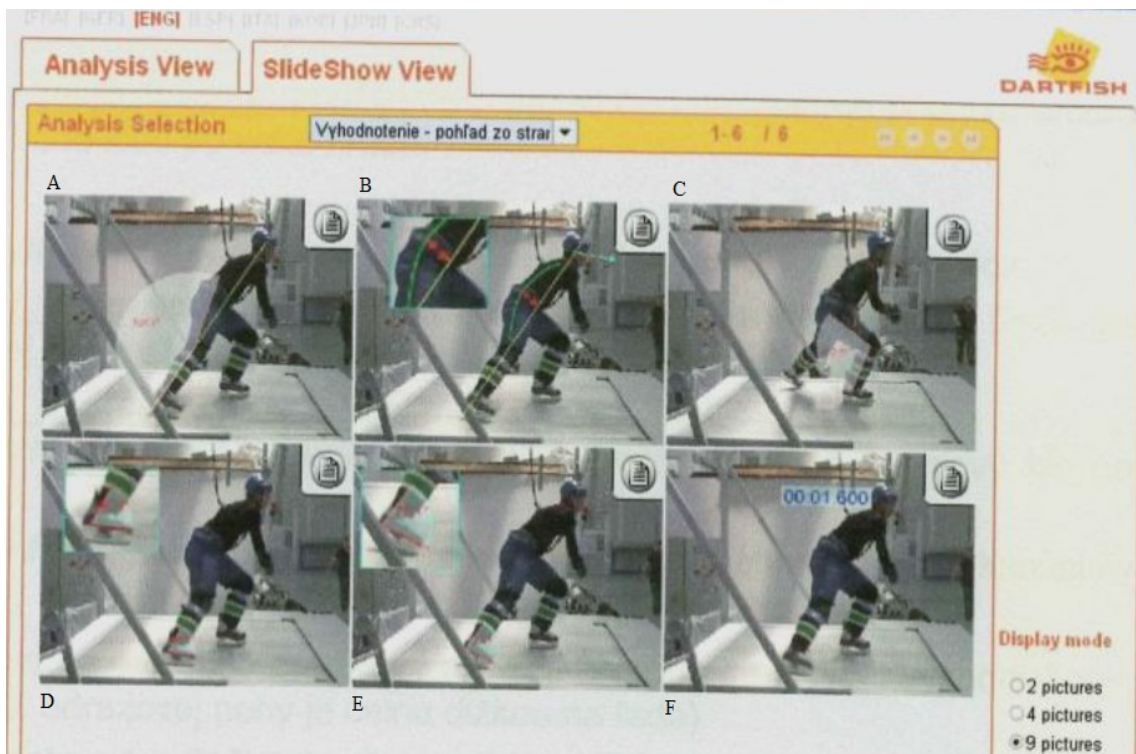
Těžiště těla

- Sledujeme zde postavení skluzové nohy a těžiště těla. Ve správném provedení by měla kolmice na podložku procházet špičkou brusle a středem (těžištěm) těla bruslicího hráč (Obr. 22b).

Kompenzační pohyb horních a dolních končetin - pohyb a rytmus paží

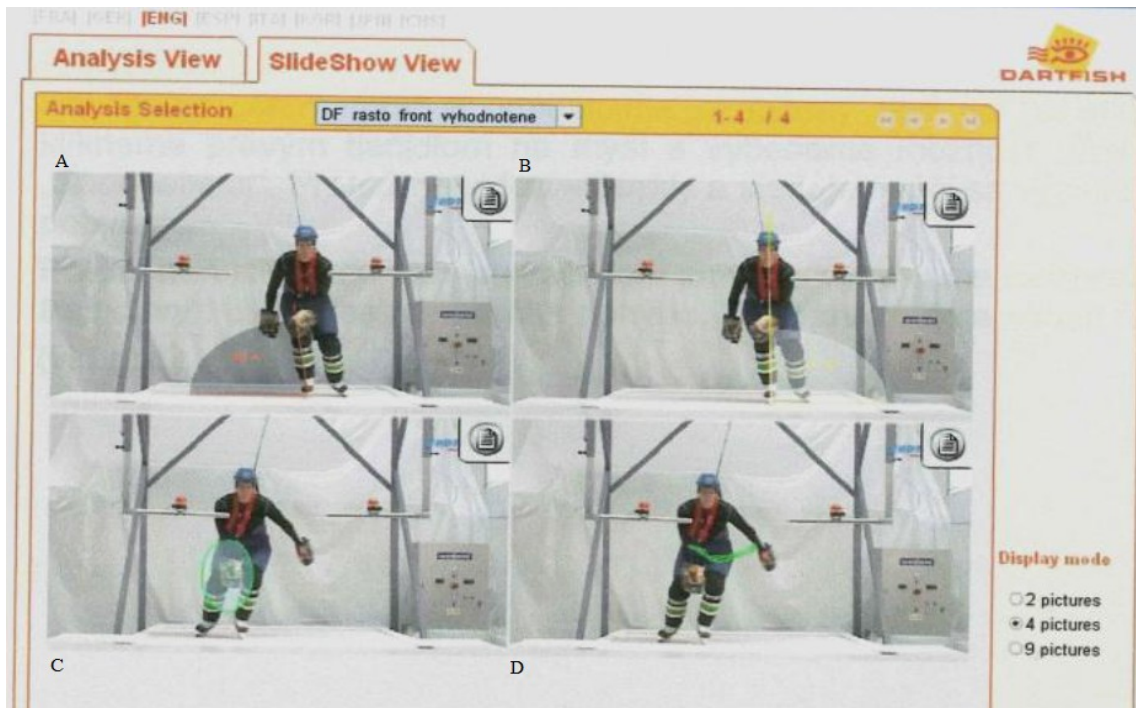
- Sledujeme symetrii pohybu dolních a horních končetin, kde dochází k vyrovnávání síly odrazové nohy opačnou rukou (Obr. 22c).

Obr. 21 - Dartfish - ukázka zákresu pro vyhodnocení parametrů z boku



Zdroj: Hockey Development Training System, 2009

Obr. 22 Dartfish – ukázka zákresu pro vyhodnocení parametrů zepředu



Zdroj: Hockey Development Training System, 2009

2.8 Metodické rozdělení a popis techniky bruslení

Začneme metodickým rozdělením a popisem techniky bruslení. Celá metodika o hokejovém bruslení je však velice rozsáhlá. Jelikož ne všechny bruslařské dovednosti lze aplikovat na bruslařský trenážer, popíšeme si zde hlavně jízdu vpřed a jízdu vzad. Tedy ty, které na něm můžeme nejlépe rozvíjet. Překládání vpřed, vzad, starty a obraty už poněkud méně. A vyjíždění oblouků a zastavování zcela vynecháme.

Pro zajímavost si na úvod, na dvou příkladech uvedeme, jak se změnila metodika v průběhu několika let. Už na pouhém rozdělení metodiky bruslení je vidět, jak se bruslení neustále vyvíjí a stále více se zaměřuje na detaily v jednotlivém pohybu, které pak napomáhají k lepšímu zvládnutí celé pohybové dovednosti.

Metodická posloupnost výuky (Kostka, 1986)

- Jízda vpřed dlouhým skluzem
- Jízda vpřed krátkým skluzem
- Vyjíždění krátkých oblouků
- Překládání vpřed
- Zastavení na obou bruslích
- Zastavení na jedné brusli
- Přibrzdění
- Start do strany z místa
- Start do strany po zastavení
- Obraty z jízdy vpřed do jízdy vzad
- Přeskoky odrazem jednoho
- Skok stranou odrazem jednoho
- Přeskok odrazem snožmo
- Jízda vzad
- Překládání za jízdy vzad
- Zastavení z jízdy vzad
- Start z jízdy vzad

Metodická posloupnost výuky dle (Pavliš et al., 2012)

- Jízda vpřed - základní hokejový postoj, nasazení, odraz a skluz, přenesení
- Zastavování v jízdě vpřed - jednostranným a oboustranným pluhem, smykem na obou bruslích, na jedné brusli (vnitřní, vnější)
- Vyjíždění zatáček a překládání vpřed
- Jízda vzad - základní postoj
- Zastavování v jízdě vzad - jednostranný pluh, oboustranný pluh, bočním smykem na obou bruslích
- Překládání vzad
- Obraty - obrat z jízdy vpřed do jízdy vzad (na jedné brusli, přešlápnutím z jedné nohy na druhou, z jízdy vpřed do jízdy vzad v oblouku), obrat z jízdy vzad do jízdy vpřed (na obou bruslích, odšlápnutím)
- Starty - vpřed, vzad, stranou, po zastavení na jedné i obou bruslích všemi směry
- Obratnostní bruslení

Základním stavebním kamenem pro trénink na bruslařském trenažeru je správné zvládnutí techniky jízdy vpřed. Po důkladném zvládnutí a z automatizování této pohybové dovednosti můžeme postupně přecházet v další bruslařské činnosti a jiné hokejové dovednosti jako vedení kotouče, střela, atd.

Jízda vpřed

Jako prvním v řadě nácviku bruslení, se musíme zabývat správným hokejovým postojem.

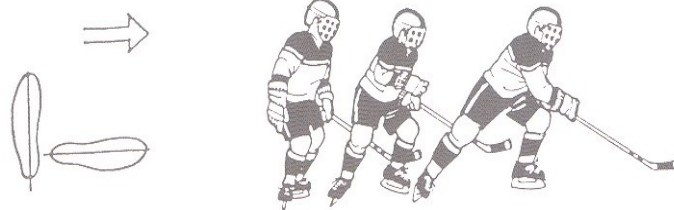
Základní hokejový postoj

- Brusle jsou od sebe na šíři ramen, kdy nohy jsou ohnuté v hlezenním, kolenním a kyčelním kloubu. V kolenním kloubu by se měli úhly ohnutí pohybovat mezi 90°- 120°. Při pohledu z boku by měla kolena přesahovat špičky bruslí. Hlava mírně zvednutá, pohled očí směřuje přibližně 20 metrů před sebe, tělo mírně nakloněné vpřed, kdy váha těla je přenášena spíše na přední část chodidel. Hokejová hůl držena v obou rukou před sebou (Perič, 2005).

Bruslařský krok (cyklus)

- Bruslařský krok je cyklický pohyb, který se skládá dohromady z několika částí (nasazení, odraz a skluz, přenesení), a je hlavním motorem dopředného pohybu. Nasazení se zahajuje z výchozí polohy kdy je pata za patou (Obr. 23). Je důležité aby, byla brusle nasazena vnější hranou na led a přes špičku brusle. Po správném nasazení dochází ke skluzu.

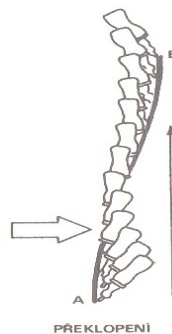
Obr. 23



Zdroj: Pavliš et al., 2012

- Zde brusle přejde z vnější hrany na vnitřní a vlastně vyjede dráhu ve tvaru písmene „S“ (Obr. 24). Jakmile brusli překlopíme na vnitřní hranu, zahajujeme odraz.

Obr. 24



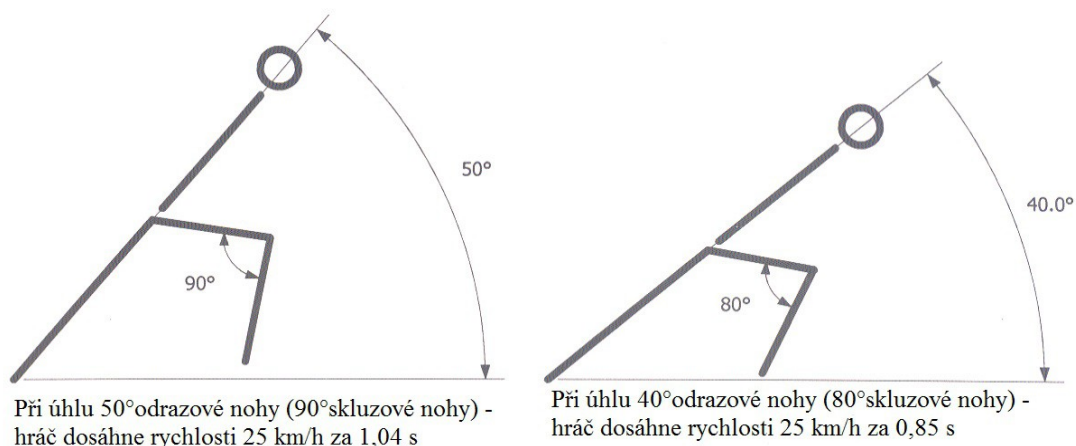
Zdroj: Kostka, 1986

- Odraz nám v součinnosti s náklekem (úhel na skluzové noze) udává rychlost bruslení. Provádíme ho celou vnitřní hranou brusle a je zakončen její špičkou (tzv. Palcový odraz) (Pytlík, 2015). Je veden šikmo vzad stranou, prudkým napnutím nohy v kolenním, kyčelním a hlezenním kloubu. Po odrazu následuje fáze přenesení. Zde dojde k uvolnění svalů dané nohy, a v součinnosti se

skluzem a zahájením odrazu druhé nohy, k přenesení vpřed do následné fáze - nasazení. Při přenesení nezvedáme brusli příliš vysoko, aby bruslení bylo ekonomické a efektivní.

Benický (2008) uvádí zajímavý poznatek ze svých výzkumů, kdy v závislosti na ostřejším úhlu plně propnuté odrazové nohy tzv. trojextenzi, dochází k ostřejšímu úhlu skluzové nohy v kolenu. Díky tomu lze dosáhnout většího zrychlení (Obr. 25).

Obr. 25



Zdroj: Hockey Performance Center, 2008

Dále tvrdí, že plným propnutím hráč nejenže neztrácí rychlost, ale i šetří energii, kterou by musel vydat při krátkém bruslařském kroku. Krátký krok v kombinaci se svalovými dysbalancemi v oblasti beder, hýždí, stehů, břicha a pánve, také vede často i k vážnějším poraněním pánve či oblasti třísel. Při nedostatečném odrazu a krátkém bruslařském kroku se totiž noha vrací proti odporu pánve a dochází tak k traumatům v pánevní a tříselné oblasti (Hockey Performance Center, 2008).

Metodika nácviku

- Vstávání z ledu (na bruslařském trenažeru však procvičujeme pád do popruhů)
- Přenášení váhy těla z jedné nohy na druhou ve stoji a stoj na jedné noze
- Chůze
- Jízda po obou bruslích (dvou oporový skluz) s přenášením váhy z jedné nohy na druhou, podřepy, atd.

- Jízda po jedné brusli
- Nácvik vlnovek - synchronní dvojnovek, oblouky po vnitřní a vnější hraně, vlnovky na jedné noze
- Nácvik odrazu a skluzu
- Nácvik bruslařského rytmu

Pro nácvik na bruslařském trenažeru je výhodou, že můžeme v počátku využívat madel, která nám napomáhají s případnou rovnováhou. Postupně přecházíme k nácviku bez opory. Po zvládnutí jízdy vpřed přidáváme do průpravných cvičení hokejovou hůl a později i kotouč.

Podle Bukače (2005), který hokejovou hůl chápe jako nedílnou herní součást, by se však měla všechna bruslařská cvičení provádět ve spojení s ní i u začátečníků.

Jízda vzad

Další bruslařskou dovedností, kterou můžeme aplikovat a zdokonalovat, na bruslařském trenažeru, je jízda vzad. Jelikož je jízda vzad náročnější než jízda vpřed doporučuje se s nácvikem začít až po zvládnutí jízdy vpřed.

Základní postoj pro jízdu vzad

- Je podobný jako u jízdy vpřed. Nohy jsou rozkročeny na šíři boků, trup vzpřímený, hlava vzhůru, pánev protlačena vpřed. Hokejovou hůl drží hráč v jedné ruce na ledě a před tělem. Pohyb se provádí za pomoci boků a ramen, kdy vychází z kyčelního kloubu a odtud se přenáší do špiček nohou. Odraz je veden střídavě z levé a pravé nohy (vnitřní hrany brusle) opakovaným ohýbáním a napínáním nohy v kolenním kloubu a pohybem příslušného ramene a boku vzad. Odraz začíná od paty a končí na špičce. Po odrazu dojde k napnutí odrazové nohy a přenesení váhy na druhou nohu. Dráha odrazové nohy opisuje tzv. C – oblouk. K dopřednému pohybu, tak dochází při střídání daných C – oblouků a vzniká tak pohyb dvojitě vlnovky (Pavliš et al., 2012).

Metodika nácviku

- Bruslařský postoj pro jízdu vzad
- Nácvik chůze vzad
- Nácvik jízdy vzad po obou bruslích odrazem od mantinelu, pak ve dvojicích (kdy hráč v jízdě vpřed tlačí za pomoci hokejových holí hráče jízdou vzad)
- Nácvik rovnováhy v jízdě vzad na jedné brusli
- Nácvik odrazu a skluzu – základem je nácvik dvoj vlnovek
- Nácvik tzv. „C oblouku“ a postupná rytmizace těchto oblouků

Pro nácvik na bruslařském trenažeru je metodický postup podobný avšak musí dojít k jistým modifikacím. Nemůžeme zde využívat mantinelu ale madel, které nám napomáhají s případnou rovnováhou a do kterých se opíráme proti směru pohybu pásu. Postupně pak opět přecházíme k nácviku bez opory a přidáváme do průpravných cvičení hokejovou hůl a později i kotouč.

Překládání vpřed

- Pytlík (2015) popisuje techniku překládání takto. Pohyb vychází z kyčlí. Při překládání vlevo tlačíme levé rameno vzad, pravé vpřed a trup je nakloněn dovnitř kruhu. Vnější pravá noha se dotýká ledu vnitřní hranou a vnitřní levá noha je položena na led vnější hranou. Odraz je proveden vnitřní hranou vnější brusle přes špičku. Váha těla je na vnitřní, silně pokrčené noze. Brusle levé nohy je vnější hranou přikloněna k ledu a vyjíždí oblouk. Dochází k překřížení pravé nohy přes levou špičku se stočením špičky dovnitř oblouku. Následuje odraz z levé brusle vnější hranou přes špičku do překřížení za pravou nohu. Důležité je plné propnutí končetin v odrazech. Poté se levá noha vrací do základní polohy s tím, že vykračuje vpřed. Následně se tento cyklus opakuje.
- Největší rozdíl mezi rychlými a pomalými bruslaři je ve využití vnitřního odrazu. Jeho správné provedení patří i k poměrně ke složitým prvkům v bruslení.

Překládání vzad

- Je poměrně náročným prvkem, který vyžaduje dlouhodobý nácvik. Vychází z podobných principů jako překládání vpřed.
- Pytlík (2015) ji popisuje takto. Tělo je při překládání vykloněno do středu oblouku a kolena jsou pokrčená. Postoj je vzpřímenější, hlava zvednutá. Snižování a zvyšování pánve pomáhá odrazu. Při překládání vzad vlevo překládáme pravidelně pravou nohu přes levou. Vnitřní levá noha provádí odraz z vnější hrany, přičemž konec odrazu jde přes špičku brusle. Hmotnost těla se přenáší na silně pokrčenou pravou vnější nohu, která provádí skluz v oblouku před vnitřní levou nohou. Tato vnitřní noha se po odrazu pokrčuje, přičemž vnější pravá noha překládá přes osu levé nohy a provádí odraz z vnitřní hrany brusle. Stabilitu zachovává hráč silným pokrčením v kolenou.

Metodická doporučení u překládání vpřed a vzad záměrně neuvádím, jelikož z mého pohledu z velké části vychází z průpravných cvičení z jízdy vpřed a jízdy vzad. Také z důvodu, že na trenažeru je překládání do kruhu nemožné. Lze na něm provést pouze jeden cyklus vlevo nebo vpravo. Nicméně i v takto malém rozsahu může být nácvik překládání na bruslařském pásu využito. A to pak hlavně v kombinaci s vedením kotouče.

Obraty

- Specifičností obrátů je změna způsobu bruslení nikoliv směru a to vše při snaze zachování stávající rychlosti. Zařazujeme je po dobrém zvládnutí jízdy vpřed a jízdy vzad.
- Obraty dělíme na dva základní typy (Pavliš et al., 2012): Obrat z jízdy vpřed do jízdy vzad a obrat z jízdy vzad do jízdy vpřed
- Provádíme je za využití dvou základních principů (Pytlík, 2015): obrat na jedné nebo obou bruslích (s využitím tzv. trojkového obratu) a obrat přešlápnutím z nohy na nohu (s využitím tzv. měsícového kroku)
- V technice provedení obou obrátů se setkáváme se třemi fázemi (Perič, 2005): nadlehčení - uvolnění hran bruslí z ledu, obrat - přechod z jízdy vpřed do jízdy vzad (a obráceně), snížení a zatížení - snížením těla pokrčením v kolenou,
- dochází k zatížení bruslí a k možnosti dalšího odrazu.

Obraty na trenažeru patří k nejtěžším zvládnutým prvkům, a proto je do tréninku zařazujeme pouze u velmi dobrých bruslařů.

Starty

- Starty patří k dalším základním a důležitým činnostem, které musí hráč umět. Jelikož hra vyžaduje neustálé bruslařské souboje, kde vyhrává rychlejší hráč (Perič, 2005).
- Technika je založena na stejných biomechanických principech jako v jiných sportech. Nejdříve dochází k vychýlení těžiště na stranu, kam chce hráč provádět start, s následným zachycením pádu provedením rychlých, kratších silových kroků (Pavliš et al., 2012)
- Pytlík (2015) rozděluje starty následujícím způsobem podle směru pohybu: start vpřed - start z místa vpřed, start z místa vpřed stranou s přeložením a bez přeložení, start vzad - start z místa vzad bez přeložení, start z místa vzad stranou s přeložením, start laterální - laterální start do strany s využitím překládání, laterální start do strany s využitím měsícového kroku, laterální start s vytočením nohy a jednooporového skluzu.

3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

3.1 Cíle práce

Cílem práce je kompilace dostupných poznatků o metodice zlepšování techniky bruslení za pomoci bruslařského trenažeru a analýza progresu techniky bruslení u vybraných hráčů ledního hokeje v průběhu komplexního tréninkového programu s využitím bruslařského trenažeru.

Dalšími dílčími cíli jsou:

V teoretické části chci z poznatků o motorických schopnostech, sportovního tréninku a moderních pomůckách ukázat, jaké nám trenažer nabízí možnosti využití jako vhodného doplňku pro trénink každého hokejisty. A to jak z hlediska zlepšení hokejových dovedností tak pohybových schopností. Práce by měla sloužit jako informační prvek pro trenéry uvažující o začlenění trenažeru jako součást přípravy mimo led.

3.2 Úkoly práce

V souladu se stanovenými cíli jsem určil následující úkoly práce:

- 1) Kompilovat dostupnou literaturu, informace z trenérských seminářů a expertních názorů ohledně metodiky tréninku techniky bruslení za využití bruslařského trenažeru.
- 2) Vymezit vhodný metodický postup pro trénink techniky bruslení s využitím bruslařského trenažeru.
- 3) Sběr praktických dat na základě schůzek, konzultací, sběru foto a video materiálu od profesionálních trenérů z Hockey Performance Center - Piráti Chomutov a HTC Brno.
- 4) Naučit se pracovat se softwarem Dartfish. V tomto programu využiji 2D kinematické analýzy na fotkách a videí jednotlivých hráčů sesbírané v určitém časovém rozmezí.
- 6) Vyhodnocení 2D kinematické analýzy u vybraných hráčů
- 7) Kritické zhodnocení výsledků práce.

3.3 Otázky

1. *Lze na základě 2D kinematické analýzy hráčů ledního hokeje, kteří pravidelně absolvují tréninkové jednotky na bruslařském trenažeru v určitém časovém období, analyzovat a prokázat progres jejich bruslařské dovednosti v jízdě vpřed?*

2. *Lze pomocí rychlostí pásu a četností tréninkových jednotek na bruslařském trenažeru zlepšovat kinematické parametry skluzu, nasazení a odrazu?*

3.4 Hypotézy

H1: Doba bruslařského (krokového) cyklu, extenze v pravém i levém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu, extenze v pravém i levém kotníku odrazové nohy při odrazu, se bude zvyšovat se zvyšováním rychlosti pásu bruslařského trenažeru.

H2: Doba bruslařského (krokového) cyklu, extenze v pravém i levém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu, extenze v pravém i levém kotníku odrazové nohy při odrazu, se bude zvyšovat s počtem tréninkových jednotek na bruslařském trenažeru.

H3: Sklon tibie pravé i levé skluzové dolní končetiny při nasazení, flexe v pravém i levém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu a flexe v pravém i levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu, se bude snižovat se zvyšováním rychlosti pásu bruslařského trenažeru.

H4: Sklon tibie pravé i levé skluzové dolní končetiny při nasazení, flexe v pravém i levém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny ve skluzu a flexe v pravém i levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu, se bude snižovat s počtem tréninkových jednotek na bruslařském trenažeru.

4 METODOLOGIE PRÁCE

Práce měla charakter longitudiální studie, kdy byli analyzováni hráči v průběhu dlouhodobého tréninkového cyklu za využití bruslařského trenažeru.

4.1 Počet tréninkových jednotek a videozáznamů

Každý hráč byl zdokumentován v 1., 30. a 70. tréninkové jednotce na bruslařském trenažeru v rozdílném časovém horizontu. Výjimku tvořil jediný zástupce kategorie dospělých - Proband č. 7. Ten byl zdokumentován v 1., 10. a 30. tréninkové jednotce.

U jednotlivé tréninkové jednotky jsem pracoval se dvěma vzájemně synchronizovanými videi pořízených z pozice zepředu a z boku. To dohromady znamená se šesti videi (tři z pozice z boku, tři z pozice zepředu) u každého jedince. Každé video trvá v délce deseti vteřin.

4.2 Délka a obsah tréninkové jednotky

Délka tréninkové jednotky na samotném trenažeru se pohybovala v rozmezí 45 minut. V převážné většině se každé tréninkové jednotky zúčastnili 3 - 4 hráči, kteří se dle individuálních potřeb střídali v různém časovém intervalu (cca 30 - 60 vteřin). Hráči na trenažer docházeli vždy 1 x týdně po absolvování tréninkové jednotky na ledě v hlavním období hokejové sezony (září - duben). Nicméně do četnosti navštívených lekcí vstupoval faktor nemocí, zranění, atd. A jelikož se na trenažeru dalo využít i možnosti individuálního tréninku (a individuálního přístupu trenéra), někteří hráči této možnosti využili. Z těchto důvodů dosáhli sledovaní hráči počtu navštívených jednotek v různém časovém rozmezí. Obsah tréninkových jednotek byl hlavně zaměřen na zdokonalování techniky bruslení v jízdě vpřed bez kotouče. V některých tréninkových jednotkách byla zařazována cvičení i na vedení kotouče (dlouhý a krátký driblink, stahování kotouče, atd.) v jízdě vpřed. Hlavní cíl tréninkových jednotek byl určen takto: snížit úhel v kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu (náklek) a zvýšit tzv. trojextenzi odrazové nohy s pohledu z boku. Dalším hlídaným kritériem z pohledu zepředu bylo správné nasazení brusle na vnější hranu brusle skluzové nohy. Splnění těchto cílů

tréninku mělo vést k efektivnějšímu a kvalitnějšímu odrazu, skluzu a prodloužení bruslařského kroku.

4.3 Metoda sběru dat

Jednou z metod, kterou jsem využil ve své diplomové práci, byla 2D kinematická kvantitativní vyšetřovací metoda. V rámci této metody jsem zpracovával videomateriály na deskovém počítači v didaktické laboratoři na Karlově Univerzitě, Fakulty tělesné výchovy a sportu. Video jsem zpracovával v softwaru Dartfish. Zde jsem si jednotlivé videa v modulu „Analyzer“ uložil v klíčových pozicích a následně pomocí grafických křivek zakreslil stěžejní body, které mi umožnily získat údaje (hodnot) potřebných pro následné zpracování a jejich porovnávání. U hráčů jsem sledované parametry získal ze tří na sebe navazujících bruslařských kroků (cyklů). Tyto kroky jsem začal měřit až po uplynutí přibližně prvních tří vteřin. Jedinou výjimkou je video z 1. lekce probandu č. 2, kde nastal pád. Zde jsem sledované parametry měřil od počátečních kroků. Díky tomu jsem získal informace splňující kritéria v oblastech variability, stability i objektivitu.

4.3.1 2D kinematická analýza

2D kinematická analýza studuje a popisuje pohyb, který probíhá pouze v jedné rovině. Při určení polohy bodů vycházíme z kartézského systému souřadnic - osy x , y . Při 2D kinematické analýze je pro záznam pohybu zapotřebí pouze jedné kamery, jejíž optická osa je kolmá na směr pohybu a protíná sledovaný úsek co nejbližší jeho středu. Označením sledovaných bodů na snímaném objektu a určením jejich rovinných souřadnic v osách x , y můžeme zjistit délku segmentů a úhly mezi nimi. Pokud pohyb neprobíhá v jedné rovině, získáme zkreslené hodnoty, velikost chyby je závislá na velikosti vytočení segmentů (Janura, Zahálka 2004).

K řešení problému ve 2D kinematické analýze je vedle kamery dále zapotřebí kalibračního systému, který se skládá ze dvou měřících tyčí známé délky (www.sportgym-ostrava.cz, 2016).

4.4 Pořízení videozáznamů

Pořízení videozáznamu k využití 2D kinematické analýzy probíhalo v Hockey Performance Center v Chomutově. Veškeré videozáznamy byly pořízeny za pomoci dvou kamer nastavených přímo výrobcem hokejového trenažeru pro snímání hráče z boku a zepředu. Tento postup výzkumu pohybových činností, při kterém využíváme videokamer je zahrnován pod společný název fotogrammetrie.

Natáčení videozáznamů probíhalo v letech 2008 - 2014. Tento víceletý časový sběr je pro účely analýzy zcela žádoucí, jelikož zvládnutí správné techniky bruslení je z lokomočního hlediska proces poměrně časově zdlouhavý. Dalším důvodem je, že se trenažer spíše využívá jako doplněk k tréninku na ledě, tudíž není počet tréninkových jednotek v kratším časovém rozsahu natolik četný, aby se dosáhlo v krátkém časovém horizontu viditelných pokroků.

Videa jsou součástí video databáze hokejového klubu Piráti Chomutov, které mi byly vedením klubu poskytnuty.

4.5 Výzkumný soubor

Pro využití 2D kinematické metody, jsem si vybral 7 probandů (sledovaných hráčů), kteří byli v období pořizování videozáznamů hráči Piráti Chomutov a kteří v rámci individuálního rozvoje navštěvovali hokejový bruslařský trenažer. 6 probandů bylo levého držení hokejové hole a 1 proband pravého držení hokejové hole. Skupina je nehomogenní, jelikož každý jedinec je jiného roku narození a při zahájení tréninku na trenažeru různého stupně bruslařských (i jiných) dovedností a schopností. Různorodost sledované skupiny se mi jeví vhodná z hlediska informačního a důkazního, s ohledem na využívání trenažeru napříč věkovými kategoriemi.

Proband 1 - datum narození: 29. 11. 1994, hokejový klub: Piráti Chomutov

Proband 2 - datum narození: 29. 3. 2007, hokejový klub: Piráti Chomutov

Proband 3 - datum narození: 10. 12. 2000, hokejový klub: Piráti Chomutov

Proband 4 - datum narození: 6. 9. 2002, hokejový klub: Piráti Chomutov

Proband 5 - datum narození: 28. 3. 2000, hokejový klub: Piráti Chomutov

Proband 6 - datum narození: 21. 11. 2004, hokejový klub: Piráti Chomutov

Proband 7 - datum narození: 2. 12. 1980, hokejový klub: Piráti Chomutov

4.6 Parametry sledování techniky bruslení hráče na trenážeru

Parametry pro sledování techniky hráče jsem si vymezil na základě Benického (2009) metodiky pro sledování parametrů správného bruslení. Neměřil jsem však všechny parametry, které jsou jeho metodikou doporučovány (správné držení těla, směr pohledu, kompenzační pohyb horních a dolních paží, vertikální pohyb těla), ale zaměřil se na měření úhlů v levém i pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (z boku), v levém i pravém kolenním kloubu dolní končetiny při odrazu a skluzu (z boku) a sklonem levé i pravé tibie vzhledem k podložce při nasazení (zepředu). Posledním měřeným parametrem, je doba bruslařského kroku (cyklu).

Údaje z měření viz Příloha a multimediální příloha videí a zpracovaných dat na CD.

Parametry

- *úhel flexe v levém i pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu*- úhel je znázorněn polopřímkami protínající střed stehenního, střed kolene a kotník. Je měřen ve fázi, kdy je špička brusle odrazové dolní končetiny v posledním kontaktu s podložkou.
- *úhel extenze v levém i pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu* - úhel je znázorněn polopřímkami protínající rovnoběžně holenní kost, kotník a spodní část brusle a je měřen ve fázi, kdy je špička brusle odrazové dolní končetiny v posledním kontaktu s podložkou.
- *úhel extenze v levém i pravém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu* - úhel je znázorněn polopřímkami vedoucí od kyčelního kloubu přes střed kolene ke kotníku a je měřen ve fázi, kdy je špička brusle odrazové dolní končetiny v posledním kontaktu s podložkou.
- *časomíra (pro dopočítávání doby bruslařského kroku)* - měřeno z výchozí pozice kdy je pravá brusle v posledním kontaktu s podložkou, do konečné

pozice, která je stejná jako výchozí, respektive kdy je pravá brusle v posledním kontaktu s podložkou.

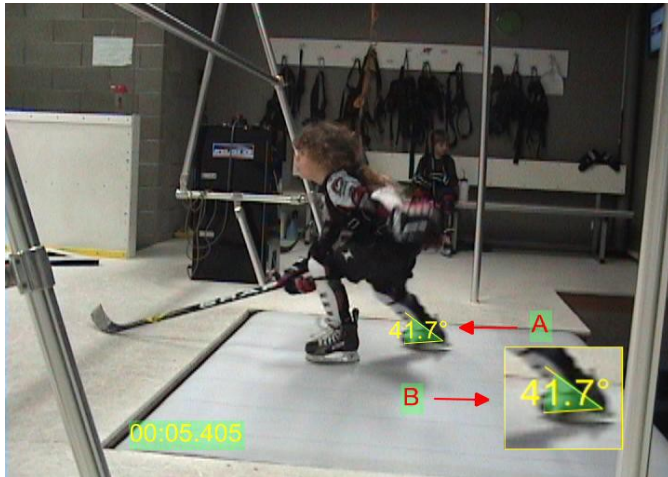
- *úhel flexe v levém i pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu* - úhel je znázorněn polopřímkami protínající rovnoběžně holenní kost, kotník a spodní část brusle a je měřen ve fázi, kdy je nůž brusle odrazové dolní končetiny položen celou svou délkou na podložce.
- *přímka pro orientační určování těžiště pro nasazování brusle na led z čelné pozice* - plní zde pouze orientační roli pro určování těžiště těla.
- *vnější úhel mezi tibí a podložkou levé i pravé skluzové dolní končetiny při nasazení* - úhel je znázorněn polopřímkami vedoucí od středu kolene ke špičce brusle a rovnoběžně s podložkou.

Vymezení pojmu

- Pojem odrazová a skluzová dolní končetiny je zde míněn v souvislosti s prováděným pohybem dolní končetiny, nikoliv určení její dominance.

Ukázka analýzy odrazu a skluzu (pravá a levá dolní končetina) v jednom bruslařském kroku (cyklu) z pozice z boku (Obr. 26 -29)

Obr. 26

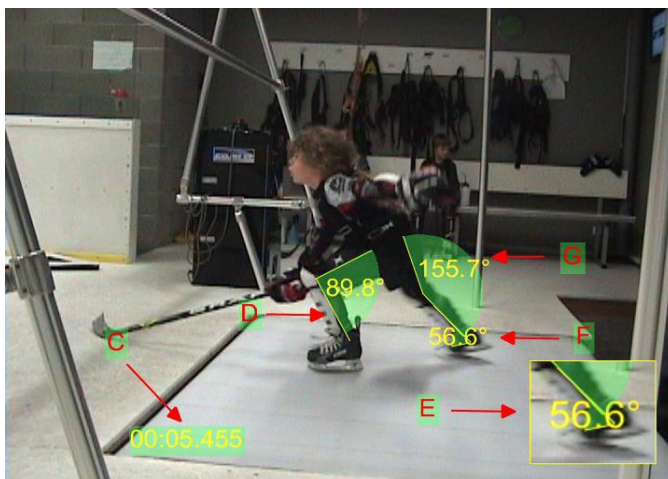


legenda (Obr. 26)

A - úhel flexe v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu

B - lupa pro zvětšení zobrazení sledovaného segmentu (pravého kotníku)

Obr. 27



legenda (Obr. 27)

C - časomíra (pro určení začátku bruslařského kroku)

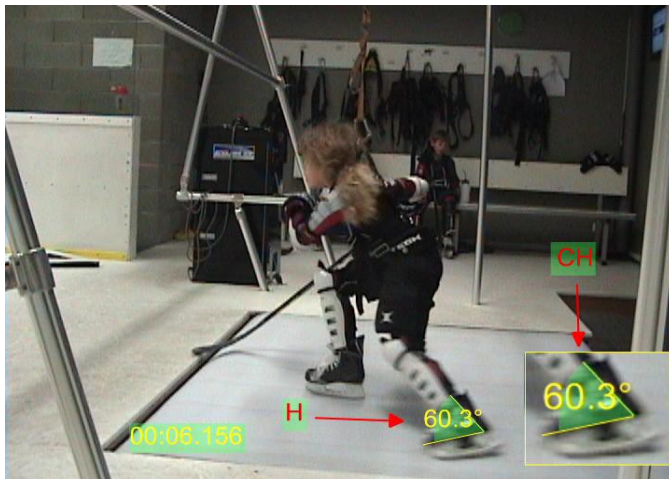
D - úhel flexe v pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu

E - lupa pro zvětšení zobrazení sledovaného segmentu (pravého kotníku)

F - úhel flexe v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu

G - úhel extenze v pravém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu

Obr. 28

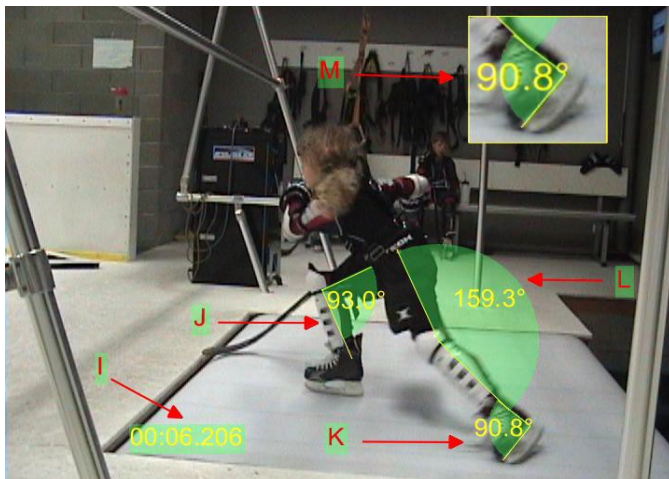


legenda (Obr. 28)

H - úhel flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu

CH - lupa pro zvětšení zobrazení sledovaného segmentu (levého kotníku)

Obr. 29



legenda (Obr. 29)

I - časomíra (pro určení konce bruslařského kroku)

D - úhel flexe v pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu

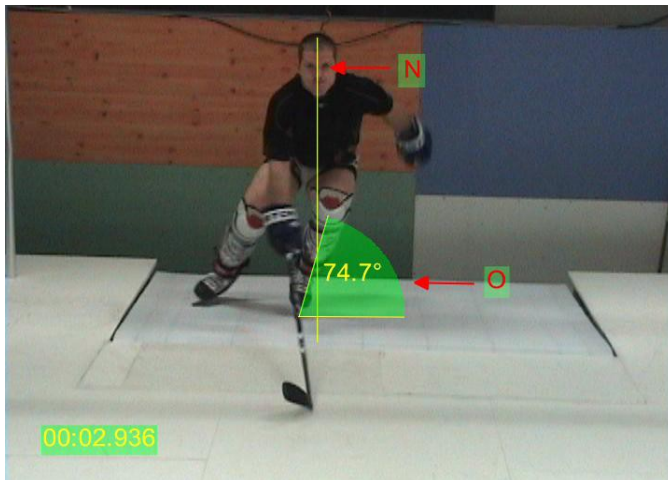
E - lupa pro zvětšení zobrazení sledovaného segmentu (levého kotníku)

F - úhel flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu

G - úhel extenze v levém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu

Ukázka analýzy nasazování skluzové dolní končetiny (levá, pravá) v jednom bruslařském kroku (cyklu) z pozice zepředu (Obr. 30 - 31)

Obr. 30

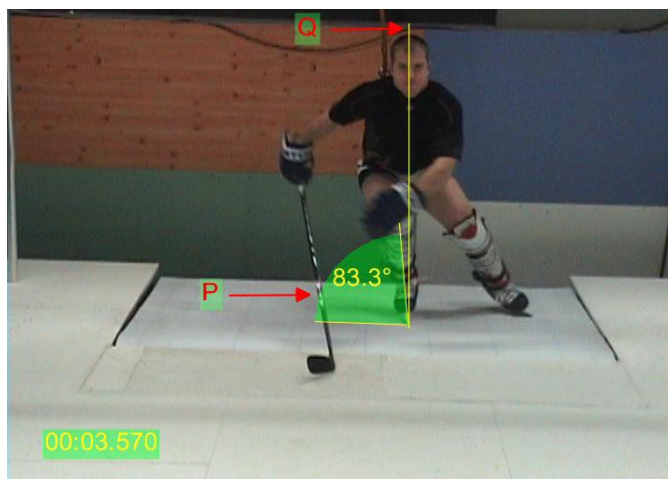


legenda (Obr. 30)

N - přímka pro orientační určování těžiště pro nasazování brusle na led z pozice zepředu

O - vnější úhel mezi pravou tibií a podložkou skluzové dolní končetiny při nasazení

Obr. 31



legenda (Obr. 31)

Q - přímka pro orientační určování těžiště pro nasazování brusle na led z pozice zepředu

P - vnější úhel mezi pravou tibií a podložkou skluzové dolní končetiny při nasazení

4.7 Metodika vyhodnocování dat

Pro naše účely jsem se rozhodl ověřit hypotézy metodou korelační analýzy. Ke zjištění míry vztahů mezi vybranými proměnnými jsem využil Spearmanova korelačního koeficientu. Metoda korelace je používána pro zjištění těsnosti závislosti (síly vztahu) dvou náhodných spojitých proměnných. V nejobecnějším smyslu, slovo „korelace“ označuje míru stupně asociace dvou veličin. Dvě veličiny jsou korelované (asociované), jestliže určité hodnoty jedné veličiny mají tendenci se vyskytovat společně s určitými hodnotami druhé veličiny. Jde tu tedy o dvoustranný reciproční vztah dvou náhodných proměnných X a Y , kdy nemá smysl uvažovat, že jedna z proměnných je závislá a druhá nezávislá; obě jsou závislé vzájemně (cit.vfu.cz, 2016). V našem případě jde např. o vzájemný vztah mezi počtem lekcí a velikostí úhlu flexe v pravém kolenním kloubu skluzové nohy, vztah mezi rychlostí pásu a velikostí flexe v levém kolenním kloubu skluzové nohy, atd.

4.7.1 Korelační koeficient

Nejjednodušším vztahem dvou metrických proměnných je vztah lineární, jehož míru lze zjistit korelačním koeficientem.

Pro korelační koeficient platí

- Nabývá hodnot od -1 do $+1$, které značí perfektní lineární vztah (záporný nebo kladný).
1. V případě kladné korelace hodnoty obou proměnných zároveň stoupají. Kladný korelační koeficient vyjadřuje pozitivní korelaci mezi veličinami.
 2. V případě záporné korelace hodnota jedné proměnné stoupá a druhé klesá. Záporný korelační koeficient vyjadřuje negativní korelaci obou veličin.
 3. V případě neexistence lineárního vztahu $r = 0$.
 - Je nezávislý na jednotkách původních proměnných, je bezrozměrný.
 - Při změně pořadí proměnných se výše korelačního koeficientu nemění.
 - Korelační koeficient je platný pouze v rozmezí daném použitými daty.

- Korelační koeficient výrazně odlišný od nuly není důkazem funkčního vztahu proměnných

Výpočet korelačního koeficientu

- Liší se podle typu zkoumaných statistických proměnných. V případě, že náhodné veličiny X a Y jsou kvantitativní náhodné veličiny se společným dvourozměrným normálním rozdělením, je pro konkrétní hodnoty (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , ... (x_n, y_n) výběrový korelační koeficient dán vztahem (Pearsonův korelační koeficient):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

- Součty čtverců ve jmenovateli jsou $n-1$ násobkem výběrových rozptylů. Proto se často setkáváme s jednodušším vyjádřením Pearsonova korelačního koeficientu

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

kde s_x je směrodatná odchylka proměnné X , s_y směrodatná odchylka proměnné Y a s_{xy} takzvaná kovariance proměnných X a Y

$$s_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

- Správná interpretace Pearsonova korelačního koeficientu předpokládá, že obě proměnné jsou náhodné veličiny a mají společné dvourozměrné normální rozdělení. Potom nulový korelační koeficient znamená, že veličiny jsou nezávislé. Pokud není splněn předpoklad dvourozměrné normality, z nulové hodnoty korelačního koeficientu nelze usuzovat na nic víc, než že veličiny jsou nekorelované.

Korelační koeficient může být nahodnocen:

- vlivem třetí (skryté) proměnné
- přítomností odlehlých hodnot
- data jsou složena z podskupin objektů

Také v případě ordinálních dat nebo odchylek od předpokladů rozložení dat (odlehlá pozorování, jiné než normální rozložení proměnných, nelinearita vztahu) je vhodnější použít neparametrický koeficient korelace - Spearmanův koeficient korelace

Spearmanovým koeficientem sledujeme významnost korelace mezi dvěma znaky (x, y). Pro oba znaky určíme podle velikosti pořadí (i) a z párů pořadí (i_x, i_y) vypočteme Spearmanův koeficient korelace (r_s) dle vztahu

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (i_x - i_y)^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$$

Kritickou hodnotu koeficientu $r_{s(\alpha, n)}$ pro daný počet sledovaných dvojic n a hladinu významnosti α můžeme najít v tabulkách. Je-li vypočtené r_s větší než kritická hodnota, zamítáme hypotézu o nezávislosti obou znaků (o nulové hodnotě r_s). Hodnota r_s rovněž informuje o intenzitě závislosti mezi oběma sledovanými znaky.

4.7.2 Hodnocení výše korelačního koeficientu

<i>Metoda rozměrového efektu (účinku) :</i>	$r = 0,1$	malý,
	$r = 0,3$	střední
	$r = 0,5$	velký.

Statistické metody:

Testuje se hypotéza H_0 , že výběr pochází z dvourozměrného normálního rozdělení, v němž je korelační koeficient nulový. Za platnosti $H_0: \rho = 0$, má veličina

$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$ rozdělení t o $n - 2$ stupních volnosti, kde n je počet dvojic (x_i, y_i) .

Pokud korelační koeficient ρ není roven nule, nemají jeho výběrové hodnoty normální rozdělení se střední hodnotou ρ . Výše uvedený vzorec se proto nehodí pro test hypotézy

rovnosti korelačního koeficientu nenulové hodnotě. Je třeba hodnotu r pomocí vhodné transformace "normalizovat". Nejpoužívanější transformace je dána logaritmickým vztahem

$$z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r} .$$

Hodnoty z mají pro velký počet pozorování přibližně normální rozložení bez ohledu na to, jak velký je korelační koeficient ρ . Výběrová chyba veličiny z má jednoduchý tvar

$$1/\sqrt{n-3} .$$

Pro test hypotézy $\rho = \rho_0$ pak použijeme testové kritérium U

$$U = (z - z_0) \sqrt{n-3}$$

přičemž z_0 získáme pomocí logaritmické transformace, kde za r dosadíme ρ_0 . Chceme-li testovat hypotézu o shodě dvou nebo více korelačních koeficientů postupujeme obdobně.

Při současném zpracování n proměnných hodnotíme korelační koeficienty $n(n-1)/2$ dvojic proměnných, které sestavujeme do korelační matice (viz Tabulka 1), jejíž řádky i a sloupce jsou věnovány postupně první až n -té proměnné. Na průsečíku i -tého řádku a j -tého sloupce je tedy uveden korelační koeficient r_{ij} i -té a j -té proměnné (kps.pdf.cuni.cz, 2016). Korelační matice je čtvercová a na diagonále obsahuje jedničky, protože $r_{ii} = 1$. Má tudíž tvar

$$\begin{array}{cccc} 1 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2n} \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & 1 \end{array}$$

5 VÝSLEDKY

5.1 Analýza dat

Tabulka 1 - Matice Spearmanovo korelačního koeficientu

	Počet tréninkových jednotek	Rychlost pásu
Počet tréninkových jednotek	1,00	0,72
Rychlost pásu	0,72	1,00
Flexe v pravém kolenním kloubu skluzové nohy při skluzu	-0,70	-0,91
Flexe v levém kolenním kloubu skluzové nohy při skluzu	-0,73	-0,86
Extenze v pravém kolenním kloubu odrazové nohy při odrazu	0,63	0,66
Extenze v levém kolenním kloubu odrazové nohy při odrazu	0,50	0,48
Vnější úhel mezi tibí a podložkou pravé skluzové nohy při nasazení	-0,88	-0,85
Vnější úhel mezi tibí a podložkou levé skluzové nohy při nasazení	-0,91	-0,76
Flexe v pravém kotníku odrazové nohy při odrazu	-0,66	-0,47
Flexe v levém kotníku odrazové nohy při odrazu	-0,17	-0,13
Extenze v pravém kotníku odrazové nohy při odrazu	-0,49	-0,41
Extenze v levém kotníku odrazové nohy při odrazu	0,13	0,09
Doba bruslařského kroku	0,39	0,30

legenda: červené číselné hodnoty označují statisticky signifikantní vztahy mezi proměnnými

Textové vyjádření korelace Tabulky 1

- Počet tréninkových jednotek na trenažeru pozitivně koreluje se zvyšováním rychlosti pásu ($r = 0,72$). Což znamená, že při vyšším počtu tréninkových jednotek dochází ke zvyšování rychlosti.
- Rychlost pásu pozitivně koreluje se zvyšováním tréninkových jednotek ($r = 0,72$). Což znamená, zvyšování rychlosti pásu dochází při vyšším počtu tréninkových jednotek.
- Počet tréninkových jednotek na trenažeru negativně koreluje s flexí v kolenním kloubu levé i pravé skluzové nohy při skluzu ($r = - 0,70$ pravá dolní končetina, $r = - 0,73$ levá dolní končetina). Což znamená, že při vyšším počtu tréninkových jednotek dochází ke snižování flexe v kolenním kloubu na levé i pravé skluzové noze při skluzu.
- Rychlost pásu na bruslařském trenažeru negativně koreluje s flexí v kolenním kloubu levé i pravé skluzové nohy při skluzu ($r = - 0,91$ pravá dolní končetina, $r = - 0,86$ levá dolní končetina). Což znamená, že při vyšší rychlosti pásu dochází ke snižování flexe v kolenním kloubu na levé i pravé skluzové noze při skluzu.
- Počet tréninkových jednotek na bruslařském trenažeru pozitivně koreluje s extenzí v kolenním kloubu levé i pravé odrazové nohy při odrazu ($r = 0,63$ pravá dolní končetina, $r = 0,50$ levá dolní končetina). Což znamená, že při vyšším počtu tréninkových jednotek dochází ke zvyšování extenze v kolenním kloubu na levé i pravé odrazové noze při odrazu.
- Rychlost pásu na bruslařském trenažeru pozitivně koreluje s extenzí v kolenním kloubu levé i pravé odrazové nohy při odrazu ($r = 0,66$ pravá dolní končetina, $r = 0,48$ levá dolní končetina). Což znamená, že při vyšší rychlosti pásu dochází ke zvyšování extenze v kolenním kloubu na levé i pravé odrazové noze při odrazu.
- Počet tréninkových jednotek negativně koreluje s vnějším úhlem mezi tibií a podložkou na levé i pravé skluzové noze při nasazení ($r = - 0,88$ pravá dolní končetina, $r = - 0,91$ levá dolní končetina). Což znamená, že při vyšším počtu

tréninkových jednotek dochází ke snižování vnějšího úhlu mezi tibií a podložkou skluzové nohy při nasazení a to na levé i pravé skluzové noze.

- Rychlost pásu na bruslařském trenažeru negativně koreluje s vnějším úhlem mezi tibií a podložkou na levé i pravé skluzové noze při nasazení ($r = -0,85$ pravá dolní končetina, $r = -0,76$ levá dolní končetina). Což znamená, že při vyšší rychlosti pásu dochází ke snižování vnějšího úhlu mezi tibií a podložkou skluzové nohy při nasazení a to na levé i pravé skluzové noze.
- Počet tréninkových jednotek na trenažeru negativně koreluje s flexí v pravém kotníku odrazové nohy při odrazu ($r = -0,66$ pravá dolní končetina). Což znamená, že při vyšším počtu tréninkových jednotek dochází ke snižování flexe v pravém kotníku odrazové nohy při odrazu.
- Rychlost pásu na bruslařském trenažeru negativně koreluje s flexí v pravém kotníku odrazové nohy při odrazu ($r = -0,47$ pravá dolní končetina). Což znamená, že při vyšší rychlosti pásu dochází ke snižování flexe v pravém kotníku odrazové nohy při odrazu.
- Počet tréninkových jednotek na trenažeru negativně koreluje s extenzí v pravém kotníku odrazové nohy při odrazu ($r = -0,49$ pravá dolní končetina). Což znamená, že při vyšším počtu tréninkových jednotek dochází ke snižování extenze v pravém kotníku odrazové nohy při odrazu.

5.2 Kvalitativní interpretace výsledků

Flexe v kolenním kloubu pravé i levé skluzové nohy při skluzu

Měřením a následnou korelační analýzou pomocí Spearmanova koeficientu, jsem zjistil silný vztah mezi flexí pravého i levého kolenního kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu s počtem tréninkových jednotek ($r = -0,7$ pravá dolní končetina, $r = -0,73$ levá dolní končetina). Stejně je to i ve vztahu k rychlosti pásu na trenažeru ($r = -0,91$ pravá noha, $r = -0,86$ levá noha). Ze získaných výsledků lze tedy tvrdit, že zvyšováním počtu tréninkových jednotek i rychlostí pásu jsme dosáhli lepších parametrů na pravé i levé skluzové dolní končetině při skluzu. V našem případě to tedy znamená, že tréninkem na

trenažeru došlo ke snížení flexe v kolenním kloubu na pravé i levé skluzové dolní končetině a tedy dosažení hlubšího nákleku, který je pro správnou techniku jízdy vpřed žádoucí.

Zajímavý údaj získáme při porovnání hodnoty korelačního vztahu mezi počtem tréninkových jednotek a flexí v kolenním kloubu pravé i levé skluzové dolní končetiny při skluzu s hodnotou vztahu rychlosti pásu s flexí v kolenním kloubu pravé i levé skluzové dolní končetiny při skluzu. Zjistíme totiž, že snižování flexe v kolenním kloubu pravé i levé skluzové dolní končetiny je v těsnějším vztahu s rychlostí pásu, než vyšším počtem tréninkových jednotek. To lze interpretovat tak, že zvyšování rychlosti pásu více ovlivňuje snižování flexe v kolenním kloubu skluzové dolní končetiny (nákleku), než zvyšování tréninkových jednotek.

Otázkou ale zůstává, jaká hodnota (rychlost) navyšování rychlosti pásu vzhledem k počtu tréninkových jednotek v jejich vzájemném těsném vztahu, je vzhledem ke schopnostem a dovednostem daného probandu ještě efektivní a která už nikoliv.

Extenze v kolenním kloubu pravé i levé odrazové nohy při odrazu

Měřením a následnou korelační analýzou pomocí Spearmanova koeficientu, jsem zjistil silný vztah mezi extenzí pravého i levého kolenního kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu s počtem tréninkových jednotek ($r = 0,63$ pravá dolní končetina, $r = 0,50$ levá dolní končetina). Stejně je to i ve vztahu k rychlosti pásu na trenažeru ($r = 0,66$ pravá dolní končetina, $r = 0,48$ levá dolní končetina). Ze získaných výsledků lze tedy tvrdit, že zvyšováním počtu tréninkových jednotek i rychlosti pásu, bylo v tréninku dosaženo zlepšení rozsahu pohybu v pravém i levém kolenním kloubu na odrazové dolní končetině při odrazu, tj. došlo ke zvýšení extenze (rozsahu pohybu) v kolenním kloubu odrazové nohy při odrazu a tedy zvýšení předpokladu pro ideální odraz. Záměrně uvádím, že dochází pouze ke zvýšení předpokladu, jelikož ideální odraz je důsledkem správného propnutí kyčelního kloubu, kolenního kloubu a kotníku (trojextenze).

Můžeme znovu porovnat i hodnoty korelačního vztahu mezi počtem tréninkových jednotek a extenze v pravém i levém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny s hodnotou vztahu rychlosti pásu odrazu a extenze v pravém i levém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu. Z těchto údajů nám vychází, že počtem tréninkových jednotek bylo více ovlivněno zlepšení extenze v levém kolenním kloubu

(rozsah pohybu) dolní končetiny a rychlostí pásu je více ovlivněno zlepšení extenze v pravém kolenním kloubu dolní končetiny. Nicméně rozdíl v hodnotách není tak veliký, abychom je považovali za tolik zajímavý.

Zajímavější je však porovnání hodnot korelace pravé a levé dolní končetiny mezi sebou. Z výsledků analýzy je totiž zřejmé, že jsme tréninkem na trenažeru více ovlivnili zlepšení u pravé dolní končetiny. Zde a ostatně i u všech ostatních sledovaných parametrů, by bylo zajímavé dále analyzovat naměřené hodnoty v závislosti s dominantní a nedominantní dolní končetinou.

Otázkou i zde zůstává, jaká hodnota (rychlost) navyšování rychlosti pásu vzhledem k počtu tréninkových jednotek v jejich vzájemném těsném vztahu, je ještě vzhledem ke schopnostem a dovednostem daného probandu efektivní a která už nikoliv.

Vnější úhel mezi tibií a podložkou pravé i levé skluzové nohy

Měřením a následnou korelační analýzou pomocí Spearmanova koeficientu jsem zjistil silný vztah mezi vnějším úhlem mezi tibií a podložkou pravé i levé skluzové dolní končetiny s počtem tréninkových jednotek ($r = -0,88$ pravá dolní končetina, $r = -0,91$ levá dolní končetina). Stejně je to i ve vztahu k rychlosti pásu na trenažeru ($r = -0,85$ pravá dolní končetina, $r = -0,76$ levá dolní končetina). Ze získaných výsledků lze tedy tvrdit, že zvyšováním počtu tréninkových jednotek i rychlostí pásu, bylo v tréninku dosaženo zlepšení parametrů ve sklonu pravé i levé tibie skluzové dolní končetině při nasazení, tj. došlo ke snížení vnitřního úhlu mezi tibií a podložkou. Zlepšováním tohoto parametru sledujeme, aby brusle na skluzové dolní končetině byla v době zahájení skluzu postavena na vnější hranu. To, jestli je hrana na vnější hraně dokazuje Tabulka 5 (viz Přílohy) kde máme číselné hodnoty úhlů, a samotné fotografie z 2D kinematické analýzy (viz multimediální přílohy), kde můžeme vizuálně vidět, jak hráč bruslí na podložku pokládá.

Zajímavý údaj znovu získáme při porovnání hodnoty korelačního vztahu mezi počtem tréninkových jednotek a vnějšího úhlu mezi tibií a podložkou pravé i levé skluzové dolní končetiny s hodnotou vztahu rychlosti pásu a vnějšího úhlu mezi tibií a podložkou pravé i levé skluzové dolní končetiny. Zjistíme totiž, že snižování vnějšího úhlu mezi tibií a podložkou pravé i levé skluzové dolní končetiny je v těsnějším vztahu s počtem tréninkových jednotek, než s vyšší rychlostí pásu. To lze interpretovat tak, že vyšší

počet lekcí nám více ovlivnil snižování vnějšího úhlu mezi tibií a podložkou pravé i levé skluzové dolní končetiny, než zvyšování lekcí.

Flexe v kotníku pravé i levé odrazové dolní končetiny při odrazu

Měřením a následnou korelační analýzou pomocí Spearmanova koeficientu jsem zjistil vzájemný silný vztah mezi flexí v kotníku pravé odrazové nohy při odrazu a počtem lekcí ($r = -0,66$). Stejně je to i ve vztahu k rychlosti pásu na trenažeru ($r = -0,47$). Ze získaných výsledků lze tedy tvrdit, že zvyšováním počtu lekcí i rychlostí pásu, bylo v tréninku dosaženo zlepšení parametrů na odrazové dolní končetině při odrazu, tj. došlo ke snížení flexe (zvýšení rozsahu) v pravém kotníku odrazové nohy při odrazu. Počet tréninkových jednotek nám více ovlivnil zlepšení flexe v pravém kotníku dolní končetiny při odrazu, než rychlost pásu.

U flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu s počtem lekcí a flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu s rychlostí pásu se neprokázal vzájemný vztah.

Extenze v kotníku pravé i levé odrazové dolní končetiny při odrazu

Neprokázal se vzájemný vztah mezi extenzí v levém ani pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu s počtem tréninkových jednotek, ani vztah mezi extenzí v levém a pravém kotníku odrazové dolní končetiny s rychlostí pásu.

Doba bruslařského kroku

Neprokázal se vzájemný vztah mezi časem bruslařského kroku s počtem tréninkových jednotek, ani vztah mezi časem bruslařského kroku s rychlostí pásu.

5.3 Hodnocení hypotéz

Hypotéza H1 byla potvrzena v případě extenze v levém i pravém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu. Nebyla potvrzena v případech extenze v levém a pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu ani době bruslařského cyklu. Prokázalo se, že zvyšováním rychlosti pásu bruslařského trenážeru, se zvyšuje extenze v levém i pravém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu. Neprokázalo se, že zvyšováním rychlosti pásu bruslařského trenážeru, se zvyšuje extenze v levém ani pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu ani doba bruslařského cyklu.

Hypotéza H2 byla potvrzena v případě extenze v levém i pravém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu. Nebyla potvrzena v případech extenze v levém a pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu ani době bruslařského cyklu. Prokázalo se, že počtem tréninkových jednotek, se zvyšuje extenze v levém i pravém kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu. U extenze v kotníku pravé dolní končetiny při odrazu se prokázalo, že se nezvyšuje, ale naopak snižuje. To značí ještě více nežádoucí jev v technice bruslení. Neprokázalo se, že počtem tréninkových jednotek, se zvyšuje extenze v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu ani doba bruslařského cyklu.

Hypotéza H3 byla potvrzena v případech sklonu tibie levé i pravé skluzové dolní končetiny při nasazení, flexe v levém i pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny ve skluzu a flexe v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu. Nebyla potvrzena v případě flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu. Prokázalo se, že zvyšováním rychlosti pásu, se snižuje sklon tibie levé i pravé skluzové nohy při nasazení, flexe v levém i pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny ve skluzu i flexe v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu. Neprokázalo se, že zvyšováním rychlosti pásu, se snižuje flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu.

Hypotéza H4 byla potvrzena v případech sklonu tibie levé i pravé skluzové nohy při nasazení, flexe v levém i pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny ve skluzu i flexe v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu. Nebyla potvrzena v případě flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu. Prokázalo se, že počtem tréninkových jednotek, se snižuje sklon tibie levé i pravé skluzové nohy při nasazení, flexe v levém i pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny ve skluzu i flexe v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu. Neproklázalo se, že zvyšováním rychlosti pásu, se snižuje flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu.

6 DISKUZE

Nyní bych rád dosažené hodnoty měření a výsledky následné analýzy konfrontoval s teoretickými poznatky zmíněné v této práci. Pro zjednodušení výkladu zde budu uvádět obecné popisy daných parametrů (např. flexe v levém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu = flexe v levém kolenním kloubu). Z předchozích kapitol je už totiž zřejmé, při jaké činnosti byl daný parametr sledován.

Flexe a extenze v pravém i levém kolenním kloubu

Korelační analýzou jsme zjistili, že v tréninku na bruslařském trenažeru došlo ke zlepšení těchto sledovaných parametrů. Zvýšení extenze (rozsahu pohybu) v kolenním kloubu při odrazu je jedním z důležitých předpokladů pro provedení ideálního odrazu. V souvislosti s výsledky měření a teoretickými východisky, lze předpokládat, že zvyšováním rozsahu v kolenním kloubu při odrazu dochází ve stejné chvíli ke snížení flexe v kolenním kloubu při skluzu a prodloužení tak bruslařského kroku. Stejně tak, lze z logického hlediska i výsledků analýzy tvrdit, že zvyšování rychlosti pásu, může být dobrým pomocníkem ke zlepšení těchto parametrů a to ve vzájemné souhře. Ale jak se říká „dobrý pomocník špatný pán“, nesmí se to se zvyšováním rychlosti přehánět. Očekávám, že při příliš vysoké rychlosti začne docházet k cupitavému kroku, k výraznému vertikálnímu pohybu těžiště a nedotažení odrazu. Vše tak velmi záleží na motorických schopnostech hráče v kombinaci s trenérem, který musí správně hráče diagnostikovat a zvolit vhodné zatížení. Pro správný náklek a odraz je zapotřebí silových a koordinačních předpokladů a maximální kloubní rozsah - pohyblivost, které je tak zapotřebí rozvíjet i mimo led či trenažer (Benický, 2015).

Náklon tibie při nasazení

I zde nám korelační analýza potvrdila zlepšení parametrů při tréninku na bruslařském trenažeru. Dokonce na jednotlivých fotografiích z 2D kinematické analýzy (viz multimediální přílohy) lze názorně vidět na jakou hranu hráč brusli pokládá. Tento fakt, zcela jistě zkvalitňuje fázi skluzu a prodlužuje tak bruslařský krok. Abychom však toho dosáhli, je potřeba se zaměřit na trénink přenesení odrazové dolní končetiny ke skluzové dolní končetině a samotné jízdě po vnější hraně.

Flexe v pravém a levém kotníku

Korelační analýza nám potvrdila zlepšení hodnot tohoto parametru při tréninku na bruslařském trenažeru, ale jen u pravého kotníku. U levého jsem závislost k tréninku na bruslařském trenažeru a případné zlepšení nedokázal prokázat. Zlepšením tohoto parametru zvyšujeme efektivitu odrazu, neboť při dosažení menší flexe v kotníku je docíleno delšího kontaktu brusle s podložkou při prodloužení odrazu. K prodloužení odrazu však musí dojít v součinnosti se zvýšením extenze v kolenním kloubu a kyčelním kloubu odrazové nohy a snižování flexe v kolenním kloubu skluzové nohy.

Extenze v levém a pravém kotníku

Zde jsem dokázal prokázat pouze jediný údaj ohledně sledovaného parametru. Tento údaj nám říká, že při zvyšování rychlosti pásu došlo ke zhoršení rozsahu v kotníku pravé nohy, což je pro dokonalou techniku bruslení ale nežádoucí. Zde se domnívám, že rychlost pásu byla pro rozvoj tohoto parametru už příliš vysoká a hráči tak nestíhali odraz dostatečně dokončit.

Nicméně v celé oblasti kotníku jsem korelační analýzou k jednoznačným výsledkům nedospěl jako u jiných parametrů. Proč tomu tak bylo, se pokusím i objasnit v kritickém zhodnocení této práce.

Doba bruslařského kroku

Neprokázal se vzájemný vztah mezi dobou bruslařského kroku s počtem tréninkových jednotek, ani vztah mezi dobou bruslařského kroku s rychlostí pásu. Jedním z důvodů tohoto faktu bylo, že sledované probandy byly v jednotlivých lekcích analyzovány při rozdílné rychlosti pásu a tedy čas mohl být při vyšší rychlosti kratší. V souvislosti s výsledky měření a teoretickými východisky, lze ale předpokládat, že při zvyšování extenze (rozsahu pohybu) v kolenním kloubu při odrazu a současné snížení flexe v kolenním kloubu při skluzu došlo k prodloužení bruslařského kroku. Doba bruslařského kroku tak může být parametrem, který nemá lineární vztah k rychlosti pásu či k tréninkovým jednotkám a není prokazatelný pomocí korelačních vztahů.

Tréninkem správné techniky bruslení se snažíme zlepšovat všechny sledované parametry. Z teoretických východisek víme, že jednotlivé měřené parametry jsou na sobě závislé a společně propojené. To znamená, že je musíme v tréninkových

jednotkách neustále sledovat a zdokonalovat ve vzájemném vztahu, neboť díky tomu lze docílit požadovaného progresu v jízdě vpřed. Nesmíme však zapomenout že na technicky správnou jízdu vpřed mají vliv i jiné parametry. Tyto parametry jsou: rytmická práce horních končetin, držení těla a hlavy, pohyb těžiště ve vertikálním směru, mírné vychýlení pánve směrem ven a rozsah pohybu v kyčelním kloubu.

V tréninku je vhodné využívat průpravných cvičení jako je „kolobežka“, vlnovka, atd. Ostatně všechna průpravná cvičení jsou vhodná k rozvoji jednotlivých parametrů. Nebudu je zde jednotlivě popisovat a doporučovat, které je vhodné pro rozvoj daného parametru, jelikož pro mne jsou důležité pro všechny parametry. Uvedu to na příkladu „koloběžky“- ta je vhodná pro zvyšování parametrů pro správný odraz (zvyšujeme kloubní rozsah - tedy extenzi v kolenním kloubu, kotníku a kyčelním kloubu), dále je vhodná pro zlepšování parametrů pro správný skluz (zlepšujeme rovnováhu a sílu dolní končetiny - tedy flexi v kolenním kloubu), a nakonec je vhodná pro zlepšování fáze přenosu (pata k patě) atd.

Takto bychom zde mohli popsat několik dalších stránek. Ostatně vše bylo napsáno v teoretické části a je jen na samotném trenérovi jak dokáže daných poznatků využít.

Faktory vlivu na měřené hodnoty:

Trenér - byl důležitým faktorem, na jehož odborných vědomostech a zkušenostech záviselo správné vedení tréninkové jednotky. Musel správně diagnostikovat hráče a určit cíl tréninku.

Motorické schopnosti a dovednosti - ty se samozřejmě mohly v průběhu sledování probandu měnit. A to nejen tréninkovými jednotkami na bruslařském trenažeru, ale i v tréninkovém procesu na ledě či mimo led.

Ontogenetický vývoj - nesmíme zapomenout, že sledované období bylo poměrně dlouhé, tudíž docházelo i k vývojovému procesu sledovaných probandů. To se týkalo probandu 1- 6.

Kritické zhodnocení měření:

Při samotném vyhodnocování dat, které jsem následně analyzoval, jsem došel k několika kritickým poznatkům, které mohou mít vliv na konečné nepřesné výsledky analýzy. Mezi tyto vlivy patří:

Zácvik - ten lze předpokládat u prvních tréninkových jednotek. Já jsem však použil videa natočená v první lekci. Tento nedostatek se nejvíce ukázal u probandu 7, kterým byl dospělý jedinec (hráč „A“ týmu), u kterého jistě technika bruslení na bruslařském trenažeru neodpovídá technice na ledě, ale je horší právě proto, že neprošel zácvikem.

Nekvalitní video - nižší rozlišení videa, stejné barevné pozadí jako u probandu (např. bílý pás a bílá brusle nebo tmavé pozadí a tmavé oblečení probandu).

Rozdíl ve videích - některá videa byla natočena v pozici z boku z levé a některá z pravé strany (tomuto nedostatku příkládám nejzávažnější chyby ve výsledcích, hlavně v oblasti kotníku. Zvláště pak při kombinaci inverze kotníku a vnější rotace v kyčelním kloubu dolní končetiny).

Zkreslení zobrazení prostoru (3D) na rovinné dvourozměrné (2D) zobrazení

Inverze kotníku a vnější rotace kyčle - souvislost s 2D zobrazením

Rozdíl v oblečení sledovaných probandů - některý proband bruslil pouze ve spodním prádle, jiný byl oblečen v hokejové výstroji (ztížené hledání důležitých bodů pro zakreslení sledovaných parametrů).

Všechny tyto vlivy tak mohly mít za důsledek nepřesnost při získávání dat pro následnou analýzu. Proto jsem dospěl k závěru, že takto zpracovávaná 2D kinematická analýza je vhodná spíše pro kvalitativní analýzu (doplnění o poznatky samotného trenéra o daném pohybu). Tedy určitě dostačující pro trenéry k orientačnímu zjišťování případného progresu v tréninkovém procesu, ale za účelem regulérního výzkumu se mi jeví jako nedostačující.

Další poznatek, ke kterému jsem dospěl, v průběhu zpracování dat byl, že z hlediska analýzy správného provedení odrazu, by bylo vhodné analyzovat rozsah kyčelního, kolenního kloubu a kotníku pomocí tzv. trojextenze.

7 ZÁVĚR

V rámci zadání diplomové práce „Metodika pro rozvoj techniky bruslení na bruslařském trenažeru“ jsem v teoretické části uvedl poznatky ze sportovního tréninku, motorických vlastností, moderních pomůcek a techniky bruslení, které se přímo týkají a případně dají využít v tréninkovém procesu na bruslařském trenažeru. Nejvíce jsem se však zaměřil na sportovní dovednost - bruslení. Tato část práce mohla být ještě doplněna o fotky a popis jednotlivých cviků pro rozvoj bruslení, které lze na trenažeru provozovat. Nicméně z časových důvodů a omezeným rozsahem teoretické části k tomuto kroku nedošlo.

V následné praktické části, jsem pomocí 2D kinematické analýzy zjišťoval, jestli v tréninkovém procesu na bruslařském trenažeru dochází k postupnému progresu v rámci určených parametrů pro rozvoj techniky bruslení v jízdě vpřed.

V důsledku načerpaných poznatků z teorie sportovního tréninku, motorických vlastností a praktických poznatků, které jsem získal jak vlastním otestováním samotného trenažeru, ale i rozhovorů s trenéry a samotnými hráči, kteří procházeli přípravou na trenažeru, jsem dospěl k závěru, že využívání bruslařského trenažeru v tréninkovém procesu je velice přínosné. Když k tomu připočtu i další možnosti využití v tréninkovém procesu, které jsem zmínil v teoretické části nebo výsledky samotné analýzy (a to i přes určité nedostatky v možnostech měření) v praktické části mé diplomové práce, mě v tomto názoru utvrdily.

Nemůžeme samozřejmě očekávat, že za pomoci trenažeru vychováme hráče ve smyslu herním (herní myšlení, taktika, atd.). Můžeme ale pomocí trenažeru hráče rozvíjet z hlediska technické a kondiční přípravy a tím jim zvýšit předpoklady pro to stát se co nejlepším hráčem.

Troufám si tvrdit, že používání trenažeru se v České republice stane běžnou součástí tréninkového procesu hráče ledního hokeje.

8 BIBLIOGRAFICKÉ ZDROJE

Seznam použité literatury:

BENICKÝ, D. *Český svaz lední hokeje - trenérský seminář „Vývoj špičkového hokejisty“ - Komplexní rozvoj hráče ledního hokeje s využitím skatemillu*, Chomutov, 2015

BUKAČ, L. *Intelekt, učení, dovednosti a koučování* 1. vyd. Praha: Olympia a.s., 2005. 304 s. ISBN 80-7033-896-2.

ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *Anropomotorika - pro studující tělesnou výchovu*. 3. vyd.: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1979. 286s. ISBN 80-04-23248-5.

HOCKEY DEVELOPMENT TRAINING SYSTEM. *Manuál Assessment Plan Training : část - zhodnocení I.* 1. vyd. Stupava: B2 Sports Group s.r.o, 2009. 17 s.

HOCKEY DEVELOPMENT TRAINING SYSTEM. *Manuál k video systému využívaného v BHT a APT produktech.* 1.vyd. Stupava: B2 Sports Group s.r.o, 2009. 24 s.

HOCKEY PERFORMANCE CENTRE. *Assessment Theory.* 1.vyd. Stupava: B2 Sports Group s.r.o, 2008. 46 s.

HOCKEY PERFORMANCE CENTRE. *BHP TS - Seminar and workshop.* 1.vyd. Stupava: B2 Sports Group s.r.o, 2008. 66 s.

JANSA, P.; DOVALIL, J. a spoluautoři. *Sportovní příprava - vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu* 2. vyd. Praha: Q - art, 2009. 295 s. ISBN 978-80-903280-9-9.

JANURA, M.; ZAHÁLKA, F. *Kinematická analýza pohybu člověka*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. 209 s. ISBN 80-244-0930-5.

JEBAVÝ, R.; DOUBRAVSKÝ P. *Posilování s medicinbaly*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2011. 139 s. ISBN 978-80-247-3364-7.

KOSTKA, V.; BUKAČ, L.; ŠAFARÍK, V. *Lední hokej: teorie a didaktika : (celostátní vysokoškolská učebnice pro posluchače studijního oboru tělesná výchova a sport)*. 1. vyd. Praha: SPN, 1986. 186 s.

LOUČKA, J. *Využití skatemillu v tréninku hráče ledního hokeje*. Ústí nad Labem, 2011. Diplomová práce. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem. Vedoucí práce Mgr. Martin Škopek.

MĚKOTA, K. *Kapitoly z antropomotoriky I (lidský pohyb - motorika člověka)* 2. vyd.: Olomouc, 1986. 165s.

MĚKOTA, K.; NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti* 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 175s. ISBN 80-244-0981-X.

MINČÁK, J. *Hockey Performance Center - individuální podpůrná kondiční příprava pro hráče ledního hokeje*. Praha, 2011. Kurz osobní a kondiční trenér - závěrečná práce. UK FTVS.

NYKODÝM, J., et al. *Teorie a didaktika sportovních her*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2006. 120 s. ISBN 80-210-4042-4.

PAVLIŠ, Z. a kol. *Příručka pro trenéry ledního hokeje III. část - žákovské kategorie - 6. - 9. třída: příprava na ledě*. 5. vyd. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2007. 328 s. ISBN 80-238-8645-2

PAVLIŠ, Z.; PERIČ, T.; HELLER, J.; JANÁK, V.; JANSÁ, P.; ČÁSLAVOVÁ, E. *Školení trenérů ledního hokeje - vybrané obecné obory* 1. vyd. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2003. 323 s. ISBN 80-900063-8-8.

PAVLIŠ, Z.; PERIČ, T.; NOVÁK, Z.; BERÁNEK, J. *Příručka pro trenéry ledního hokeje I. část - příprava - 1. - 3. třída: příprava na ledě.* 3. vyd. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2012. 164 s. ISBN 80-238-2194-6.

PAVLIŠ, Z.; PERIČ, T.; NOVÁK, Z.; MAZANEC, M. *Příručka pro trenéry ledního hokeje II. část - příprava - 4. - 5. třída: příprava na ledě.* 4. vyd. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2007. 271 s. ISBN 80-238-5831-9.

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

PERIČ, T. *Lední hokej*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2005. 127 s. ISBN 80-247-0472-2.

PYTLÍK, J. *Hokejové bruslení - trendy ve výuce techniky*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2015. 128 s. ISBN 978-80-247-5742-1.

ROSSITER, S. *Učebnice hokeje - základy : cesta do NHL*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 1999. 96 s. ISBN 80-7200-360-7.

SEDLÁČEK, J. *Využití bruslařského trenážeru pro rozvoj a diagnostiku bruslařských dovedností*. Brno, 2010. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Mgr. Jiří Nikodým, Ph.D.

Seznam elektronických zdrojů:

Hockey skatemill treadmill [online]. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.hockeystridetrack.com/skatemill-A230-005-professional>

The Blade/Woodway [online]. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z:

<http://www.woodway.com/products/blade>

[online]. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z:

<http://www.xplosiveice.com/products/x-ice-treadmill/>

Benicky systems [online]. [cit. 2016-02-18]. Dostupné z:

<http://www.benickysystems.com/benicky-system/benicky-system>

Benicky systems [online]. [cit. 2016-02-18]. Dostupné z:

<http://www.benickysystems.com/benicky-system/dusan-benicky>

Chomutovský deník [online]. [cit. 2016-02-18]. Dostupné z:

http://chomutovsky.denik.cz/hokej_region/cv_skatemil_chomutov_20081212.html

Sportnet [online]. [cit. 2016-02-20]. Dostupné z:

http://sportnet.at/home/fussball/bundesliga/Salzburg/3865919/Talenteschmiede_Die-neue-Heimat-der-RedBullTalente?index=10

EC Redbull Salzburg [online]. [cit. 2016-02-20]. Dostupné z:

<http://ecrbs.redbulls.com/red-bull-nachwuchs-akademie>

Brain boom definitely sports [online]. [cit. 2016-02-21]. Dostupné z:

<http://brain-boom.cz/fyzicky-trenink/digitalni-zrcadlo.html>

Internetový obchod Centrum aktivit [online]. [cit. 2016-02-21]. Dostupné z:

<http://www.centrum-aktivit.cz/ccm-street-shooter-tutor-strelecka-plachta-s-otvory-do-hokejove-branky/>

Internetový obchod X - hockey [online]. [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:

<http://www.x-hokej.cz/hledat/?q=speed%20ball>

Internetový obchod X - hockey [online]. [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:
<http://www.x-hokej.cz/hledat/?q=sweet%20hands>

Internetový obchod X - hockey [online]. [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:
<http://www.x-hokej.cz/trojuhelnik-attack-triangle-pro-p4222/>

Internetový obchod X - hockey [online]. [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:
<http://www.x-hokej.cz/nahravac-pass-master-p4219/>

Internetový obchod X - hockey [online]. [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:
<http://www.x-hokej.cz/nahravac-one-timer-passer-p4220/>

Internetový obchod Domáci fitness [online]. [cit. 2016-02-25]. Dostupné z:
<http://www.domaci-fitness.cz/aquahit-posilovaci-vak-s-vodou-dvd>

Internetový obchod Fitness Kettler [online]. [cit. 2016-02-25]. Dostupné z:
<http://www.kettler.cz/zatezova-vesta-7371-400/#closed>

Oficiální internetové stránky Dartfish [online]. [cit. 2016-02-25]. Dostupné z:
<http://www.dartfish.com/support>

Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy [online]. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z:
<kps.pedf.cuni.cz/skolauda/korelace.doc>

Sportovní gymnázium Dana a Emila zátokových [online]. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z:
<http://www.sportgym-ostrava.cz/uploads/files/kinematicka-analyza-metodika-skripta.pdf>

Veterinární a farmaceutická fakulta Brno [online]. [cit. 2016-02-04]. Dostupné z:
<http://cit.vfu.cz/statpotr/POTR/Teorie/Predn5/linearni.htm>

9 PŘÍLOHY

Tabulka 2 - Čísla probandů, počet tréninkových jednotek, datum lekce, rychlost pásu

Proband	Počet tréninkových jednotek	Datum lekce	Rychlost Pásu
1	1	20.12.2008	10 km/h
	30	1.2.2010	22 km/h
	70	12.7.2010	25 km/h
2	1	13.12.2012	8 km/h
	30	24.1.2013	15 km/h
	70	14.3.2014	18 km/h
3	1	8.11.2010	10 km/h
	30	12.10.2011	18 km/h
	70	26.2.2013	20 km/h
4	1	21.3.2009	8 km/h
	30	30.1.2010	12 km/h
	70	3.4.2012	19 km/h
5	1	21.4.2009	8 km/h
	30	28.7.2010	18 km/h
	70	16.9.2011	25 km/h
6	1	7.11.2011	8 km/h
	30	22.3.2012	16 km/h
	70	8.2.2013	18 km/h
7	1	22.9.2011	16 km/h
	10	11.10.2011	25 km/h
	30	8.11.2011	30 km/h

Tabulka 3 - Úhly flexí kolenního kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu

PR	1. FPKOL	2. FPKOL	3. FPKOL	1. FLKOL	2. FLKOL	3. FLKOL
1	116,7	123	120,3	120	115,8	117,4
	90,6	91,3	90,7	90,5	91,6	91,2
	89,7	88,3	88	91,8	90	89,9
2	141,3	133,7	103,1	134,3	122,4	94,8
	116,8	114,1	113,9	116,7	114	113,9
	90,4	93	88,9	89,6	89,8	89,2
3	131	123,7	119,8	121,7	126,3	123,2
	104,6	103,6	104,6	106,7	105,1	106,6
	91,1	91,1	92,5	88,7	88,9	91,8
4	110	114,6	120,8	124,3	116,3	119,1
	94,6	95,5	94,3	103	99,3	103,1
	92,2	91,1	92,4	95,9	98,3	95,9
5	121,6	106,9	113,6	108,7	119,9	121,7
	89,7	90,1	90,1	89,5	90,6	90,8
	85,1	87,3	86	81,7	80,2	81,5
6	111	101,2	119,7	101,8	111,8	124,2
	94,4	97,6	96,2	94,2	92,7	102,9
	93,3	93,2	90,9	89,7	89,2	90,5
7	107,5	102,3	107,3	105,9	103,4	104,3
	88,7	87,6	88,7	90,4	87,7	83,4
	80	78	80	81,7	85,3	80,8

legenda - Tabulka 3:

PR - Číslo probandu

1. FPKOL - 1. flexe v pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu (°)

2. FPKOL - 2. flexe v pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu (°)

3. FPKOL - 3. flexe v pravém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu (°)

1. FLKOL - 1. flexe v levém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu (°)

2. FLKOL - 2. flexe v levém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu (°)

3. FLKOL - 3. flexe v levém kolenním kloubu skluzové dolní končetiny při skluzu (°)

Tabulka 4 - Úhly extenzí v kolenním kloubu odrazové dolní končetiny při odrazu

PR	1. EPKOL	2. EPKOL	3. EPKOL	1. ELKOL	2. ELKOL	3. ELKOL
1	161,1	138,4	138,2	137,4	146,2	139,7
	147,7	142,3	141,7	142,4	146,2	142,5
	148,6	149,6	146,5	142,9	145,5	148,7
2	135,1	150,4	139	146,4	138,7	139,9
	151,1	155,1	148,7	160,2	158,6	149,4
	154,8	155,7	162,2	152,2	159,3	152,1
3	135,2	133,7	131,4	128,8	131	130,2
	146,9	140,2	140,6	147,4	145,1	146,3
	141,5	149,6	153,3	152,8	149,2	148,1
4	141,4	145,8	144,7	147,7	146,2	155,2
	143,7	147	145,7	155,5	151,6	156,3
	152	149,3	152	153	157,9	156,5
5	139,2	140,1	157,1	154,8	152,8	151,8
	150,8	151,3	157,5	156,9	153,1	153,3
	163,9	171,1	161,4	157,5	154,3	154,4
6	117,5	132,4	130,6	137,4	146,9	146,8
	150,3	150,1	150,3	150,3	150,3	152,9
	150	155,8	151	151,5	151,8	153,9
7	133,1	151,3	149,6	134	140,1	140,5
	148,2	158,4	160,6	159,5	161,1	159,8
	159,3	162,7	160,2	160,4	163	156,6

legenda - Tabulka 4:

PR - Číslo probandu

1. EPKOL - 1. extenze v pravém kolenním kloubu odrazové d. končetiny při odrazu (°)

2. EPKOL - 2. extenze v pravém kolenním kloubu odrazové d. končetiny při odrazu (°)

3. EPKOL - 3. extenze v pravém kolenním kloubu odrazové d. končetiny při odrazu (°)

1. ELKOL - 1. extenze v levém kolenním kloubu odrazové d. končetiny při odrazu (°)

2. ELKOL - 2. extenze v levém kolenním kloubu odrazové d. končetiny při odrazu (°)

3. ELKOL - 3. extenze v levém kolenním kloubu odrazové d. končetiny při odrazu (°)

Tabulka 5 - Vnější úhly mezi tibií a podložkou skluzové dolní končetiny při nasazení

PR	1.TPP	2.TPP	3.TPP	1.TPL	2.TPL	3.TPL
1	96,4	102,4	102,3	103,4	100,4	103,6
	80,1	78,8	79,6	78,2	78,3	79,2
	79,5	77,8	76,3	78	77,2	76,6
2	100,5	94,4	127,4	90,8	96,2	84,4
	78,1	91,7	78,4	76,8	85,2	76,6
	71,3	81,8	72,5	74,2	76,4	72,3
3	106,9	100,4	96,8	95,7	92,9	93,4
	82,7	83,6	79,8	82,5	80	82,5
	78,1	76,4	78,7	78,3	76,6	77
4	90	90,1	90	93,3	84,8	90,3
	88	83,8	82,6	75,7	83,5	76,1
	72,9	76,8	74,6	69,2	71,6	70,6
5	99,3	99,9	94,7	92,1	95,5	93,9
	80	79,2	74,6	83,6	77,1	75,9
	73,5	74,1	76,1	71,2	71,7	72,8
6	105,1	100,5	112,3	96,3	95,3	106,4
	81,6	86,5	80	85	82,6	82,7
	81,3	85,2	81	76,9	82,3	81,4
7	94,5	93,1	92,6	90,3	89,4	85,5
	86	85,7	83,7	77,8	77,7	78,8
	83,3	82,5	81,2	74,7	76,7	75,1

legenda - Tabulka 5:

PR - Číslo probandu

1. TPP - 1. vnější úhel mezi tibií a podložkou pr. skluzové d. končetiny. při nasazení (°)

2. TPP - 2. vnější úhel mezi tibií a podložkou pr. skluzové d. končetiny. při nasazení (°)

3. TPL - 3. vnější úhel mezi tibií a podložkou pr. skluzové d. končetiny. při nasazení (°)

1. TPL - 1. vnější úhel mezi tibií a podložkou le. skluzové d. končetiny. při nasazení (°)

2. TPL - 2. vnější úhel mezi tibií a podložkou le. skluzové d. končetiny. při nasazení (°)

3. TPP - 3. vnější úhel mezi tibií a podložkou le. skluzové d. končetiny. při nasazení (°)

Tabulka 6 - Úhly flexí v kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu

PR	1. FPKOT	2. FPKOT	3. FPKOT	1. FLKOT	2. FLKOT	3. FLKOT
1	82,2	73,6	73	54,3	51	46,7
	55,7	55,7	55,7	50,2	47,6	48,4
	59,3	61,2	59	53,9	50,2	49,1
2	69,7	68,3	51,8	71,4	79,1	91,2
	63,7	60,2	60,8	84,3	72,1	77
	39	41,7	39	62,1	60,3	69,1
3	72,4	69,5	66,8	72,7	65	72,3
	58,7	56,1	60,8	69,5	66	70,6
	49,9	50,7	50,5	68,9	68,3	69,6
4	75,3	74,3	77,3	56,1	61,2	65,5
	56,6	58,3	56,7	47,3	49,9	47,3
	51,8	52	55,1	61,9	61,9	69,1
5	69	64,5	66,1	58,6	59,9	58,6
	64,2	66,8	65,6	53	53	56,7
	56,6	57,6	58,6	65,6	68,5	66,2
6	58,2	52,4	61,4	74,9	74,9	74,9
	62,1	61,8	61,9	75,1	75,1	72,2
	52,1	53,1	54,4	64,3	62,8	64,3
7	54,8	54	53,2	64	67	64
	60,7	60,7	60,7	68,4	68,4	70,4
	60,7	60,7	60,7	65,6	65,6	65,6

legenda - Tabulka 6:

PR - Číslo probandu

1. FPKOT - 1. flexe v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)

2. FPKOT - 2. flexe v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)

3. FPKOT - 3. flexe v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)

1. FLKOT - 1. flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)

2. FLKOT - 2. flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)

3. FLKOT - 3. flexe v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)

Tabulka 7 - Úhly extenzí v kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu

PR	1. EPKOT	2. EPKOT	3. EPKOT	1. ELKOT	2. ELKOT	3. ELKOT
1	110,4	106,1	101,7	68,4	70	70,1
	82,2	82,4	84,9	64,8	61,1	63,8
	89,8	88,3	93,6	64,4	58	60,2
2	75,5	82,6	71,5	103,5	104,4	107,7
	75,6	79,5	68,6	107,7	100,2	103,1
	66	56,6	61,6	94,7	90,8	92
3	83,1	73,2	72,1	78,7	67,3	71,2
	59,3	60,4	65,9	84	87,2	86,3
	60,5	62,1	66,5	91,3	94,2	87,3
4	87	92	88,9	89,3	84,3	85,4
	76,6	80,8	82,2	59,6	71,3	71,5
	63,5	61,4	63,5	92,7	88,2	83,7
5	92	84,3	88,1	71,4	80,8	82,6
	76,5	83,1	83,9	68,1	67,9	69,2
	63,2	60,9	68,9	85,7	92,2	91
6	63,6	62,8	69,5	87,6	85,4	78
	66,2	67,5	65,3	90,8	87,1	87,9
	61,5	47,8	57,1	76,6	90,6	89,2
7	64,8	73,5	79,6	87,2	93,9	82,7
	63,4	62,3	62,7	89,8	91,2	91,5
	65,7	65,7	63,6	83,3	85,9	99,4

legenda - Tabulka 7:

PR - Číslo probandu

- 1. EPKOT - 1. extenze v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu(°)
- 2. EPKOT - 2. extenze v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)
- 3. EPKOT - 3. extenze v pravém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)
- 1. ELKOT - 1. extenze v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)
- 2. ELKOT - 2. extenze v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)
- 3. ELKOT - 3. extenze v levém kotníku odrazové dolní končetiny při odrazu (°)

Tabulka 8 - Doba bruslařského kroku

PR	1. ĀBK	2. ĀBK	3. ĀBK
1	1,218	1,201	1,201
	1,434	1,402	1,385
	1,401	1,402	1,401
2	1,268	1,318	1,068
	1,351	1,135	1,301
	1,401	1,368	1,385
3	0,951	1,001	0,917
	1,301	1,251	1,235
	1,452	1,451	1,452
4	1,201	1,351	1,285
	1,201	1,184	1,118
	1,385	1,284	1,335
5	1,252	1,201	1,234
	1,285	1,268	1,301
	1,068	1,118	1,184
6	1,268	1,218	1,051
	1,301	1,552	1,401
	1,135	1,117	1,201
7	1,235	1,167	1,202
	1,218	1,234	1,202
	1,267	1,202	1,234

legenda - Tabulka 8:

PR - Āíslo probandu

1. ĀBK - Doba 1. bruslařského kroku (s)

2. ĀBK - Doba 2. bruslařského kroku (s)

3. ĀBK - Doba 3. bruslařského kroku (s)

