

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Rozvoj rychlostních schopností v ledním hokeji u kategorie

U11, U13, U15

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Radim Jebavý, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Daniel Arnošt

Praha, květen 2021

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 31. 5. 2021

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Rád bych poděkoval PhDr. Radimu Jebavému, Ph.D. za odborné vedení, konzultace, připomínky a trpělivost nejen během zpracování diplomové práce, ale i celého studia. Dále bych velice rád poděkoval všem, kteří se podíleli na realizaci motorického měření a absolvování tréninkového programu. V neposlední řadě bych velmi rád poděkoval celé své rodině za podporu celého studia. Dále svým výjimečným přátelům a všem učitelům, kteří mě během mého studia vždy podporovali a vedli.

Abstrakt

Název: Rozvoj rychlostních schopností v ledním hokeji u kategorie U11, U13, U15

Cíle: Hlavním cílem této diplomové práce je ověřit, zda je pro rozvoj rychlostních schopností na ledě v ledním hokeji efektivní trénink mimo led, dalším cílem je pomocí experimentu ověřit, zda rozvoj rychlostních schopností má rozdílný dopad na vybrané věkové kategorie podle stejného intervenčního programu.

Metody: V této diplomové práci byla použita metoda kvantitativní analýza výsledků. Měření probíhalo formou motorických testů, které se porovnávaly mezi dvěma výzkumnými soubory.

Výsledky: Všechny kategorie byly rozděleny do dvou výzkumných skupin, které absolvovaly šestitýdenní intervenční program trénování na ledě i mimo led nebo pouze na ledě. U *testu přímý sprint na 20 m* a *testu s brzdou* došlo k významnému zlepšení více u experimentální skupiny všech kategorií, jež jsme posuzovali dle Cohena d. V *reakčním testu* se zlepšila pouze experimentální skupina U15. V posledním *agility Illinois testu* se zlepšili experimentální skupiny U13 a U15. U ostatních skupin se hráči buď nezlepšili významně nebo se zlepšili obě skupiny stejně. Následné porovnání mezi kategoriemi ukázalo, že mladší kategorie se zlepšují více než starší.

Klíčová slova: Lední hokej, rychlostní schopnosti, mládež, trénink mimo led

Abstract

Title: Development of speed skills in ice hockey in categories U11, U13, U15

Objectives: This master thesis is mainly focusing on verify whether the development of speed skills on the ice in ice hockey is effective off-ice training. Another goal of the thesis is to experimentally verify if the development of speed skills has a different impact on selected age groups according to the same intervention program.

Methods: In this master thesis was used the method of quantitative analysis of results. The measurement took place in the form of motor tests, which were compared between two research groups.

Results: All categories were divided into two research groups, which completed a six-week intervention training program on-ice and off-ice or only on-ice. In the 20 m direct sprint test and test stop and start, there was a significant improvement more in the experimental group of all categories, which we assessed according to Cohen's d. In the reaction test, only the experimental group U15 improved. In the last agility Illinois test, experimental groups U13 and U15 improved. For the other groups, the players either did not improve significantly or both groups improved equally. Subsequent comparisons between categories showed that the younger categories improved more than the older ones.

Keywords: Ice hockey, speed ability, youth, off-ice training

Obsah

Seznam zkratk	9
1 Úvod	10
I. Teoretická část	11
2 Rešerše dané problematiky	11
3 Charakteristika ledního hokeje	13
4 Herní výkon	14
5 Pohybové schopnosti	15
5.1 Silové schopnosti	15
5.2 Vytrvalostní schopnosti	17
5.3 Koordinační schopnosti	19
5.4 Rychlostní schopnosti	20
5.5 Pohyblivost	22
6 Věkové a vývojové zákonitosti	24
6.1 Specifika tréninku v ledním hokeji	27
7 Testování	31
7.1 Motorické testy v ledním hokeji	32
II. Praktická část	35
8 Cíle práce	35
9 Úkoly práce	35
10 Hypotézy práce	35
11 Metodika práce	36
11.1 Design výzkumu	36
11.2 Charakteristika výzkumného souboru	37
11.3 Organizace výzkumu	39
11.4 Použité motorické testy	40

11.5	Analýza dat	43
11.6	Intervenční plán	45
11.6.1	Trénink na ledě	46
11.6.2	Trénink mimo led.....	52
12	Výsledky	64
12.1	Test přímý sprint na 20 m	66
12.2	Reakční test.....	68
12.3	Test s brzdou.....	70
12.4	Agility Illinois test	72
12.5	Souhrn testů	74
13	Diskuze	76
14	Závěr	81
	Literatura.....	82

Seznam zkratek

ATP – adenosintrifosfát

CNS – centrální nervová soustava

CP – kreatin fosfát

ČSHL – Český svaz ledního hokeje

FTVS – Fakulta tělesné výchovy a sportu

HRmax – maximální srdeční frekvence

IHV – individuální herní výkon

KTK – koordinační test pro děti

LA – laktátová acidoza

MID – test v průběhu

NHL – National Hockey League (Národní hokejová liga)

O₂ – kyslík

OM – opakovací maximum

PLY – plyometrický trénink

POST – test na konci

PRE – test na začátku

RTC – roční tréninkový cyklus

SIM – skateSim (simulované bruslení mimo led)

T1 – test přímý sprint na 20 m

T2 – reakční test

T3 – test s brzdou

T4 – agility Illinois test

THV – týmový herní výkon

TJ – tréninková jednotka

U11 – until 11 (do 11 let)

U13 – until 13 (do 13 let)

U15 – until 15 (do 15 let)

WITTY – wireless training timer (bezdrátový tréninkový časovač)

1 Úvod

Lední hokej je označován za nejrychlejší kolektivní hru na světě. Historie hokeje je rozšířená po celém světě a stává se stále vyhledávanějším sportem. Vývoj této kolektivní hry se neustále rozvíjí a přispívá ke zlepšení výkonů hráčů po fyzické, zdravotní nebo technologické stránce. Hráči jsou každým rokem více sledováni. Podmínky pro trénink se rapidně zlepšují, a to se odráží na vyšší výkonnosti hráčů.

Téma diplomové práce byla zvolená na základě zkušeností s trénováním dětí v mladším školním věku a rozvoji jejich schopností. Konkrétněji se práce zaměřuje na rozvoj rychlostních schopností u mládeže ledního hokeje u kategorií U11, U13, U15. V současném stavu řešení problematiky se mluví o správném využití tréninkových prostředků mimo led, které mohou poskytnout dostatečnou přenositelnost (transfer) na led. Tímto směrem se zabývá i naše práce. Hlavním cílem je zjištění, zda je pro rozvoj rychlostních schopností efektivní trénink mimo led. Na každou kategorii se zaměříme individuálně a následně na to prozkoumáme vztahy mezi jednotlivými kategoriemi. Dále každou kategorii rozdělíme do dvou skupin, experimentální a kontrolní, na které aplikujeme náš intervenční program. Využitím motorických testů na ledě, budeme intervence měřit a porovnávat. Práce také shromažďuje a shrnuje poznatky z české i zahraniční literatury, týkající se našeho tématu.

Domníváme se, že přínos práce pomůže k dalšímu sběru informací o tréninku mimo led a jeho vlivu u mládeže ledního hokeje. Pro trenéry se nabízí možnost, využít tréninkové prostředky použité v intervenčním programu. Tato práce by mohla dále poukázat na rozdíly mezi kategoriemi.

I. Teoretická část

2 Rešerše dané problematiky

V této kapitole se budeme snažit najít dosavadní studie na obdobné téma, jako je naše diplomová práce. Podíváme se jak na české, tak i na zahraniční zdroje.

Práce Čiháka z roku 2007 „Porovnávání všeobecné a speciální úrovně rychlostních schopností u hráčů 3., 6. a 9. třídy ledního hokeje“ se podobá té naší. Jeho cílem bylo zjistit úroveň závislosti všeobecných a speciálních testů rychlostních schopností u hráčů ledního hokeje. Konkrétně u hráčů třetí, šesté a deváté třídy. Tato studie se nám může hodit v porovnávání rozdílů mezi kategoriemi, protože i my máme tři rozdílné kategorie ke zkoumání.

Matthews, Comfort a Crebin (2010) sledovali ve své studii komplexní trénink v ledním hokeji: účinky těžkého odolného sprintu na následný výkon sprintu v ledním hokeji. Cílem studie bylo prozkoumat akutní účinek silně odolného sprintu (s odporem) při použití jako předpětí pro zvýšení následného výkonu sprintu na ledě (25 m). Výsledky naznačují, že intenzita a doba trvání jediného odolného sprintu v této studii jsou dostatečné k vyvolání akutního (po 4 minutách odpočinku) zlepšení výkonu sprintu na 25 m na ledě.

Rozvoji rychlostních schopností a agility u dětí mimo led s mladými hokejisty se zabýval Bárta (2018). Zde zakomponoval do měření 8 motorických testů mimo led. My jsme použili dva, které jsme modifikovali na led a to: Illinois agility test a běh na 20 metrů z polovysokého startu. Zde se vybízí porovnání hlavně standardizovaného testu Illinois agility, který využívá pro měření i Český svaz ledního hokeje.

Autoři Fowles a Farlinger (2008) vedli experiment, který měl zjistit účinnost progresivně „bruslařsky specifického“ periodizovaného mimosezónního tréninkového programu na bruslařské výkony u konkurenčních hokejistů. Dvacet vysoce kvalitních hokejistů (ve věku $15,9 \pm 1,5$ roku) absolvovalo 16 týdnů standardizovaného tréninku odolnosti a stability doplněného, buď simulovaným bruslením mimo led nazývaný SkateSIM (SIM), nebo plyometrickým tréninkem (PLY) v designu crossoveru (křížený). Skupina 1 (PLY-SIM) dokončila 8 týdnů PLY a poté 8 týdnů SIM, skupina 2 to měla obráceně. Subjekty absolvovaly testy PRE, MID a POST na ledu i mimo něj. Na tento výzkum navázali Dæhlin a kol. (2016) studií, zda kombinovaný trénink plyometrický

a silový trénink vylepšuje sprint u hráčů na ledu. Kombinace plyometrického a silového tréninku po dobu 8 týdnů ukázala, že byla lepší než samotný silový trénink při zlepšování výkonu sprintu na ledě na 10 m u hráčů. Studie je velmi zajímavá, avšak pro nás ne přímo důležitá pracujeme-li s mladšími kategoriemi mládeže.

Jedna z nejnovějších tuzemských studií, která se nám zamlouvá s komparací výsledků nejvíce, je studie „Rozvoj agility při tréninku na ledě a mimo led u hráčů ledního hokeje v dorostenecké kategorii“, která se velice podobá našemu zkoumání. Autoři Novák, Lipinská, Rocznik, Spieszny a Šťastný (2019) se zaměřili, jak na rozvoj na ledu, tak i mimo led. Přesněji čtrnáct hráčů ledního hokeje provádělo trénink agility na ledu po dobu 4 týdnů a mimo led po dobu 4 týdnů v designu crossoveru (křížení). Byly testováni před agilním programem, po prvním měsíci a po ukončení obou tréninkových programů. Součástí bylo šest motorických testů na ledě.

Ve Finsku posuzoval Rouvali (2015) vhodnost testovacího vzorce motorické koordinace (KTK – koordinační test pro děti) pro indikaci bruslařské schopnosti v rychlosti a hbitosti bruslení u dětí před pubertou, děti ve věku 9 – 12 let. Dále byly zkoumány možné účinky tréninkového zázemí pro bruslařské schopnosti a motorickou koordinaci. Sekundárním zaměřením bylo zkoumání účinků biologického věku na bruslařské schopnosti. Pro nás je zajímavé případné pozdější porovnání obdobných testů rychlosti na ledě.

V neposlední řadě v jedné studii bylo účelem identifikovat proměnné mimo led, které by korelovaly s výkonem sprintu na bruslení a schopnostmi zatáčení. Třicet šest hokejistů ve věku 15 – 22 let se zúčastnilo testů na ledě, které zahrnovaly 35 m sprint a test S v zatáčkách. Testy mimo led zahrnovaly následující: 30 m sprint, vertikální skok, široký skok, trojskokový skok, Edgrenovo boční míchání, Hexagon agility, boční podporu, kliky a patnácti sekundový upravený Wingate. Výsledky potvrdily vysokou korelaci mezi testy na ledě oproti testům mimo led (Farlinger, Kruisselbrink, Fowles, 2007). Korelaci mezi některými testy na ledě zkoumali už dříve Merrifield a Walford (1969). Vytvořili 6 testů na ledě a pomocí opakované metody označili čtyři za spolehlivé. Oproti dvěma předešlým studiím, tak studie od Janot, Beltz, Dalleck (2015) došla k jiným závěrům, které vypovídají, že jejich vybrané testy (vertikální skok, běh 2,4 km, sprint 36,68 m, RM squat, pro-agility, Wingate test) lze použít k předpovědi výkonu na ledu, pokud jde o rychlost a schopnost zotavení.

3 Charakteristika ledního hokeje

Lední hokej se řadí mezi sportovní hry brankového typu, jejichž děj hry se odehrává na ledové ploše, která je tvořena činností všech hráčů zaměřených celkově na útok nebo obranu. Jejím cílem je, aby bruslíci hráči vstřelili kotouč vedený hokejovou holí do soupeřovy branky. V této kolektivní hře se v maximální míře uplatňuje překonávání překážek, které hráči reprezentují pohybem na bruslích, za použití hokejové hole a kotouče, rozdělení ledové plochy a ohraničení hřiště, které ponechává kotouč ve hře (Kostka, Bukač, Šafařík, 1986; Táborský, 2007).

Lední hokej je hra mezi dvěma týmy, z nichž každý obvykle mají šest hráčů. Skutečná hrací doba v hokeji je dlouhá 60 minut a je rozdělena na tři dvacetiminutové třetiny. Jednotlivé příspěvky hráčů probíhají v intervalové formě, kdy jsou hráči na ledě asi 30 – 90 sekund za střídání, než znovu odpočívají na lavičce, a tento cyklus se opakuje po celou dobu hry. Celkově hráč obvykle nashromáždí 10 – 28 minut hracího času rozloženého na 6 – 10 střídání za třetinu. Několik studií analyzovalo vzorce aktivity hráčů a vzdálenosti bruslení během her. Ukazují, že hráči v průběhu hry ujedou mezi 2,3 – 6,7 km v širokém rozsahu rychlostí a absolvují průměrně sedm patnáctiminutových sprintů za minutu. Tyto aktivity se však liší v závislosti na pozici hráče. Například bylo vypočítáno, že útočníci překonávají větší vzdálenost při vysoké intenzitě než obránci, ale ti pokrývají celkovou vzdálenost více. Během jednotlivých herních zápasů hráči často dosahují více než 90 % své maximální srdeční frekvence (HRmax) a v průběhu hry se obvykle hromadí mezi 15 – 18 minutami při 90 – 100 % HRmax. Svou rychlostí a častým fyzickým kontaktem se lední hokej stal jedním z nejpobulárnějších mezinárodních sportů. Tato hra je olympijským sportem a na celém světě je více než milion registrovaných hráčů pravidelně vystupujících v soutěžích (Fischler, 2020)

Nedávné změny v pravidlech a ve výkladu pravidel podpořily rychlejší a široce otevřenou hru, která nám ukazuje, že lední hokej se neustále vyvíjí. To lze vidět na všech úrovních hokeje, od dětí po NHL, i v mezinárodních soutěžích. Rychlost, dovednosti a vytrvalost jsou nyní odměňovány více než kdy jindy. Mění se také hokejoví sportovci. Hokejisté jsou pro dnešní hru vhodnější než kdykoli předtím. Sportovci trénují chytřeji, do svých tréninkových režimů začleňují zdravou stravu a vše co zkvalitní jejich životosprávu (Terry, Goodman, 2019).

4 Herní výkon

Dominantním znakem sportu je snaha o dosažení relativně nebo absolutně maximálního výkonu. Dosažený výkon se stává současně kritériem účinnosti tréninkového procesu (Táborský, 2007).

Psotta, Velenský a kol. (2009) uvádí, že herní výkon vyjadřuje komplex pohybových úkonů, záměrně provádějících jednotlivci nebo družstvem v základním způsobu realizace každé sportovní hry, tj. v utkání. Herní výkon tedy můžeme rozdělit na dvě kategorie, je to týmový herní výkon (THV) a individuální herní výkon (IHV).

Individuální herní výkon chápeme jako sumu herních dovedností neboli celkové množství intenzity a kvality diferencované, herní, fyzické a psychické činnosti vyprodukované hráčem v utkání či soutěži. Suma herních dovedností se u každého hráče vytváří a rozvíjí na odlišných inter-individuálních předpokladech: *psychické, dovednostní a kondiční*. Souhrnně lze tyto činitele označit pojmem výkonnostní kapacita. Tato kapacita implikuje IHV (Bukač, 2005; Psotta, Velenský, a kol, 2009).

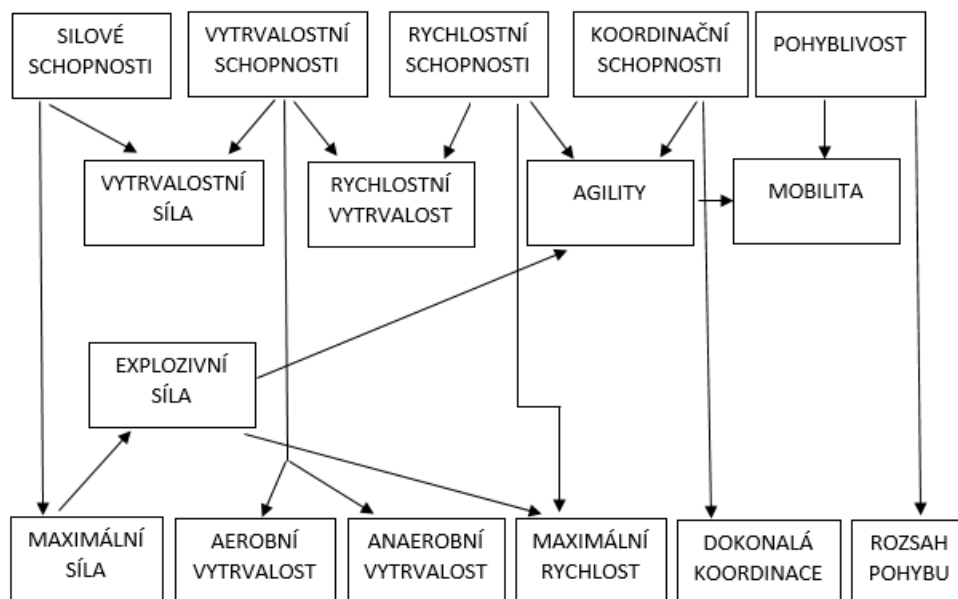
Ze systematiky ledního hokeje dle Pavliše (2002) můžeme říct, že herní činnosti jednotlivce jsou součástí IHV. Herní činnosti jednotlivce rozdělujeme na útočné (uvolnění hráče s kotoučem, uvolnění hráče bez kotouče, přihrávání a zpracování přihrávek, střelba, klamání a fintování) a obranné (obsazování hráče s kotoučem, obsazování hráče bez kotouče, obrana prostoru a blokování střel).

Týmovým herním výkonem je označována činnost celého družstva. Nejedná se jenom o souhrn výkonů jednotlivců daného mužstva, ale především o jejich integraci. Jednotlivci působí na družstvo a současně družstvo (spoluhráči) i soupeř ovlivňují hru jednotlivců. Herní výkon družstva určují především dva indikátory – sociálně psychologický (týmová dynamika, sociální koheze, komunikace a motivace) a herně činnostní (nejen suma, ale i výkon každého hráče podmíněn výkony všech, činnostní koheze a činnostní participace) (Psotta, Velenský, a kol, 2009; Süß, 2006).

5 Pohybové schopnosti

V této kapitole bychom si řekli něco o pohybových schopnostech, které jsou důležitou součástí sportovního výkonu. Můžeme je chápat jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti, v níž se také projevují vrozené předpoklady, které lze pouze ovlivňovat či rozvíjet, nikoli učit. Perič a Dovalil (2010) dále uvádí: „*Pohybové schopnosti jsou relativně stále v čase, jejich úroveň nekolísá ze dne na den, jejich změny vyžaduje dlouhodobé soustavné tréninkové působení.*“

V české i zahraniční literatuře se píše o pohybových schopnostech jako o schopnostech, které se mezi sebou různě prolínají a navzájem se ovlivňují (Baechel, Earle, 2008; Bomba, 1999; Perič, Dovalil, 2010; Joyce, Lewindon, 2014; Měkota, Novosad, 2005; Panuška, 2014). Pro přehlednost, jak se navzájem schopnosti ovlivňují přikládáme schéma od Bompa (1999) viz obrázek 1.



Obrázek 1: Schéma vzájemné závislosti pohybových schopností a jejich podskupin podle Bompy (1999)

5.1 SILOVÉ SCHOPNOSTI

Pojem síla jako pohybová schopnost znamená překonat, udržet nebo brzdit určitý vnější odpor svalovou kontrakcí (Dovalil, a kolektiv, 2005). Z tohoto důvodu rozlišujeme tři základní druhy kontrakcí:

- izometrická – napětí se zvyšuje, délka se nemění;
- koncentrická – sval se zkracuje, napětí se nemění;

c) excentrická – sval se násilím protahuje, napětí se nemění (Petr, Šťastný, 2012).

Dále můžeme síly diferenciovat dle Periče a Dovalila (2010) na:

- Výbušnou (explozivní) sílu – charakteristická maximální zrychlením a nízkým odporem
- Rychlá síla – spočívá v nemaximálním zrychlení a v nízkém odporu
- Vytrvalostní síla – pracuje se s nízkým odporem a nevelkou stálou rychlostí
- Maximální síla – překonává vysoký až hraniční odpor malou rychlostí

Pro rozlišení metod stimulace silových schopností můžeme využít metodotvorné činitele neboli parametry zatížení. Těmito parametry jsou: velikost odporu, počet opakování, rychlost provedení pohybu. Mezi doplňkové parametry řadíme také délku odpočinku a charakter odpočinku.

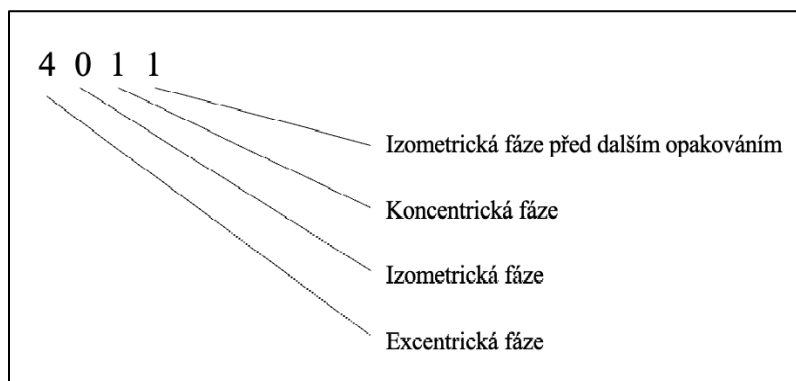
S určením velikosti odporu souvisí pojem tzv. opakovací maximum (OM), který můžeme přehledně vidět v tabulce 1. Je to maximální počet opakování, který jsme schopni s daným odporem překonat.

Tabulka 1: Orientační počet opakování cviku při zátěži podle Perič, Dovalil (2010)

počet opakování	velikost odporu (% maxima)
1	100
2 – 3	90
3 – 5	80
5 – 7	70
7 – 10	60
25	50
35	40
50	30

V neposlední řadě se zaměříme na tempo cviku. Tempo nám umožňuje ovlivňovat jednotlivé fáze pohybu a střídat tím svalové kontrakce. Od Poliquina (2001) si ukážeme,

jak tempo pohybu zapisovat (Obrázek 2). Jedná se o 4 číslice, kdy každá z nich vyjadřuje určitou fázi pohybu v sekundách.



Obrázek 2: Tempo cviku a jednotlivé fáze dle Poliquina (2001)

U silového tréninku je stejně jako samotný trénink důležitý i jeho odpočinek. Zatsiorsky a Kraemer (2014) uvádí tyto časové hodnoty v závislosti na velikost tréninkového zatížení.

Tréninková zátěž jednotky	Čas na odpočinek, h
extrémní	< 72
velmi vysoká	48 – 72
vysoká	24 – 48
střední	12 – 24
malá	< 12

5.2 VYTRVALOSTNÍ SCHOPNOSTI

Dle Dovalila a kol. (2005) se za vytrvalost označuje komplex předpokladů provádět činnost požadovanou intenzitou co nejdéle nebo co nejvyšší intenzitou ve stanoveném čase, tj. v podstatě odolávat únavě. Jedná se o dlouhotrvající tělesnou činnost.

Vytrvalost plní dva úkoly, první vytváří v organismu takové podmínky, aby sportovec mohl zvládnout zátěž (často i vícekrát po sobě) v plném tempu a nasazení po celou dobu. Druhým úkolem jsou vysoce rozvinuté zotavovací schopnosti (Perič, Dovalil, 2010).

Za základní dělení vytrvalostních schopností se považuje dělení podle délky trvání (tabulka 2). V praxi se pro vyjádření intenzity využívá tepové frekvence (tabulka 3).

Tabulka 2: Dělení podle délky trvání dle Dovalil a kol. (2005)

Vytrvalost	Převážná aktivace energetického systému	Doba trvání pohybové činnosti
rychlostní	ATP – CP	do 20 – 30 s
krátkodobá	LA	do 2 – 3 min
střednědobá	LA – O ₂	do 8 – 10 min
dlouhodobá	O ₂	přes 10 min

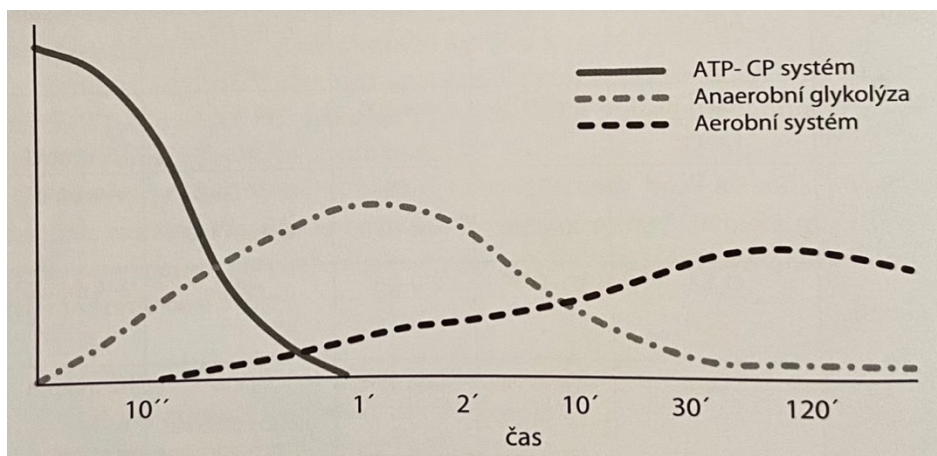
Tabulka 3 Tepová frekvence a převážná aktivace energetických systémů dle Dovalila a kol. (2005)

Tepová frekvence (tepů za minutu)	Energetický systém
-----	ATP-CP
přes 180	LA
150 – 180	LA – O ₂
do 150	O ₂

Pro účely tréninku rozlišujeme tři způsoby energetického zabezpečení pohybové činnosti: ATP – CP systém; LA systém a O₂ systém. Tyto jednotlivé typy metabolismu jsou propojeny v integrovaný systém. Při vyčerpání jednoho ze zdrojů energie je pohyb saturován dalším zdrojem. Žádný z uvedených systémů nepracuje při pohybové činnosti izolovaně. Doba trvání tělesné aktivity v podstatě určuje její intenzitu, které samy o sobě mohou poskytovat rozdílné množství energie v čase (tabulka 4; obrázek 3) (Panuška; 2014).

Tabulka 4: Podíl metabolických systémů (v%) na dodávce energie vzhledem k délce trvání tělesné aktivity (při maximální intenzitě pohybové činnosti) dle Panuška (2014)

Metabolismus	5 s	10 s	30 s	1 min	2 min	4 min	10 min	30 min	1 hod	2 hod
ATP-CP	85	50	15	8	4	2	1	1	1	1
LA systém	10	35	65	62	46	28	9	5	2	1
O ₂ systém	5	15	20	30	50	70	90	94	97	98



Obrázek 3: Integrovaný systém dodávky energie

5.3 KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI

Koordinální schopnosti často nazývané jako obratnostní schopnosti, zauímají mezi ostatními schopnostmi zvláštní místo, protože slouží jako „most“ mezi nimi. Koordinaci chápeme jako vnitřní řízení pohybu – souhru CNS a nervosvalového aparátu, jehož vnějším projevem je obratnost (Perič, Dovalil, 2010).

Lehnert a kol. (2014) charakterizují koordinální schopnosti takto: „*Koordinální schopnosti můžeme chápat jako komplex schopností lehce a účelně koordinovat pohyby, přizpůsobovat je měnícím se podmínkám, provádět složitou pohybovou činnost a rychle si osvojovat nové pohyby.*“ Koordinace umožňuje provádění různých sladěných, účelných a komplikovaných pohybových činností za různých podmínek a v nejrůznějších situacích.

Podle Lehnerta a kol. (2014) rozdělujeme druhy koordinálních schopností na:

Diferenční

Schopnost jemně rozlišovat a nastavovat silové, prostorové a časové parametry v pohybovém průběhu. Spočívá v dokonalém vnímání pohybu pomocí proprioreceptorů a využití kinestetických informací ze svalů, šlach, vazů a kloubů.

Orientační

Schopnost určovat a měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k definovanému prostředí.

Rovnováha

Schopnost udržovat celé tělo v určitých polohách.

Reakční

Schopnost zahájit pohyb na daný podnět v co nejkratším čase.

Spojování pohybu

Schopnost navzájem propojovat dílčí pohyby těla (končetin, hlavy, trupu) pro složitější činnost, řešící splnění cíle pohybového jednání.

Přízpůsobování pohybu

Schopnost adaptovat či přebudovat pohybovou činnost podle měnících se podmínek (vnějších i vnitřních), které člověk v průběhu pohybu vnímá nebo předvídá nebo podle měnícího se zadání.

Perič a Dovalil (2010) s tímto rozdělením souhlasí, ale přidávají k tomu schopnost **učeníivosti** neboli **docilitu**. Tato schopnost se projevuje kvalitou a rychlostí učení se novým pohybovým nebo sportovním dovednostem.

Pro tréninkovou praxi výše uvedení autoři rovněž rozlišují koordinační schopnosti obecné a speciální. Obecné koordinační schopnosti si představujeme jako účelné provádění mnoha motorických dovedností, bez ohledu na sportovní specializaci. Speciální koordinační schopnosti jsou dány požadavky sportovních výkonů. Jsou omezené na jeden sport či sportovní disciplínu.

V literatuře jak české, tak zahraniční se často setkáváme s pojmem agility. Agility je spojeno s přesností pohybu, jeho účelností a rychlostí. A proto se s agility budeme zabývat v kapitole „rychlostní schopnosti“.

5.4 RYCHLOSTNÍ SCHOPNOSTI

V řadě sportovních odvětví je sportovní výkon ovlivněn provedením pohybů vysokou až maximální možnou rychlostí pro daný pohyb. Perič a Dovalil (2010) rychlostní schopnosti definují jako: „... *schopnost vyvíjet činnost s maximální intenzitou. Chápeme je jako schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost (do 20 s), a to bez odporu nebo jen s malým odporem (přibližně 20 – 25% maxima). Je charakteristická převážným zapojením ATP – CP zóny.*“ O projevu rychlostních schopností uvažujeme jenom tehdy, kdy maximální výkon není omezen únavou.

Podle Lehnerta a kol. (2014) mezi biologické základy, které limitují rychlost patří:

- a) **nervový systém** – jedná se především o rychlost vedení vzruchu, rychlost přenosu informací, řízení nervosvalové činnosti a tak podobně

- b) **svalový systém** – jedná se především o vysoký podíl FG vláken (tabulka 5) a schopnost rychlého střídání jejich napětí a uvolnění, délka svalových vláken a fascií aj.
- c) **energetický systém** – především vysoká zásoba CP (kreatinfosfátu) pro okamžitou resyntézu ATP (tabulka 6) a částečně i zásobna cukrů (glykogen a glukóza)

Tabulka 5: Typy svalových vláken dle Dovalila a kol. (2005)

Typ	Úsilí	Čas zapojení	Energetické krytí
Rychlá bílá glykolytická – FG	100 %	0 – 20 s	ATP, anaerobní glykolýza
Rychlá bledě červená oxidativní – FOG	80 %	20 s – 3 min	Aerobní a anaerobní glykolýza
Pomalá červená oxidativní – SO	60 %	nad 3 min	Aerobní glykolýza

Tabulka 6: Časový průběh obnovy CP při opakované aktivaci ATP-CP systému podle Dovalila a kol. (2005)

Délka intervalu odpočinku (s)	Procento obnovy CP
do 10	málo
30	50
60	75
90	88
120	94
nad 120	100

Podle Zahradníka a Korvase (2017) lze rychlost rozdělit na několik druhů:

- **rychlost cyklickou** (rychlost lokomoce) – schopnost dosáhnout vysoké frekvence
- **rychlost acyklickou** (co nejvyšší rychlost jednotlivého pohybu) – představuje schopnost dosáhnout maximální rychlosti
- **agility** – schopnost rychlé změny směru pohybu doprovázenou zpomalením nebo zrychlením rychlosti pohybu

- **rychlostní vytrvalost** – chápeme jako schopnost udržet vysokou rychlost pohybu delší dobu než 15 s nebo schopnost opakovaně produkovat vysokou rychlost pohybu s minimální dobou odpočinku mezi jednotlivými opakováními
- **reakční rychlost** (reakce na určitý podnět)

Dufour (2015) dále rozděluje lineární (přímočarou) rychlost na tři fáze – *akcelerace, maximální rychlost a udržení rychlosti*. Ve sportovních hrách se přidává ještě pojem *decelerace*, který chápeme jako schopnost zpomalit nebo zastavit pohyb v co nejkratším čase (Lehnert, a kol., 2014).

Obecné parametry zatížení při rozvoji rychlosti (Zahradník, Korvas, 2017)

- intenzita zatížení maximální
- intenzita zatížení 10 až 15 s
- interval odpočinku: 2 – 5 min
- počet opakování: 10 – 15 opakování
- způsob odpočinku: aktivní

5.5 POHYBLIVOST

V české literatuře (Perič, Dovalil, 2010; Měkota, Nevošad, 2005; Hájková, 2020) popisují pohyblivost, flexibilitu a mobilitu jako jeden pojem, a to je, dle zahraničních autorů (Cook, a kol., 2010; Horschig, a kol., 2016; Boyle, 2016) nedostačující. Podle zahraničních autorů se mluví o flexibilitě a mobilitě zvlášť a přidávají stabilitu.

V našich kostech, svalech a pojivových tkáních kolem každého kloubu je integrovaný systém, který navazuje na zdraví jiných kloubů. Klouby kotníku se připojují ke kolenním kloubům, následně kolenní kloub ke kyčelnímu kloubu a tak dále. Jinými slovy, pokud jeden kloub nefunguje správně, mohou být ovlivněny klouby pod ním nebo nad ním.

Flexibilita se vyznačuje rozsahem pohybu v kloubu nebo systému kloubů a délka svalu, která prochází spojením. Rozsah pohybu je vzdálenost a směr, ke kterému se kloub může pohybovat, zatímco mobilita je schopnost pohybu bez omezení.

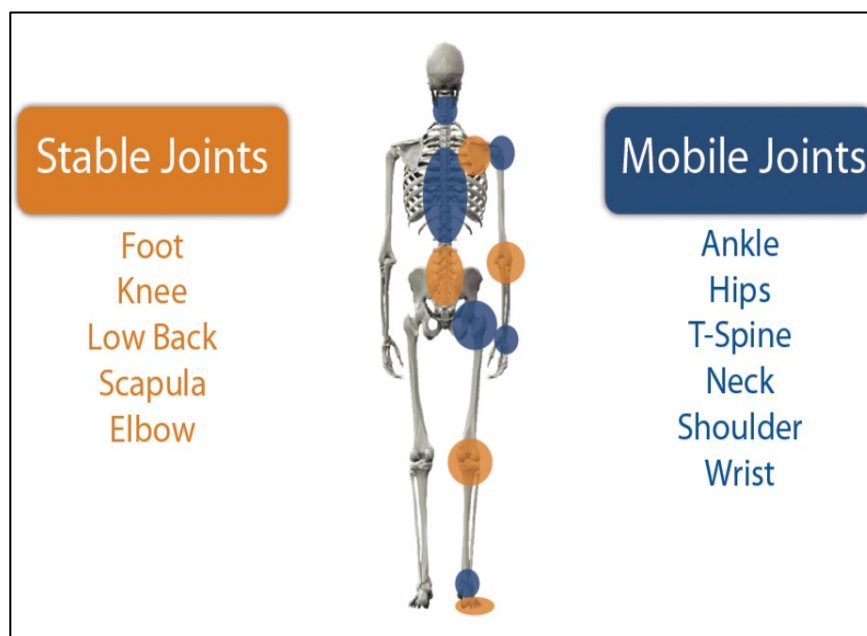
Přestože flexibilita a **mobilita** zní podobně, tak nejsou vzájemně zaměnitelné. Pohyblivost v kloubu je stupeň pohybu, kdy se setkají dvě kosti (spojení kostí), předtím, než jsou omezeny okolní tkáně, jako jsou šlachy, svaly a vazy. Mobilitu chápeme jako rozsah neomezeného pohybu kolem kloubu. Vysoká úroveň mobility

umožňuje člověku provádět pohyby bez omezení, zatímco osoba s vysokou úrovní flexibility nemusí mít sílu, koordinaci nebo rovnováhu, aby provedla stejný pohyb. Vysoká úroveň flexibility neznamena vždy vysokou úroveň mobility.

Zatímco mobilita ovlivňuje míru pohybu kloubu, **stabilita** kontroluje tento pohyb. Stabilita je definována jako schopnost udržovat kontrolu pohybu nebo polohy kloubu působením okolních tkání a neuromuskulárním systémem. Stálost kloubů do značné míry závisí na velikosti, tvaru a uspořádání kloubních povrchů (plochy na kloubech a chrupavce, kde kosti přicházejí do kontaktu s jinou kostí), okolních vazů a tenze okolních svalů. Úrazy, včetně natažených vazů nebo vyvrknutí, často vedou k problémům se stabilitou v kloubu.

Přestože je flexibilita důležitá, samotná nemůže zabránit ani léčit zranění. Osoba může být velmi flexibilní, ale může postrádat mobilitu nebo stabilitu v kloubu. Vztah mezi pohybem z kloubu do kloubu hraje integrální roli v celkové činnosti. Jestliže se pohyblivý kloub stává nehybným, například kotník, může to způsobit, že se stabilní kloub u kolene stane nestabilním.

Výše uvedení zahraniční autoři této kapitoly se shodují na tzv. „joint by joint concept“ (kloub za kloubem koncept), který je popsán na obrázku 4.



(Stabilní klouby – chodidlo, koleno, spodní záda, lopatka, loket; mobilní klouby – kotník, kyčel, hrudní páteř, krk, rameno, zápěstí)

Obrázek 4: Koncept kloubů podle Cooka (převzato z <https://www.performforlifef.com/our-blog/jointbyjoint>)

6 Věkové a vývojové zákonitosti

Perič (2006) ve své publikaci popisuje tři druhy věku dítěte a to tzv.: kalendářní věk, biologický věk a sportovní věk.

1. Kalendářní věk

První věk, který znají všichni je velmi jednoduchý. Je dán datem narození (například dítěti je sedm let a je narozen 25. dubna).

2. Biologický věk

Tento věk není určen datem narození, ale konkrétním stupněm biologického vývoje organismu. Ten se nemusí ztotožňovat s věkem kalendářním. Pokud je jedinec více biologicky vyspělý, než kolik mu je podle data narození, potom mluvíme o tzv. *biologické akceleraci*. Naopak jeli jedinec opožděn za kalendářním věkem, potom mluvíme o tzv. *biologické retardaci*.

3. Sportovní věk

Sportovní věk je doba, kterou se daný jedinec věnuje sportovní přípravě. To znamená, jak dlouho již hraje například pro naši diplomovou práci lední hokej. Tento věk hraje určitou roli pro posuzování výkonnosti dětí. Ve výhodě je většinou ten, kdo trénuje a závodí déle.

V české literatuře (Dovalil, a kol., 2005; Pavliš, 2002; Perič, Levitová, Petr, 2012; Hájková, 2020) rozdělují období dětí na dvě základní:

Mladší školní věk (6 – 11 let)

Starší školní věk (12 – 15 let)

Mladší školní věk

Děti v mladším školním věku se obecně vyvíjí po všech stránkách rovnoměrně. Děti mají níže těžiště, což souvisí s kratšími končetinami. Abstraktní myšlení ještě není vyvinuté a pohyb se nejvíce učí nápodobou a vcelku. Děti mají zájem o vše konkrétní, ale jejich pozornost netrvá příliš dlouho (maximálně 20 minut), pak je třeba změnit činnost. Základem jejich činnosti je hra. Období osmi až deseti (s dozníváním do dvanácti let) je považováno za nejpříznivější věk pro motorický vývoj a je tak nazýván „zlatým věkem motoriky“, který je charakteristický rychlým učením nových pohybů. Z důvodu plasticity

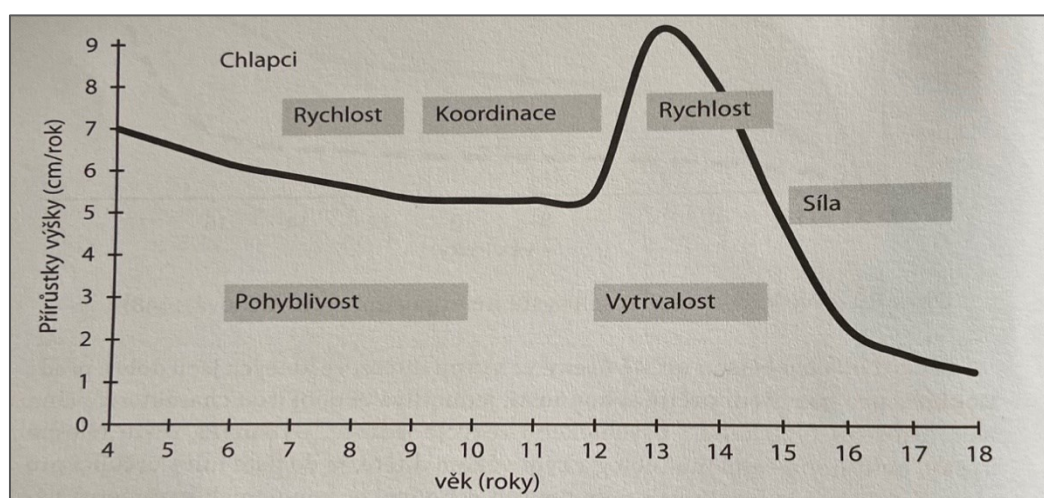
nervové soustavy je tento věk nejvhodnější pro rozvoj koordinačních schopností. Naopak nemůžeme čekat výrazný rozvoj silových schopností, který je možný až díky uvolňování pohlavních hormonů. Děti mají špatnou utilizaci laktátu, a proto není vhodné zařazovat intervalový trénink s intenzitou nad úroveň anaerobního prahu.

Starší školní věk

Charakteristika staršího školního věku se dá označit jako věk nerovnoměrnosti, naproti přechodnému věku. Nerovnoměrný je růst jednotlivých orgánů, hmotnosti a výšky. Svaly se nestačí přizpůsobit rychle rostoucím kostem. Akcelerace růstu těla a končetin může způsobit zhoršení koordinačních schopností, držení těla i pohyblivosti. Žáci jsou schopni se učit novým pohybům a racionálně o pohybu uvažovat. Psychiku žáků výrazně ovlivňuje hormonální aktivita, nástup puberty. Abstraktní myšlení se rozvíjí.

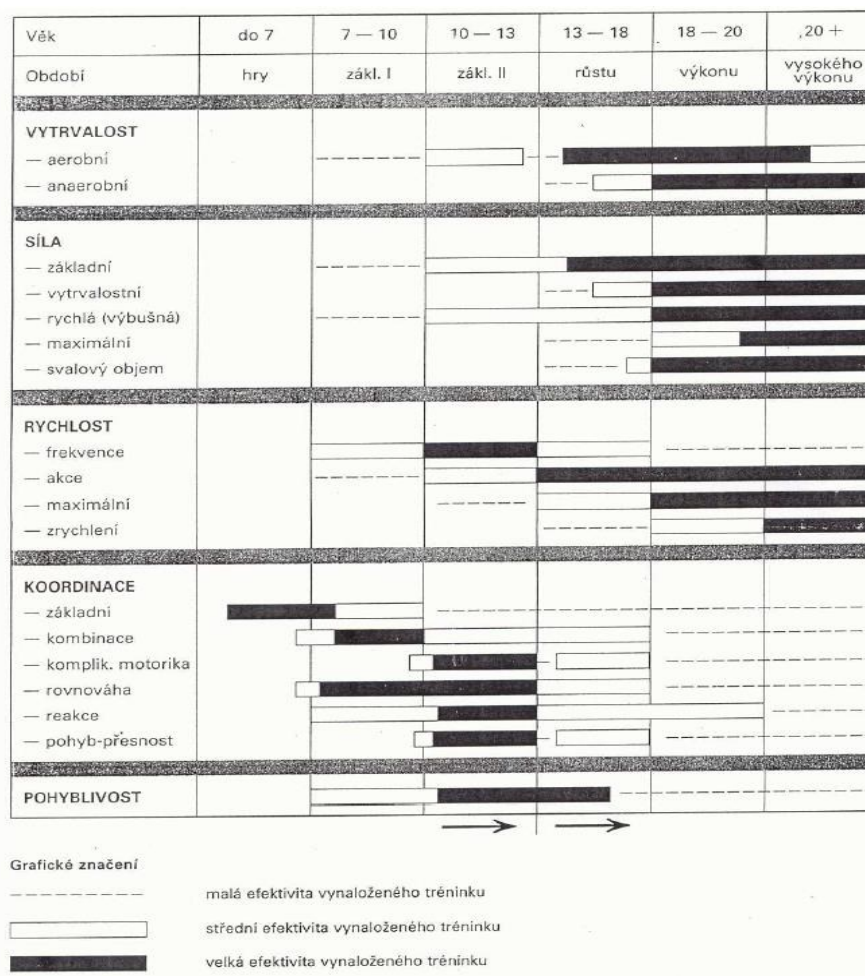
Senzitivní období

Trénink pohybových schopností a dovedností není v každém věku stejně efektivní, protože ne vždy každá schopnost je dobře trénovatelná. Existují určitá stadia pro vhodnější rozvoj schopností a dovedností. O těchto obdobích mluvíme jako o senzitivním (citlivém). Definujeme je jako vývojové časové etapy, které jsou zvláště vhodné pro trénink určitých sportovních aktivit spojených s pohybovými schopnostmi nebo dovednostmi (Perič, Levitová, Petr, 2012). Pokud by někdo cíleně rozvíjel určitou pohybovou schopnost v jiném věku než v příslušném senzitivním období, je efekt tohoto rozvoje nízký a časově neekonomický (Pavliš, 2003). Obrázek 5 graficky znázorňuje senzitivní období vývoje jedince podle Panušky (2014).



Obrázek 5: Senzitivní období v průběhu biologického vývoje jedince dle Panušky (2014)

Podrobnější věkové vymezení senzitivního období pohybových schopností popisuje ve své publikaci Perič (2004) viz obrázek 6.



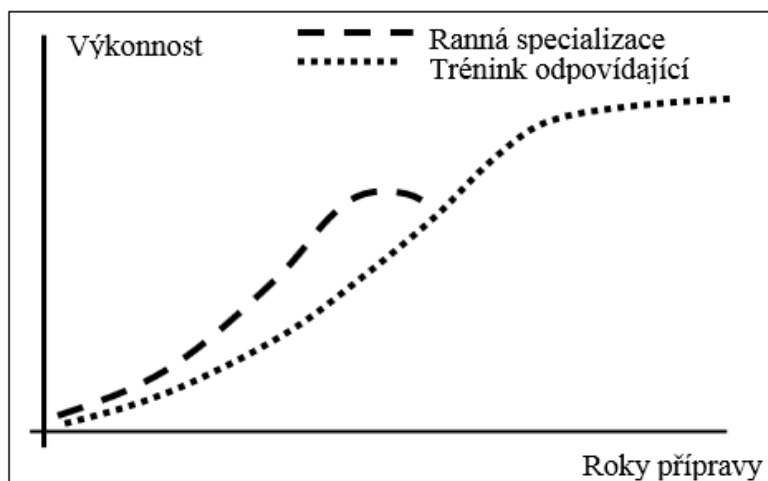
Obrázek 6: Věkové vymezení senzitivních období pohybových schopností dle Periče (2004)

Trénink dětí

V tréninku dětí rozlišujeme dva základní koncepty: **ranou specializaci a trénink přiměřený věku**. Můžeme říct, že se jedná o dva protiklady. Raná specializace je vyznačovaná snahou o co nejvyšší výkonnost už od útlého věku, kdežto trénink přiměřený věku vnímá dětství a mládí jako přípravu k dosažení maximálních výkonů. Přesněji řečeno v rané specializaci se děti přizpůsobují tréninku, zatímco v tréninku přiměřený věku se trénink přizpůsobuje dětem (Perič, Levitová, Petr, 2012). Mezi typické znaky rané specializace patří: snaha o rychlý (předčasný) nárůst sportovní výkonnosti, jednostranné zaměření, upřednostňování obsahu specializace – v důsledku toho vede k oslabení nezatěžovaných svalů nebo naopak přetěžování zatěžovaných svalů. Dále celková podobnost s tréninkem dospělých (důraz na výkonnost, vážnost, psychický tlak

atd.). Koncept tréninku přiměřený věku se zaměřuje na předpoklady pro pozdější vývoj a dosahujeme ho pomocí **všeobecné** a **všestranné** přípravy (Lehnert, a kol., 2014).

Všeobecná příprava se vyznačuje takovými cvičeními, jejichž obsah nesouvisí s obsahem specializace dítěte, které se věnuje. Všestrannost v tréninku dětí se naplňuje cvičeními, jejichž potřeba zařazení nevyplývá z pohybového obsahu budoucí specializace, ale která ji může nepřímo podporovat nebo vytváří správný základ pro zdraví dítěte. Všestrannost rozdělujeme na: všeobecnou (veškeré pohybové činnosti); specializovanou (tréninkové prostředky souvisí s pohybovou činností příslušného odvětví) a speciální (v rámci vybraného sportu, například hráč by měl umět hrát na všech pozicích specializace). Postupem vývoje se zvyšuje podíl speciálních cvičení (Perič, Levitová, Petr, 2012; Lenhert, a kol., 2014). Grafické znázornění vývoje obou více zmíněných konceptů nalezneme na obrázku 7 dle Periče (2004).



Obrázek 7: Porovnání vývoje výkonnosti koncepcí rané specializace a tréninku odpovídajícího vývoje (Perič, 2004)

6.1 SPECIFIKA TRÉNINKU V LEDNÍM HOKEJI

Lední hokej rozdělujeme do tzv. ročního tréninkového cyklu (RTC), který je stavebním kamenem růstu, regulování a udržování výkonnosti. Požadavky jedince se mění v průběhu vývoje.

Roční tréninkový cyklus se skládá dle potřeby na čtyři období:

- přípravné období,
- předsoutěžní období,
- soutěžní období,
- přechodné období (Bukač, 2005).

Kategorie 9 – 11 let

Období 9 – 11 let je zlatým věkem učení dovedností. V tréninkové jednotce budujeme herní návyky a rozvíjíme především tyto dovednosti: kličkování, klamání, střelba, přihrávky; situace 1–1, bruslení a klička, klička a přihrávka, příjem přihrávky a klička, klička a zakončení či přechody přes hráče. Návyky budujeme opakováním a dbáme na kvalitu provedení (Bukač, Studnička, 2012).

Složení tréninku na ledě:

- 15 % kondiční bruslení,
- 15 % týmové dovednosti,
- 20 % trénink spolupráce a herních situací,
- 50 % trénink dovedností.

V ročním tréninkovém cyklu v přípravě mimo led (přípravné období), kdy neprobíhá příprava na ledě doporučuje Pavliš (2002) tréninkovou jednotku (TJ) 3 – 4x týdně. V průběhu hlavního období (předzávodním i závodním) bychom měli zařazovat kromě 3 TJ na ledě i 1 – 2x TJ mimo led. Doba TJ se pohybuje kolem 60 – 75 minut.

Poměr času vyjádřený v % věnovaný rozvoji jednotlivých pohybových schopností a hře mimo led je zobrazen v tabulce 7.

Tabulka 7: Poměr času věnovaný rozvoji jednotlivých pohybových schopností mimo led dle Pavliše (2002)

Věková kategorie	Rychlost	Koordinace	Síla	Vytrvalost	Hra
9 – 11 let	20 %	20 %	10 %	10 %	40 %

Kategorie 12-16 let

Hráči v tomto období začínají fyzicky vospívat. Naučené dovednosti a návyky bychom měli neustále posilovat kvůli velkému vzrůstovému náporu pro organismus, i když dispozice k hernímu tréninku jsou velmi dobré. Při vzrůstovém spurtu se zaměřujeme na techniku, vyžadujeme kvalitu, pracujeme na spolupráci, intenzitu a náročnost posunujeme postupně tréninku dospělých (Bukač, Studnička, 2012).

Složení tréninku na ledě:

- 15 % kondiční bruslení
- 20 % týmové dovednosti
- 25 % trénink spolupráce a herní situace
- 40 % trénink dovedností

Podle Pavliše (2002) v ročním tréninkovém cyklu v přípravě mimo led (přípravné období), kdy neprobíhá příprava na ledě doporučuje u kategorie 11 – 13 let tréninkovou jednotku (TJ) 3 – 4x týdně po 90 minutách a u kategorie 13 – 15 let 4x týdně po 90 – 120 minutách. U obou kategorií by mělo proběhnout během přípravného období tréninkové soustředění. V průběhu hlavního období (předzávodním i závodním) bychom měli zařazovat u kategorie 11 – 13 let kromě 3 – 4 TJ (75-90 minut) na ledě 2x TJ mimo led (45 minut). Ve stejném období pak ve věku 13-15 let zařazujeme 4 – 5x TJ na ledě (90 minut) a TJ mimo led 2x po 45 minutách.

Poměr času vyjádřený v % věnovaný rozvoji jednotlivých pohybových schopností a hře je zobrazen v tabulce 8.

Tabulka 8: Poměr času věnovaný rozvoji jednotlivých pohybových schopností mimo led dle Pavliše (2002)

Věková kategorie	Rychlost	Koordinace	Síla	Vytrvalost	Hra
11 – 13 let	15 %	20 %	15 %	15 %	35 %
13 – 15 let	15 %	15 %	20 %	15 %	35 %

Bukač a Studnička (2012) ve své publikaci shrnuli základní prvky a taktiky tréninkových prostředků, které by se měli objevovat v TJ mimo led. Rozdělují je na důležité (vysoká priorita) a pomocné (menší priorita). Všechny prvky jsou znázorněné v tabulce 9.

Tabulka 9: Shrnutí tréninkového plánu mimo led

Prvek	9 – 11 let		11 – 13 let		13 – 15 let	
	důležitý	pomocný	důležitý	pomocný	důležitý	pomocný
Hry – fantazie – rytmika	X			X		X
Koordinace	X		X			X
Obratnost	X		X			X
Rovnováha	X		X		X	
Všeobecný komplexní trénink	X		X			X
Pohyblivost		X	X		X	
Rychlost – frekvence – reakce	X		X		X	
Síla – vlastní vahou	X		X		X	
Síla – ve dvojicích	X			X		X
Síla – medicinbaly		X	X		X	
Síla – průprava na činky				X	X	
Síla – dynamická				X		X
Síla – činky, volná činka				X	X	
Plyometrie				X		X
Aerobní vytrvalost		X	X		X	
Anaerobní vytrvalost						X
Taktika						
Uvolnění se pro přihrávku		X		X	X	
Tvorba / zmenšení prostoru	X		X		X	
Přihraj a běž	X		X		X	
Periferní vidění	X		X		X	
Šířka hry	X		X		X	
Hloubka hry	X		X		X	
Zónová hra				X	X	
Jeden na jednoho	X		X		X	

Důležitý prvek – tento prvek má vysokou prioritu v dané věkové kategorii

Pomocný prvek – tento prvek má menší prioritu při tréninku

Prázdné pole – tento prvek se v dané kategorii netrénuje

7 Testování

Testování znamená provádět zkoušku nebo zkoušky podle zadání (ve smyslu procedury) a přiřazování čísel (hodnot) získávaných měření (Hájek, 2012). Součástí testování je vztah dvou osob. Člověk, který se testování podrobuje, se nazývá testovací osobou, probandem nebo respondentem a toho, kdo testování provádí, nazýváme testujícím nebo examínátorem. Testem potom sledujeme chování člověka, přesněji systematickou proceduru zkonstruovanou za účelem změření určitého vzorku toho chování (Měkota, Blahuš, 1983).

Ve sportovním prostředí dáváme váhu především motorickým testům, které chápeme jako postup (zkoušku), jehož obsahem je pohybová činnost a výsledkem číselné vyjádření průběhu či výsledku této činnosti. Sledujeme tím motorické schopnosti nebo dovednosti hráčů (Čelíkovský, 1979). Tabulka 10 popisuje terminologii testování pohybových schopností dle Baechel a Earle (2008), které ve své práci přeložil Obrtel (2017).

Tabulka 10: Terminologie testování pohybových schopností dle Baechel a Earle (2008) přeloženo od Obrtela (2017)

Test	postup při měření pohybových schopností
Terénní test	test měřící pohybových schopností mimo laboratoř (nízké nároky na finanční prostředky)
Měření	proces shromažďování testovacích dat
Hodnocení	analýza výsledků testu
Pretest	test vykonaný na začátku tréninkového programu k stanovení počáteční úrovně schopností
Midtest	test či více testů prováděné během tréninkového programu. Je vhodný při zjišťování progresu úrovně pohybových schopností
Formativní hodnocení	na základě vyhodnoceného midtestu monitorujeme progres a adaptaci na tréninkový program a stanovujeme následný postup
Posttest	test prováděný na konci tréninkového programu – zjišťujeme úspěšnost stanovených cílů

7.1 MOTORICKÉ TESTY V LEDNÍM HOKEJI

Testování hokejových týmů, přesněji řečeno hokejových hráčů, se v dnešní době už stává automatickou součástí tréninkových nebo výběrových procesů. Ve světoznámé soutěži NHL (Národní hokejová liga) jsou známé tzv. „combine“ testy. Jedná se o testy, které se konají každoročně v období draftu. NHL do vstupního draftu zahrnuje rozhovory, lékařské prohlídky, psychologické hodnocení a fitness testy po dobu 4 dnů. Součástí fitness testů jsou:

1. Složení těla (technologie BodPod)
2. Síla úchopu
3. Benčpres
4. Stálý skok do dálky
5. Vertikální skok (6 skoků)
6. Shyby (nadhmatem)
7. Pro agility test
8. Y-Balance test
9. Wingate test
10. VO_{2max} test
11. Prověření funkčnosti pohybů – soubor testů na mobilitu a stabilitu

Testování trvá u každého hráče asi hodinu a půl. Tato baterie testů je součástí NHL vstupního draftu od roku 2018 (Wood, ©1997).

V České republice zajišťuje organizování testování v ledním hokeji Český svaz ledního hokeje (ČSHL). Soubor motorických testů a funkčních vyšetření jsou určena pro kategorie juniorů a dorostu. Zásadní kritéria pro selekci jsou specifická, validita, objektivita a spolehlivost s důrazem na jednoduchost jak v organizaci, tak jednoznačnost provedení. U testů klademe důraz na zajištění: vhodného rozcvičení, dodržení pořadí testů, použití stejných pomůcek, detailní seznámení s pokyny k provedení (trenéři i hráči), strava (jídlo nejpozději 3 hodiny před a průběžné doplňování tekutin), zajištění přibližně stejných vnějších podmínek (děšť, povrch atd.) interními podmínkami – únava, spánek, nemoc, dehydratace atp. (Český hokej, © 2017).

Mezi benefity, které přináší testy řadíme: kontrola stavu trénovanosti, predikci další výkonnosti, ukazují na slabiny a rezervy jedince, předcházejí přetrénování, mohou být

pomocným ukazatelem připravenosti po zranění, nemoci či jiném dlouhodobém výpadku (Český hokej, © 2017).

Možnosti testů:

- motorické testy všeobecné připravenosti mimo led (k zjišťování úrovně pohybových schopností, tělesných kapacit a pohybových dovedností)
- speciální testy na ledě (zjišťování úrovně specifických pohybových schopností a dovedností na ledě)
- funkční vyšetření (pro zjišťování úrovně změn vnitřního prostředí)
- specifická a nespecifická psychologická vyšetření, antropometrická vyšetření atd.

ČSHL vypisuje během roku povinné testy. První testy se pořádají na závěr přípravného období (konkrétně měsíc červen), druhé testy jsou prováděny v klubech pracovníky FTVS (Fakulta tělesné výchovy a sportu) během června až začátkem září a třetí testy v prosinci (Český hokej, © 2017).

Součástí testové baterie dle Českého hokeje (© 2017) jsou:

1. testování extraligy juniorů a dorostu

1. Rychlost, agility (běh)
2. Rychlost, agility (hokej)
3. Pětiskok (odrazová síla)
4. Běh 3 x 200 m (anaerobní vytrvalost) – pouze junioři
5. Benčpres opakovaně 80 % váhy těla (silová vytrvalost) – pouze junioři
6. Běh 1500 m (aerobní vytrvalost)

2. testování extraligy juniorů a dorostu

- a) Hodnocení biologického věku
- b) Výskok (výbušná síla)
- c) Shyby (rychlá síla)
- d) Flexibilita
- e) Somatotyp
- f) Sed-leh (rychlá síla)
- g) Laboratorní vyšetření: Wingate test a VO_{2max}

3. testování extraligy juniorů a dorostu

Mimo led:

1. Benčpress – (silová vytrvalost) – pouze junioři
2. Shyby (rychlá síla)
3. Pětiskok (odrazová síla)

Na ledě:

1. Illinois bez kotouče
2. Illinois s kotoučem (agility)
3. 6 x 54 m jízda bez kotouče (anaerobní vytrvalost)

U mladších kategorií se tyto řízené testy Českým svazem ledního hokeje neprovádějí, avšak Perič, Levitová a Petr (2012) ve své publikaci uvádějí testy pro děti v rozmezí 6 – 14 let. Testy jsou zaměřené na motorické dovednosti a schopnosti, například hod na cíl míčkem, skok daleký vzad, běh na 50 m s pevným startem, běh na 20 m s letným startem, člunkový běh, předklon, skok do dálky z místa, hod plným míčem 2 kg, shyby a běh po dobu 12 minut.

II. Praktická část

8 Cíle práce

- Experimentálně ověřit, zda je pro rozvoj rychlostních schopností na ledě efektivní trénink mimo led.
- Pomocí experimentu ověřit, zda rozvoj rychlostních schopností má rozdílný dopad na vybrané věkové kategorie podle stejného intervenčního programu.

9 Úkoly práce

K dosažení námi stanovenými cíli je třeba splnit následující úkoly:

- Prostudovat a dohledat domácí i zahraniční odbornou literaturu, která se zabývá tématem rychlostních schopností.
- Vyhledat vhodné motorické testy pro rychlostní schopnosti.
- Provést jednotlivé motorické testy.
- Vytvořit intervenční plán pro rozvoj rychlostních schopností.
- Rozdělit kategorie do skupin a začít s programem.
- Převést všechny výsledky motorických testů do tabulek Microsoft Excel.
- Zhodnotit výsledky pomocí statistické metody Mann a Whitney U-test v programu IBM SPSS Statistics verze 27.0.
- Vyhodnotit a porovnat výsledky.

10 Hypotézy práce

H1: Předpokládáme, že mezi experimentální a kontrolní skupinou vznikne rozdíl ve prospěch experimentální skupiny alespoň u dvou testů z jedné kategorie.

H2: Předpokládáme, že díky zlatému věku motoriky se kategorie U11 zlepší více než U13 a kategorie U13 se zlepší více než U15 v první části měření alespoň u dvou testů.

11 Metodika práce

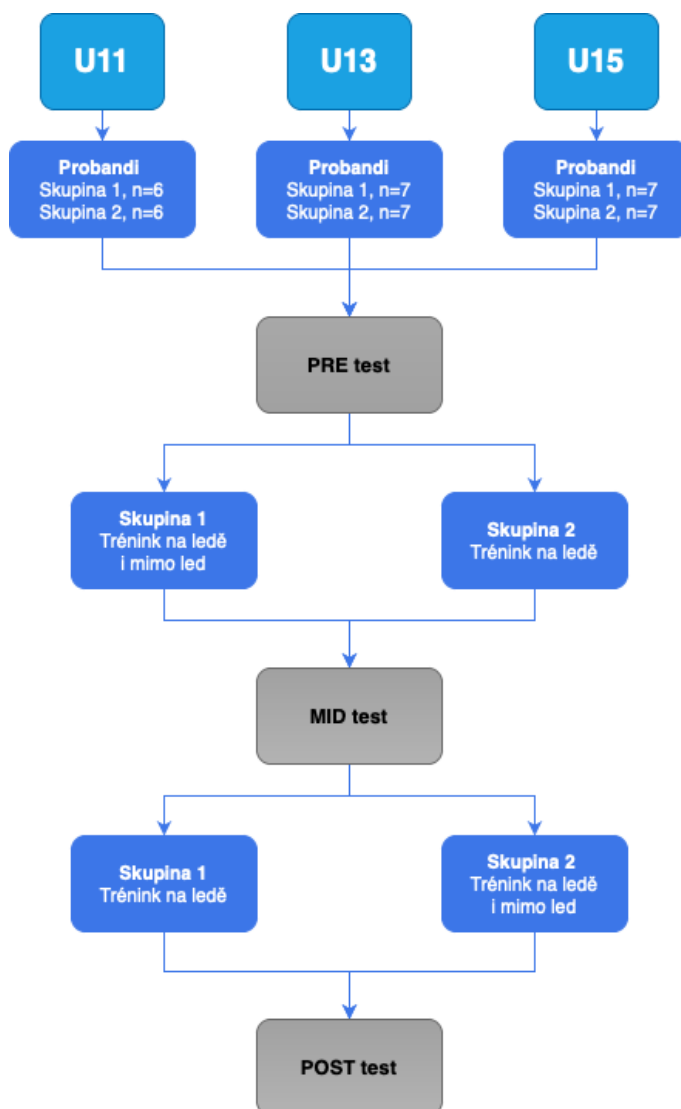
K dosažení vytyčených cílů a stanovených úkolů práce byla použita především kvantitativní analýza:

- design výzkumu
- popis výzkumného souboru
- organizace výzkumu
- použité motorické testy
- analýza dat
- intervenční plán

Výzkum se uskutečnil v průběhu hokejové sezóny 2020/2021 u kategorie hráčů U11, U13 a U15 v Itálii. Tento experiment byl realizován hokejovým klubem, který souhlasil s poskytnutím dat pro tuto diplomovou práci, ale žádal být anonymizován, a tuto žádost jsme respektovali. Získaná data od klubu byla předána předávacím protokolem dne 6.4.2021, který je přiložen v příloze 1. Získaná data byla zpracována a uchována v anonymní podobě. V maximální možné míře jsme zajistili, aby získaná data nebyla zneužita.

11.1 DESIGN VÝZKUMU

Pro tento experiment bylo k dispozici 49 probandů. Po náhodném rozdělení na dvě skupiny v každé kategorii se hráči poprvé otestovali (PRE) pomocí vytvořené testovací baterie, která se skládala ze 4 testů na ledové ploše. Během 6 týdnů měly obě skupiny 4x upravenou TJ na ledě zaměřenou na rozvoj rychlostních schopností. První skupina (experimentální) měla navíc intervenční program zaměřený na TJ mimo led v celkovém objemu 12 za 6 týdnů. TJ probíhala 2x týdně v rozmezí 30 – 40 minut. Poté proběhlo druhé testování (MID) a přehození skupin, kdy naopak druhá skupina (kontrolní) přidala TJ mimo led. Tato část také trvala 6 týdnů, po kterých následovalo poslední měření (POST). Kritérium pro probandy bylo nevynechat více než 4 tréninkové jednotky ze všech naplánovaných. Tento výzkum dokončilo 40 probandů. V grafické podobě na obrázku 8 vidíme průběh výzkumu.



Obrázek 8: Grafická podoba výzkumu

11.2 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU

Výzkum byl realizován v průběhu hokejové sezony 2020/2021 u kategorie hráčů U11, U13 a U15 v Itálii. Všechny kategorie nastupují v nejvyšších soutěžích. Ročníky u probandů byly následující: kategorie U11 – 2011,2010; U13 – 2009, 2008; U15 – 2007, 2006. Celkový počet zúčastněných probandů $n = 49$. Dle určeného kritéria, vynechat maximálně 4 tréninkové jednotky, toto testování dokončilo 40 probandů. Tito hráči byli celkově 3x testováni. K realizování výzkumu jsme tyto kategorie náhodným výběrem rozdělili do dvou skupin.

V tabulce 11, 12 a 13 jsou k dispozici tělesné informace o probandech a to: ročník, tělesná hmotnost, tělesná výška, držení hole a tréninkový věk. Dále jsou v každé tabulce odděleny dvojitými čarami dvě skupiny. Horní polovina u tabulek patří hráčům, kteří

začínali tréninkem na ledě i mimo led. Druhá, dolní polovina začínala pouze na ledě. Po měsíci se skupiny vyměnily.

Tabulka 11: Kategorie U11

Proband	Ročník	Tělesná hmotnost (kg)	Tělesná výška (cm)	Hůl	Tréninkový věk (roky)
P 1	2010	47	147	P	3
P 2	2010	30	135	L	6
P 3	2010	41	152	L	4
P 4	2010	35	134	L	8
P 5	2011	47	147	P	3
P 6	2011	31	132	P	5
P 7	2010	33	144	L	6
P 8	2010	40	152	L	6
P 9	2010	30	140	L	6
P 10	2010	52	154	L	6
P 11	2011	42	140	P	6
P 12	2010	45	155	L	7
Průměr ± SD	2010,25 ± 0,45	39,42 ± 7,53	144 ± 8,12	L = 8 P = 4	5,5 ± 1,51

Tabulka 12: Kategorie U13

Proband	Ročník	Tělesná hmotnost (kg)	Tělesná výška (cm)	Hůl	Tréninkový věk (roky)
P 1	2009	44	154	L	7
P 2	2008	80	169	L	9
P 3	2008	38	152	L	6
P 4	2008	43	154	L	8
P 5	2009	45	155	P	7
P 6	2008	42	155	L	8
P 7	2008	47	160	L	7
P 8	2009	47	160	L	7
P 9	2008	36	150	P	7
P 10	2008	60	170	P	7
P 11	2009	55	161	L	4
P 12	2008	61	160	L	5
P 13	2009	45	158	P	6
P 14	2009	40	152	P	6
Průměr ± SD	2008,43 ± 0,51	48,79 ± 11,71	157,86 ± 6,02	L = 9 P = 5	6,71 ± 1,27

Tabulka 13: Kategorie U15

Proband	Ročník	Tělesná hmotnost (kg)	Tělesná výška (cm)	Hůl	Tréninkový věk
1	2006	64	174	L	7
2	2007	69	171	P	8
3	2007	51	167	L	8
4	2006	61	175	L	7
5	2007	71	179	P	8
6	2007	65	180	P	8
7	2007	50	168	P	8
8	2006	74	178	L	8
9	2007	55	168	L	8
10	2007	45	158	P	7
11	2006	72	187	P	6
12	2008	44	161	P	8
13	2007	62	172	L	7
14	2007	63	174	P	5
Průměr ± SD	2006,79 ± 0,58	60,43 ± 9,93	172,29 ± 7,67	L = 6 P = 8	7,36 ± 0,93

11.3 ORGANIZACE VÝZKUMU

Testování probíhalo vždy za mé přítomnosti a pomoci jednoho pomocníka, který kontroloval průběh probíhajících testů. Zapisování výsledků probandů se zaznamenávalo do testových archů ručně (Příloha 2). Demonstrace, vysvětlení testů a instruování probandů probíhalo na ledě.

Motorické testy, které probandi absolvovali 3x se během celého výzkumu neměnily a probíhaly vždy na stejném místě a ve stejném pořadí. První test byl *test přímý sprint na 20 m*. Druhý test, který navazoval ze stejného místa byl *reakční test*. Poté jsme se přesunuli doprostřed hřiště, kde probíhal třetí *test s brzdou* a následně čtvrtý test *Illinois agility test*. Pro tyto testy byl vymezen jeden trénink. Každý hráč absolvoval 2 jízdy u každého testu, které jsme zaznamenali. Při pozdějším přepisování výsledků do tabulek Microsoft Excel se uvedl hráčův lepší pokus. Nastala-li komplikace během testu jako pád, chybné provedení či selhání techniky, tak se test opakoval znovu. Hráči startovali sami od sebe, když byli vyžádáni k testu.

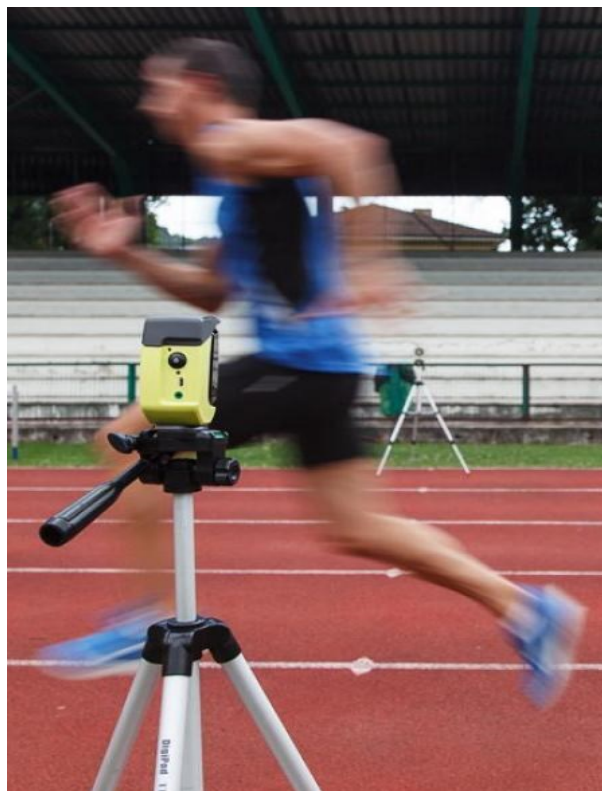
Rozcvičení před každým testováním probíhalo následovně: rozcvičení před testováním mimo led 10 – 15 minut (mobilizace, aktivace a atletická abeceda). Na ledě

5 – 10 minut aktivního bruslení (bruslení po hranách vnitřní a vnější; přímá jízda; změna směru atd.). Rozcvičení mělo svůj význam k připravenosti organismu na podání co nejlepšího výkonu a prevenci zranění.

Po prvním testování se výzkumné soubory náhodně rozdělily na dvě skupiny (experimentální a kontrolní), kdy následoval šestitýdenní intervenční program. Poté se provedlo druhé „kontrolní“ testování a skupiny si intervenční program vyměnily na další šestitýdenní období, po kterém následovalo poslední měření. Experimentální skupina absolvovala program jak na ledě, tak mimo led. Všechny tréninky na ledě i mimo led jsem vedl osobně za pomoci hlavního trenéra dané kategorie. Kontrolní skupina se zúčastnila pouze stejných tréninků na ledě, ale tréninky mimo led neabsolvovala.

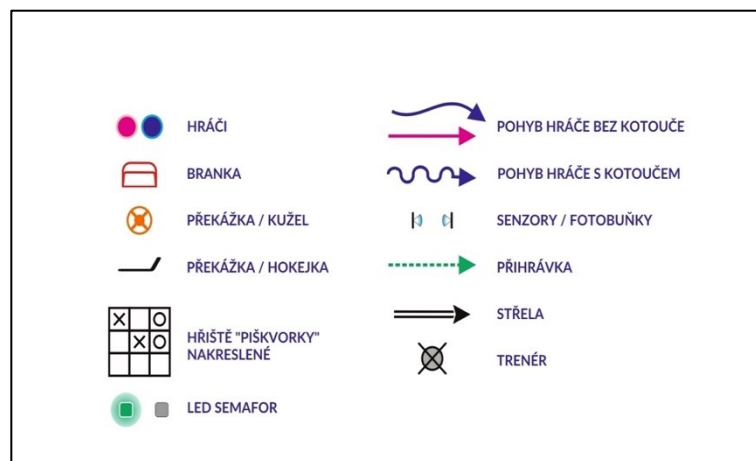
11.4 POUŽITÉ MOTORICKÉ TESTY

Testová baterie se skládala ze 4 různých testů: *test přímý sprint na 20 m*; *reakční test*; *test s brzdou a agility Illinios test*. Tyto testy byly provedeny 3x u každé kategorie pomocí fotobuněk WITTY (Wireless training timer; obrázek 9), které vlastnil klub. Tato technologie je od společnosti MICROGATE. Fotobuňky měří s přesností na jednu tisícinu sekundy.



Obrázek 9: Witty fotobuňky (převzato z <https://training.microgate.it/it/prodotti/witty>)

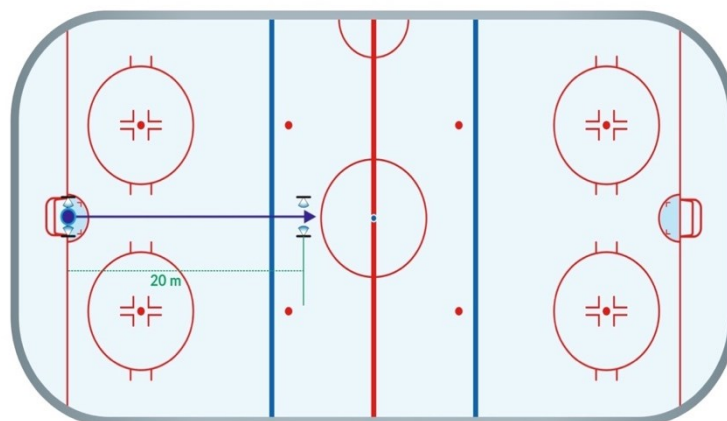
Inspirací pro vytvoření motorických testů pro tuto diplomovou práci jsme čerpali z literatury při sběru informací. Následně některé testy byly upraveny, aby je zvládly všechny kategorie. Na obrázku 10 je legenda / vysvětlivky k použitému testování a k tréninkové jednotce na ledě.



Obrázek 10: legenda / vysvětlivky k použitým testům a k tréninkové jednotce na ledě, vlastní tvorba

Test přímý sprint na 20 m

Tento test jsme původně převzali od Farlingera, Kruisselbrinka a Fowlesa (2007), kteří využívali test na 35 m jako test akcelerační. My jsme ho upravili na 20 m (obrázek 11), aby jej bez problému zvládly všechny skupiny.



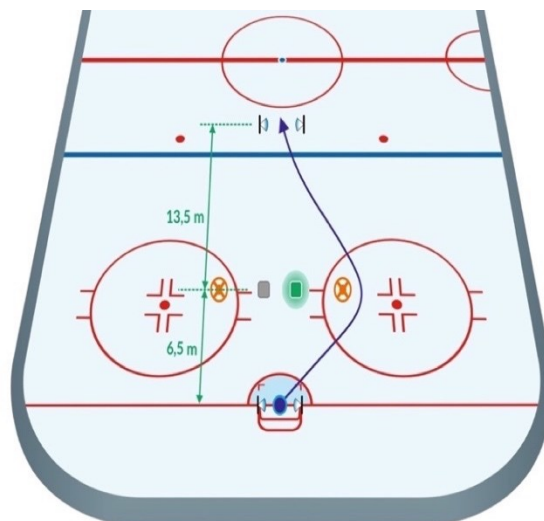
Obrázek 11: Test přímý sprint na 20 m, vlastní tvorba

Reakční test

Tento test jsme vytvořili vlastní tvorbou. Hráč se dívá do ledu, jakmile vystartuje, zobrazíme se mu zelené světlo vlevo (obrázek 12) nebo vpravo (obrázek 13) a to určuje směr jeho jízdy. Objíždí kužel vlevo nebo vpravo a pokračuje mezi fotobuňky vpřed. Test modifikuje situace během utkání, kdy hráči reagují na soupeře.



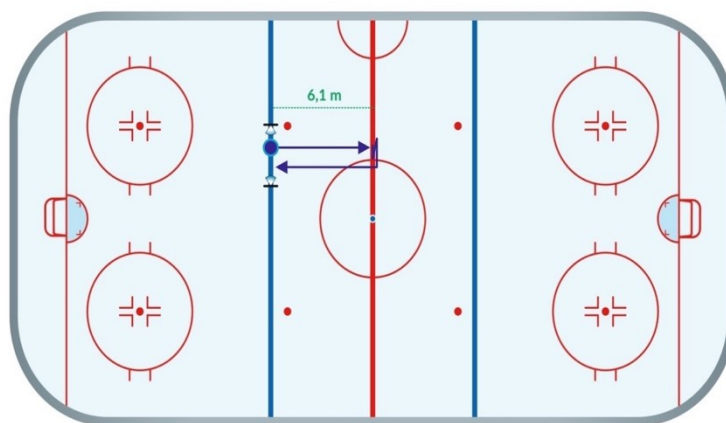
Obrázek 12: Reakční test, vlastní tvorba



Obrázek 13: Reakční test, vlastní tvorba

Test s brzdou

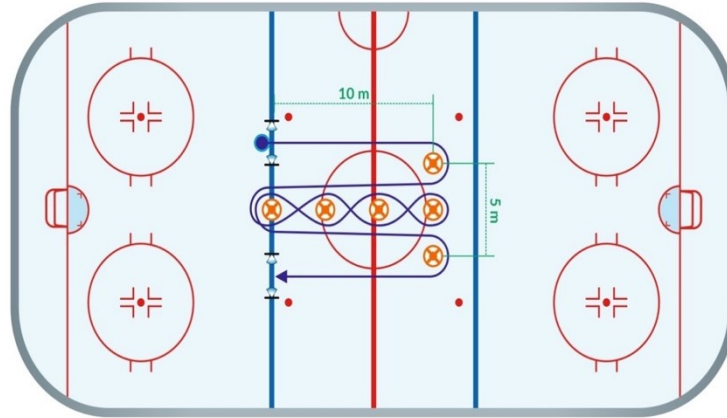
Test s brzdou jsme zařadili dle Bracka a kol. (1998), který tvrdí, že kombinace pohybu brzda a start provádí hokejový hráč 10 % svého pohybu na ledu. Test „stop and start with puck“ (brzda a start s kotoučem) byl součástí testů kanadské hokejové ligy v roce 2010 jako krátký agility test (Wood, 2010). Tento krátký test se změnou směru (zastavení) jsme upravili jízdou bez kotouče, aby jej zvládly všechny kategorie viz obrázek 14.



Obrázek 14: Test s brzdou, vlastní tvorba

Illinois agility test

Poslední test, který používá český svaz ledního hokeje (Český hokej, ©2017) je rychlostně obratnostní test. Z kuželů rozestavíme obdélník 10 x 5 m tak, že základna tvoří vzdálenost 5 m a uprostřed ve vzdálenosti 2,5 m jsou 4 kužely, vzdálenost mezi kužely je 3,33 m. Testovaný startuje z levé strany viz obrázek 15.



Obrázek 15: Illinois agility test, vlastní tvorba

11.5 ANALÝZA DAT

Effect size measures (měření velikosti efektu)

Tento koncept poukazuje a popisuje míry věcné významnosti rozdílů a závislostí. Dle Soukupa (2013) „...záměr byl za pomoci uvedených měř, měřit v experimentech vliv sledovaného efektu. Tyto míry měly měřit rozdíly (souvislosti) mezi experimentální a kontrolní skupinou v náhodných experimentech.“

Cohenovo d

Jedna z nejužívanějších mír věcné významnosti rozdílů a závislostí, je míra Cohenovo d, která je založena na rozdílu průměrů dvou skupin, respektive průměr se dělí směrodatnou odchylkou (Cohen, 1988).

Základní vzorec dle Cohena (1988):

$$D = (x_1 - x_2) / \sqrt{s^2},$$

kde x_1 a x_2 jsou průměry v první (experimentální) a druhé (kontrolní) skupině a s^2 je rozptyl společný oběma skupinám. K výpočtu společného rozptylu lze využít nejobecněji vzorce založené na vážném průměru rozptylů v obou skupinách:

$$s^2 = (n_1 * s_1^2 + n_2 * s_2^2) / (n_1 + n_2),$$

pokud jsou obě skupiny stejně velké, můžeme použít aritmetický průměr dvou rozptylů:

$$s^2 = (s_1^2 + s_2^2) / 2.$$

Výsledkem je bezrozměrná veličina, která není závislá na původních jednotkách měření a umožňuje srovnání výsledků i ve výzkumech, které používaly k měření stejného fenoménu různých škál (Soukup, 2013). Pro výpočet Cohenova d jsme využili program Microsoft Excel. Intervaly a slovní označení Cohenova d dle Soukupa (2013) popisují v tabulce 13.

Tabulka 14: Rozpětí absolutní hodnoty Cohenova d a jejich slovní označení

Interval	Slovní označení
0,2 a menší	Nevýznamný efekt
< (0,2 – 0,5)	Malý efekt
< (0,5 – 0,8)	Střední efekt
0,8 a vyšší	Vysoký efekt

U-test Manna a Whitneyho

Tento test se řadí mezi neparametrické dvouvýběrové testy, které se používají pro srovnání souborů, u nichž nelze předpokládat normální rozdělení. Znamená to, že můžeme rozhodnout, zda dva výběry mohou pocházet ze stejného základního souboru, tj. zda mají stejné rozdělení četností. Nejčastější zvolená hladina významnosti je 0,05 tzv. kritická hodnota. Pro výpočet metody Mann a Whitney U-testu jsme použili statistický program IBM SPSS Statistics 27.0. (Chráška, 2016).

Variační rozpětí

Variační rozpětí je nejnázornější jednoduchou charakteristikou sourovnosti výkonů. Soubory se mohou totiž lišit sourovností (homogenitou) výkonů (testových výsledků). Variační rozpětí R je rozdíl nejvyššího a nejnižšího výkonu v absolutní hodnotě (nejlepšího a nejhoršího výsledku) (Čelikovský, 1979; Hájek, 2012). Pro výpočet jsme také využili program Microsoft Excel.

Vzorec dle Čelikovského (1979) a Hájka (2012):

$$R = x_{\max} - x_{\min}.$$

11.6 INTERVENČNÍ PLÁN

Tento experiment je zaměřen hlavně na rozvoj rychlostních schopností mimo led, ale pokud bychom mírně tyto vlastnosti nerozvíjeli i v prostředí, kde sledujeme výzkumný soubor, nemusí to mít adekvátní odezvu, o jakou se snažíme. Přehled intervenčního plánu, který trval celkem 6 týdnů, než následovalo kontrolní testování a výměna skupin, můžeme vidět v tabulce 15.

Tabulka 15: Přehled intervenčního programu

Kategorie	Začínajících probandů	Celkový počet intervencí na ledě	Celkový počet intervencí mimo led
U11	ES - 8	4	12
	KS - 7	4	-
U13	ES - 9	4	12
	KS - 9	4	-
U15	ES - 8	4	12
	KS - 8	4	-

ES – experimentální skupina, KS – kontrolní skupina

Doba upravených tréninkových jednotek na ledě trvala 15 – 20 minut a poté pokračoval trénink pod vedením hlavního trenéra dané kategorie. Mimo led trval trénink 30 – 40 minut. Do tréninkové jednotky se nezapočítává rozcvičení. Týdenní tréninkový plán je rozvržen v tabulce 16.

Tabulka 16: Týdenní tréninkový plán

Kategorie	Skupina	Počet tréninků na ledě	Počet intervencí na ledě	Počet intervencí mimo led
U11	ES	3	1	2
	KS	3	1	0
U13	ES	4	1	2
	KS	4	1	0
U15	ES	4	1	2
	KS	4	1	0

ES – experimentální skupina, KS – kontrolní skupina

Kvůli covidu-19 se nehrála žádná utkání, kromě u kategorie U15, kteří odehráli 1 utkání týdně. V prvním a posledním týdnu zaměřený trénink na ledě neproběhl, abychom zachovali celkový poměr tréninků na ledě a mimo led 4:12.

Jednotlivé tréninky se řídily těmito parametry zatížení:

- intenzita zatížení: maximální
- doba zatížení: maximálně do 15 s
- intervalem odpočinku: 1:8 – 12
- počet opakování za TJ: 10 – 15 opakování

Pro trénink mimo led jsme využili tyto pomůcky: fotbalové hřiště, kloboučky, hokejky, rozlišovací dres, kužele, švihadla, frekvenční žebřík a reakční světla WITTY Sem viz obrázek 16.



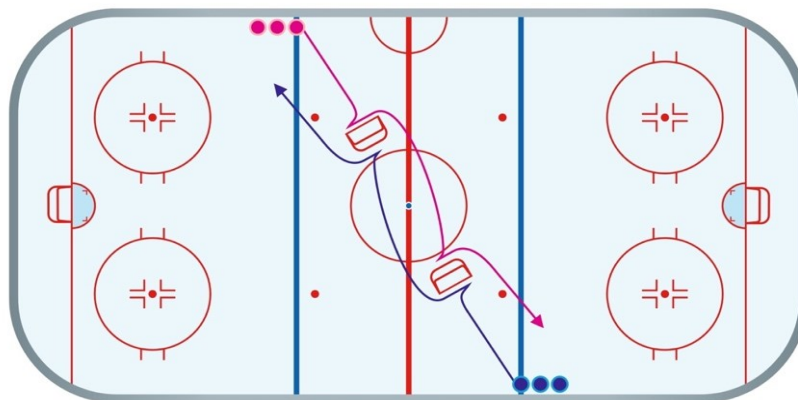
Obrázek 16: WITTY Sem reakční světla (<https://training.microgate.it/it/prodotti/witty/wittyssem>)

11.6.1 Trénink na ledě

Trénink č. 1 – cvičení bez kotouče kolem branek (agility)

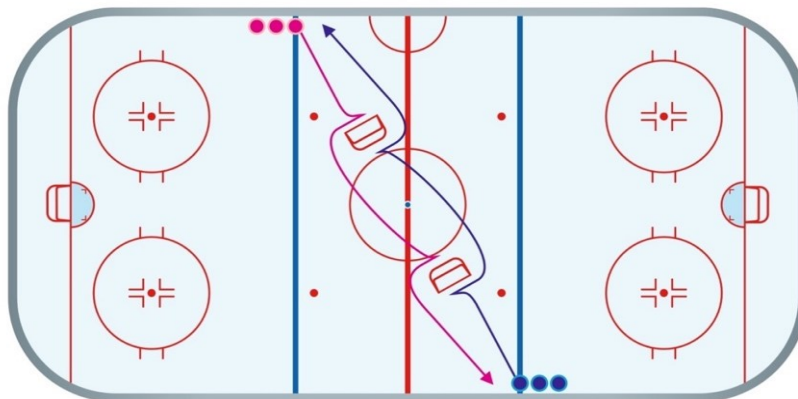
Cvičení A – D

Cvičení A: Hráči startují z modré čáry na signál trenéra proti brance viz obrázek 17, kde naznačí tělem vpravo a vyjedou vlevo. Následuje zrychlení a stejné provedení na druhou branku.



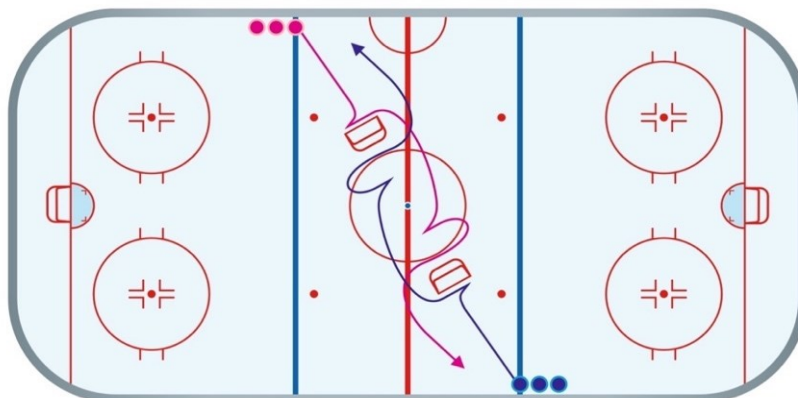
Obrázek 17: Cvičení A

Cvičení B: Hráči startují z modré čáry na signál trenéra proti brance viz obrázek 18, kde naznačí tělem vlevo a vyjedou vpravo. Následuje zrychlení a stejné provedení na druhou branku.



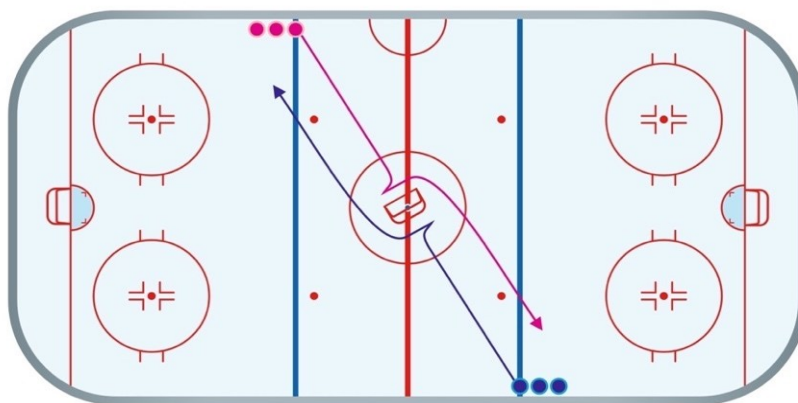
Obrázek 18: Cvičení B

Cvičení C: Hráči startují z modré čáry na signál trenéra proti brance viz obrázek 19, kde naznačí tělem vpravo a vyjedou vlevo. Následuje zrychlení naznačení na druhou branku tentokrát vlevo a vyjedou vpravo. Poté opakují z druhé strany.



Obrázek 19: Cvičení C

Cvičení D: Hráči startují z modré čáry na signál na stejnou bránu, kde modrý hráč klame tělem a může si vybrat, kterou stranu pro vyjetí zvolí. V tomto případě (obrázek 20) si vybral hráč vlevo, a proto druhý hráč musí zvolit také výjezd také vlevo.

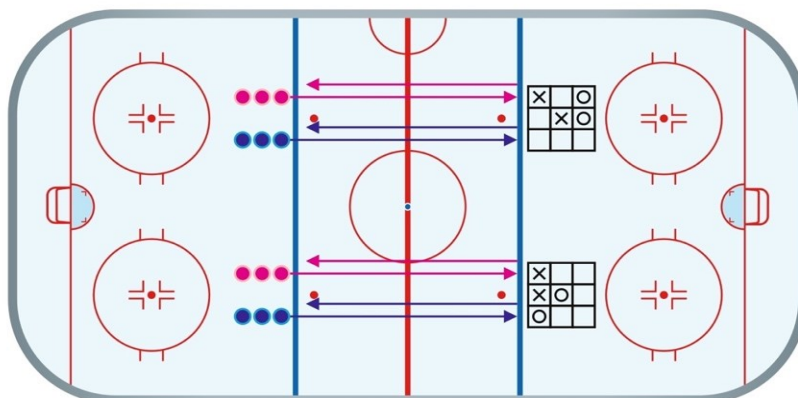


Obrázek 20: Cvičení D

Trénink č. 2 – průpravné hry

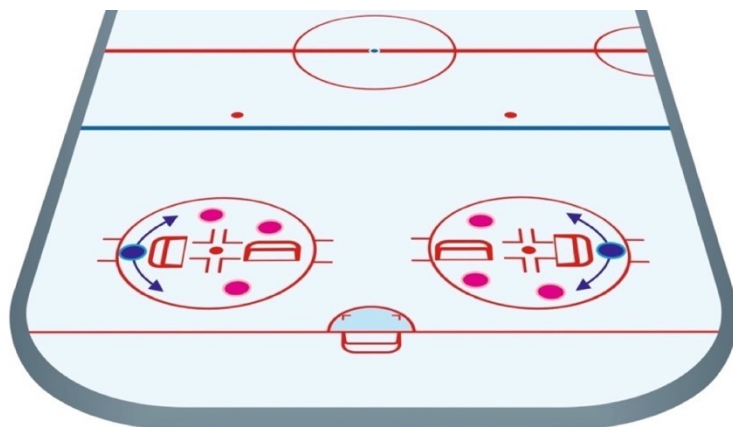
Cvičení A – C

Cvičení A – Hra „Tic tac toe“ piškvorky: hráči jsou rozděleni do dvou týmů na modré čáře a naproti nim je vytvořené hřiště na piškvorky pomocí hokejek, švihadel nebo speciálního spreje či zvýrazňovače na led viz obrázek 21. Oba týmy mají tři specifické předměty, například barevné kotouče nebo kloboučky, se kterými se hraje. Hráči jezdí po jednom na druhou stranu, kde pokládají předmět do hřiště na piškvorky, poté se vrací a předávají štafetu následujícímu hráči. Cílem hry je mít v řadě za sebou tři svoje předměty svisle, vodorovně nebo úhlopříčně.



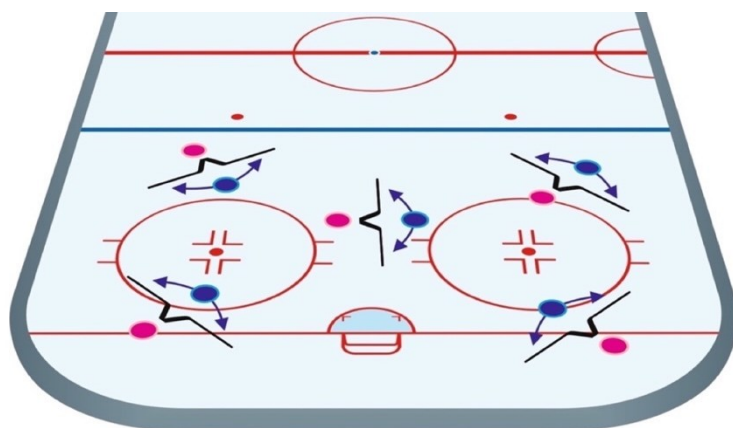
Obrázek 21: Cvičení A – Hra „Tic tac toe“ piškvorky

Cvičení B – Hra na „honěnou“: v kruhu pro vhazování jsou dvě brány a 4 hráči bez hokejek. Jeden hráč má tzv. babu a snaží se ji předat jinému hráči v kruhu viz obrázek 22. Baba se předává jenom pomocí rukou a hráči nesmějí vyjet z kruhu. Kdo vyjede z kruhu, tak má automaticky babu.



Obrázek 22: Cvičení B – Hra na „honěnou“

Cvičení C – Honičky ve dvojici: hráči položí na led hokejky a spojí je tak, aby čepele byly u sebe uprostřed viz obrázek 23. Hráč (modrý) se snaží chytit hráče na druhé straně pohybem vpřed, chytne-li ho dříve, než trenér zastaví cvičení, role se mění. Nastává pauza a výměna rolí. Stejné provedení provádíme i v jízdě tzv. půlměsíců.

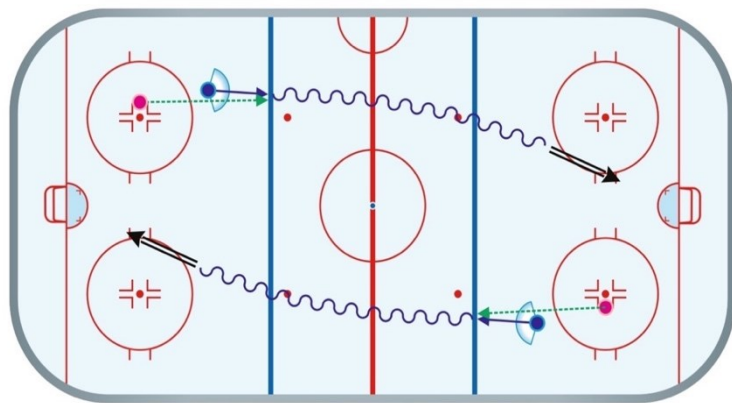


Obrázek 23: Cvičení C – Honičky ve dvojici

Trénink č.3 – cvičení se zrychlením na střední vzdálenost

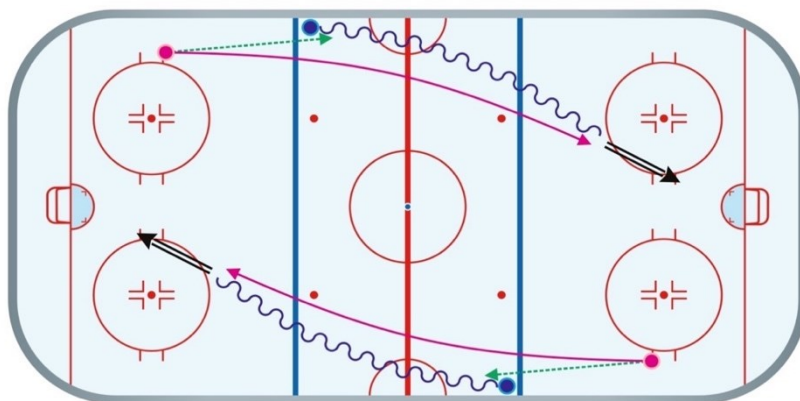
Cvičení A – C

Cvičení A: První hráč stojí nad vrcholem kruhu a kouká před sebe. Druhý hráč za ním na bodu vhažování viz obrázek 24, přihrává kotouč do prostoru, tak aby na něj modrý hráč mohl zareagovat, jakmile ho uvidí, pokračuje na bránu a zakončuje. Následovně opakujeme i z druhé strany.



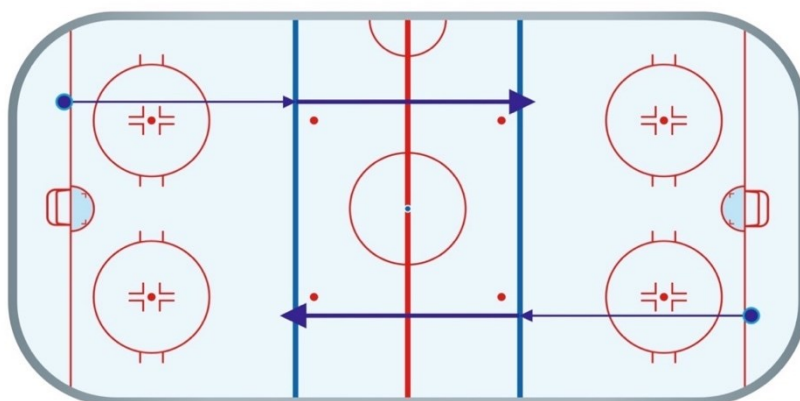
Obrázek 24: Cvičení A

Cvičení B: První hráč stojí na modré čáře, druhý hráč je připraven na kruhu na vhadzování viz obrázek 25. Druhý hráč přihrává kotouč prvnímu hráči, který přijímá kotouč a startuje na bránu do zakončení. Druhý hráč po přihrávce okamžitě stíhá prvního hráče. Potom si hráči vymění role. Následovně opakujeme i z druhé strany.



Obrázek 25: Cvičení B

Cvičení C: Hráč jede volně z brankové čáry vpřed rovně a ve středím pásmu mezi modrými čarami maximálně zrychlí (obrázek 26).

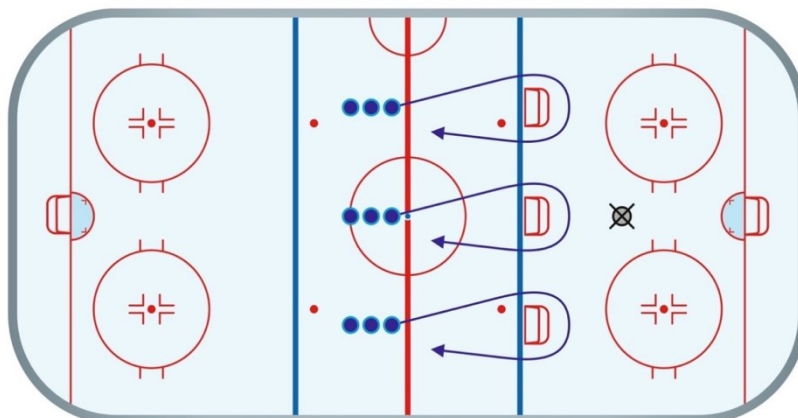


Obrázek 26: Cvičení C

Trénink č. 4 – závody ve trojicích

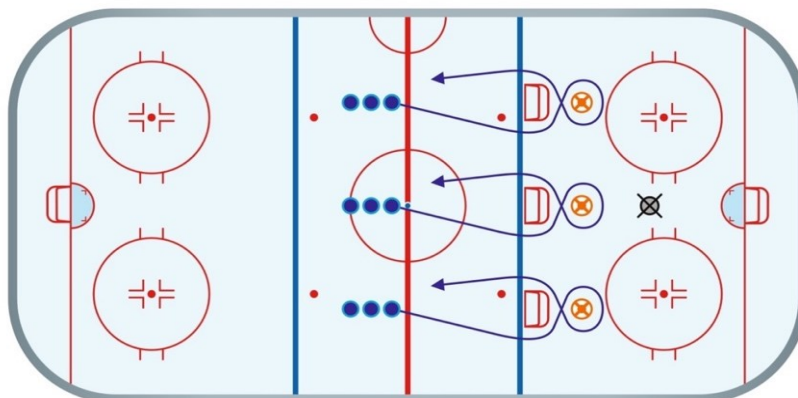
Cvičení A – D

Cvičení A, B: Tři zástupy na červené čáře viz obrázky 27. Vždy vyjíždí první hráč ze zástupu a závodí mezi sebou na signál trenéra, který střídá signály (akustický nebo vizuální). Střídají se také různé starty z poloh.



Obrázek 27: Cvičení A

Cvičení C, D: Tři zástupy na červené čáře viz obrázky 28. Vždy vyjíždí první hráči ze zástupu a závodí mezi sebou na signál trenéra, který střídá signály (akustický nebo vizuální). Střídají se také různé starty z poloh.



Obrázek 28: Cvičení B

11.6.2 Trénink mimo led

Trénink č.1 – cvičení na rozvoj akcelerace se změnou směru

Cvičení A – C

Cvičení A: Běhy z polovysokého startu na 15 m viz obrázek 29. Střídáme postavení přední nohy.

Cvičení B: Hráč stojí stranou. Laterálním pohybem se posouvá do strany vpravo 2 m a následovně vybíhá s přešlapem vpřed na 5 m viz obrázek 30. Opakujeme z druhé strany.

Cvičení C: Hráč stojí opět stranou. Laterálním pohybem se posouvá vlevo 2 m, vpravo 2 m a následovně vybíhá s přešlapem vpřed 5 m viz obrázek 31. Opakujeme z druhé strany.



Obrázek 29: Cvičení A



Obrázek 30: Cvičení B



Obrázek 31: Cvičení C

Trénink č.2 – frekvenční a reakční cvičení

Cvičení A – B

Cvičení A: Hráč stojí před žebříkem viz obrázek 32 a provádí tyto cviky: pohyb vpřed, jedna noha do každého okna (1 obdélník); pohyb vpřed, obě nohy do každého okna; pohyb vpřed, skipink do každého okna oběma nohama; pohyb vpřed, skipink stranou do každého okna oběma nohama; pohyb vpřed, střídání běhu dovnitř a ven u každého okna oběma nohama.

Cvičení B: Reakční světla WITTI Sem jsou rozestavená před hráčem viz obrázek 33. Hráč reaguje 10 – 12 sekund na zelené světlo, které dotykem hráče střídá pozice. Potom stejně akorát, že hledá číslovku 1, mezi ostatními číslovkami, které vyskakují na každém reakčním WITTI Sem světle.



Obrázek 32: Cvičení A



Obrázek 33: Cvičení B

Trénink č.3 – krátké závody ve dvojicích, rozvoj reakce a akcelerace

Cvičení A – B

Cvičení A: Starty z poloh ve dvojicích na 10 m viz obrázek 34. Pozice: na kolenou; v sedě, v leže; v leže na zádech; turecký sed; na kolenou vzad.

Cvičení B – Hra bílá/červená: dvojice jsou čelem k sobě. Jedna z dvojice je jako „červený“ a druhý „bílý“. Jsou vyznačené desetimetrové úseky viz obrázek 35. Na povel trenéra chytají červení bílé hráče nebo naopak, avšak záleží, jaké mužstvo trenér určí. Hráč, který utíká, utíká na svoji pomyslnou čáru mezi kužely. Trenér určuje různé startovní pozice.



Obrázek 34: Cvičení A



Obrázek 35: Cvičení B – Hra bílá/červená

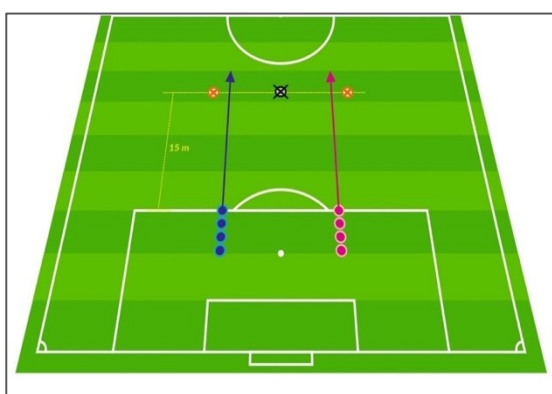
Trénink č.4 – cvičení na rozvoj akcelerace se změnou směru

Cvičení A – C

Cvičení A: Hráč stojí čelem a padavým startem vybíhá vpřed na 15 m viz obrázek 36. Střídáme nohy u prvního kroku.

Cvičení B: Hráč stojí levým/pravým bokem. Laterálním pohybem se posouvá do strany vlevo/vpravo 4 m a následovně vybíhá vpřed na 10 m viz obrázek 37.

Cvičení C: Hráč stojí levým/pravým bokem. Laterálním pohybem se posouvá do strany vlevo/vpravo 4 m a zpět 4 m. Následuje vyběhnutí vpřed na 10 m viz obrázek 38.



Obrázek 36: Cvičení A



Obrázek 37: Cvičení B



Obrázek 38: Cvičení C

Trénink č.5 – hra a cvičení na změnu směru

Cvičení A – B

Cvičení A – Hra „Tic-tac-toe“ piškvorky: hráči jsou rozděleni do dvou týmů na čáře a naproti nim je vytvořené hřiště na piškvorky pomocí hokejek nebo švihadel. Oba týmy mají tři specifické předměty například barevné kloboučky, se kterými se hraje. Hráči běží po jednom na druhou stranu, kde pokládají předmět do hřiště na piškvorky, poté se vrací a předávají štafetu následujícímu hráči viz obrázek 39. Cílem hry je mít v řadě za sebou tři svoje předměty svisle, vodorovně nebo úhlopříčně. Trenér mění startovní pozice.

Cvičení B – Hráč stojí čelem, startuje vpřed 5 m na klobouček, kde naznačí tělem a pokračuje během 10 m do strany vpravo. Opakujeme z druhé strany viz obrázek 40.



Obrázek 39: Cvičení A – Hra piškvorky



Obrázek 40: Cvičení B

Trénink č.6 - krátké závody ve dvojicích, rozvoj reakce a akcelerace

Cvičení A – C

Cvičení A: První hráč (červený) stojí levým bokem před druhým (modrým) hráčem, který stojí čelem k němu. Druhý hráč nastaví jednu ruku před sebe tak, aby jej mohl první hráč plácnout ze shora dolů. První hráč může plácnout do ruky kdykoliv chce, jakmile to udělá, otáčí se vpřed a utíká před druhým hráčem na pomyslnou čáru mezi kužely viz obrázek 41. Po druhé se role mění. Opakujeme i z druhé strany viz obrázek 42.

Cvičení B: První hráč stojí čelem k druhému hráči. Druhý hráč nastaví jednu ruku před sebe tak, aby jej mohl první hráč plácnout ze shora dolů. První hráč může plácnout do ruky kdykoliv chce, jakmile to udělá, utáčí se za pravou rukou vpřed a utíká před druhým hráčem na pomyslnou čáru mezi kužely viz obrázek 43. Podruhé se role mění. Opakujeme obrat i z druhé strany.

Cvičení C – Hra kámen, nůžky, papír: dvojice jsou čelem k sobě. Jsou vyznačené desetimetrové úseky viz obrázek 44. Na povel trenéra hráči začínají hrát hru kámen, nůžky a papír. Kdo prohraje chytá toho druhého, který naopak před ním utíká na svoji pomyslnou čáru mezi kužely.



Obrázek 41: Cvičení A – pravá strana



Obrázek 42: Cvičení A – levá strana



Obrázek 43: Cvičení B



Obrázek 44: Cvičení C – Hra kámen, nůžky, papír

Trénink č.7 – cvičení na rozvoj akcelerace

Cvičení A – C

Cvičení A: Hráč je v kleku na levé noze čelem vpřed. Startuje pohybem vpřed na 10 m viz obrázek 45. Poté vystřídáme nohy.

Cvičení B: Hráč je bokem v kleku na levé, pravá v unožení. Zvedá se přes levé koleno a otáčí se směrem vpřed. Pravou nohou se odráží dopředu a pokračuje v běhu na 10 m viz obrázek 46. Opakujeme z druhé strany.

Cvičení C: Hráč stojí pravým bokem v podřepu. Přešlapem levé přes pravou udělá přeskok vpravo (cca 2 m), následně stejně zpátky vlevo a otáčí se vpravo do směru běhu na 5 m viz obrázek 47.



Obrázek 45: Cvičení A



Obrázek 46: Cvičení B



Obrázek 47: Cvičení C

Trénink č.8 – frekvenční a reakční cvičení

Cvičení A – B

Cvičení A: Hráč stojí před žebříkem viz obrázek a provádí tyto cviky: pohybem vpřed jedna noha do každého okna (1 obdélník); dále stojí čelem k žebříku ze strany, pohybem vpřed a vzad do oken žebříku se posouvá do strany, pak opakuje z druhé strany; stojí jednou nohou uvnitř a jednou nohou venku, pohybuje se šikmo vpřed ze strany na stranu, jedna noha vždy uprostřed; dále stojí vedle žebříku vlevo, přešlapem doprava vždy levou dovnitř a přešlapem doleva vždy pravou dovnitř žebříku se hráč pohybuje ze strany na stranu šikmo vpřed.

Cvičení B: Hráč stojí uprostřed a kolem něj jsou rozestavěná 4 reakční světla WITTI Sem viz obrázek 49. Hráč reaguje 10 – 12 sekund na zelené světlo, které dotykem hráče střídá pozice. Potom stejně, akorát, že hledá číslovku 1, mezi ostatními číslovkami, které vyskakují na každém reakčním WITTI Sem světle.



Obrázek 48: Cvičení A



Obrázek 49: Cvičení B

Trénink č.9 – krátké závody ve dvojicích, rozvoj reakce a akcelerace

Cvičení A – C

Cvičení A: Hráči běží volně v zástupu po čáře. Na signál trenéra vybíhají do strany úsek 5 m viz obrázek 50, který je vyznačen kužely. Směr výběhu určuje trenér buď vizuálním nebo akustickým podnětem.

Cvičení B: Hráči běží volně v zástupu po čáře. Na signál trenéra vybíhá každý hráč do jedné ze stran úseku 5 m viz obrázek 51, který je vyznačen kužely. Směr běhu určuje trenér, když uhne první hráč vlevo, tak za ním druhý hráč běží vpravo, a tak to pokračuje střídavě pořád dál.

Cvičení C: Hra na čísla: dvojice jsou čelem k sobě, jsou vyznačené desetimetrové úseky viz obrázek 52. Trenér určí jednoho z dvojice, které má lichá čísla a druhý má sudá čísla. Dále zadá příklad z matematiky, když je výsledek lichý, tak hráč s lichým číslem chytá hráče, co je sudé číslo a naopak. Hráč utíká na pomyslnou čáru mezi kužely.



Obrázek 50: Cvičení A



Obrázek 51: Cvičení B



Obrázek 52: Cvičení C – Hra na čísla

Trénink č.10 – cvičení na změny směru

Cvičení A – D

Cvičení A: Hráč vybíhá z polovysokého startu vpřed 5 m, kde zastaví levým/pravým bokem a vrací se zpátky viz obrázek 53.

Cvičení B: Hráč vybíhá z polovysokého startu vpřed 5 m, kde zastaví a běží zpátky vzad (obrázek 54). To stejné i obráceně. Začínáme vzad, zastavení a výběh vpřed.

Cvičení C: Hráč vybíhá z polovysokého startu vzad 5 m, poté se obratem otočí vpřed a pokračuje 5 m vpřed viz obrázek 55.

Cvičení D: Hráč vybíhá z polovysokého startu vpřed 2 m, zpátky 2 m vzad a potom vybíhá vpřed 5 m viz obrázek 56.



Obrázek 53: Cvičení A



Obrázek 54: Cvičení B



Obrázek 55: Cvičení C



Obrázek 56: Cvičení D

Trénink č.11 – Cvičení ve dvojicích, rozvoj reakce a změny směru

Cvičení A – C

Cvičení A: Dvojice stojí za sebou a před sebou mají desetimetrový úsek viz obrázek 57. První z dvojice ukazuje pohyb směrem vpřed a druhý hráč jej za ním kopíruje.

Cvičení B: Před jedním hráčem jsou rozestavená 4 reakční světla WITTI Sem a za ním je druhý hráč, který má také rozestavená 4 reakční světla WITTI Sem před hráčem viz obrázek 58. Oba hráči reagují na zelené světlo dotykem, které si navzájem přehazují. To znamená, když je u jednoho hráče zelené světlo a dotkne se ho, tak se potom objeví u jeho protihráče. Cvičení trvá 10 – 12 sekund. Poté stejně, akorát, že hledá číslovku 1, mezi ostatními číslovkami, které vyskakují na každém reakčním WITTI Sem světle.

Cvičení C: Hráči položí na zem hokejky a spojí je tak, aby čepele byly u sebe uprostřed viz obrázek 59. Jeden z hráčů se snaží chytit hráče na druhé straně pohybem kolem hokejek, chytne-li ho dříve, než trenér zastaví cvičení, role se mění. Nastává pauza a výměna rolí.



Obrázek 57: Cvičení A



Obrázek 58: Cvičení B



Obrázek 59: Cvičení C

Trénink č.12 – Hry a závody ve dvojicích, rozvoj reakce a akcelerace

Cvičení A-C

Cvičení A – Hra o vlajku: dva zástupy stojí naproti sobě na lajnách a rozdají si mezi sebou čísla například 1 – 7. Trenér je uprostřed a drží rozlišovací dres v ruce. Trenér vyvolává číslo například 5 a hráči s číslem 5 vybíhají do středu. Kdo si vezme rozlišovací dres musí utíkat před druhým zpátky na své místo viz obrázek 60.

Cvičení B: První hráč stojí dva metry před druhým hráčem viz obrázek 61. Oba jsou připraveni v polovysokém startu. Start je na rozhodnutí prvního hráče, který běží na pomyslnou čáru 10 m mezi kužely. Druhý se ho snaží dostihnout. Poté se role vymění.

Cvičení C: První hráč stojí dva metry před druhým hráčem. Před nimi je úsek 10 m viz obrázek 62. Úkol prvního hráče je, co nejrychleji doběhnout na konec úseku, zastavit a zpátky stíhá druhého hráče, který má za úkol, co nejrychleji doběhnout ke své značce a utéct před prvním hráčem zpět. Startuje se z polovysokého startu a start závisí na prvním hráči.



Obrázek 60: Cvičení A – Hra o vlajku



Obrázek 61: Cvičení B



Obrázek 62: Cvičení C

12 Výsledky

Jak už bylo zmíněno v předešlé kapitole, tak testová baterie se skládala ze čtyř různých testů: *test přímý sprint na 20 metrů*; *reakční test*; *test s brzdou a agility Illinios test*. V následující kapitole jsou k nahlédnutí grafy obou skupin každé kategorie od prvního testování (značené jako PRE), druhé testování (MID) a poslední konečné testování (POST). V levém sloupci se nachází časové rozmezí uváděné v sekundách, dále pak na ose Y jednotlivé fáze měření všech kategorií, které jsou popsány v legendě ve sloupci na pravé straně. Graf zachycuje variační rozpětí ($R = x_{\max} - x_{\min}$) každého jednotlivého měření (skupina 1 – experimentální, skupina 2 – kontrolní). V tabulce 17, 18, 19, 20, 21 a 22 je přehled výsledků obou skupin všech kategorií a jejich zlepšení či zhoršení pomocí parametrického testu – aritmetický průměr.

Tabulka 17: Výsledky U11 u skupiny 1 začínající na ledě i mimo led

U11 – skupina 1 začínající na ledě i mimo led						
Testy	PRE – MID			MID – POST		
Přímý sprint na 20 m (s)	4,39	4,20	– 0,19	4,20	4,09	– 0,11
Reakční test (s)	5,29	5,06	– 0,13	5,06	5,03	– 0,03
Test s brzdou (s)	4,58	4,41	– 0,17	4,41	4,35	– 0,07
Agility Illinios test (s)	21,32	20,79	– 0,53	20,79	20,60	– 0,19

„ – “ značí zlepšení času

Tabulka 18: Výsledky U11 u skupiny 2 začínající na ledě

U11 – skupina 2 začínající na ledě						
Testy	PRE – MID			MID – POST		
Přímý sprint na 20 m (s)	4,39	4,26	– 0,13	4,26	4,10	– 0,16
Reakční test (s)	5,27	5,11	– 0,16	5,11	4,87	– 0,24
Test s brzdou (s)	4,87	4,73	– 0,14	4,73	4,59	– 0,14
Agility Illinios test (s)	21,37	21,09	– 0,28	21,09	20,79	– 0,30

„ – “ značí zlepšení času

Tabulka 19: Výsledky U13 u skupiny 1 začínající na ledě i mimo led

U13 – skupina 1 začínající na ledě i mimo led						
Testy	PRE – MID			MID – POST		
Přímý sprint na 20 m (s)	4,04	3,85	– 0,19	3,85	3,85	0
Reakční test (s)	4,48	4,34	– 0,14	4,34	4,32	– 0,02
Test s brzdou (s)	4,30	4,20	– 0,10	4,20	4,18	– 0,02
Agility Illinios test (s)	18,62	18,31	– 0,31	18,31	18,26	– 0,05

„ – “ značí zlepšení času

Tabulka 20: Výsledky U13 u skupiny 2 začínající na ledě

U13 – skupina 2 začínající na ledě						
Testy	PRE – MID			MID – POST		
	Přímý sprint na 20 m (s)	3,90	3,84	– 0,06	3,84	3,79
Reakční test (s)	4,46	4,33	– 0,13	4,33	4,30	– 0,03
Test s brzdou (s)	4,13	4,04	– 0,09	4,04	4,03	– 0,01
Agility Illinios test (s)	18,68	18,49	– 0,19	18,49	18,12	– 0,37

„ – “ značí zlepšení časů

Tabulka 21: Výsledky U15 u skupiny 1 začínající na ledě i mimo led

U15 – skupina 1 začínající na ledě i mimo led						
Testy	PRE – MID			MID – POST		
	Přímý sprint na 20 m (s)	3,52	3,43	– 0,09	3,43	3,42
Reakční test (s)	4,07	3,92	– 0,15	3,92	3,89	– 0,03
Test s brzdou (s)	3,72	3,56	– 0,16	3,56	3,55	– 0,01
Agility Illinios test (s)	17,27	17,08	– 0,19	17,08	17,04	– 0,04

„ – “ značí zlepšení časů

Tabulka 22: Výsledky U15 u skupiny 2 začínající na ledě

U15 – skupina 2 začínající na ledě						
Testy	PRE – MID			MID – POST		
	Přímý sprint na 20 m (s)	3,53	3,54	+ 0,01	3,54	3,52
Reakční test (s)	4,06	4,08	+ 0,02	4,08	4,02	– 0,06
Test s brzdou (s)	3,66	3,70	+ 0,04	3,70	3,58	– 0,12
Agility Illinios test (s)	17,44	17,47	+ 0,03	17,47	17,28	– 0,19

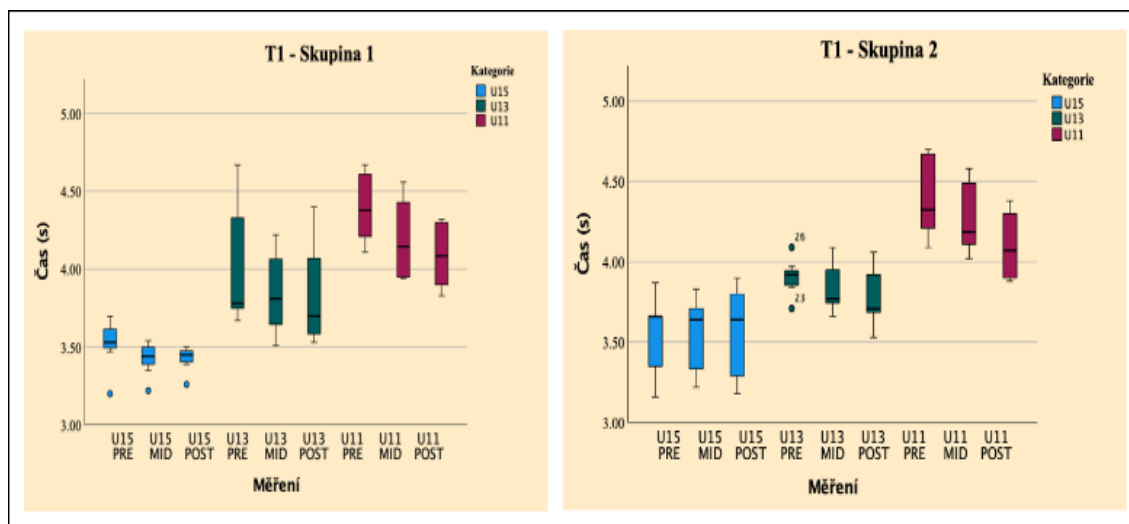
„ – “ značí zlepšení časů, „ + “ značí zhoršení časů

12.1 TEST PŘÍMÝ SPRINT NA 20 M

Hodnoty variačního rozpětí tohoto testu (značený T1) obou skupin můžeme nalézt v grafech 1 a 2. Kategorie U11 (1 – značí skupinu 1) a U11 (2 – značí skupinu 2) měla hodnoty takto: (1) PRE – 0,65s; MID – 0,62s; POST – 0,49s; (2) PRE – 0,61s; MID – 0,56s; POST – 0,50s.

U kategorie U13 můžeme vidět vyšší rozpětí u první skupiny, PRE – 1s; MID – 0,71s; POST – 0,87s, než u druhé skupiny PRE – 0,38s; MID – 0,43s; POST – 0,53s.

Naopak u kategorie U15 první skupina měla nižší variační rozpětí, PRE – 0,5s; MID – 0,32s, POST – 0,24s, než druhá skupina PRE – 0,71s, MID – 0,61s, POST – 0,72s.



Graf 1: Výsledky testu T1 u skupiny 1

Graf 2: Výsledky testu T1 u skupiny 2

Věcné významnosti i nevýznamnosti dle velikosti efektu (effect size) u *Cohenova d* jsou zaznamenány v tabulce 23 a 24, kdy u skupiny U11 (1), která začínala na ledě i mimo led, byl mezi PRE testem a MID testem výsledek $d = 0,75$ – střední efekt a mezi MID testem a POST testem $d = 0,43$ – malý efekt, oproti U11 (2), kde byl výsledek $d = 0,55$ a $0,73$ – střední efekt.

U výzkumného souboru U13 (1) se po prvním porovnání první skupina zlepšila $d = 0,54$ – střední efekt, ale ve druhé části se nezlepšila vůbec ($d = 0$). Druhá skupina tak výrazný rozdíl mezi měřeními neměla. Jak mezi PRE testem a MID testem ($d = 0,42$), tak mezi MID testem a POST testem ($d = 0,28$) vidíme malý efekt.

V poslední kategorii U15 se zlepšila pouze experimentální skupina u prvního měření mezi PRE a MID o $d = 0,73$ – střední efekt, poté už žádný efekt nenastal mezi MID a POST měřením ($d = 0,1$). U kontrolní skupiny jak u prvního srovnání (PRE-MID), tak u druhého srovnání (MID-POST) nenastal žádný efekt ($d = 0,04$ a $0,08$).

Tabulka 23: Výsledky měření u T1 skupiny 1

Skupina 1	Měření	Průměr	SD	Cohenovo d	Effect size
U11	PRE	4,39	0,22	-----	-----
	PRE – MID	4,20	0,28	0,75	střední
	MID – POST	4,09	0,23	0,43	malý
U13	PRE	4,04	0,42	-----	-----
	PRE – MID	3,85	0,27	0,54	střední
	MID – POST	3,85	0,33	0	nevýznamný
U15	PRE	3,52	0,16	-----	-----
	PRE – MID	3,43	0,11	0,73	střední
	MID – POST	3,42	0,08	0,1	nevýznamný

SD – směrodatná odchylka

Tabulka 24: Výsledky měření u T1 skupiny 2

Skupina 2	Měření	Průměr	SD	Cohenovo d	Effect size
U11	PRE	4,39	0,25	-----	-----
	PRE – MID	4,26	0,22	0,55	střední
	MID – POST	4,10	0,22	0,73	střední
U13	PRE	3,90	0,12	-----	-----
	PRE – MID	3,84	0,16	0,42	malý
	MID – POST	3,79	0,19	0,28	malý
U15	PRE	3,53	0,26	-----	-----
	PRE – MID	3,54	0,24	0,04	nevýznamný
	MID – POST	3,52	0,27	0,08	nevýznamný

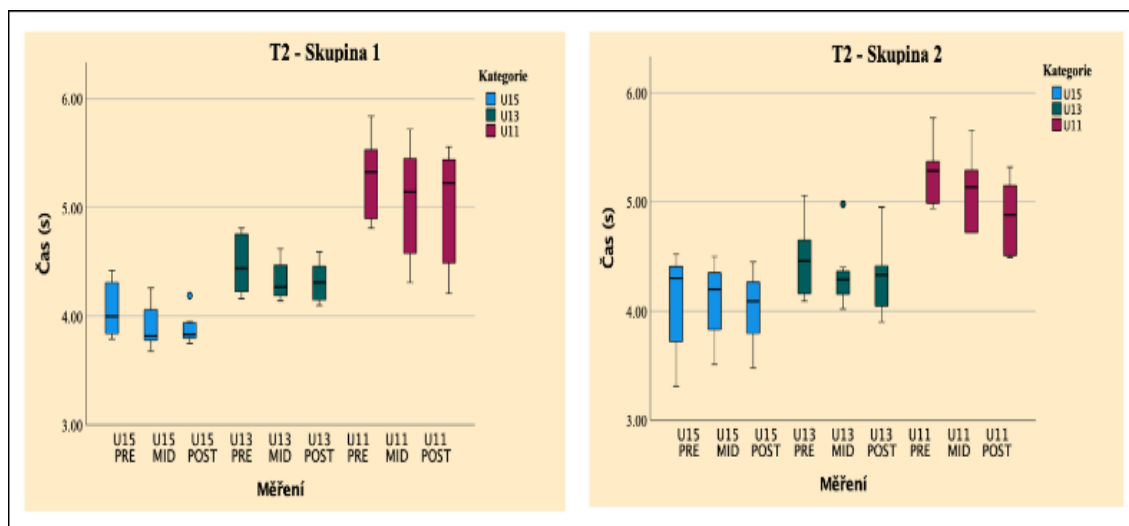
SD – směrodatná odchylka

12.2 REAKČNÍ TEST

Tento test (značený T2) a jeho hodnoty variačního rozpětí obou skupin vidíme v grafech 3 a 4. Velký rozdíl variačního rozpětí byl mezi první a druhou skupinou u kategorie U11 konkrétně: (1) PRE – 1,03s; MID – 1,41s; POST – 1,35s, (2) PRE – 0,83s; MID – 0,94s; POST – 0,83s.

U výzkumného souboru U13 se lišilo variační rozpětí takto: (1) PRE – 0,65s; MID – 0,48s; POST – 0,49s, (2) PRE – 0,97s; MID – 0,96s; POST – 1,05s. Jak můžeme vidět, tak druhá skupina měla větší variační rozpětí než první.

V kategorie U15 se druhá skupina lišila dvojnásobně více než první skupina. První skupina měla PRE – 0,63s; MID – 0,58s; POST – 0,44s a druhá PRE – 1,21s; MID – 0,99s; POST 0,97s.



Graf 3: Výsledky testu T2 u skupiny 1

Graf 4: Výsledky testu T2 u skupiny 2

Velikosti efektu (effect size) u *Cohenova d* jsou zaznamenány v tabulce 25 a 26, kdy u skupiny U11 shodně obě testové skupiny měly malý efekt mezi PRE a MID ($d = 0,49$ a $d = 0,48$). Druhé srovnání testů dopadlo rozdílně, kdy první skupina ukazuje nevýznamný efekt ($d = 0,06$) a druhá skupina $d = 0,67$ střední efekt.

Prostřední kategorie U13 vykazuje zlepšení obou skupin během prvního kontrolního testování – (1) $d = 0,58$ – střední efekt, (2) $d = 0,39$ – malý efekt, ale nevýznamný efekt u posledního testování.

Poslední dvě skupiny v U15 jsme zaznamenali jeden významný efekt, a to u první skupiny mezi testy PRE a MID $d = 0,61$ – střední efekt. Zbytek výsledků nebyl významný.

Tabulka 25: Výsledky měření T2 u skupiny 1

Skupina 1	Měření	Průměr	SD 1	Cohenovo d	Effect size
U11	PRE	5,29	0,39	-----	-----
	PRE – MID	5,06	0,54	0,49	malý
	MID – POST	5,03	0,55	0,06	nevýznamný
U13	PRE	4,48	0,29	-----	-----
	PRE – MID	4,34	0,18	0,58	střední
	MID – POST	4,32	0,19	0,11	nevýznamný
U15	PRE	4,07	0,27	-----	-----
	PRE – MID	3,92	0,22	0,61	střední
	MID – POST	3,89	0,15	0,16	nevýznamný

SD – směrodatná odchylka

Tabulka 26: Výsledky měření T2 u skupiny 2

Skupina 2	Měření	Průměr	SD 2	Cohenovo d	Effect size
U11	PRE	5,27	0,30	-----	-----
	PRE – MID	5,11	0,36	0,48	malý
	MID – POST	4,87	0,36	0,67	střední
U13	PRE	4,46	0,35	-----	-----
	PRE – MID	4,33	0,32	0,39	malý
	MID – POST	4,30	0,35	0,01	nevýznamný
U15	PRE	4,06	0,48	-----	-----
	PRE – MID	4,08	0,37	0,05	nevýznamný
	MID – POST	4,02	0,35	0,17	nevýznamný

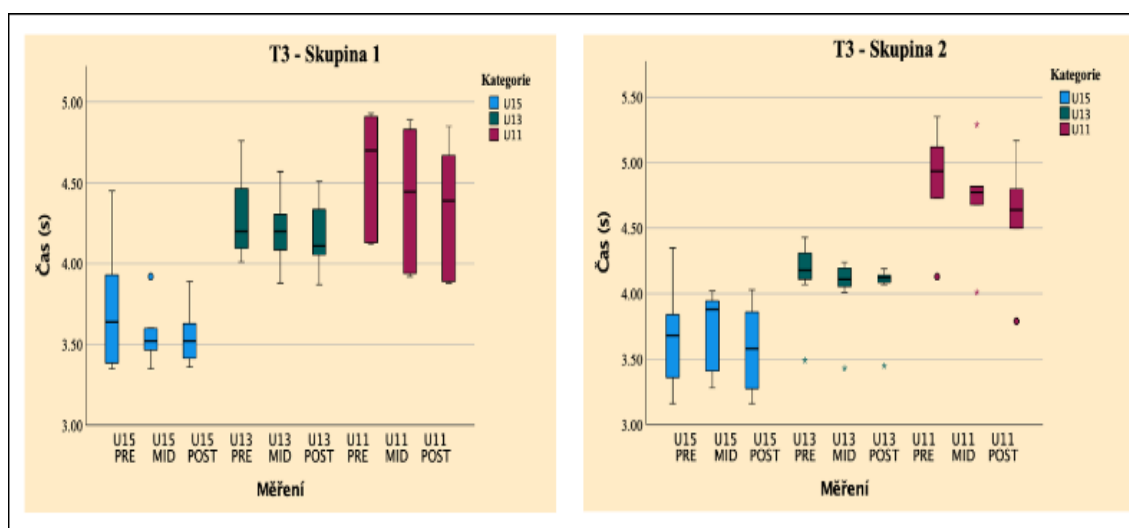
SD – směrodatná odchylka

12.3 TEST S BRZDOU

Hodnoty variačního rozpětí tohoto testu (značený T3) obou skupin můžeme nalézt v grafech 5 a 6. U nejmladší kategorie se jevil rozdíl měření takto: (1) PRE – 0,81s; MID – 0,97s; POST – 0,97s, (2) PRE – 1,22s; MID – 1,28; POST – 1,38.

V kategorii U13 se variační rozpětí u obou skupin postupně zmenšovalo. První skupina zaznamenala měření u testu PRE – 0,75s; MID – 0,69s; POST – 0,64s a druhá skupina PRE – 0,94s; MID – 0,81s; POST – 0,74s.

Výsledky variační rozpětí u nejstarší kategorie se projevily mírně vyšší u kontrolní skupiny. Výsledky obou skupin vidíme zde: (1) PRE – 1,1s; MID – 0,57s; POST – 0,53s, (2) PRE – 1,19s; MID – 0,74s; POST – 0,87s.



Graf 5: Výsledky testu T3 u skupiny 1

Graf 6: Výsledky testu T3 u skupiny 2

Věcné významnosti i nevýznamnosti dle velikosti efektu (effect size) u *Cohenova d* jsou zaznamenány v tabulce 27 a 28. V testu s brzdou je *Cohenovo d* u nejmladší skupiny u kategorie U11 začínající na ledě i mimo led $d = 0,41$ a u skupiny začínající pouze na ledě $d = 0,32$, což znamená malý efekt pro obě skupiny. Druhé porovnávací měření mezi MID a POST testy v první skupině nevykazuje žádný efekt, ale ve druhé skupině je $d = 0,32$, které značí malý efekt.

Prostřední kategorie zaznamenala stejné výsledky v měření, jak mezi PRE a MID testy, kde byl malý efekt ($d = 0,34$; $d = 0,36$), tak mezi MID a POST, kde vidíme nevýznamný efekt.

Poslední výzkumný soubor zaznamenal rozdílné výsledky oproti předchozí kategorii. První skupina dosáhla během prvního srovnání středního efektu, kdy $d = 0,5$. Druhé bylo nevýznamné. Skupina 2 měla nevýznamný efekt mezi PRE a MID testem, ale mezi testy MID a POST vidíme malý efekt, protože $d = 0,36$.

Tabulka 27: Výsledky měření u T3 skupiny 1

Skupina 1	Měření	Průměr	SD 1	Cohenovo d	Effect size
U11	PRE	4,58	0,39	-----	-----
	PRE – MID	4,41	0,44	0,41	malý
	MID – POST	4,35	0,43	0,14	nevýznamný
U13	PRE	4,30	0,27	-----	-----
	PRE – MID	4,20	0,31	0,34	malý
	MID – POST	4,18	0,22	0,07	nevýznamný
U15	PRE	3,72	0,42	-----	-----
	PRE – MID	3,56	0,18	0,5	střední
	MID – POST	3,55	0,19	0,05	nevýznamný

SD – směrodatná odchylka

Tabulka 28: Výsledky měření u T3 skupiny 2

Skupina 2	Měření	Průměr	SD 2	Cohenovo d	Effect size
U11	PRE	4,87	0,42	-----	-----
	PRE – MID	4,73	0,41	0,34	malý
	MID – POST	4,59	0,46	0,32	malý
U13	PRE	4,13	0,22	-----	-----
	PRE – MID	4,04	0,28	0,36	malý
	MID – POST	4,03	0,26	0,04	nevýznamný
U15	PRE	3,66	0,41	-----	-----
	PRE – MID	3,70	0,32	0,11	nevýznamný
	MID – POST	3,58	0,35	0,36	malý

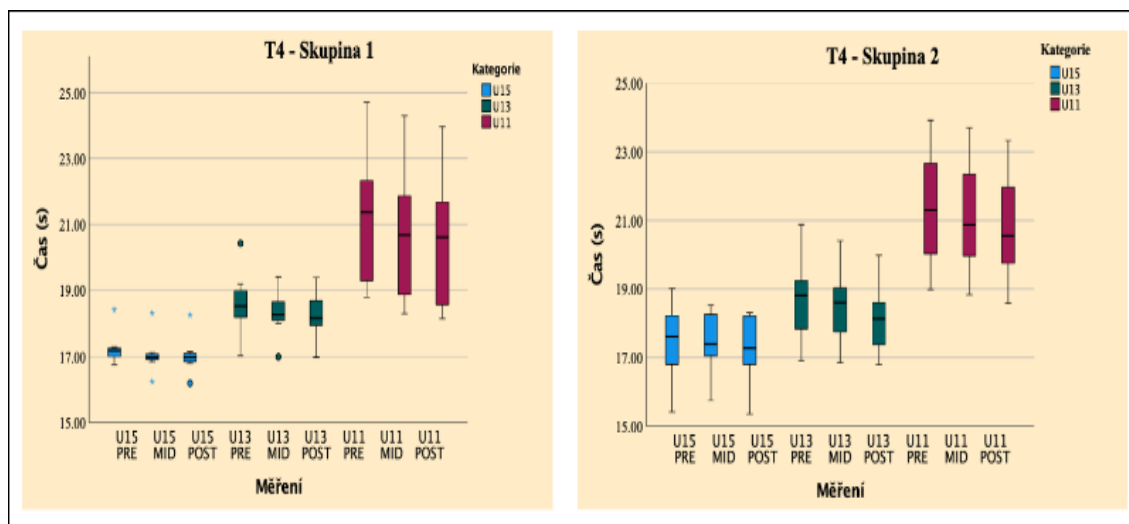
SD – směrodatná odchylka

12.4 AGILITY ILLINOIS TEST

Agility Illinois test (značený T4) a jeho hodnoty variačního rozpětí u obou skupin vidíme v grafech 7 a 8. Variační rozpětí u kategorie U11 se projevily mnohem vyšší u experimentální skupiny. Výsledky obou skupin vidíme zde: (1) PRE – 5,91s; MID – 6 s; POST – 5,82s, (2) PRE – 4,94s; MID – 4,87s; POST – 4,75s.

V prostřední kategorii můžeme také vidět, že rozdíly byly vyšší tentokrát v kontrolní skupině, a to takto: (1) PRE – 3,41s; MID – 2,34s; POST – 2,42s, (2) PRE – 3,98s; MID – 3,55s; POST – 3,19s.

Poslední nejstarší výzkumný soubor zaznamenal nejmenší rozdíly mezi skupinami. Experimentální skupina měla rozpětí u testu PRE – 1,67s; MID – 2,08s; POST – 2,07s, kontrolní skupina pak u testu PRE 3,6s; MID – 2,79s; POST – 2,95s.



Graf 7: Výsledky testu T4 u skupiny 1

Graf 8: Výsledky testu T4 u skupiny 2

Výpočet Cohena d v posledním testu, abychom zjistili velikost efektu (effect size), jsou zobrazeny v tabulce 29 a 30. U nejmladších kategorií jsme zaznamenali jeden významný efekt u první skupiny. Konkrétně malý efekt ($d = 0,24$) mezi testy PRE a MID. Následující měření mezi testy MID a POST nebyl žádný významný účinek. Druhá skupina neměla ani u prvního srovnání, ani u druhého srovnání významný efekt.

Výzkumný soubor U13 u skupiny, která začínala na ledě i mimo led, vykazuje malý efekt ($d = 0,33$) u prvního porovnání mezi PRE a MID testem, ale u druhého porovnání mezi MID a POST testem, vykazuje nevýznamný efekt ($d = 0,06$). Skupina začínající pouze na ledě neukázala ani u jednoho z testů významný účinek.

Poslední a nejstarší kategorie U15 obdobně jako U11 má u skupiny, která začínala na ledě i mimo led významný efekt mezi testy PRE a MID ($d = 0,33$ – malý efekt), ale nevýznamný efekt u druhého měření. Stejně pak u druhé skupiny, která začínala na ledě, se žádný významný účinek neobjevil.

Tabulka 29: Výsledky měření u T4 skupiny 1

Skupina 1	Měření	Průměr	SD	Cohenovo d	Effect size
U11	PRE	21,32	2,18	-----	-----
	PRE – MID	20,79	2,26	0,24	malý
	MID – POST	20,60	2,22	0,08	nevýznamný
U13	PRE	18,62	1,07	-----	-----
	PRE – MID	18,31	0,77	0,33	malý
	MID – POST	18,26	0,79	0,06	nevýznamný
U15	PRE	17,27	0,54	-----	-----
	PRE – MID	17,08	0,62	0,33	malý
	MID – POST	17,04	0,62	0,06	nevýznamný

SD – směrodatná odchylka

Tabulka 30: Výsledky měření u T4 skupiny 2

Skupina 2	Měření	Průměr	SD	Cohenovo d	Effect size
U11	PRE	21,37	1,91	-----	-----
	PRE – MID	21,09	1,76	0,15	nevýznamný
	MID – POST	20,79	1,71	0,17	nevýznamný
U13	PRE	18,68	1,32	-----	-----
	PRE – MID	18,49	1,18	0,15	nevýznamný
	MID – POST	18,12	1,08	0,33	malý
U15	PRE	17,44	1,22	-----	-----
	PRE – MID	17,47	1	0,03	nevýznamný
	MID – POST	17,28	1,11	0,18	nevýznamný

SD – směrodatná odchylka

12.5 SOUHRN TESTŮ

Intervence mezi experimentální a kontrolní skupinou všech kategorií jsme dále prověřovali pomocí ne parametrického Mann-Whitney U-testu, kde jsme zkoumali, zda je výsledek zobecnitelný nebo platí pouze pro naši skupinu. Pro toto tvrzení jsme srovnávali rozdíl mezi PRE a MID testem, kde byla určená hladina významnosti 0,05.

V tabulce 31 vidíme výsledky výzkumného souboru U11, kde jsme sledovali „p“ hodnotu neboli hodnotu významnosti všech testů. Ani jeden test nedosahuje potřebné hodnoty pro zobecnění výsledku.

Tabulka 31: Výsledky p hodnoty kategorie U11

Kategorie	Skupina	Rozdíl průměrů	p hodnota
T1 Sprint na 20 m	Experimentální	- 0,19	0,423
	Kontrolní	- 0,13	
T2 Reakční test	Experimentální	- 0,13	0,631
	Kontrolní	- 0,16	
T3 Test s brzdou	Experimentální	- 0,17	0,522
	Kontrolní	- 0,14	
T4 Agility Illinois test	Experimentální	- 0,53	0,109
	Kontrolní	- 0,28	
p hodnota	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05

modrá barva – nejvyšší rozdíl průměru, šedivá barva – nejnižší rozdíl průměru

Výsledky p hodnot u kategorie U13 v tabulce 32 nám také neukazují potřebné výsledky pro zobecnění jednoho z testů tohoto výzkumného souboru.

Tabulka 32: Výsledky p hodnoty kategorie U13

Kategorie	Skupina	Rozdíl průměru	p hodnota
T1 Sprint na 20 m	Experimentální	- 0,19	0,159
	Kontrolní	- 0,06	
T2 Reakční test	Experimentální	- 0,14	0,654
	Kontrolní	- 0,13	
T3 Test s brzdou	Experimentální	- 0,10	0,848
	Kontrolní	- 0,09	
T4 Agility Illinois test	Experimentální	- 0,31	0,565
	Kontrolní	- 0,19	
p hodnota	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05

modrá barva – nejvyšší rozdíl průměru, šedivá barva – nejnižší rozdíl průměru

V poslední nejstarší skupině pouze jeden test splnil nastavenou hladinu významnosti, a to sprint na 20 m, kdy $p = 0,047$ viz tabulka 33. Ostatní testy nedosahovaly potřebné hodnoty.

Tabulka 33: Výsledky p hodnoty kategorie U15

Kategorie	Skupina	Rozdíl průměru	p hodnota
T1 Sprint na 20 m	Experimentální	- 0,09	0,047
	Kontrolní	+ 0,01	
T2 Reakční test	Experimentální	- 0,15	0,201
	Kontrolní	+ 0,02	
T3 Test s brzdou	Experimentální	- 0,16	0,337
	Kontrolní	+ 0,04	
T4 Agility Illinois test	Experimentální	- 0,19	0,200
	Kontrolní	+ 0,03	
p hodnota	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$

modrá barva – nejvyšší rozdíl průměru, šedivá barva – nejnižší rozdíl průměru

13 Diskuze

Na základě stanovených úkolů pro splnění cílů diplomové práce byla prostudována odborná česká i zahraniční literatura zabývající se danou problematikou (Čihák, 2007; Matthews, Comfort, Crebin, 2010; Bárta, 2018; Fowles, Farlinger, 2008; Dæhlin, a kol., 2016; Novák, Lipinská, Rocznik, Spieszny a Šťastný, 2019; Rouvala, 2015; Farlinger, Kruisselbrink, Fowles, 2007; Merrifield, Walford, 1969; Janot, Beltz, Dalleck, 2015), pohybovými schopnostmi (Perič, Dovalil, 2010; Baechel, Earle, 2008; Bomba, 1999; Joyce, Lewindon, 2014; Měkota, Novosad, 2005; Panuška, 2014; Dovalil, a kolektiv, 2005; Petr, Šťastný, 2012; Poliquin, 2001; Zatsiorsky, Kraemer, 2014; Lehnert, a kol., 2014; Zahradník, Korvas, 2017; Dufour, 2015; Hájková, 2020; Cook, a kol., 2010; Horschig, a kol., 2016; Boyle, 2016) a tréninkem dětí (Perič, 2006; Dovalil, a kol., 2005; Pavliš, 2002; Perič, Levitová, Petr, 2012; Hájková, 2020; Pavliš, 2003; Panuška, 2014; Perič, 2004; Lehnert, a kol., 2014; Bukač, 2005; Bukač, Studnička, 2012; Pavliš, 2002). V praktické části jsme popisovali postup měření intervence i samotný intervenční plán, a proto jsme se zmínili o problematice testování (Hájek, 2012; Měkota, Blahuš, 1983; Čelikovský, 1979; Baechel, Earle, 2008; Obrtel, 2017; Wood, ©1997, Český hokej, © 2017).

V této části diskuze se zaměříme na vyhodnocení a porovnání výsledků měřených motorických testů ve výzkumu. Testů (test na 20 m přímý sprint, reakční test, test s brzdou, agility Illinois test) se zúčastnili hráči ledního hokeje, kteří spadají pod kategorie U11, U13 a U15. Z výsledků je patrné, že došlo ke zlepšení všech experimentálních skupin každé kategorie. U mladších kategorií U11 a U13 jsme zaznamenali zlepšení i u kontrolních skupin, které není až tak překvapující, uvážíme-li, že to jsou děti, které se rychle motoricky vyvíjejí a pro rozvoj koordinačních a rychlostních schopností je toto období ideální, jak jsme již popsali v teoretické části. Také bychom chtěli upozornit na významný faktor, který ovlivnil intervenci a výsledky našeho výzkumu a tím je celosvětová pandemie způsobena Covidem-19. Hráči byli dlouhodobě omezováni v pohybu nejen před zahájením výzkumu, ale i během výzkumu.

Test na 20 m přímý sprint

U nejmladší kategorie se hráči zlepšili, jak ze skupiny začínající trénování na ledě i mimo led o 0,19 s (střední efekt) a po výměně o 0,11 s (malý efekt), tak i ze skupiny začínající pouze na ledě o 0,13 s (střední efekt) a potom o 0,16 s (střední efekt). Nejvíce

se zlepšila skupina, která začínala na ledě i mimo led, i když z pohledu velikosti efektu, jak můžeme vidět, se v celkovém pohledu jeví kontrolní skupina lépe. Ve druhé kategorii U13 se také zlepšila experimentální skupina nejvíce a to o 0,19 s (střední efekt), ale po výměně se výsledek už nezměnil. Kontrolní skupina se zlepšila v obou měřeních o 0,06 s a 0,05 s (obě malý efekt). V poslední kategorii U15 vyšly výsledky také ve prospěch experimentální skupiny, která se zlepšila o 0,09 s (střední efekt) a o 0,01 s, oproti kontrolní skupině, která se nejdříve zhoršila o 0,01 s a po přechodu na trénink i mimo led se zlepšila o 0,02 s, jenž neoznačujeme za významné. Věcná významnost těchto výsledků se potvrdilo pouze u kategorie U15, a to $p = 0,047$ ($p \leq 0,05$).

Tento test sledující akceleraci hráčů v přímém bruslení se pokusíme také porovnat s ostatními studiemi, které měly stejný nebo obdobný test. S prací Čiháka (2007), který zkoumal korelaci mezi testy na ledě i mimo led ve 3., 6. a 9. třídě, bohužel porovnat nemůžeme, protože zde proběhlo ruční měření. Rouvali (2015) zkoumal testy motorické koordinace jako indikátor výkonu bruslení v ledním hokeji u dětí. Mezi testy patřil sprint na 30 m na ledě v průběžném měření času na 10. m. Testovalo se 31 dětí ve věku $10,85 \pm 0,49$ let a tréninkový věk byl $4,7 \pm 0,93$ let. Výsledek testu přímý sprint na 30 m měl průměrný čas $5,20 \pm SD 0,18$ s. Mezičas byl $2,15 \pm SD 0,10$ s. V našem výzkumu byl věk u dětí $10,75 \pm 0,45$ let, tréninkový věk $5,5 \pm 1,51$ let. Náš průměrný výsledek přímého sprintu na 20 m vyšel $4,39 \pm SD 0,23$ s. Časy nelze u testů přímo porovnávat, protože testy neprobíhaly za stejných podmínek. Rouvaliho (2015) výsledky v testu neměli významný rozdíl mezi skupinami. Zatímco výsledky v našem výzkumu významné byly.

Reakční test

V reakčním testu se u kategorie U11 zlepšila nejvíce skupina kontrolní, která se po první části zlepšila o 0,16 s (malý efekt) a po přechodu i na trénink mimo led se zlepšila ještě o 0,24 s (střední efekt). Naopak experimentální skupina začínající na ledě i mimo led se zlepšila jenom o 0,13 s (malý efekt) a potom nevýznamně o 0,03 s. U prostřední kategorie U13 se výsledky obou skupin téměř shodovaly, jak po první části měření, tak po druhé části měření. V tomto testu jsme žádný významný rozdíl mezi skupinami nezaznamenali. V nejstarší kategorii U15 se experimentální skupina významně zlepšila o 0,15 s (střední efekt) v první části měření, ale potom už ne. Druhá kontrolní skupina se po první části měření zhoršila o 0,02 s, ale po výměně si průměr nevýznamně vylepšila o 0,06 s. V tomto testu se žádný z výsledků nezobecnil.

Tento test jsme vytvořili vlastní tvorbou. Obdobný test reakce, však zkoumal Novák a kol. (2017) ve své studii, kde porovnávali rozvoj agility mezi tréninkem na ledě a mimo led. Ve výzkumném souboru bylo 14 hráčů z mladšího dorostu ve věku $14,3 \pm 0,5$ let; tréninkový věk $9,07 \pm 0,75$ let; výška $168,93 \pm 9,72$ cm a hmotnost $61 \pm 10,43$ kg. V našem výzkumu tato kategorie odpovídá U15, kterých bylo také 14 hráčů ve věku $14,21 \pm 0,58$ let; tréninkový věk $7,36 \pm 0,93$ let; výška $172,29 \pm 7,67$ cm a hmotnost $60,43 \pm 9,93$ kg. Z výsledků od Nováka a kol. (2017) můžeme říct, že pro reakční test je vhodnější kvůli změnám v měření na ledě celou dobu, nebo také minimálně po měsíci mimo led a poté na ledě. Z našich výsledků můžeme zase říct, že vhodnější je trénovat na ledě i mimo led současně, kdy větší poměr zaměřených tréninků je mimo led.

Test s brzdou

V tomto testu přezdívaný v anglickém jazyce „stop and go“ se všechny experimentální skupiny zlepšili malým či středním efektem. Konkrétně U11 o 0,17 s, U13 o 0,10 s a U15 o 0,16 s, ale naopak v druhé části intervence se významně nezlepšil nikdo. Kontrolní skupina U11 se zlepšila významně, jak v první části, tak v druhé části o 0,14 s, což je méně než experimentální skupina. Skupina u U13 se sice také zlepšila v obou měření, ale významně jen v první části o 0,09 s, když trénovali pouze na ledě. Nejstarší kontrolní skupina U15 se sice v první části měření nezlepšila o 0,03 s, ale stejně jako experimentální skupina se zlepšila v části, kdy trénují na ledě i mimo led o 0,12 s. U toho testu můžeme říct, že se ve všech kategoriích zlepšili více experimentální skupiny než kontrolní skupiny, ale už nemůžeme dle jejich „p“ hodnot říct, že to platí obecně.

Agility Illinois test

Výsledky agility Illinois testu dopadly obdobně jako předchozí test. Experimentální skupiny všech kategorií se opět významně zlepšily v první části, kdy začínaly na ledě i mimo led, a to takto: U11 o 0,53 s, U13 o 0,31 s a U15 o 0,19 s (vše malý efekt). Naopak ve druhé části se sice opět zlepšily, ale ne významně. I když se může zdát, že efekt zlepšení by měl být vyšší, tak podle Cohenova d není. Naznačuje nám to vysoké variační rozpětí, ale hlavně vycházíme z větší směrodatné odchylky. Kontrolní skupina U11 a U13 se zlepšila také, ale významně jenom ve druhé části U13 o 0,37 s (malý efekt). U kategorie U15 se opět v první části nevýznamně zhoršily a ve druhé části nevýznamně zlepšily. V tomto testu se experimentální skupiny U11 a U15 zlepšily více než kontrolní. Skupiny

z U13 se podle velikosti efektu zlepšily stejně, ale v reálném čase se více zlepšila kontrolní skupina. I zde platí, že výsledky nejsou zobecnitelné.

Agility Illinois test můžeme porovnat se dvěma studii. První studie Krajňáka (2020) se zabývala strukturou hráče a výkonnostními změnami, které nastaly na začátku školního roku. Pro výkonnostní test byl zvolen výše uvedený agility Illinois test. Testované kategorie byly dvě. Hráči ročníku 2006 odpovídající kategorii U13 a ročník 2005 odpovídající kategorii U15. Obě skupiny čítaly 10 hráčů. Mladší skupina měla věk $12,87 \pm 0,24$ let; výšku $158,10 \pm 6,06$ cm a hmotnost $47,10 \pm 4,28$ kg. Starší skupina měla věk $13,95 \pm 0,18$ let; výšku $167,10 \pm 5,07$ cm a hmotnost $58,10 \pm 10,32$ kg. V našem výzkumu odpovídající kategorie U13 je ve věku $12,57 \pm 0,51$ let; výšce $157,86 \pm 6,02$ cm a hmotnosti $48,79 \pm 11,71$ kg. Starší kategorie U15 má věk $14,21 \pm 0,58$ let; výšku $172,29 \pm 7,67$ cm a hmotnost $60,43 \pm 9,93$ kg. Obě skupiny čítají 14 hráčů. Výsledky testu Krajňáka (2020) u skupin jsou popsány takto: skupina 2006 zajela průměrný čas $17,62 \pm$ SD $0,92$ s a skupina 2005 $16,72 \pm$ SD $0,55$ s. V našem experimentu jsme výsledky zaznamenali takto: U13 $18,65 \pm$ SD $1,15$ s a U15 $17,16 \pm$ SD $0,87$ s. Rozdíly mezi skupinami jsou výrazné u obou kategorií ve prospěch Krajňáka (2020) o $1,03$ s a $0,44$ s. Můžeme jen spekulovat, jestli je rozdíl dán lepší úrovní hráčů nebo zda za tento rozdíl může zmíněný pohybový deficit.

Druhá studie od Slavíčka (2020) se zaměřila na vztah mezi vybranými testy mimo led, somatotypem a výkonem v testech na ledě Illinois agility. Nelze však srovnávat výkonnostní úroveň u měřených skupin, protože sledovaný výzkumný soubor je z juniorské soutěže. Sledováno bylo 32 hráčů s věkem $17,64 \pm 1,02$, kteří se rozdělili na skupinu útočníků ($n=15$) s výškou $180,47 \pm 7,37$ cm; hmotností $76,07 \pm 7,66$ kg a skupinu obránců ($n=17$) s výškou $180,35 \pm 8,77$ cm; hmotností $76,82 \pm 8,2$ kg. Průměr časů naměřený v testu u útočníků byl $14,76 \pm$ SD $0,43$ s a u obránců $14,94 \pm$ SD $0,55$ s. Z výsledků vyplívají dvě vzájemné korelace mezi testy agility Illinois testů na ledě s kotoučem i bez kotouče a Illinois agility testem s míčkem mimo led a robustností dolních končetin. To znamená, že čím větší byla skeletální robustnost, tím pomalejší byl čas v testu. Srovnáme-li tento výsledek s naší nejstarší kategorií U15 podle průměru a váhy hráčů experimentální a kontrolní skupiny prvního měření, tak toto tvrzení nepotvrzujeme.

Hypotézy

Hypotéza 1 byla potvrzena ve všech testech. V prvním a třetím testu byl rozdíl ve prospěch experimentální skupiny u každé kategorie. Ve druhém testu pouze v kategorii U15 a ve čtvrtém testu u kategorie U13 a U15.

Nejmladší kategorie se v první části zlepšila více než kategorii U13 ve všech testech, a to u T1 – o 0,07 s; T2 – o 0,05 s; T3 – o 0,12 s; T4 – o 0,31 s. Stejně jako kategorie U11, tak U13 se zlepšilo ve všech testech více než U15, konkrétně T1 – o 0,08 s; T2 – o 0,08 s; T3 – o 0,03 s; T4 – o 0,17 s. Tímto jsme potvrdili i hypotézu 2.

V našem výzkumu jsme se setkali s několika limitujícími faktory. První faktor, který je již zmíněný výše, je současná pandemická situace způsobená Covidem-19, která nás limitovala dvěma různými způsoby. Zaprvé to byl přirozený vývoj dítěte, například nedostatečný pohyb, jiný režim dne než za normálních okolností, delší časový úsek bez tréninků na ledě i mimo led v roce 2020 (hráči trénovali pouze leden, únor, září, říjen) a omezená četnost TJ. Druhým způsobem omezení se jeví malý výzkumný soubor v jednotlivých kategoriích. Větší počet probandů zvyšuje nižší riziko chyby měření. Jedním z dalších limitujících faktorů práce můžeme považovat časové období výzkumu. V obdobných výzkumech jsme vyzorovali, že se délka výzkumu pohybuje v rozmezí 8 – 16 týdnů. Naše časové období 12 týdnů považujeme za dostatečné, ale přepokládáme, že delší časový úsek mohl vést k většímu rozdílu mezi skupinami. Kvalita ledové plochy u testů se po několika pokusech zhoršuje, což může vést k ovlivnění výsledků. Tento vliv jsme korigovali postupnou změnou testovacího místa na ledové ploše. V neposlední řadě chceme rovněž zmínit rozdílné zatížení výzkumných souborů. Nejmladší kategorie U11 měla pravidelně každý týden o jednu tréninkovou jednotku méně než ostatní kategorie, tím bylo její zatížení nižší. Naproti tomu kategorie U15 se jako jediný výzkumný soubor mohla zúčastnit hokejových mistrovských utkání. To naopak přispělo k vyššímu zatížení dané kategorie.

Výzkum se konal za složité situace způsobené Covidem-19, a proto by bylo zajímavé výzkum v budoucnu zopakovat za běžných životních podmínek hráčů.

14 Závěr

V diplomové práci jsme se pokusili ověřit, zda je pro rozvoj rychlostních schopností na ledě efektivní trénink mimo led a zda má rozdílný dopad na kategorie U11, U13 a U15, které trénovaly podle stejného intervenčního programu. V intervenčním plánu mimo led jsme rozvíjeli rychlostní schopnosti pomocí her, závodů, akceleračních cvičení, reakčních cvičení a agility cvičení.

Z dosažených výsledků došlo ke zlepšení minimálně v jednom výzkumném souboru experimentální skupiny ve všech 4 testech. U testu na 20 m přímý sprint a testu s brzdou vyšel trénink mimo led nejúčinněji. Příprava mimo led prokázala významné zlepšení u mladších kategoriích, konkrétně kategorie U11 víc než U13 a kategorie U13 víc než U15. Jediný zobecnitelný výsledek vyšel u kategorie U15 v testu na 20 m přímý sprint $p = 0,047$ ($p \leq 0,05$), což potvrzuje účinek zlepšení po tréninků mimo led.

Diplomová práce prokázala, že příprava mimo led je efektivní pro rozvoj rychlostních schopností na ledě. Proto doporučujeme trénink zaměřený na rozvoj rychlostních schopností mimo led u všech kategorií, zejména u kategorie U11 a U13.

Literatura

1. BAECHLE, T., R.W. EARLE. *Essentials of strength training and conditioning*. 3rd ed. Champaign, Ill: Human Kinetics, c2008. ISBN 978-0-7360-5803-2.
2. BÁRTA, J. *Rozvoj rychlostních schopností a agility u dětí mimo led*. 2018. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/200355>
3. BOMPA, T.O. *Periodization: theory and methodology of training*. 4th ed. [Champaign]: Human Kinetics, [1999]. ISBN 0-88011-851-2.
4. BOYLE, M. *New functional training for sports*. Second Edition. Champaign, Ill: Human Kinetics, [2016]. ISBN 978-1-4925-3061-9.
5. BRACKO, M.R., G.W. FELLINGHAM, L.T. HALL, A.G. FISHER a W. CRYER. Performance skating characteristics of professional ice hockey forwards. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*[online]. 1998, 8(3), 251-263 [cit. 2021-5-27]. ISSN 1057-8315. Dostupné z: doi:10.1080/15438629809512531
6. BUKAČ, L., jr. a P. STUDNIČKA. *Dlouhodobý trénink mládeže*. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2012. Hokej pro žáky od A do Z.
7. BUKAČ, L. *Intelekt, učení, dovednosti a koučování v ledním hokeji: komprehenzivní pohled na utkání, trénink a rozvoj individuálního herního výkonu*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-896-2.
8. COHEN, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. Hove: Lawrence Erlbaum Associates, c1988. ISBN 0-8058-0283-5.
9. COOK, G., L. BURTON, K. KIESEL, G. ROSE a M.F. BRYANT. *Movement: functional movement systems: screening, assessment, and corrective strategies*. Aptos, Calif.: On Target Publications, [2010]. ISBN 978-1-931046-72-5.
10. ČELIKOVSKÝ, S. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979. Učebnice pro vysoké školy. ISBN (váz.):.
11. ČIHÁK, L. *Porovnání úrovně všeobecných a speciálních rychlostních schopností u hráčů 3., 6. a 9. třídy v ledním hokeji*. 2007. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/29985>
12. DÆHLIN, T. E., O. C. HAUGEN, S. HAUGERUD, I. HOLLAN, T. RAASTAD a B. R. RØNNESTAD. Improvement of Ice Hockey Players' On-Ice Sprint With

- Combined Plyometric and Strength Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance* [online]. 2017, 12(7), 893-900 [cit. 2021-5-27]. ISSN 1555-0265. Dostupné z: doi:10.1123/ijsp.2016-0262
13. NOVÁK, D., P. LIPINSKA, R. ROCZNIOK, M. SPIESZNY, P. ŠŤASTNÝ. Off-Ice Agility Provide Motor Transfer to On-Ice Skating Performance and Agility in Adolescent Ice Hockey Players. *Journal of sports science & medicine* [online]. 2019 Nov; 18(4), 680-694. [cit. 2021-5-27]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6873137/>
 14. DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. 2. vyd. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-928-4.
 15. DUFOUR, M. *Pohybové schopnosti v tréninku: rychlost*. Praha: Mladá fronta, 2015. Edice českého olympijského výboru. ISBN 978-80-204-3461-6.
 16. FARLINGER C.M., J.R. FOWLES. The effect of sequence of skating-specific training on skating performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance* [online]. 2008 Jun;3(2):185-98 [cit. 2021-5-27]. Dostupné z: doi:10.1123/ijsp.3.2.185.
 17. FARLINGER, C.M., L.D. KRUISSELBRINK a J.R. FOWLES. Relationships to Skating Performance in Competitive Hockey Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*[online]. 2007, 21(3), R-19155 [cit. 2021-5-27]. ISBN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/R-19155.1
 18. FISCHLER, W. S. *Ice hockey*. *Encyclopedia Britannica* [online]. 2020 [cit. 27.05.2021]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/sports/ice-hockey>.
 19. HÁJEK, J. *Antropomotorika*. Vydání druhé, upravené. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7290-598-0.
 20. HÁJKOVÁ, J. *Motoricko-funkční příprava v tělesné výchově*. [Praha]: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2020. ISBN 978-80-7603-188-3.
 21. HORSCHIG, A., K. SONTANA a T. NEFF. *The Squat Bible: The Ultimate Guide to Mastering the Squat and Finding Your True Strength*. Squat University, 2016. ISBN 9781540395429.
 22. CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2016. Pedagogika. ISBN 978-80-247-5326-3.
 23. JANOT, J.M., N. M BELTZ, L. DALLECK. Multiple Off-Ice Performance Variables Predict On-Ice Skating Performance in Male and Female

- Division III Ice Hockey Players. *Journal of sports science & medicine* [online]. 2015 Aug 11;14(3): 522-529. [cit. 2021-5-27]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26336338/>
24. JOYCE, D. a D. LEWINDON, ed. *High-performance training for sports*. Champaign, Ill.: Human Kinetics, c2014. ISBN 978-1-4504-4482-8.
25. KOSTKA, V., L. BUKAČ a V. ŠAFARŤÍK. *Lední hokej: teorie a didaktika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. Učebnice pro vysoké školy. Dostupné také z: <http://alephuk.cuni.cz/CKIS-28.html>
26. LEHNERT, M. a kol. *Sportovní trénink I*. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, ISBN 978-80-244-4330-0 (e-kniha).
27. MATTHEWS, M.J, P. COMFORT a R. CREBIN. Complex Training in Ice Hockey: The Effects of a Heavy Resisted Sprint on Subsequent Ice-Hockey Sprint Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2010, 24(11), 2883-2887 [cit. 2021-5-27]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e3181e7253c
28. MĚKOTA, K. a J. NOVOSAD. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-X.
29. MĚKOTA, K. a P. BLAHUŠ. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. Učebnice pro vysoké školy.
30. MERRIFIELD, H. H. a G. A. WALFORD. Battery of Ice Hockey Skill Tests. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation* [online]. 1969, 40(1), 146-152 [cit. 2021-5-27]. ISSN 1067-1188. Dostupné z: doi:10.1080/10671188.1969.10616654
31. Motorické testy mimo led, na ledě a funkční vyšetření (ELJ, ELD) - 2021/22. Český hokej. *Úvodní stránka. Český hokej* [online]. Copyright © 2017 [cit. 15.05.2021] Dostupné z: <https://www.ceskyhokej.cz/treneri/motoricke-testy-mimo-led-na-lede-a-funkcni-vysetreni>.
32. OBRTEL, M. *Komparace kondičního tréninku v ledním hokeji v Kanadě a České republice v soutěžním období*. 2017. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/179232>
33. PANUŠKA, P. *Rozvoj vytrvalostních schopností*. Praha: Mladá fronta, 2014. Edice Českého olympijského výboru. Modrá řada. ISBN 978-80-204-3391-6.

34. PAVLIŠ, Z. *Příručka pro trenéry ledního hokeje: příprava na ledě*. III. část, Žákovské kategorie 6.- 9. tříd. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2002. ISBN 80-238-8645-2.
35. PAVLIŠ, Z. *Příručka pro trenéry ledního hokeje: příprava na ledě*. II. část, Přípravka 4.- 5. třída. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2002. ISBN 80-238-5831-9.
36. PAVLIŠ, Z. *Školení trenérů ledního hokeje: vybrané obecné obory*. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2003. ISBN 80-900063-8-8.
37. PERIČ, T. a J. DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.
38. PERIČ, T., A. LEVITOVÁ a M. PETR. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualizované vyd. Praha: Grada, 2012. Děti a sport. ISBN 978-80-247-4218-2.
39. PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada, 2004. Děti a sport. ISBN 80-247-0683-0.
40. PERIČ, T. *Výběr sportovních talentů*. Praha: Grada, 2006. Děti a sport. ISBN 80-247-1827-8. Dostupné také z: <http://alephuk.cuni.cz/CKIS-28.html>
41. PETR, M. a P. ŠŤASTNÝ. *Funkční silový trénink*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2012. ISBN 978-80-86317-93-9.
42. POLIQUIN, C. *Modern Trends in Strength Training: Volume 1, Sets and Reps*. Charlespoliquin.Net., 2001, 58 s. ISBN 978-0970197917
43. PSOTTA, R., VELENSKÝ, M. a kol. *Základy didaktiky sportovních her*. Praha: Karolinum 2009.
44. ROUVALI, T. *Motor Coordination Test as an Indicator for Skating Performance in Ice Hockey for pre-puberty Children: Diplomová práce*. University of Jyväskylä, Department of Biology of Sport, 2015. 55. Vedoucí práce Keijo Häkkinen
45. SLAVÍČEK, T. *Vztah mezi vybranými off-ice testy, somatotypem a výkonem v on-ice testech Illinois Agility u hráčů ledního hokeje juniorské kategorie v nejvyšší domácí soutěži*. 2020. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/199749>
46. SOUKUP, P. *Věcná významnost výsledků a její možnosti měření*. Data a výzkum – SDA Info 2013 No. 2: 125-148. ISSN 1802-8152.

47. KRAJŇÁK, J. Structure and performance-related changes in puberty in a group of ice hockey players. *Studia sportiva. Časopisy Masarykovy univerzity* [online]. Dostupné z: <https://journals.muni.cz/studiasportiva/article/view/13102/11611>
48. SÜSS, V. *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1162-7.
49. TÁBORSKÝ, F. *Základy teorie sportovních her: učební text pro bakalářské studium*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2007. ISBN 978-80-86317-48-9.
50. TERRY, M.A. a P. GOODMAN. *Hockey anatomy*. Champaign, IL: Human Kinetics, [2018]. ISBN 978-1-4925-3588-1.
51. WOOD, R. *Next Testing Hockey Combine*. *Topend Sports. The Sports Fitness, Nutrition and Science Resource* [online]. Copyright ©1997 [cit. 27.05.2021]. Dostupné z: <https://www.topendsports.com/videos/testing/next-hockey-combine/>
52. WOOD, R. *NHL Draft Testing*. *Topend Sports. The Sports Fitness, Nutrition and Science Resource* [online]. Copyright ©1997 [cit. 27.05.2021]. Dostupné z: <https://www.topendsports.com/sport/icehockey/nhl-draft.htm>
53. ZAHRADNÍK, D. a P. KORVAS. *Základy sportovního tréninku* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2017 [cit. 2021-5-27]. ISBN 978-80-210-5890-3. Dostupné z: <https://publi.cz/books/51/index.html?secured=false#cover>
54. ZATSIORSKY, V.M. a W.J. KRAEMER. *Silový trénink: praxe a věda*. Praha: Mladá fronta, 2014. Edice Českého olympijského výboru. Modrá řada. ISBN 978-80-204-3261-2.

Seznam internetových zdrojů

1. <https://www.performforlifef.com/our-blog/jointbyjoint>
2. <https://training.microgate.it/it/prodotti/witty>
3. <https://training.microgate.it/it/prodotti/witty/wittysen>

Přílohy

Příloha 1 – Předávací protokol

Příloha 2 – Zápisový arch

Příloha 3 – Seznam tabulek

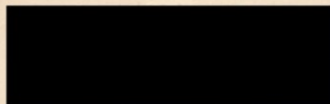
Příloha 4 – Seznam obrázků

Příloha 5 – Seznam grafů

Příloha 1 – Předávací protokol

Předávací protokol

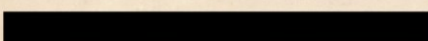
Předávající:

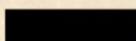


Přebírající:

Bc. Daniel Arnošt
Student Univerzity Karlovy

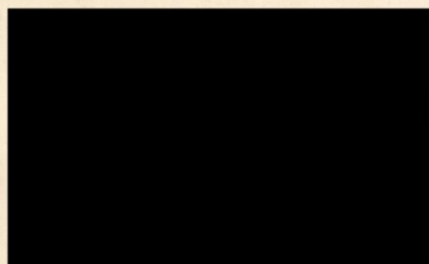
Předmět předání:

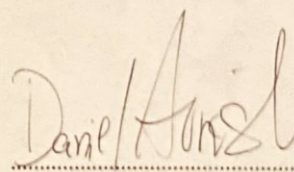
 s předáním dat, zpracovaných v aplikaci Microsoft Excel, z měření rychlostních schopností v ledním hokeji u kategorie U11, U13 a U15, která mohou být využita pouze v diplomové práci. Přebírající zajistí v maximální možné míře, aby získaná data nebyla zneužita. Data budou předána ke dni 6.4. 2021.

V  dne 30.3.2021




Bc. Daniel Arnošt




.....
přebírající

Příloha 3 – seznam tabulek

Tabulka 1: Orientační počet opakování cviku při zátěži podle Perič, Dovalil (2010)....	16
Tabulka 2: Dělení podle délky trvání dle Dovalil a kol. (2005)	18
Tabulka 3 Tepová frekvence a převážná aktivace energetických systémů dle Dovalila a kol. (2005).....	18
Tabulka 4: Podíl metabolických systémů (v%) na dodávce energie vzhledem k délce trvání tělesné aktivity (při maximální intenzitě pohybové činnosti) dle Panuška (2014)	18
Tabulka 5: Typy svalových vláken dle Dovalila a kol. (2005).....	21
Tabulka 6: Časový průběh obnovy CP při opakované aktivaci ATP-CP systému podle Dovalila a kol. (2005)	21
Tabulka 7: Poměr času věnovaný rozvoji jednotlivých pohybových schopností mimo led dle Pavliše (2002)	28
Tabulka 8: Poměr času věnovaný rozvoji jednotlivých pohybových schopností mimo led dle Pavliše (2002)	29
Tabulka 9: Shrnutí tréninkového plánu mimo led	30
Tabulka 10: Terminologie testování pohybových schopností dle Baechel a Earle (2008) přeloženo od Obrtela (2017)	31
Tabulka 11: Kategorie U11.....	38
Tabulka 12: Kategorie U13.....	38
Tabulka 13: Kategorie U15.....	39
Tabulka 14: Rozpětí absolutní hodnoty Cohenova d a jejich slovní označení	44
Tabulka 15: Přehled intervenčního programu	45
Tabulka 16: Týdenní tréninkový plán.....	45
Tabulka 17: Výsledky U11 u skupiny 1 začínající na ledě i mimo led	64
Tabulka 18: Výsledky U11 u skupiny 2 začínající na ledě.....	64
Tabulka 19: Výsledky U13 u skupiny 1 začínající na ledě i mimo led	64
Tabulka 20: Výsledky U13 u skupiny 2 začínající na ledě.....	65
Tabulka 21: Výsledky U15 u skupiny 1 začínající na ledě i mimo led	65
Tabulka 22: Výsledky U15 u skupiny 2 začínající na ledě.....	65
Tabulka 23: Výsledky měření u T1 skupiny 1	67
Tabulka 24: Výsledky měření u T1 skupiny 2.....	67
Tabulka 25: Výsledky měření T2 u skupiny 1	69

Tabulka 26: Výsledky měření T2 u skupiny 2.....	69
Tabulka 27: Výsledky měření u T3 skupiny 1.....	71
Tabulka 28: Výsledky měření u T3 skupiny 2.....	71
Tabulka 29: Výsledky měření u T4 skupiny 1.....	73
Tabulka 30: Výsledky měření u T4 skupiny 2.....	73
Tabulka 31: Výsledky p hodnoty kategorie U11	74
Tabulka 32: Výsledky p hodnoty kategorie U13	74
Tabulka 33: Výsledky p hodnoty kategorie U15	75

Příloha 4 – seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma vzájemné závislosti pohybových schopností a jejich podskupin podle Bompy (1999)	15
Obrázek 2: Tempo cviku a jednotlivé fáze dle Poliquina (2001)	17
Obrázek 3: Integrovaný systém dodávky energie	19
Obrázek 4: Koncept kloubů podle Cooka (převzato z https://www.performforlifef.com/our-blog/jointbyjoint)	23
Obrázek 5: Senzitivní období v průběhu biologického vývoje jedince dle Panušky (2014)	25
Obrázek 6: Věkové vymezení senzitivních období pohybových schopností dle Periče (2004)	26
Obrázek 7: Porovnání vývoje výkonnosti koncepcí rané specializace a tréninku odpovídajícího vývoje (Perič, 2004)	27
Obrázek 8: Grafická podoba výzkumu	37
Obrázek 9: Witty fotobuňky (převzato z https://training.microgate.it/it/prodotti/witty)	40
Obrázek 10: legenda / vysvětlivky k použitým testům a k tréninkové jednotce na ledě, vlastní tvorba	41
Obrázek 11: Test přímý sprint na 20 m, vlastní tvorba	41
Obrázek 12: Reakční test, vlastní tvorba	42
Obrázek 13: Reakční test, vlastní tvorba	42
Obrázek 14: Test s brzdou, vlastní tvorba	42
Obrázek 15: Illinois agility test, vlastní tvorba	43
Obrázek 16: WITTY Sem reakční světla (https://training.microgate.it/it/prodotti/witty/wittyssem)	46
Obrázek 17: Cvičení A	46
Obrázek 18: Cvičení B	47
Obrázek 19: Cvičení C	47
Obrázek 20: Cvičení D	48
Obrázek 21: Cvičení A – Hra „Tic tac toe“ piškvorky	48
Obrázek 22: Cvičení B – Hra na „honěnou“	49
Obrázek 23: Cvičení C – Honičky ve dvojici	49
Obrázek 24: Cvičení A	50
Obrázek 25: Cvičení B	50

Obrázek 26: Cvičení C.....	50
Obrázek 27: Cvičení A	51
Obrázek 28: Cvičení B.....	51
Obrázek 29: Cvičení A	52
Obrázek 30: Cvičení B	52
Obrázek 31: Cvičení C.....	52
Obrázek 32: Cvičení A	53
Obrázek 33: Cvičení B	53
Obrázek 34: Cvičení A	54
Obrázek 35: Cvičení B – Hra bílá/červená	54
Obrázek 36: Cvičení A	55
Obrázek 37: Cvičení B.....	55
Obrázek 38: Cvičení C.....	55
Obrázek 39: Cvičení A – Hra piškvorky	56
Obrázek 40: Cvičení B	56
Obrázek 41: Cvičení A – pravá strana	57
Obrázek 42: Cvičení A – levá strana	57
Obrázek 43: Cvičení B	57
Obrázek 44: Cvičení C – Hra kámen, nůžky, papír	57
Obrázek 45: Cvičení A	58
Obrázek 46: Cvičení B	58
Obrázek 47: Cvičení C.....	58
Obrázek 48: Cvičení A	59
Obrázek 49: Cvičení B	59
Obrázek 50: Cvičení A	60
Obrázek 51: Cvičení B	60
Obrázek 52: Cvičení C – Hra na čísla.....	60
Obrázek 53: Cvičení A	61
Obrázek 54: Cvičení B	61
Obrázek 55: Cvičení C	61
Obrázek 56: Cvičení D	61
Obrázek 57: Cvičení A	62
Obrázek 58: Cvičení B	62

Obrázek 59: Cvičení C.....	62
Obrázek 60: Cvičení A – Hra o vlajku	63
Obrázek 61: Cvičení B	63
Obrázek 62: Cvičení C.....	63

Příloha 5 – seznam grafů

Graf 1: Výsledky testu T1 u skupiny 1	56
Graf 2: Výsledky testu T1 u skupiny 2	66
Graf 3: Výsledky testu T2 u skupiny 1	58
Graf 4: Výsledky testu T2 u skupiny 2	68
Graf 5: Výsledky testu T3 u skupiny 1	60
Graf 6: Výsledky testu T3 u skupiny 2	70
Graf 7: Výsledky testu T4 u skupiny 1	62
Graf 8: Výsledky testu T4 u skupiny 2	72