



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Bakalářská práce

**Analýza závislosti velikosti síly zápěstí a
rychlosti střelby v ledním hokeji u
dorostenecké a juniorské kategorie HC
Motor České Budějovice**

Vypracoval: Jiří Kubeš

Vedoucí práce: PhDr. Radek Vobr Ph.D.

České Budějovice, 2020



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Education

Department of Sports Studies

Bachelor thesis

**Analysis of Wrist Force Influence on Ice
Hockey Shooting Speed at the HC Motor
České Budějovice at Youth and Junior
Team**

Author: Jiří Kubeš

Supervisor: PhDr. Radek Vobr Ph.D.

České Budějovice, 2020

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Analýza závislosti velikosti síly zápěstí a rychlosti střelby v ledním hokeji u dorostenecké a juniorské kategorie HC Motor České Budějovice

Jméno a příjmení autora: Jiří Kubeš

Studijní obor: Tělesná výchova a sport se zaměřením na vzdělání, zeměpis se zaměřením na vzdělání

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí Bakalářské práce: PhDr. Radek Vobr Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2020

Abstrakt:

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit závislosti mezi velikostí síly zápěstí a rychlostí střelby v ledním hokeji u dorosteneckých a juniorských kategoriích klubu HC Motor České Budějovice. Jde o sledování silových schopností hráčů ledního hokeje a hledání závislosti mezi silou v zápěstí a rychlostí střelby. Sledovaní hráči byli z ročníku 1999 až 2004. Měření proběhlo v březnu 2019, kdy byli hráči nejdříve testováni na ledě, kde proběhlo měření rychlosti střelby (golfovým úderem a švihem) pomocí sportovního radaru Supido. Následně proběhlo testování síly zápěstí pomocí ručního dynamometru. Naměřené výsledky byly zpracovány a vyhodnoceny do tabulek a grafů pomocí různých statistických metod. Korelační koeficient závislosti mezi silou stisku zápěstí a střelbou švihem u kategorie dorostu vyšel 0,67, u střelby golfovým úderem 0,65, což znamená silnou závislost těchto charakteristik. U kategorie juniorů korelační koeficient vyšel u střelby švihem 0,06 a u střelby golfovým úderem 0,16. Jde o hodnoty dvou nezávislých souborů, korelační koeficient je velmi slabý.

Klíčová slova: lední hokej, střelba, rychlost, dynamometrie, silové schopnosti

Bibliographical identification

Title of the bachelor thesis: Analysis of Wrist Force Influence on Ice Hockey Shooting Speed at the HC Motor České Budějovice at Youth and Junior Team

Author's first name and surname: Jiří Kubeš

Field of study: University of South Bohemia

Department: Department of Sports studies

Supervisor: PhDr. Radek Vobr Ph.D.

The year of presentation: 2020

Abstract: The goal of this bachelor thesis is to find out the relation between the wrist force and the shooting speed in ice hockey, which was performed by youth and junior teams from HC Motor České Budějovice. The testing was carried out by monitoring the force abilities of the players and determining the relation between wrist force and shooting speed. Monitored players were born between 1999 and 2004. The testing was undertaken in March 2019 and the players were first tested on shooting speed on ice via Supido sport radar. Next, the testing of wrist force took place via a hand operated dynamometer. The results of all the tests were processed and then evaluated into tables and graphs according to various statistical methods. The correlation coefficient of the dependence between grip wrist force and flip shot is 0,67. The coefficient for a slap shot is 0,65. All the results signify strong dependence between these actions. At the junior team, the correlation coefficient for a flip shot is 0,06 and 0,16 for a slap shot. In this case, the correlation coefficient is weak.

Keywords: ice hockey, shooting, speed, dynamometer, strength abilities

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě archivovaných fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Dne 13. 5. 2020

.....

Jiří Kubeš

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, panu doktorovi Radku Vobrovi, za poskytnutí potřebných informací pro vypracování této práce. Dále chci poděkovat hokejovému klubu HC Motor České Budějovice za uskutečnění měření a hráčům dorostu a juniorů za účast na měření. Poděkování míří také mému spolužákovi Štěpánovi Pinkasovi, který mi pomáhal s měřením, rodině a mé přítelkyni, kteří mě podporovali.

Obsah

| | |
|--|-----------|
| 1 Úvod | 6 |
| 2 Metodologie | 8 |
| 2.1 Cíl, úkoly a hypotézy | 8 |
| 2.1.1 Cíl práce | 8 |
| 2.1.2 Úkoly práce | 8 |
| 2.1.3 Hypotézy | 8 |
| 2.2 Použité metody výzkumu | 8 |
| 2.3 Rešerše literatury | 12 |
| 3 Přehled poznatků | 14 |
| 3.1 Charakteristika ledního hokeje z hlediska střelby | 14 |
| 3.1.1 Hokejová hůl | 16 |
| 3.1.2 Vývoj hokejové hole | 19 |
| 3.2 Herní činnosti jednotlivce spojené se střelbou | 21 |
| 3.2.1 Útočné herní činnosti | 22 |
| 3.2.2 Obranné herní činnosti | 25 |
| 3.3 Pohybové schopnosti v ledním hokeji | 26 |
| 3.3.1 Motorické schopnosti | 27 |
| 3.3.2 Silové schopnosti | 28 |
| 3.3.3 Rychlostní schopnosti | 30 |
| 3.3.4 Vytrvalostní schopnosti | 32 |
| 3.3.5 Obratnostní schopnosti | 35 |
| 3.4 Biomechanika střelby v ledním hokeji | 37 |
| 3.4.1 Druhy střelby | 37 |
| 3.4.2 Pohyby při střelbě | 40 |
| 3.4.3 Faktory ovlivňující střelbu | 42 |
| 3.5 Testování v ledním hokeji | 42 |
| 3.5.1 Dynamometrie | 43 |
| 3.5.2 Svazové testy | 44 |
| 3.5.3 Rychlost střelby (NHL All-Star Skills) | 45 |
| 4 Projekt experimentu, jeho organizace a průběh | 47 |
| 4.1 Organizační a přístrojové zabezpečení experimentu | 47 |
| 4.2 Charakteristika souboru | 48 |
| 4.3 Sběr dat | 48 |
| 5 Výsledky | 50 |
| 5.1 Vyhodnocení dynamometrie | 50 |
| 5.2 Vyhodnocení rychlosti střelby | 57 |
| 5.3 Korelační analýza | 62 |
| 6 Diskuse | 75 |
| 7 Závěr | 78 |
| Referenční seznam literatury | 80 |
| Internetové zdroje | 81 |
| Seznam příloh | 82 |

1 Úvod

S jistotou můžeme konstatovat, že lední hokej je jedním z nejrychlejších kolektivních sportů a jedním z nejoblíbenějších zimních sportů na světě. Jedná se o kontaktní hru, při které hráči mají jen několik sekund na vyhodnocení situace. Proto má tato hra tolik fanoušků. Pro každého má lední hokej jiný význam. Někdo v hokejovém prostředí vyrostl a tráví v něm většinu jeho času, je jeho obživou nebo koníčkem. Jiní jsou pasivními fanoušky a někteří o ledním hokeji nic nevědí a je jim lhostejný. V dnešní době je dosti obtížné se v hokeji prosadit, protože je čím dál větší konkurence. Každý malý hokejista má sen dostat se do NHL, kde hrají ti nejlepší hráči na světě. Pro většinu z nich je to nemožný cíl, protože nedílnou součástí úspěchu je dřina, píle a dostatečná dávka talentu.

Česká republika patří mezi nejlepší na světě. I přes to, že jsme malá země, dokážeme obstát v konkurenci velmocí jako je Rusko, Kanada nebo USA. Už za dob Československa byla naše reprezentace mezi nejlepšími na světě a vychovala již mnoho hráčů světového formátu, například Václav Nedomanský, Ivan Hlinka, Anton, Peter a Marián Šťastný, Jaroslav Pouzar, Milan Nový, Jiří Hrdina a mnoho dalších. V současné době máme také mnoho vynikajících hokejistů, kteří se dostali až do NHL. Jsou to například David Pastrňák, Jakub Voráček, Jakub Vrána, Dominik Kubalík, Tomáš Hertl, David Krejčí a další. Když se ovšem podíváme na počet švédských nebo finských hráčů hrajících NHL, tak se pohybujeme úplně v jiných číslech. Čím to je? Toť je otázka, kterou nejsme schopni zodpovědět a ani se do toho v této práci nebudeme pouštět.

Jedním z důležitých předpokladů pro úspěch je dobrá silová a rychlostní připravenost, protože hokej je hra plná tvrdých střetů a rychlých přesunů. Hráči proto potřebují komplexní přípravu tak, aby zdokonalili své pohybové schopnosti a mohli je přenést do zápasu. Lední hokej je brankovou hrou, která se rozhodne podle počtu vstřelených branek. Tudíž je střelba jednou ze základních a nejdůležitějších dovedností. Už od mala se hráči učí, jak správně přenést svoji energii do hole, tak aby kotouč vyslali na branku s co největší razancí a přesně ho umístili. Hokejová hůl postupem času prošla řadou změn. Díky novým technologiím jsou mnohem pružnější a ovladatelnější než předchozí dřevěné hole.

Toto téma bakalářské práce jsem si vybral proto, že od svých 3 let hokej hraji a také působím jako trenér v klubu HC Motor České Budějovice. Mé zkušenosti se mi

v této bakalářské práci hodily. Teoretická část přibližuje odbornou literaturu, která se týká historie ledního hokeje a jeho pravidly. Dále pohybovými schopnostmi, biomechanickými prvky a dynamometrií použitou při testování hráčů. V praktické části se zaměříme na vliv silových schopností hráčů mládežnických kategorií HC Motor České Budějovice na rychlost střelby. Práce sleduje závislost síly zápěstí na střelbě golfovým úderem a švihem, vlivu tvrdosti hole na střelbu a na věku hráče.

Testování se uskutečnilo ve spolupráci s HC Motor České Budějovice, které naše sledované charakteristiky mohli použít ke sledování svých svěřenců. Sledovaný test dynamometrie a rychlost střelby může při delším sledování posloužit k porovnání vývoje silových schopností jedince. Hráči podstoupili měření rychlosti střelby při ideálních podmínkách, které se nepochybují podmínkám při hře. Střelba z místa, kdy hráč není z časovým a prostorovým omezením bez vlivu soupeře, může být zavádějící a může převládat názor, který konstatuje, že síla stisku zápěstí nemá na rychlost střelby žádný vliv.

2 Metodologie

2.1 Cíl, úkoly a hypotézy

2.1.1 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zjistit vztah mezi silou stisku zápěstí a rychlostí střelby švihem a golfovým úderem hráčů ledního hokeje kategorie dorostu a juniorů z klubu HC Motor České Budějovice.

2.1.2 Úkoly práce

Jednotlivými úkoly této bakalářské práce jsou:

- obsahová analýza odborné literatury
- zajištění přístroje na měření, testované jedince a prostor k testování
- provedení testování
- vyhodnocení naměřených dat
- prezentace výsledků a diskuse
- vytvořit závěr práce

2.1.3 Hypotézy

H1: Předpokládáme, že čím vyšší bude naměřená hodnota síly zápěstí, tím bude vyšší rychlost střelby.

H2: Předpokládáme, že čím vyšší bude rychlost střelby švihem, tím bude vyšší rychlost střelby golfovým úderem.

H3: Předpokládáme, že rychlost střelby golfovým úderem bude vyšší než u střelby švihem.

H4: Předpokládáme, že tvrdost hole bude ovlivňovat rychlost střelby.

H5: Předpokládáme, že s věkem bude stoupat hodnota velikosti síly zápěstí a rychlost střelby.

H6: Předpokládáme, že obránci budou vykazovat vyšší hodnoty při střelbě golfovým úderem.

2.2 Použité metody výzkumu

V této práci jsme použili několik výzkumných metod pro zpracování dané problematiky a naměřených dat. Pro zpracování teoretické části to byla metoda obsahové analýzy. Pomocí té jsme shromažďovali poznatky a informace zabývající se tématem naší práce. Zdroje použité v práci byly uvedeny v referenčním seznamu

literatury a internetových zdrojích. Další použitou metodou byla zvolena metoda syntézy, která nám pomohla při shrnutí a skládání jednotlivých poznatků do celku. Při analýze postupujeme od celku problému k jeho částem, syntéza nám dovoluje zkoumat problém jako celek.

Obsahová analýza je zpracování největšího počtu dat o dané problematice. Umožňuje nám systematický, objektivní a kvalitativní popis písemných projevů a jejich rozbor v teoretické části práce. Je to zpracování kvalitativního charakteru, které vyjádříme v kvantitativní podobě (Štumbauer, 1990).

Důležitou metodou při získávání potřebných dat nám sloužila metoda testování. U této práce byly použity hned dvě testovací metody, které zjišťují silové schopnosti hráčů ledního hokeje. První použitou testovací metodou byla metoda dynamometrie, která nám zjišťovala silové schopnosti hráčů na velikosti stisku zápěstí pomocí dynamometru. Měření rychlosti střelby byla druhá testovací metoda zjišťování silových schopností. Tato metoda probíhala na ledové ploše, kde byla rychlost střelby testována pomocí sportovní radaru, který snímá rychlost kotouče v jednotkách km/h. Hráči podstoupili test rychlosti střelby dvěma způsoby: střelba švihem a golfovým úderem.

Jako srovnávací metodu byla použita komparativní metodu, díky které byly porovnány hodnoty hráčů získané testovací metodou. V našem případě byly porovnávány hodnoty mezi dynamometrií a rychlosti střelby podle různých kritérií (obránci/útočníci, leváci/praváci). Srovnání probíhalo jak z pohledu kvantity, tak kvality. Jde o srovnání shod, rozdílů a podobností mezi nějakými jevy z určitého hlediska pozorování (Štumbauer, 1990).

Dalšími metodami byly metody statistické. Statistikou se rozumí shromažďování dat, práce s nimi a jejich interpretace. Jedním ze základních pojmů pro statistiku jsou populace a výběr. Populace je základní soubor, který je zadán přesně stanovenými prvky. Tyto prvky jsou dány vymezením některých společných vlastností celku, což je například území, věk, pohlaví, zaměstnání, časový interval sledování. Výběrem se rozumí pouze vlastnosti některých prvků populace (Zvárová, 2002).

Dalšími základními statistickými pojmy je statistická jednotka, což je prvek, na kterém provádíme pozorování. Tuto jednotku vybíráme podle účelu statistického zkoumání a přesně ji vymezujeme z hlediska času, místa a věci. Dále musíme vymezit statistický soubor a jeho rozsah. Statistický soubor je souhrn statistických jednotek,

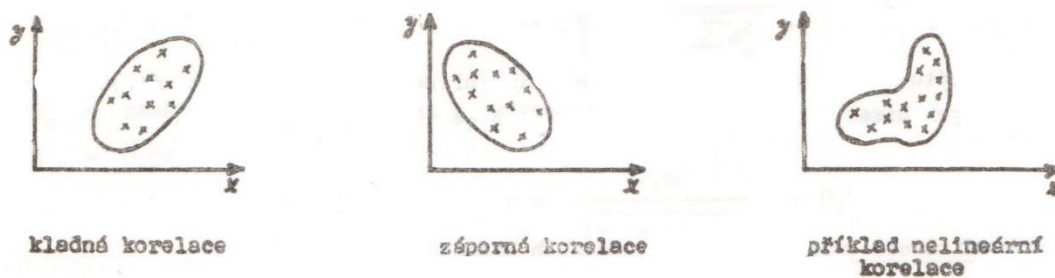
který je vymezen určitými znaky a jeho rozbor je počet statistických jednotek v souboru výzkumu. Dalším pojmem je statistický znak, který udává předmět statistického zkoumání (např.: explozivní síla dolních končetin). Posledními pojmy jsou zaprvé statistický údaj, což je individuální obměna statistického znaku. Může být číselný nebo slovní. Zadruhé je statistická charakteristika ukazatelem souhrnného údaje získaného shrnutím individuálních statistických údajů. Tento ukazatel je kvantitativní veličinou (Stejskal et. al., 1976).

Stručnou informaci o souboru základních dat podávají statistické charakteristiky.

Vybrané statistické charakteristiky používající se při sběru dat: (Stejskal & kol., 1976)

- Aritmetický průměr (definuje součet naměřených hodnot dělený jejich počtem)
- Medián (střední hodnota v posloupnosti hodnot uspořádaných podle velikosti)
- Modus (hodnota, která se v souboru vyskytuje nejčastěji)
- Rozpětí (rozdíl mezi největší a nejmenší hodnotou, hrubý odhad rozptýlení)
- Rozptyl (míra rozptýlení, definujeme ho jako aritmetický průměr odchylek jednotlivých hodnot od aritmetického průměru)
- Směrodatná odchylka (je to druhá odmocnina z rozptylu)

Dále Stejskal et. al. (1976) uvádějí, další důležitou statistickou teorií, čímž je korelace. Korelací nazýváme statistickou závislost dvou nebo více proměnných, které udávají závislost mezi různými charakteristikami. Informuje o statistické závislosti, ale ne o její příčině. Rozeznáváme dva typy korelačních závislostí (funkční = deterministickou a statistickou = stochastickou). U funkční závislosti odpovídá každé hodnotě x právě jedna hodnota y . U statistické závislosti odpovídá každému x několik hodnot y . Dále se korelace rozlišuje na lineární a pořadovou. Pořadová korelace (neboli Spearmanův koeficient pořadové korelace) je závislost mezi dvěma veličinami, která se udává pořadovým číslem. Lineární korelace se znázorňuje graficky, pomocí osy x a y . Když leží body v elipse můžeme říct, že korelace bude lineární. Jestliže elipsa směřuje doprava, tak je korelace kladná, jestliže je elipsa nakloněná doleva, je záporná.



Obrázek 1 Druhy korelací (Stejskal, 1976, 27 str.)

Míru síly vztahu dvou spojitých proměnných X a Y demonstruje tzv. Pearsonův korelační koeficient, znázorňující se písmenem r . Počítá se z několika párových hodnot (x_i, y_i) , které jsou v nějakých jednotkách vybrané z populace. Tento korelační koeficient se pohybuje v intervalu od -1 do 1 a spočítáme ho podle vzorce kovariance s_{yx} a směrodatných odchylek s_x a s_y obou proměnných (Hendl, 2004).

Základní vlastnosti koeficientu korelace (r) (Stejskal et. al., 1976):

- Je-li $r > 0$, jde o kladnou korelaci.
- Je-li $r < 0$, jde o zápornou korelaci.
- Je-li $r = 0$, je korelace nulová.
- Je-li $r = \pm 1$, přechází statistická závislost v závislost funkční.

Čím se hodnota koeficientu korelace blíží ± 1 , tím je statistická korelace silnější (Stejskal et. al., 1976):

- slabá korelace ($r = 0,0$ až $0,3$)
- průměrná korelace ($r = 0,3$ až $0,7$)
- silná korelace ($r = 0,7$ až $0,9$)
- velmi silná korelace ($r = 0,9$ až $1,0$)

Ještě podrobněji to ve své publikaci uvádí (Evans, 2006):

- velmi slabá korelace ($r = 0,00$ až $0,19$)
- slabá korelace ($r = 0,20$ až $0,39$)
- střední korelace ($r = 0,40$ až $0,59$)
- silná korelace ($r = 0,60$ až $0,79$)
- velmi silná korelace ($r = 0,80$ až $1,00$)

2.3 Rešerše literatury

Ke zpracování faktů této experimentální práce jsem použil odbornou literaturu, která se zabývá problematikou ledního hokeje, co se týče pravidel, pohybových schopností, biomechaniky nebo testování. Pro zpracování kapitoly zabývající se pravidly ledního hokeje měla velký význam publikace Potsch, R., Rouspetr, L., Šindler, V. & Šindlerová, B. (2019). *Pravidla ledního hokeje 2018-2022*. Praha: ČSLH. Tato publikace měla zásadní význam k nastínění základních pravidel ledního hokeje. Parciální význam měla i kniha Táborský, F. (2005). *Sportovní hry II*. Praha: Grada Publishing.

Při zpracování vývoje hokejové hole hrál poměrně významnou úlohu internetový zdroj <https://hokejman.cz/>, který popisuje různé typy hokejových holí, což jsem k této kapitole mohl použít. Podobně jsem v této kapitole použil encyklopedii Gut, K., & Pacina, V. (1986). *Malá encyklopedie ledního hokeje*. Praha: Olympia, která nastiňuje jednotlivé prvky v ledním hokeji. Největší význam této publikace měly její jednotlivé tituly při zpracování kapitoly věnované historii hokejky.

Velkým zdrojem informací ohledně jednotlivých herních činností jednotlivce byla publikace Perič, T. (2002). *Lední hokej-trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada Publishing. Tato publikace byla také použita pro zpracování podkapitoly druhý střelby. Doplňující knihou byly Kostka, V., Bukač, L. & Šafařík, V. (1986). *Lední hokej (teorie a didaktika)*. Praha: SPN a Bukač, L. & Dovalil, J. (1990). *Lední hokej-trénink herní dokonalosti*. Praha: Olympia. Tyto dvě publikace měly velký význam pro zpracování kapitoly o pohybových schopnostech v ledním hokeji, hlavně k přiblížení použití schopností v tréninku.

Pro zpracování odborných faktů ohledně pohybových schopností posloužila Čelikovský, S., Blahuš, P., Chytráčková, J., Kasa, J., Kohoutek, M., Kovář, R., Měkota, K., Stráňai, K., Štěpnička, J., Zaciorskij, V. M. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: SPN. Parciální publikací byla použita Bartůňková, S., Heller, J., Kohlíková, E., Petr, M., Smitka, K., Šteffl, M., Vránová, J. (2013). *Fyziologie Tělesné zátěže*. Praha: UK FTVS. Konkrétně kapitola o motorických schopnostech byla zpracována hned několika publikacemi Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN, Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého a Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého. Tyto publikace se zaměřují zejména na motorické schopnosti, z toho důvodu pro zpracování této podkapitoly hrají klíčovou

roly. Publikace od Měkota, K., & Blahuš, P. (1983) byla použita také v kapitole o dynamometrii.

Biomechanické prvky v ledním hokeji byly zpracovány zejména z publikace Pavliš, Z. (1998). *Příručka pro trenéry ledního hokeje – 1. část*. Praha: ČSLH, kde jsou popsány jednotlivé druhy střelby a faktory ovlivňující střelbu. Pohyby při střelbě byly zpracovány z Pavliš, Z., Perič, T., Heller, J., Janák, V., Jansa, P., & Čáslavová, E. (2003). *Školení trenérů ledního hokeje*. Praha: ČSLH.

Z internetových zdrojů měl pro problematiku o vývoji hokejek největší význam <https://www.nalede.cz>, kde bylo porovnání současných hokejek a s hokejkami dřevěnými. Dalším internetovým zdrojem byl <https://www.ceskyhokej.cz/>. Tento web pomohl ke zpracování podkapitoly o motorickém testování, které pořádá český hokejový svaz. V kapitole o All-Star Game NHL jsem použil oficiální internetový zdroj <https://www.nhl.com/>.

Několik postřehů k použitým metodám výzkumu byly použity z knihy Štumbauer, J. (1989). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: PF JU, KTVS. Tato publikace má několik titulů, které jsem v práci použil.

Statistické metody použité v teoretické části jsem shrnul z publikace Stejskal, V., Bůžková, V., Grunclová, V., Hanák, M., Trachta, F. (1976). *Použití statistických metod v tělovýchovné teorii a praxi*. Praha: SPN. V této publikaci bylo několik nesrovnalostí, které jsem doplnil z knih Evans, J. D. (1996). *Streightforward statistics for the behavioral sciences*. CA: Brooks/cole Publishing, Hendl, J. (2004). *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál a Zvárová, J. (2002). *Základy statistiky pro biomedicínské obory*. Praha: Karolinum. Publikace od Evans, J. D. (1996) měla lepší rozdělení síly korelací než od publikace od Stejskal, V. (1976).

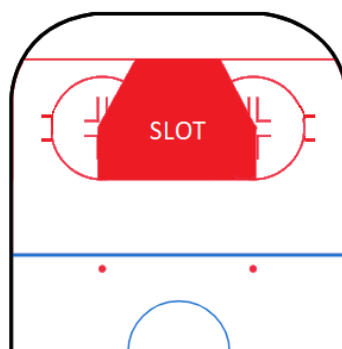
3 Přehled poznatků

3.1 Charakteristika ledního hokeje z hlediska střelby

Lední hokej je hra brankového typu, při které se šestičlenná družstva hráčů (pět v poli a brankář) snaží dopravit kotouč do branky soupeře a ubránit vlastní, aby nedošlo k inkasování branky. Hráči se pohybují na ledové ploše na bruslích a jsou vybaveni hokejkami, kterými se snaží dostat kotouč (touš, puk) do branky soupeře. Kotouč má černou barvu a je vyroben z vulkanizovaného kaučuku. Jeho průměr je 7,62 cm, výška 2,54 cm a hmotnost se pohybuje kolem 156 až 170 gramů (Táborský, 2005).

Účelem hry je dopravit kotouč do branky soupeře. Gólu je dosaženo, když tým během hry vstřelil puk do branky zcela za úroveň brankové čáry podle všech stanovených pravidel a gól je hlavním rozhodčím považován za platný. Každý tým má svou branku, kterou brání brankář. Branky jsou ukotveny do ledu uprostřed brankové čáry na obou koncích hřiště, tak aby se v průběhu hry nepohybovaly. K tomu slouží brankové kolíky, které udržují brankové tyče na místě, ale také umožňují vychýlení branky působením značné síly. Hokejovou branku tvoří dvě svislé tyče 1,22 m vysoké a jsou od sebe vzdálené 1,83 m. Do tohoto prostoru se musí hrát trefit tak, aby měl šanci vstřelit gól a pomoci svému týmu k výhře (Potsch, Rouspetr, Šindler & Šindlerová, 2019).

Nejčastěji se střílí z oblasti tzv. slotu, což je oblast mezi kruhy a před brankou. Když je hráč v tomto prostoru a má puk na hokejce, nachází se v nejnebezpečnějším střeleckém prostoru, z kterého historicky padá nejvíce gólů. Brankář je v těchto situacích nepřekonatelnější, protože stojí kolmo proti kotouči a pokryje nejméně prostoru branky. Střelba od mantinelů nebo od modré čáry není tak efektivní jako střelba ze slotu. Profesionální hráči se v těchto situacích většinou nemylí. V dnešní době se vedou statistiky, které se zaměřují na počet úspěšných i neúspěšných střel z oblasti slotu. Ukázalo se, že někteří hráči jsou při střelbě ze slotu takřka neomylní (Jako v NHL, 2017).



Obrázek 2 Prostor tzv. slotu (Jako v NHL, 2017)

Když je hráči udělen trest, jeho tým hraje oslabení a má o jednoho hráče v poli méně. Je to tzv. přesilovka, která vede k nevýhodě potrestaného týmu. Při přesilovce je kvalita a přesnost střelby jednou z hlavních příčin úspěšné přesilovky. Existuje mnoho vzorců přesilovek, které závisí nejen na nácviku, ale i na schopnosti improvizace. Rychlá výměna kotouče mezi hráči ruší kompaktnost bránících hráčů, kteří vytvářejí mezery v obranném postavení a tím vzniká prostor pro zakončení. Střelba při přesilovce by měla být přesná a z výhodné pozice. Unáhlenost vede ke ztrátě kotouče a času na další ohrožení soupeřovi branky (Gut & Pacina, 1986).

Na to, aby se utkání rozhodlo je nastaven časový limit 3 x 20 minut čistého času. Mezi každou třetinou je přestávka trvající 15 minut, při které mají hráči čas na regeneraci a dochází k úpravě ledové plochy. Po každé třetině si družstva vymění strany (střídačky zůstávají stejné) a ledová plocha se musí upravit (před začátkem každé třetiny a prodloužením). Když se utkání nerozhodne v základní hrací době, následuje prodloužení, které trvá 5 minut, 10 minut nebo 20 minut podle nastavení soutěže nebo turnaje a podle nového vzoru se hraje 3 na 3. V každém případě se hraje tzv. náhlá smrt (první vstřelená branka je vítězná). Díky malému počtu hráčů v poli mají týmy na rozjetí útoku dostatek času, střelbu však nesmí uspěchat. Stává se, že z unáhlenosti profituje soupeř, který odražený kotouč získá a vytvoří si přečíslení. Když se ani v této části hry nerozhodne, určují vítěze samostatné nájezdy, při kterých se ukazuje kvalita střelby a šikovnost s hokejkou. Pestrost samostatných nájezdů nezná meze (Potsch, Rouspetr, Šindler & Šindlerová, 2019).

Podle Periče (2002) je lední hokej velmi specifický sport, který je plný nezvyklých činností, jako je bruslení a rovnováha, ovládání kotouče hokejovou holí, neustálý fyzický kontakt se soupeři, a to vše v krátkém časovém sledu. K tomu váha chráničů, které hráče

kryjí před nárazy soupeře a kotoučem. To vše naznačuje, že k zvládnutí základních hokejových dovedností je potřeba dlouhá doba učení, už od mládežnických kategorií. Nejdůležitější činností na ledě, která je podstatou ledního hokeje, je dobrá úroveň zvládnutí hokejového bruslení. Bruslení se věnuje největší pozornost v prvních letech tréninku, kdy se děti učí správnou techniku, která je nezbytná pro další herní činnosti jednotlivce. Mnoho trenérů má názor, že se děti zlepší v bruslení, když budou pouze bruslit a naučí se to takřka samy, tento názor je však mylný, protože děti by se měli naučit bruslit hlavně technicky správně, což vyžaduje pozornost trenéra, který děti opravuje, povzbuzuje a vysvětluje chyby.

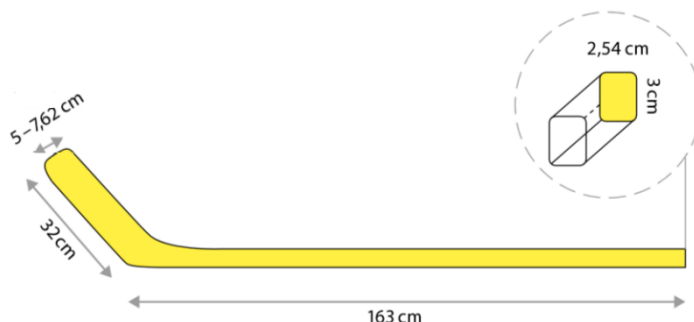
Tak jako bruslení je v ledním hokeji základní činností, střelba je snad ještě důležitější. Kvalitní rychlá a přesná střela rozhoduje zápasy. Je to jedna z herních činností jednotlivce, která se projevuje v herních kombinacích. Spojení kvalitní střelby a rychlého bruslení tvoří skutečného hokejistu, proto se stává hlavní náplní tréninku dětí mládežnických kategorií. Hráč drží hůl na levé nebo na pravé straně, podle toho, kam míří čepel hole. Z tohoto důvodu rozeznáváme horní a dolní ruku. Na koci hole je ruka horní a blíže k čepeli ruka dolní. Tato pomůcka slouží k vysvětlení techniky střelby mladým hokejistům (Perič, 2002).

3.1.1 Hokejová hůl

Hokejová hůl je výzbroj hráče ledního hokeje, pomocí které se dávají góly. Je součástí hráče, který je za ni zodpovědný. Hůl musí být zhotovena z materiálů schválených IIHF. Nesmí obsahovat žádné výčnělky a její hrany musí být zkoseny. Čepel hole musí mít pouze jeden druh zakřivení a jeden konec. Rukojeť hole musí být rovná odshora dolů a horní konec rukojeti musí mít kryt, je zakázáno vkládat jakýkoli materiál do duté rukojeti a hráči v poli nesmějí hrát se zlomenou holí. Hokejisté si hole omotávají páskou, která zabraňuje prokluzování a podporuje pevnější uchopení. Tyto pásky mohou být nalepeny na jakémkoli místě a nesmějí mít fluoreskující barvu (Potsch, Rouspetr, Šindler & Šindlerová, 2019).

Maximální délka hole neboli hokejky by neměla přesáhnout 163 centimetrů od patky ke konci rukojeti a 32 centimetrů od patky ke špičce hole. Rukojeť hole je maximálně 3 centimetry široká a 2,5 centimetrů tlustá. Čepel hole může být široká 5 až 5,7 centimetrů vysoká a zakřivení čepele se nesmí od spojnice patky a konce čepele vychýlit více než 1,5 centimetrů. Parametry brankařské hole se od hráčských holí

poměrně liší. Maximální délka hole je stejná s tím rozdílem, že od patky ke špičce hole může mít maximálně 39 centimetrů. Brankařské hole mají rozšířenou čepel a spodní část rukojeti. Čepel může být vysoká až 9 centimetrů a spodní část rukojeti nesmí být delší než 71 centimetrů od patky hole. Šířka rukojeti ve spodní části může dosahovat stejné výšky jako u čepel (Táborský, 2005).



Obrázek 3 Rozměry hole (Potsch, Rouspetr, Šindler & Šindlerová, 2019, str. 37)

Podle Potsche, Rouspetra, Šindlera & Šindlerové (2019) jsou povoleny zvláštní výjimky délky hole pro hráče vyšší jak 2 metry. Tito hráči musí podat písemnou žádost o povolení hry s delší holí. Délka rukojeti i přes to nesmí přesáhnout 165,1 centimetrů. Dále uvádějí, že hráči ve hře je zakázané hrát ze zlomenou nebo jinak poškozenou holí, brankařskou holí, soupeřovo holí a nesmí nikdy použít více než jednu hůl současně.

Hokejka se dělí na dvě části: tělo a čepel. Tělo je horní část hokejky, za kterou ji hráč drží. Horní konec hole se omotává páskou tak, aby hráči neklouzala horní ruka a mohl pohodlně manipulovat s pukem. Někteří hráči si omotávají i jiné části těla hole, ale většina dnešních hokejek je potažena tzv. gripem, který zabraňuje klouzání. Druhou částí hole je čepel, o kterou se každý hráč stará, pravidelně ji omotává hokejovou páskou a voskuje. Hokejista má na výběr z několika značek. Výrobci hokejových výstrojí se každým rokem předhánějí, kdo bude mít lepší novinku, kterou budou chtít všichni. Nejen hokejky, ale celá výstroj hráče je čím dál více lehčí a odolnější. To se odráží na pořizovací ceně. Nejznámějšími výrobci hokejek jsou firmy Bauer, Fisher, Reebok, CCM, True, Combat nebo Warrior (Hokejová hůl, 2020).

V současnosti hráči používají kompozitové hole, které mají pro lední hokej mnoho výhod. Není to pouze nízká váha a odolnost vůči vodě a vlhkosti, ale především vyšší cit při střele a vedení puku. Díky gripovému povrchu hůl neklouže a hráč s ním může lépe manipulovat. Nevýhodou kompozitu vůči dřevu je vyšší pořizovací cena, lámavost a po delší době kompozit měkne a ztrácí své dosavadní parametry. V dnešní době si hráči vybírají hokejky podle tvrdosti (flex) a zahnutí čepele. Tvrdost je ukazatel ohybu hole, které se značí číslem. Čím nižší číslo, tím se hokejka při střele ohne snadněji. Hole s tvrdostí 50 až 80 jsou určeny především pro juniory, 80 a více pak pro seniory. Druhým parametrem při výběru hokejky je zahnutí čepele. Existuje několik druhů zahnutí, k nejčastějším patří mírné zaoblení a mírné stočení spodní části směrem nahoru. Výrobci hólí velmi často pojmenovávají zahnutí podle známých hráčů např.: Sakic, Backstrom, Malkin, Kane atd. Každý hokejista vám potvrdí, že je důležité zvolit takovou tvrdost hole a zahnutí čepele, na jakou jste zvyklí a jaká vám nejvíce sedí (Něco málo o hokejkách, 2020).



Obrázek 4 Druhy zahnutí čepele hokejek (Hokejová hůl, 2020)

K manipulaci s hólí při hře se pojí několik pravidel. Když hráč při hře zlomí nebo částečně poškodí svou hůl, musí ji neprodleně upustit. Pokud se účastní hry se zlomenou hólí, je mu udělen trest. Toto pravidlo se používá proto, aby nedošlo ke zranění soupeře zlomenou částí hole. Hráči není povoleno použít brankařskou hůl, ale může ji posunout svému spoluhráči tak, aby pohybem hole neovlivnil hru. Když hráč hůl upustí, ztratí nebo zlomí, nesmí přijmout novou hozenou z jakékoli části stadionu. Hůl může obdržet od spoluhráče na ledě nebo ze střídačky, nesmí však být hozena, ale podána z ruky do ruky. Hráč nesmí sebrat hůl soupeři na ledě, který ji drží nebo ji upustil na led, soupeři sedícímu na hráčské lavici nebo ze stojanu na hole na soupeřově hráčské lavici. Trest bude udělen hráči, který veze náhradní hůl jakémukoli spoluhráči nebo hráči, který

obdržel hůl od spoluhráče sedícího na trestné lavici. Hráč bez hole se může zapojit do hry (Potsch, Rouspetr, Šindler & Šindlerová, 2019).

3.1.2 Vývoj hokejové hole

Hokejová hůl je nezbytnou součástí hokejové výzbroje, jejíž pomocí se ovládá kotouč. Je vyrobena ze dřeva, umělé hmoty, laminátu nebo z jiného materiálu schváleného IIHF. První hole byly vyráběny v Kanadě v 80. letech 19. století. Do Čech je přivezly pražští hráči, kteří se vrátili z turnaje v Chamonix v roce 1990. Mnoho let se hokejová hůl neměnila, až v roce 1962 zásluhou Stana Mikity a Roberta Hulla. Tito hráči si jako první zakřivovali čepel. Od 70. let 20. století se hole se zakřivenou čepelí do pravidelného oblouku nebo jen se zakřivenou špičkou už vyráběly v továrnách (Gut & Pacina, 1986).

První hole se zahnutou čepelí má na svědomí legendární hokejista Stan Mikita. Právě tento rodák ze slovenské Sokolče je průkopníkem zahnuté čepelí a také je jedním z prvních hokejistů, kteří při ligových utkáních nosili přilbu. Sám Stan uvádí, že na jednom tréninku se mu hokejka zasekla do mantinelu. Když ji vytáhl, zjistil, že je zlomená. Protože tehdy ještě hráči nenosili na trénink dvě hole, dotrénoval zbytek právě s tou zlomenou. Všiml si, že je mírně ohnutá a puk se při střele chová úplně jinak. Takto ohnul ještě několik dalších holí a začal experimentovat. Tehdy pevné tvrdé hokejky dával do horké vody, kde změkly a byly snadno tvarovatelné. Pak čepel namočil do studené vody a nová hůl byla na světě. Někteří považují za průkopníka Bobbyho Hulla, ale ten začal toto zahnutí používat až po Mikitovi. Evropa spatřila první hokejky se zahnutou čepelí u Jozefa Čaply, který zahnutou hůl dostal právě od Stana Mikity, který byl jeho dobrý přítel. Čapla začal vyrábět tzv. Alpačky, o který byl obrovský zájem (Ohlédnutí zpět: Historie zakřivených čepelí, 2015).

Gut & Pacina (1986) dále zmiňují, že první hole byly vyrobeny z bukového nebo jasanového dřeva. Nejdříve se vyráběly jen z jednoho kusu dřeva a později se začaly skládat a lepit z jednotlivých dílů lepidly vzdorujícími vodě a mrazu. Jak jsem již zmiňoval, tak později se začal používat letecký laminát, který se kombinoval se dřevem (frézování laminátových plátek, lamelová rukojeť, čepel obalovaná sklolaminátem a prosáklá pryskyřicí). Až od roku 1982 se začali vyrábět hole kovové a z umělých hmot, které měly delší životnost. Některé firmy vyráběly kovové hole s nasazovacími čepelími, které se daly vyměnit. Takže si hráč mohl zvolit nejideálnější zahnutí čepelí na jedné hokejce.

Dřevěné hokejky

První zmínky o hokejkách se liší podle toho, čemu říkáme hokej. Existuje mnoho her, které se v minulosti podobaly hokeji, z kterých se utvořila finální hra hokej. Nejstarší hokejová hůl byla nedávno vydražena za 7,2 milionu korun. Je to ručně vyrobená hůl z javorového dřeva pocházející ze 40. let 19. století. S dřevěnými hokejkami se hrálo ještě dlouhou dobu. Tyto dřevěné hole prošly mnoha změnami a transformacemi. Ve většině případech byly dřevěné hokejky vyrobeny z více druhů dřeva a obaleny vrstvami laminátu, aby třísky dřeva nekončily v rukavicích hráče. Standardně se používá dřevo z buku, jasanu, topolu, habru, osiky, břízy nebo javoru. Země s největší produkcí dřevěných hokejek bylo Švédsko, konkrétně firma Jofa. Velkým plusem je jejich nízká cena. Nevýhodou je trvanlivost, protože dřevo časem vyschne a dojde ke snadnějšímu zlomení nebo odlepení kusů hole (Hokejová hůl, 2020).



Obrázek 5 Dřevěné hokejky (Hokejová hůl, 2020)

Sklolaminátové hokejky

Můžeme je považovat za nástupce dřevěných holí. Tyto hole jsou spíše kombinací dřevěného jádra, které je potaženo sklolaminátem. Sklolaminát lze pokládat za předskokana kompozitu. Díky jeho nízké ceně tento druh holí vyhledávají hobby hokejisté (Hokejová hůl, 2020).

Hliníkové hokejky

Tyto hole na trhu moc dlouho nezástaly, protože se příliš neosvědčily. Hole měly velké plus díky vyměnitelné čepeli. Hokejista si koupil tzv. shaft, na který si mohl koupit jakoukoli čepel, kterou nasadil na shaft a pomocí nahřátého lepidla připevnil. Když došlo

ke zlomení čepel hráč si mohl koupit pouze novou čepel a nemusel si kupovat celou hokejku (Hokejová hůl, 2020).

Grafitové a Kompozitové hokejky

Od konce 90. let začaly trh zaplavovat kompozitové hole, které v dnešní době dominují nad dřevěnými. Kompozitové hole mají více výhod a nabízí více variant než dřevěné. Velké množství zahnutí čepelí, tvrdostí hole, povrchů nebo hmotností neměl nikdy žádný jiný druh hokejek. Hráč díky speciálnímu odlehčení získá lepší kontrolu nad kotoučem. Novodobé hole se rozdělují do tříd podle koncového zákazníka (profesionální, poloprofesionální a hobby). Čím více kompozitu hůl obsahuje, tím je vyšší třída hole. Do těchto holí se přidává sklolaminát a grafit. Grafitové hokejky jsou asi nejpoužívanější, protože jsou z nich vyrobené hole střední třídy. Nevýhodou je pořizovací cena těchto hokejek, proto jsou rozdělené do jednotlivých tříd tak, aby uspokojili všechny zákazníky (Hokejová hůl, 2020).



Obrázek 6 Kompozitové hokejky (Hokejová hůl, 2020)

3.2 Herní činnosti jednotlivce spojené se střelbou

Herní činnosti jednotlivce jednoduše rozdělíme podle držení kotouče na útočné (hráč nebo jeho spoluhráč je v držení kotouče) a obranné (kotouč má soupeř). V obou případech je nejdůležitější práce holí (přihrávky, střelba a odebírání kotouče soupeři). Je to souhrn akcí, při kterých chce hráč získat kotouč a vstřelit branku nebo zabránit soupeři vstřelení branky. Když se spojí kvalitní bruslení a dobrá práce holí s kotoučem, je to ideální spojení, kvůli kterému hráči tvrdě trénuje. Od herních činností jednotlivce se odvíjí další důležité činnosti, což jsou herní kombinace. To je cílená spolupráce dvou nebo více hráčů v obraně nebo útoku. Kvalita zvládnutí herních kombinací závisí na kvalitě správného hokejového bruslení a herních činností jednotlivce. Proto se herní kombinace nacvičují až po zvládnutí individuálních činností (Perič, 2002).

3.2.1 Útočné herní činnosti

Uvolňování hráče s kotoučem

Hlavním cílem uvolňování hráče s kotoučem je udržet kotouč v souboji s protihráčem a dostat se do výhodnější pozice pro přihrávku, střelbu nebo k možnosti přečíslení při postupu k soupeřově brance. Hráč při uvolňování s kotoučem pracuje s rychlostí bruslení a s manévrováním (změny směru, zastavení, rychlý start). Při této činnosti musí hráč vnímat celou herní situaci. Pracuje s tzv. periferním viděním, při kterém se hráč nekouká přímo na puk, ale stále ho má v zorném poli jeho očí (Perič, 2002).

Uvolňování hráče s kotoučem se nejčastěji využívá při zakládání útoku, hráč má prostor pro získání výhodnějšího postavení pro další činnost (přihrávka nebo střelba). Technika a taktika provedení uvolnění s kotoučem závisí na herní situaci, zda je prostor dostatečně velký na provedení uvolnění nebo jaký je způsob obranného postavení protihráče. Tato herní činnost se využívá při zakládání útoku, kdy se hráč uvolňuje s kotoučem do volného prostoru směrem k soupeřově brance. Dále se uplatňuje při rozvíjení útoku ve středním pásmu a překonávání útočné modré čáry, při pronikání s kotoučem podél mantinelu nebo při pokusu o zakončení, kdy se hráč snaží obejít protihráče směrem k brance (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Základními dovednostmi při uvolňování s kotoučem je vedení kotouče a obcházení soupeře. Nejčastějším vedením kotouče je driblink, což je střídavé posouvání kotouče ze strany na stranu. Driblink může být krátký (v šíři ramen) nebo dlouhý (maximální pohyb hole do strany). Kotouč mohou vést na holi po ruce (forhend) nebo obráceně přes ruku (bekhend). Méně častým vedením puku je tažení (kotouč vedu za tělem) nebo tlačení (kotouč vedu před tělem), kdy hráč drží hokejku v jedné ruce a vede kotouč. Další dovedností při uvolňování s kotoučem je obcházení soupeře, které hráč provádí kličkou, obhozením nebo prohozením. Tyto herní činnosti slouží k objetí bránícího soupeře a získání početní převahy při herní situaci (Perič, 2002).

Bukač & Dovalil (1990) zmiňují, že uvolňování hráče s kotoučem vyžaduje specifickou herní obratnost, při které se používají prudké otočky a změny směru tak, aby na sebe hráči navázali napadajícího soupeře. Manévrováním a uplatněním krytí kotouče rukou, tělem nebo blokováním soupeřovi hole umožňuje rychlé přenesení hry do

volného prostoru. Základní situací je individuální akce 1 na 1. Jistota hráčů na puku a zvládnutí individuálních akcí je základem týmového úspěchu.

Přihrávání a zpracování kotouče

Tato herní činnost navazuje na uvolňování hráče s kotoučem, kdy se hráč snaží rychle a přesně přihrát spoluhráči do výhodné pozice pro další fázi útoku. Přihrávka je činnost, při které se hráč snaží poslat kotouč některému ze svých spoluhráčů tak, aby ho mohl spoluhráč zpracovat. Přihrávka by měla být přesná (na hokejku spoluhráče, ne na brusle, protože ztratí rychlost). Při utkání se můžeme setkat s mnoha typy přihrávek např.: přihrávka po ledě (dlouhým švihem, krátkým švihem, přiklepnutím), přihrávka bruslí (ve shluku u mantinelu), přihrávka nad ledem (proveden špičkou nebo patkou čepel). Dalším typem přihrávek je přihrávka na hokejku nebo do prostoru a bekhendem nebo forhendem. Herní situace je závislá na včasném uvolnění a zpracování kotouče, přesnosti nahrávky a na činnosti ostatních hráčů, kteří svým pohybem uvolňují hráče s kotoučem. Zpracování je činnost spojená s nahrávkou. Je to činnost, která umožňuje hráči přijmout kotouč tak, aby nad ním měl kontrolu. Dobré zpracování je závislé na najetí hráče, který by měl svou čepel mít kolmo ve směru přihrávky. Dále záleží na postavení hráč. Jednodušší je zpracovat přihrávku po ruce, aby mohl povolením čepel plynule zastavit kotouč a dostat ho pod kontrolu (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Bukač & Dovalil (1990) ve své publikaci zmiňují, že známé pravidlo ve hře je přihrávka dopředu, která zajišťuje rychlejší postup vpřed. Přihrávkami se dá lépe překonat soupeř a zrychlit hra. Hráči se pomocí přihrávek mohou dostat do protiútku nebo rychlého útoku a udržet plynulost hry. Při těchto útočných akcích se uplatňují (průnikové přihrávky, poziční přihrávky, zpětné přihrávky, situační výpomocné přihrávky, přenechání kotouče nebo přihrávka o mantinel). Takticky zvolená přihrávka vytváří charakter útoku.

Zpracování přihrávky je stejně důležité jako přesnost přihrávky, k tomu je nezbytné natrénovat správnou techniku zpracování. Hráč, v momentě, kdy se k němu blíží puk, posune čepel hole ve směru proti přihrávce a těsně před dotykem kotouče hole začne čepel posouvat směrem od přihrávky a zachytává přihrávku. Kotouč se posunem hole ve směru přihrávky zpomaluje a nedochází k odskočení pryč z čepel. U zpracování kotouče přes ruku je technika stejná, hráč však stojí k přihrávajícímu spoluhráči bokem a kotouč zachytává bekhendovou stranou čepel (Perič, 2002).

Uvolňování hráče bez kotouče

Uvolňování hráče bez kotouče je herní činnost, při které se hráč odpoutává od svého soupeře do lepšího postavení pro převzetí přihrávky od spoluhráče, odvrácení pozornosti od spoluhráče s pukem nebo střelbu z přihrávky. Hráč při uvolňování najíždí do volného prostoru a ukazuje čepelí své hole předpokládaný směr přihrávky, kam chce kotouč nahrát. Tento signál hráč s pukem vidí a nahraje mu nebo na tento signál zareaguje soupeř a vznikne volný prostor pro hráče s pukem. Nejefektivnější využití uvolnění nastává, při odebrání kouče soupeři, který se musí zformovat z útočného postavení do obranného. Při rychlém uvolnění a provedení akce se často získá početní převaha (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Vzájemná koordinace pohybu hráčů s pukem a bez puku narušuje obranné postavení soupeře a vytváří volný prostor pro přihrávku nebo vedení kotouče. Hráči se svým pohybem snaží vytvořit mezery v obraně a rozvinout akci. Důležitá je vzájemná spolupráce hráčů, kteří by měli nacvičené herní situace přenést do zápasu. Tyto pohyby hráčů jsou převážně přechody z obrany do útoku a naopak (Bukač & Dovalil, 1990).

Jak ve své knize píše Kostka, Bukač & Šafařík (1986), že nejúspěšnějšími technikami uvolňování bez kotouče jsou nečekané rychlé starty do volného prostoru, na které soupeř nemá šanci zareagovat. Správné postavení je na takovém místě, kde se hráč nachází ve střelecké pozici nebo v postavení pro přijmutí přihrávky.

Střelba

Střelba je nejdůležitější útočná herní činnost jednotlivce, která se projevuje na výsledku zápasu. Hráč se snaží úderem hokejkou dopravit kotouč do soupeřovi branky. Efektivita střelby v utkání je ovlivněna fyzickou vyspělostí hráče (silové schopnosti hráče), správným načasováním střely a hlavně přesností. Střelbu můžeme dělit na střelbu po ruce (forhendem) a přes ruku (bekhendem). Základní střelou je střela švihem, kterou se učí mladí hokejisté jako první. Další je přiklepnutým švihem, krátkým přiklepnutím a golfovým úderem (Perič, 2002).

Nezbytnou součástí kvalitní střelby je vzájemná souhra bruslení, uvolňování s kotoučem i bez kotouče, technika střelby se správnou rychlostí a přesností. Střelba může následovat po uvolnění s kotoučem nebo bez, po přihrávce, doražením odraženého puku nebo tečováním střely (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Bukač & Dovalil (1990) ve své knize napsali, že hráč by neměl váhat v každé střelecké situaci střílet, protože každá promarněná šance na vstřelení branky může na konci zápasu tým mrzet. Naopak může docházet ke střelbě z nevýhodných pozic, po kterých dochází ke ztrátě kotoučů a následným protiútokům a nemůže si vytvořit opakované střelecké příležitosti.

3.2.2 Obranné herní činnosti

Obranné činnosti jsou se střelbou úzce spojené. Při zakončování záležitosti na postavení bránících hráčů. Hráč by neměl střílet v momentě, kdy je atakovaný soupeřem, naopak by si měl pohybem vytvořit lepší výchozí pozici nebo přihrát spoluhráči ve výhodnější pozici. Hráč by měl být natolik zkušený, aby vyčkal na správný střelecký moment. Často se stává, že unáhlená střelba končí na holích soupeře, kteří založí protiútok, který vracející se hráči zpravidla nestihnou dobrušlit. Nejčastěji se unáhle obránce při střelbě od modré čáry, když nastřelí blokujícího soupeře.

Obsazování hráče s kotoučem

Obsazování hráče s kotoučem je činnost, při níž se bránící hráč snaží získat kotouč, narušit tím protiútok soupeře nebo znemožnit přihrávku. Obsazování nastává při ztrátě kotouče a následným napadáním soupeře s kotoučem. Hráč se snaží atakováním, pohybem nebo postavením zamezit soupeři ve střelbě, v proniknutí do brankového prostoru a snaží se mu kotouč odebrat. Odebrání kotouče se provádí úderem do čepele hole a kotouče, zvednutím hole, úderem do hole a položením čepele své hokejky ke kotouči se současným vyjetím oblouku ve směru protihráče s kotoučem. Rychlý přístup a zatlačení k mantinelu nebo do rohu hřiště a následné vypíchnutí nebo odebrání kotouče je správné vyřešení obranné herní činnosti (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Při obsazování hráče s kotoučem má bránící hráč za úkol odebrat soupeři puk. K tomu může dojít mnoha způsoby např.: vypíchnutím, nadzvednutím hole a následným odebráním kotouče nebo úderem do hole tak, aby došlo ke ztrátě kontroly nad pukem. Lední hokej je specifický svou tvrdostí, hlavně při obraných zákrocích. Při snaze odebrat soupeři kotouč dochází k osobním soubojům, které bývají v mnoha případech poměrně tvrdé. Bránící hráč se v osobním souboji přiblíží k hráči, naváže s ním kontakt a naráží do soupeře za účelem odebrání kotouče. Vše musí být v souladu s pravidly tak, aby nedošlo k oslabení týmu (Perič, 2002).

Obsazování hráče bez kotouče

Když si hráč hlídá protihráče s kotoučem, ostatní musí hlídat nabízející se hráče. Nejefektivnější je postavení hráče mezi protihráčem s pukem a bez puku, kterého má blíže. Hráč kopíruje pohyb protihráče, který se snaží uvolnit do volného prostoru tak, aby zamezil přijmutí nahrávky. Zásady obsazování: obsazení útočníka v prostoru před brankou. Hráč, který obsazuje soupeře bruslí krátkým skluzem tak, aby si uchoval možnost rychlého startu. Při obsazování hráče, který zrovna nahrál tak, aby si nemohl vytvořit eventuální prostor k další akci a při obsazování hráče u hrazení by měl hráč být vždy mezi hráčem s pukem a obsazovaným hráčem (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Obsazování hráčů bez kotouče může být statické (pasivní zaujetí předem domluveného obranného postavení a hlídání spíše prostoru) nebo dynamické, při kterém si každý hráč natěsno hlídá svého hráče. Záleží také na jednotlivých pásmech hřiště. Obrana středního pásma může být klíčová pro zamezení soupeřovo postupného útoku (Bukač & Dovalil, 1990).

Blokování střel a chytání kotouče

Snaha bránícího hráče zamezit proniknutí vystřeleného puku do branky pomocí svého těla. Pohyb hráče proti střílejícímu puku tak, aby ho trefil do nohou a neprošel do branky. Hráč může blokovat také s přikleknutím na jedné noze, klekem snožmo nebo pádem nohama proti kotouči. Popsané zákroky proti letícímu puku mohou provádět pouze hráči s celou hokejovou výstrojí (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Podle Periče (2002) se bránící hráči snaží střely blokovat, aby zvýšili pravděpodobnost, že soupeř mine branku nebo se puk odrazí tak dobře, že může zaútočit. Základními chybami při blokování střely je otočení se zády ke střele, položení čepele do směru střelby a zvednutí kotouče do oblasti hlavy a krku, když hráč pokládá do střely hlavu nebo nechtěně tečuje puk před brankou, kdy brankář svým zákrokem nestihne zareagovat.

3.3 Pohybové schopnosti v ledním hokeji

Pohybové schopnosti dělíme podle vnějšího projevu na silové, rychlostní, vytrvalostní a obratnostní. Musíme si uvědomit, že tyto schopnosti jsou kompaktní a neexistují odděleně a neexistuje tréninková metoda, která by rozvíjela jen jednu z uvedených schopností. Všechny činnosti a pohyby člověka jsou podmíněny

metabolickými procesy, které jsou pod dohledem regulačních mechanismů a jsou řízeny cévní nervovou soustavou (Bartůňková & kol., 2013).

Obsahem tělesné přípravy je rozvoj jednotlivých pohybových schopností (vytrvalost, síla, rychlost a obratnost). Tyto schopnosti tvoří základ pro herní dovednosti, na které se hráči musí dobře připravit. Všestranná tělesná připravenost je základem pro růst herní výkonnosti. V ledním hokeji plní všestranné cvičení např.: běh, přespolní běh, gymnastická cvičení, účelová a průpravná gymnastika, cvičení s břemeny, úpolová cvičení, plavání, běh na lyžích nebo různé sportovní hry. Na všeobecnou přípravu navazuje speciální průprava, která navazuje na prvky hry. Používají se cvičení, která jsou hře podobná a mohou se provádět v různých modifikacích, s různým úsilím a intenzitou, po různou dobu a s určitým odporem. Pouhá hra není pro všechny schopnosti dostatečným podnětem pro rozvoj, ale extrémní specializované zatížení může vést k různým poruchám a poškození zdraví. Proto je důležitý poměr mezi všeobecnou a specializovanou tělesnou přípravou, hlavně v mládežnických kategoriích (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Hráči ledního hokeje se z hlediska somatotypu vyznačují vysokým rozvojem svalstva a kostry a středním až nízkým stupněm štíhlosti. Tyto znaky se mohou v některých případech lišit, ale z pravidla se u výběru hráčů přiklání k hráčům s dobře vyvinutou muskulaturou a vyšší postavě, aby byly schopni vyhrávat souboje o kotouč a vstřelit branku. Při utkání hráči dosahují v průměru 170-180 tepů za minutu, což je ukazatelem velkého zatížení organismu. Náročnost hry vede ke střídání hráčů, kteří po krátké době na ledové ploše regenerují na střídačce, aby mohli znovu podat maximální výkon. Pro lední hokej je tedy typické střídání zátěže a uvolnění (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

3.3.1 Motorické schopnosti

Měkota & Blahuš (1983) ve své publikaci popisují motorické schopnosti jako soubor předpokladů úspěšné pohybové činnosti. Jde o souhrn či komplex vnitřních integrovaných předpokladů organismu. Některé z těchto předpokladů mají biologický základ, ale projevují se především na výsledcích pohybové činnosti. Zmíněné předpoklady nějakým způsobem ovlivňují možnosti jedince a představují pro něj jakýsi strop, kterého může při určité činnosti dosáhnout. Sportovní výkon jedince podmiňují i

jiné předpoklady, které nezařazujeme do motorických schopností. Je to somatotyp, vlastní osobnost nebo výkonová motivace.

Jde vlastně o dosti obsáhlou a členitou třídu schopností, které podmiňují úspěšnou pohybovou činnost (sport, práci či tvorbu), kde pohyb je dominantní složkou. Při formování motorických schopností hraje velkou roli dědičnost (Měkota & Novosad, 2005).

Motorické schopnosti jsou předpokladem pro zdokonalení techniky sportovní a tělovýchovné činnosti. Podmiňují různé lidské činnosti např.: pracovní, bojovou, uměleckou, sportovní, tělocvičnou činnost apod. Nejvýznamnější jsou v oblasti tělesné výchovy a sportu, kde poznatky o motorických schopnostech ovlivňují úroveň a kvalitu pracovní síly, práce schopnost jedince, připravenost, zdravotní stav a výkonnost. Jak už bylo zmíněno pojem motorická schopnost rozumíme integraci vnitřních vlastností organismu, která podmiňuje splnění pohybového úkolu. Tyto vnitřní vlastnosti jsou v těle člověka funkcemi jednotlivých orgánů a tkání. Můžeme říct, že motorická činnost člověka je materiálním základem schopností (Čelikovský & kol., 1990).

Měkota & Cuberek (2007) ve své knize píšou, že pro osvojení, stabilizaci a využití pohybových schopností nám slouží motorické učení, při kterém dochází k opakování nějakého pohybového aktu, které vede k zapamatování po nějakou delší dobu (kdo se jednou naučil plavat, tak už se neutopí). Při motorickém učení člověk prochází čtyřmi fázemi (generalizace, diferenciacie, automatizace a tvořivá asociace).

Celý motorický systém zahrnuje motorickou jednotku (spojení míchy se svalovým motorickým vláknem), páteřní míchu (podílí se na základních postojích a pohybových reakcích), mozkový kmen (řídí svalové napětí a kontrolují pohyb), mozeček (udržuje stoj, polohu a kontroluje pohyby), talamus (registruje pohyb), bazální ganglia (vedou informaci z mozkové kůry na motoriku) a motorická kůra (nejvyšší nervový koordinátor pohybu). Na řízení motoriky se podílejí všechny oddíly CNS (cévní nervová soustava), od mozkové kůry až po páteřní míchu (Bartůňková & kol., 2013).

3.3.2 Silové schopnosti

Silová schopnost zkráceně nazývaná síla, je souhrnem vnitřních předpokladů pro vyvinutí síly ve smyslu fyzikálním, spojená s činností svalů (velikosti svalového stahu). Sílu můžeme definovat jako schopnost překonávat odpor vnějšího prostředí pomocí

svalů. Síly vznikají v každém svalu a nejsou brány jako výsledné, protože při pohybu působí více svalů najednou (Měkota & Novosad, 2005).

Čelikovský & kol. (1990) definuje silovou schopnost, jako schopnost překonávat vnější odpor nebo síly podle zadaného pohybového úkolu. Jako ostatní pohybové schopnosti je zařazována do pohybového systému člověka. Lze ji měřit technickými nebo fyzikálními veličinami a odpovídajícími měřícími jednotkami. Pro silové schopnosti máme několik rozdělení:

- dynamická a statická síla
- koncentrická a excentrická síla
- izometrická a izotonická síla
- absolutní a relativní síla
- explozivní a rychlá síla
- vytrvalostní síla

Mezi dynamickou a statickou silou je rozdíl v pohybu. Při dynamické síle považujeme za výsledek mechanickou práci, naopak u statického úsilí máme za následek vyvíjení síly, ne však mechanickou práci. Koncentrická a excentrická síla se vztahuje pouze k dynamickému úsilí. Koncentrická síla znamená, že se sval zkracuje a při excentrické síle se sval naopak protahuje. Pojem izometrický znamená, že délka svalu při napětí zůstává stejná. U izotonické síly zůstává stejné svalové napětí během kontrakce. Při dosažení maximální hodnoty se označuje síla jako absolutní. Za relativní sílu se označuje naměřený výsledek, který se vztahuje k hmotnosti jedince nebo k jinému parametru. Explozivní neboli výbušnou silou chápeme vlastnost jedince vyvinout rychlé svalové úsilí na začátku motorické činnosti. Rychlá síla je schopnost překonávat odpor s vysokou rychlostí nebo frekvencí. Poslední je vytrvalostní síla je schopnost udržet intenzitu pohybu při silové činnosti (Čelikovský & kol., 1990).

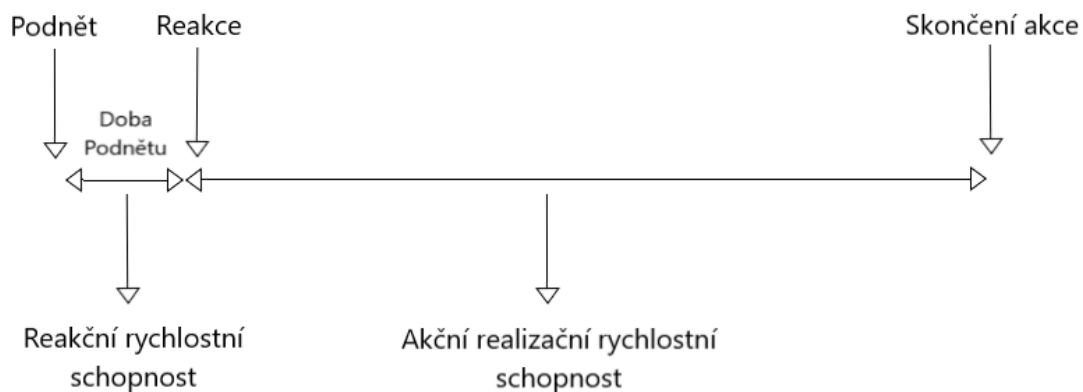
V dnešní době je silová příprava hráčů ledního hokeje nezbytná. Silové schopnosti se uplatňují v rychlosti bruslení, činnosti jednotlivce, přístupu k soupeři, v osobních soubojích nebo také hrají velkou roli ve strategii, taktice a psychice. Silový rozvoj hráče má za úkol zvýšit herní výkonnost hráčů. V sestavování tréninku je nutné odlišit pojem silová a nesilová cvičení. Je známo, že při každém pohybu zapojujeme sílu, ale termín silová schopnost se vyznačuje větším silovým nasazením a překonáváním

odporu s nějakou rychlostí pohybu. Silové cvičení v ledním hokeji mohou být s přidaným odporem (závaží, náčiní), hmotností těla (výstupy, odrazy, změny těžiště a poloh těla, starty a prudké změny směru), činností soupeře (souboje, napadání), způsobem bruslení (přímá jízda, překládání, změny směru, starty a zastavení) nebo rychlostí pohybu. Silová cvičení jsou taková, při kterých tělo dostává určitou setrvačnost a plynulost, do kterých nevnese dostatek síly. Taková cvičení se používají při nácviku techniky nebo vytrvalosti. V rámci silového tréninku by před zahájením měla být důkladná rozcvička se zaměřením na protažení svalstva. Při specializovaném tréninku může dojít ke svalové nerovnováze, kterému můžeme předejít průběžným kompenzačním cvičením. Nesmíme zapomínat na fixaci těla při velkých odporech a na maximální koncentraci na dobré provedení cviku, aby nedošlo k natažení nebo natržení svalu (Bukač & Dovalil, 1990).

Při rozvoji síly je zapotřebí rozlišovat a kombinovat všeobecný, průpravný a speciální rozvoj síly. Všeobecný rozvoj síly je zaměřen na celkový rozvoj svalové hmoty a není brán zřetel na druh sportu. Orientuje se na všechny sporty a jde hlavně o cvičení používané v trénincích mládežnických týmů. Průpravný rozvoj síly znamená posílení hlavních svalových partií, které nesou podpůrné zatížení v daném sportu. Je podobný speciálnímu zatížení, ale to se zaměřuje na svaly, které nesou hlavní zatížení při hře (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

3.3.3 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnost je pojem, kterým rozumíme schopnost provést motorickou činnost nebo realizovat určitý pohybový úkol v co nejkratší době. Činnost je spíše krátkodobého charakteru (max 15 až 20 sekund), není koordináčně náročná a nepřekonáváme při tom velké odpory. Je významná v mnoha sportovních odvětvích např.: ve sportovních hrách a úpolových sportech, ale nejčastěji se s rychlostními disciplínami setkáme v atletice a cyklistice. Celá realizace procesu začíná vlastní reakcí (započetí pohybu), která je zpožděna o tzv. reakční dobu. Ta udává přenos signálu od receptoru k efektoru. Tato doba určuje úroveň reakční rychlostní schopnosti sportovce (Čelikovský & kol., 1990).



Obrázek 7 Reakční rychlostní schopnost (Čelikovský & kol., 1990, str. 99)

Základním dělením jsou dvě kvalitativně odlišné formy projevu rychlostních schopností:

- reakční rychlostní schopnost
- akční (realizační) rychlostní schopnost

Reakční schopnost je závislá na druhu podnětu. Dělí se na podněty taktilní (dotykové), audiální (zvukové) a vizuální (zrakové). U dotykových vzruchů je nejkratší doba vedení (0,15 až 0,14 sekund). U sluchových je to 0,16 až 0,15 sekund a nejdelší dobu vzruchu mají podněty vizuální (0,21 až 0,19 sekund). Je to poměrně individuální záležitost, protože např.: vynikající sprinteři mají velmi krátkou reakční dobu. Akční rychlostní schopností se rozumí schopnost provést určitý pohybový úkol za co nejkratší dobu. Dělíme ho na jednorázové a na opakované provedení, které může obsahovat jednoduché (elementární) pohyby nebo komplexní pohybové operace (Čelikovský & kol., 1990).

Když se vedle rychlostních schopností uplatňují i silové, vytrvalostní a koordinační označujeme to jako komplexní rychlost. Vyznačuje se vazbou na ostatní výkonové předpoklady a projevuje se v činnostech ve velmi krátkém čase. Může být doprovázena působením činitelů, jako je druh pohybu (běh, jízda na bruslích), technika pohybu, velikost a trvání odporu nebo vnější vlivy (např.: vítr). Tyto rychlostní schopnosti se pak nazývají silové rychlosti, vytrvalostní rychlosti a koordinační rychlosti (Měkota & Novosad, 2005).

Bukač & Dovalil (1990) ve své publikaci poukazují, že rychlostní trénink má vést hráče k dosažení individuálně maximálních hodnot zrychlení, rychlosti a frekvence pohybů, reakce a jejich uplatnění v řešení herních situací. Kvalita rychlé motoriky je podmíněna individuálními genetickými předpoklady hráče. Hranici rozvoje rychlosti určují nervosvalové řídicí a regulační procesy a potenciál ATP-CP systému. Možnosti změn rychlostních schopností jsou determinovány koordinačně, morfologicky a energeticky.

Rychlost by se měla trénovat především v pohybech a činnostech, ve kterých chceme nejvyšší rychlosti dosáhnout. V ledním hokeji je rychlost vázána na specifickou motoriku určenou bruslením a pohybem na ledě. V hokejové přípravě se uplatňují rychlostní tréninky na ledě i mimo něj. Důležité je hledat taková cvičení, u kterých je dostatečný soulad s herní motorikou na ledě. Trénink mimo led se zaměřuje na rychlou lokomoci, rychlost v obratnosti, frekvenci a rychlost jednotlivých pohybů, akceleraci a rychlost reakce (Bukač & Dovalil, 1990).

Nejvýznamnější rychlostní schopností v ledním hokeji je především bruslení. Rozvoj rychlostní lokomoce bruslení ovlivňují zejména tři specifické pohyby, jejímž prostřednictvím se rychlost zvyšuje. To je dostatečná délka bruslařského kroku, vysoká frekvence bruslařského kroku a startovní schopnosti při bruslení. Správné a maximální provedení těchto komponentů je známka vynikajícího bruslaře (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986)

3.3.4 Vytrvalostní schopnosti

Podle Čelíkovského & kol. (1990) tyto schopnosti zahrnují pohybové akty od opakovaně prováděných jednoduchých pohybů přes cyklická cvičení trvající delší až dlouho dobu až po statické dlouhodobé zátěže. Obecně je vytrvalost schopnost organismu provádět dlouhodobou pohybovou činnost.

Vytrvalostní schopnosti lze dělit podle:

- počtu zapojených svalů
- vnějšího projevu
- podílu rychlostní a silové složky
- doby trvání pohybu

Podle počtu zapojených svalů

Zde dělíme vytrvalostní rychlost na lokální (místní, svalovou) a globální (celkovou). Lokální se vymezuje podle zapojení méně jak 1/4 až 1/3 svalstva celého těla v průběhu svalové práce. Nejsou tak vysoké nároky na kapacitu dýchacího systému a zatížení oběhového systému, ale je limitován úrovní metabolické a neurohumorální regulace pracujícího svalu nebo skupiny svalů. Tato vytrvalostní činnost se nejčastěji projevuje se silovými schopnostmi (shyby, kliky, výdrž ve shybu), proto také často dochází k nesprávnému ztotožňování projevů obou druhů schopností. Globální vytrvalost zaměstnává většinu tělesné svalové hmoty, a hlavně velké svalové skupiny. Celkový objem práce je vzhledem k dlouhé době trvání obvykle velký. Globální vytrvalostní schopnost se uplatňuje ve sportech jako jsou běhy, plavání, veslování, silniční cyklistika nebo běh na lyžích (Čelikovský & kol, 1990).

Podle vnějšího projevu

Statický a dynamický projev vytrvalosti. Dynamická vytrvalost je schopnost člověka cvičit v izotonickém režimu svalové práce. Naopak statická vytrvalost spočívá ve schopnosti provádět cvičení v izometrickém režimu. Oba projevy zapojují jak lokální, tak i globální vytrvalostní schopnosti (Čelikovský & kol, 1990).

Podle podílu rychlostní a silové složky

Silová vytrvalost je schopnost překonávat ve statickém nebo dynamickém režimu nějaký odpor po delší dobu až do chvíle, kdy nám dojde síla. Tento druh vytrvalosti je vykonáván proti relativně velkému odporu. Když převažuje rychlostní složka, hovoříme o rychlostní vytrvalosti, což je schopnost zachovat vysokou rychlost pohybu po celou délku tratě. Vytrvalostní projev typický pro pohybový obsah jednotlivých sportů nazýváme speciální vytrvalost (Čelikovský & kol., 1990)

Podle doby trvání pohybu

Čelikovský & kol. (1990) uvádějí, že dělení podle časového kritéria vychází z doby maximálně možného nepřetržitého trvání činnosti. Dělíme na vytrvalost krátkodobou, střednědobou a dlouhodobou, která je dělená ještě na čtyři typy.

Tabulka 1 Vytrvalost podle doby trvání pohybu (Čelikovský & kol., 1990, str. 112)

| Vytrvalost | Rozsah převažujícího projevu | Intenzita motorické činnosti |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Rychlostní | 15-50 s | maximální, submaximální |
| Krátkodobá | 50 s-2 až 3 min | submaximální |
| Střednědobá | 2-10 min | střední |
| Dlouhodobá | nad 10 min | střední, mírná |
| I | 10-35 min | |
| II | 35-90 min | |
| III | 90 min-6 h | mírná |
| IV | nad 6 h | |

Ve vytrvalostním tréninku je důležité kontrolovat intenzitu zátěže v průběhu tréninku. Nejlepší by byly údaje o produkci kyseliny mléčné nebo procentuální maximální spotřeby kyslíku, ale protože nejsme v laboratoři, musí nám k tomu stačit tepová frekvence. Tu můžeme sledovat v průběhu nebo těsně po skončení cvičení pomocí sport testeru. Mezi nejčastější vytrvalostní tréninky používané ke zdokonalování hráčů mimo led jsou běhy. Nesmí docházet k omezování rozvoje rychlosti na úkor vytrvalosti. Můžeme tomu předejít tím, že zařadíme krátké sprinty mezi volný běh a tento cyklus několikrát opakovat (Bukač & Dovalil, 1990).

Při rozvoji vytrvalostního zatížení hokejistů používáme prostředky cyklické (běh, bruslení, běžecké úseky, kola), průpravné a herní cvičení (starty a zastavení, jízda za vodičem, jeden na jednoho, pět na pět v útočném pásmu, rychlý protiútok atd.). S tím souvisí zvolení správné doby trvání, intenzity a odpočinku. V ledním hokeji je důležitá anaerobní vytrvalost, která se projevuje při každém střídání hráče. Je potřeba také aerobní vytrvalost, která se projevuje v zotavující části mezi střídáním. Rozvoj vytrvalostních schopností v ledním hokeji vychází z ovlivňování jednotlivých energetických systémů (Kostka, Bukač, Šafařík, 1986).

U této schopnosti je na místě, zmínit podíl energetických systémů na metabolismu v závislosti na délce trvání. Existují tři typy energetických systémů (ATP-CP systém, LA systém a O₂ systém). ATP-CP systém neboli anaerobně alaktátový systém

zajišťuje energii do 10 až 20 sekund zatížení. LA systém se rozvíjí po 20 sekundě zátěže, když ATP-CP systém nestačí pokrýt energetickou potřebu organismu. Jeho maximální působení je do šesti až sedmi minut zatížení. V tomto systému dochází ke štěpení ATP, z něhož vzniká laktát, který je produktem štěpení. Koncentrace laktátu ve svalech a krvi je příčinou stoupající únavy jedince. Přibližně od 10. minuty zatížení se začínají štěpit tuky a cukry, což je typické pro O₂ systém. Tento systém je velmi ekonomický, který však není pro intenzivní práci, ale spíše na dlouhodobé zatížení (Čelikovský & kol., 1990).

3.3.5 Obratnostní schopnosti

Měkota & Blahuš (1983) vysvětlují obratnost, jako schopnost rychle si osvojovat nové pohyby a přizpůsobovat se neočekávaným situacím. Bartůňková & kol. (2013) ve své publikaci označuje obratnost za koordinačně náročnou pohybovou činnost.

Obratností rozumíme schopnost správně realizovat složité časoprostorové struktury pohybu. Jde zejména o acyklické pohyby, při kterých se musí dodržovat správné řízení těla a motoriky. Tyto schopnosti jsou důležité nejen ve sportu, ale především v běžném životě (např.: při práci). Jde o složitý komplex pohybových činností, při kterých dochází ke zpracování většího počtu informací. Obratnostní schopnosti se dělí na tři oblasti podle úrovní:

I. Senzomotorické vlastnosti

- kinestetická diferenciační schopnost (umožňuje správné řízení a kontrolu pohybu těla)
- rovnováhová schopnost (udržuje tělo ve stabilní poloze)
- rytmická schopnost (umožňuje strukturaci pohybů pomocí rytmu)
- orientační schopnost (umožňuje rychle zanalyzovat důležité informace o pohybové činnosti)

II. Vlastnosti pohybové soustavy (např.: pohyblivost)

III. Obratnost

- schopnost řešit prostorovou strukturu pohybu (schopnost zhodnocovat vztahy mezi objekty a vztahy objektů a těla)
- schopnost řešit časovou strukturu pohybu (schopnost načasování, provedení pohybu ve správném časovém intervalu)

Úroveň této schopnosti závisí na stavu a rozvoji jednotlivých prvků pohybové činnosti. Aby sportovec dokázal optimálně provést obratnostní činnost musí k tomu dospět (Čelikovský & kol., 1990).

Obratnostní schopnosti jsou geneticky méně determinovány než ostatní schopnosti. Rozvíjejí se v průběhu osvojování dovedností, s nimiž jsou úzce spjaty. Jak dovednosti, tak i obratnostní schopnosti jsou specifické podle jednotlivých druhů sportů a také podle tréninkových a učebních procesů. Ale naopak někteří autoři se domnívají, že rozvoj obratnostních schopností je základem sportovní techniky a taktiky napříč všemi sporty (Měkota & Blahuš, 1983).

Obratnost k lednímu hokeji bez pochyby patří a je nezbytné ji zařazovat do tréninku. Obratnost představuje mnoho nesespecifických podnětů ovlivňující orientaci, diferenciaci, rovnováhu, reakci, přizpůsobování pohybu nebo rytmičnost, které se v tréninku obratnosti musejí projevit. Ovlivňování těchto podnětů způsobuje zdokonalení pohybové činnosti a přispívá k rozvoji obratnosti. Existuje nespočet tělesných cvičení pro zdokonalování obratnostních schopností v přípravě mimo led např.: výskoky, obraty, kotouly, přemety, pády, salta, přeskoky, cvičení s míčem, běhy, zrcadlová nebo asymetrická cvičení, cvičení na gymnastickém náradí nebo sportovní hry jako fotbal, házená, basketbal a jiné (Bukač & Dovalil, 1990).

Jak už bylo zmíněno, tato schopnost je v ledním hokeji důležitá. Jde o schopnost rychle měnit a přizpůsobovat pohybovou činnost různým herním situacím. Činnost hráče v utkání ledního hokeje obsahuje dva typy složitých pohybových úkonů. To jsou současně probíhající (bruslení plus vedení kotouče nebo bruslení plus střelba) a postupně řazené pohyby (bruslení – příjem přihrávky – vedení kotouče – střelba). Tyto schopnosti by měli být zahrnuty do tréninkové jednotky na ledě. Příkladem cvičení obratnosti je bruslení s prvky obratnosti s kotoučem nebo bez kotouče (obraty, kleky, pokleky, pády, vztyky, skluzy, přeskoky, kontrola kotouče bruslí), cvičení jeden na jednoho v omezeném prostoru, cvičení s přihrávkou a přijímání přihrávek (vzduchem, o hrazení) nebo průpravné hry na malém prostoru (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

3.4 Biomechanika střelby v ledním hokeji

3.4.1 Druhy střelby

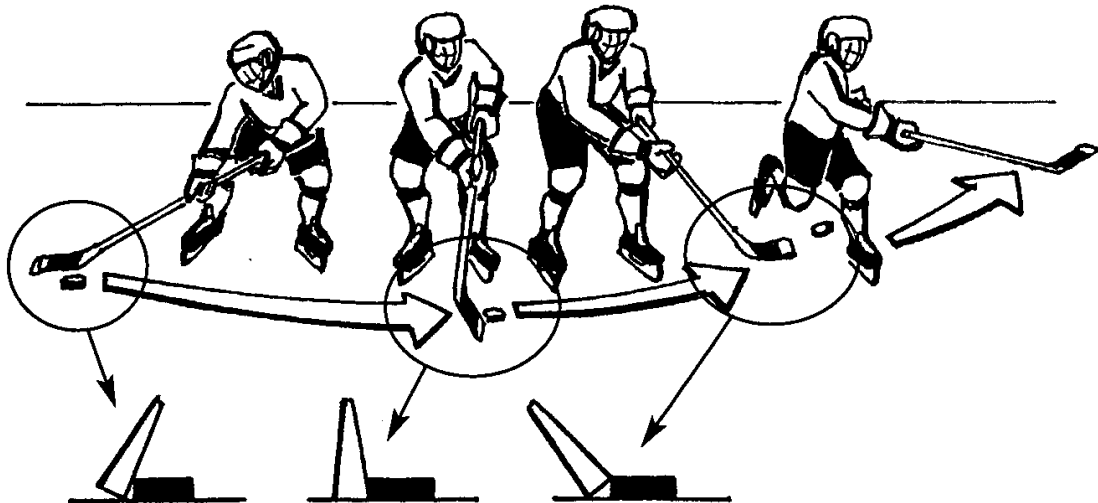
Střelba patří do útočných činností jednotlivce, při níž se hráč snaží úderem dopravit kotouč do soupeřovy branky.

Hokejovou střelbu tvoří několik pohybových úkonů, které hráč musí zvládnout jako celek tak, aby mohl vstřelit branku. Je to jedna z nejtěžších činností v ledním hokeji, při níž je zapotřebí správná technika bruslení, vedení kotouče, střelby nebo také přesnost, postřeh, odhad a fyzická připravenost. Při zakončení závisí nejen na správném provedení, razanci a načasování, ale také na momentu překvapení, kdy střela vyslaná na branku nemusí splňovat některý z těchto parametrů (Pavliš, 1998).

Jak už jsem zmiňoval v kapitole o útočných činnostech jednotlivce, střelba se rozděluje na střelbu po ruce, přes ruku a na střelbu jiným způsobem. Střelba po ruce je v ledním hokeji nejčastěji používanou střelou a dělí se na střelbu švihem, přiklepnutým švihem, krátkým příklepem a golfovým úderem. Střela přes ruku se dělí pouze na střelu švihem nebo přiklepnutím. Mezi jiné způsoby střelby je zahrnuto dorážení, tečování kotouče, střela v pádu nebo z otočky (Pavliš, 1998).

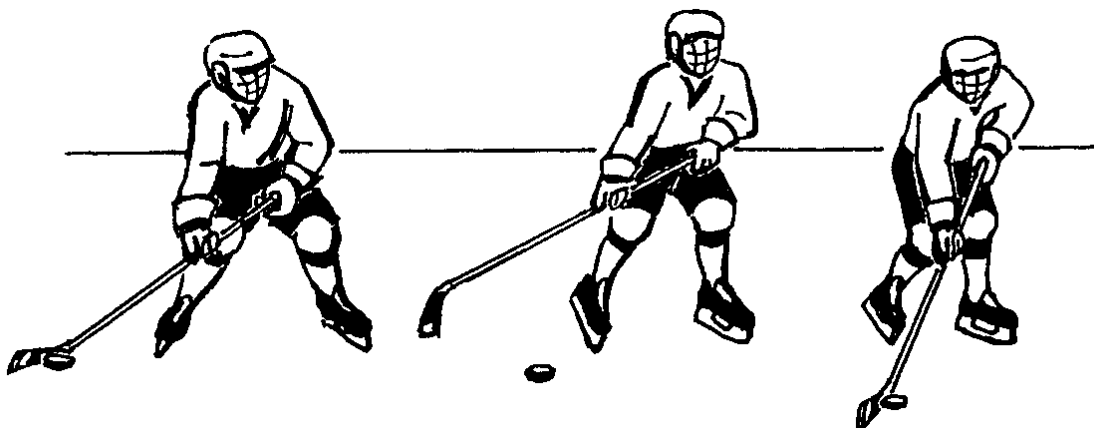
Střelba po ruce švihem je základní způsob střelby v ledním hokeji, při níž hráč stojí na obou nohou bokem ke směru letu kotouče. Při tomto způsobu střelby je kotouč u patky čepele a hůl je až za zadní nohou hráče. Když je hráč v tomto postavení a pevně svírá hůl, páčivým pohybem ruky zrychluje kotouč směrem dopředu. V momentě, kdy se hokejka dostává na úroveň přední nohy, dochází k odklopování čepele tak, aby se kotouč zvednul. Společně s čepelí, která se zvedá směrem nahoru, se zvedá také kotouč, který získává rychlost díky prudkému pohybu dolní ruky a zápěstí. Hůl se zvedá přibližně tak vysoko, jak chceme zvednout puk. V průběhu pohybu se váha přesunuje z obou nohou na přední nohu, zadní noha provádí vykývnutí vzad jako kompenzaci pohybu paže a trupu (Perič, 2002).

Gut & Pacina (1986) ve své publikaci uvádějí, že střela švihem je nejúčinnější způsob střelby, který umožňuje přesné zamíření a využití maximální síly, která dodává střele patřičnou rychlost. Tato střelba umožňuje vystřelit i z malého prostoru. Dodávají, že otočným bodem při střele je konec rukojeti, který svírá horní ruka.



Obrázek 8 Střelba po ruce švihem (Perič, 2002, str. 62)

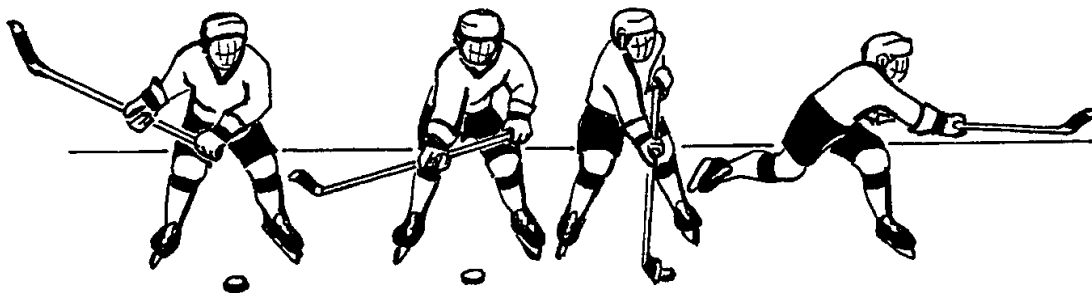
Další technikou je střelba po ruce přiklepnutým švihem a krátkým přiklepnutím. Technika u střelby s přiklepnutým švihem vychází z oddálení hole od kotouče směrem dozadu (vytočením zápěstí dozadu) a následnému udeření do kotouče. Váha těla se přesouvá na souhlasnou nohu (u levého držení na levou a naopak). Pravá noha provádí švihnutím pohyb dozadu tak, aby vyrovnávala pohyb při střelbě. Úder do kotouče udává vyšší razanci střely. Podobná je střelecká technika u střelby krátkým přiklepnutím, která ale vychází pouze z pohybu zápěstí a nemá tak vysokou rychlost a přesnost. Využívá se v před brankovým prostoru pro střelbu z krátké vzdálenosti. Při této střelbě je důležitá přesnost a včasnost (Perič, 2002).



Obrázek 9 Střelba po ruce přiklepnutým švihem (Perič, 2002, str. 62)

Při střelbě golfovým úderem hráč vyprodukuje nejprudší střelu. Nevýhodou je relativně dlouhá doba provedení a nízká přesnost. Nejčastěji tuto střelu používají obránci nebo se používá v situaci, kde má hráč dostatek času na provedení. Hráč stojí

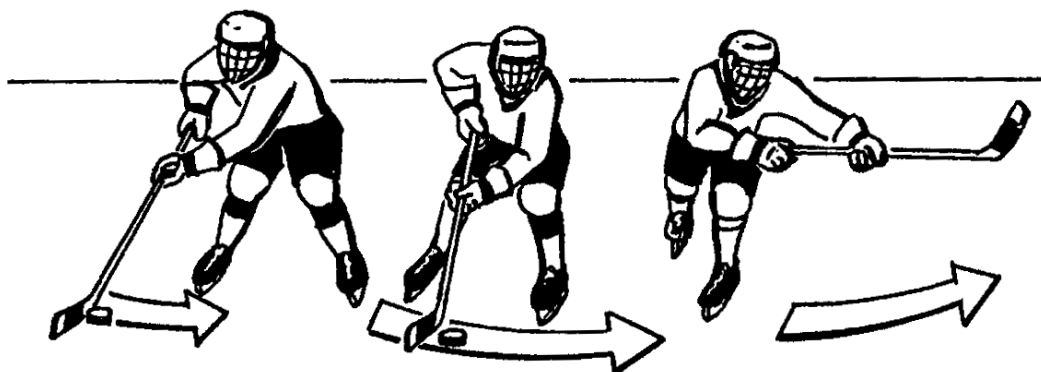
rozkročmo bokem ve směru vystřelení. Kotouč má hráč asi půl metru pře tělem v rovině středu těla. Hráč udeří středem čepele do kotouče po mohutném nápřahu holí vzad a nahoru. Po úderu do kotouče hůl pokračuje ve švih holí dopředu a nahoru a zvedá hokejku společně s kotoučem. Váha se při této střele přenáší na nesouhlasnou nohu (u levého držení hole pravou a naopak). Souhlasná noha jde do zášvihu (Perič, 2002).



Obrázek 10 Střelba golfovým úderem (Perič, 2002, str. 63)

Poslední technikou je střelba přes ruku. Podobá se střele po ruce, ale hráč stojí souhlasným bokem ke směru střelby. První technikou je krátkým švihem, která spočívá v tom, že puk máme na úrovni zadní nohy u patky čepele. Pevně sevřenou holí kotouč vystřelíme za dopomoci dolní ruky a trupu. Výšku střely určuje odklopení čepele od kotouče a zvednutí hokejky z ledu. Váha se z obou nohou přesouvá na souhlasnou nohu. Druhý způsob střelby přes ruku je krátkým přiklepnutím, který má skoro stejný průběh jako krátkým švihem, ale kotouč je na úrovni přední nohy a chybí nápřah (Perič, 2002).

Střelba přes ruku (bekhend) se střílí zejména po kličce do strany od bránícího hráče. V minulosti nebyl tak častým zakončením, jako je dnes. Bylo to především proto, že nebyla dostatečně zahnutá čepel hole a hráč těžko mohl dostat kotouč do vzduchu (Gut & Pacina, 1986).



Obrázek 11 Střelba přes ruku krátkým švihem (Perič, 2002, str. 64)

3.4.2 Pohyby při střelbě

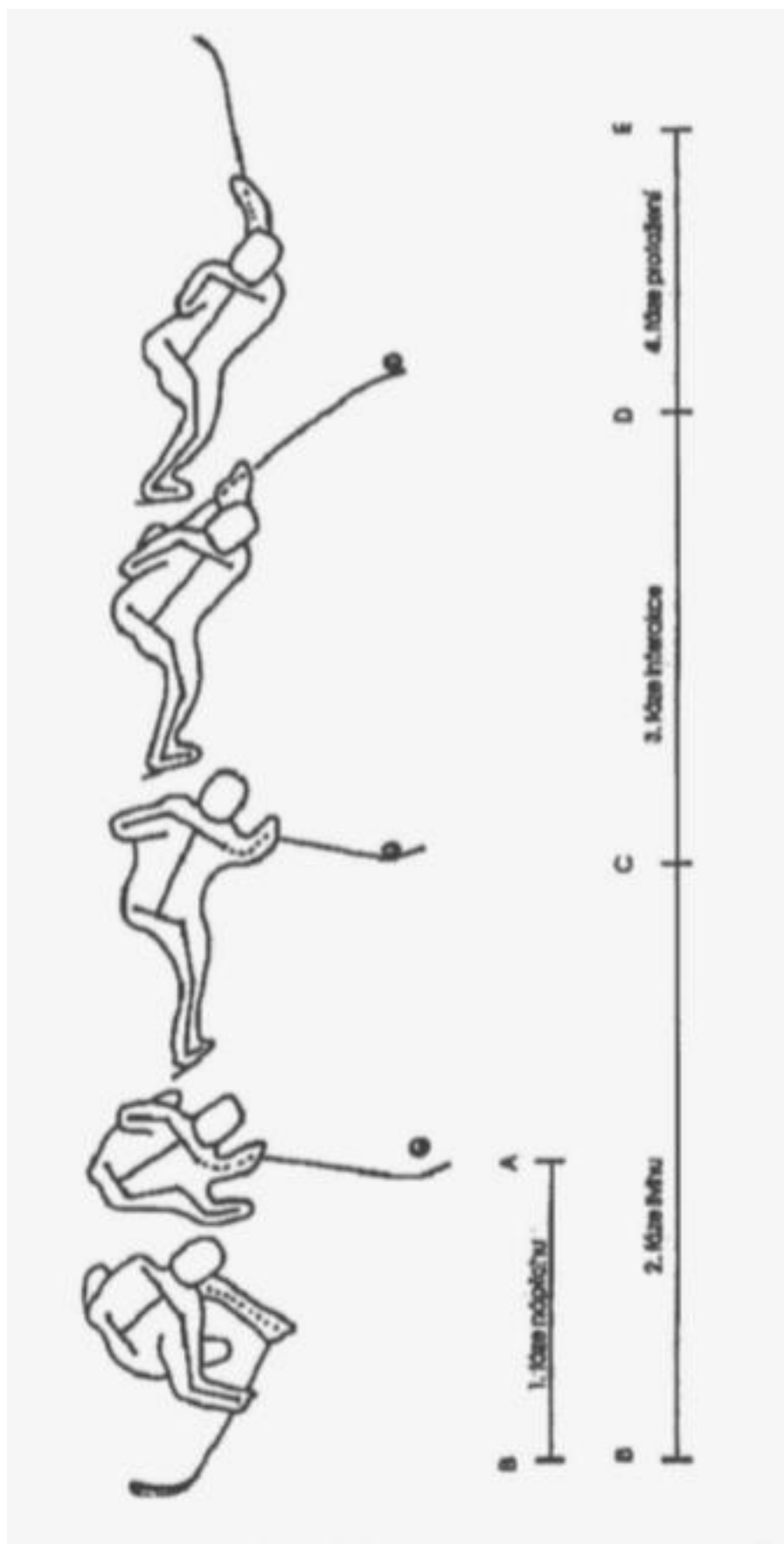
Hokejová střelba je velmi technicky náročná činnost, kterou můžeme detailně rozebrat, analyzovat, vyhodnocovat a tím nastavit měřítko techniky pro kvalitativní a kvantitativní hodnocení úrovně pohybu. Základem je správný biomechanický rozbor pohybu, při němž se sleduje soustava hráč – hokejka – kotouč. Analýza techniky střely v ledním hokeji vychází z pohybu jednotlivých částí těla, sleduje vyvíjené síly, působící skrze hokejovou hůl na kotouč, sleduje dráhu, zrychlení a rychlost čepel hole a kotouče. K rozporu techniky střely se nejčastěji používá kinematografická metoda analýzy, při níž je pohyb zachycován na vysokofrekvenční kameru (Pavliš & kol., 2003).

Podle Pavliše & kol. (2003) při střelbě rozeznáváme 4 základní fáze pohybu, které můžeme jednotlivě analyzovat:

1. Nápřah – Dochází zde k maximálnímu vykývnutí hole proti pozdějšímu směru pohybu kotouče.
2. Švih – Vychází z maximálního bodu nápřahu pohybem hole dopředu do okamžiku kontaktu čepel s kotoučem.
3. Interakce – Doba, kdy se čepel dotkla kotouče až do okamžiku, kdy kotouč čepel opustí.
4. Protážení – Moment, kdy kotouč opustí čepel hole a dostane se do nejkrajnější polohy ve směru střely.

Pavliš & kol. (2003) dále zmiňují, že z jejich jednotlivých prací vyplývá, že Fáze švihu je pro rychlost a razanci kotouče nejdůležitější částí při celém pohybu. Čepel hole dá kotouči takové zrychlení, které je přímo úměrné výsledné rychlosti kotouče. Naopak silové schopnosti trupu a horních končetin nejsou přímo úměrné rychlosti kotouče. Dále uvádějí, že rychlost střely ovlivňuje vlastní technika.

Biomechanickou analýzou střelby v ledním hokeji se zabývali nejen českoslovenští autoři, ale také zahraniční. Tuzemskými autory zabývají se touto problematikou jsou Kostka (1972), Pavliš (1976), zahraničními pak Thuffault (1974), Doré & Roy (1975) nebo Percival (1968).



Obrázek 12 Fáze pohybu při střelbě v ledním hokeji (Pavliš, 1976, str. 32)

3.4.3 Faktory ovlivňující střelbu

Za faktory ovlivňující kvalitu i kvantitu se označuje technika provedení, kondiční připravenost, taktická připravenost a psychická odolnost. Podrobněji se jimi zabývá Pavliš (1998).

Technika provedení

Vysoká úroveň techniky střelby umožňuje kvalitní prudkou a přesnou střelu v náročných herních situacích (střelba pod tlakem, z otočky, v maximální rychlosti, v pádu, ze vzduchu nebo při špatné kvalitě ledu). Efektivita střelby vychází z vlastní herní situace, jak dokáže hráč vyřešit polohu puku, kterou zaujímá vůči brance a brankařovi, a taky postavení spoluhráčů a protihráčů. Kvalitní technika střelby je důležitým faktorem pro přesnost střelby.

Kondiční připravenost

Mít kvalitní techniku provedení v ledním hokeji nestačí. Je potřeba mít vysokou úroveň kondiční připravenosti, která přispívá k oddálení únavy, které ovlivňuje techniku provedení (snižuje rychlost a přesnost střelby a snižuje taktické myšlení hráče). Výhodou můžou být výškové a hmotnostní parametry hráče (lepší silové schopnosti a maximální síla hráče), který se může snadněji prosadit v osobních soubojích.

Taktická připravenost

Úspěšnost střelby záleží také na správném a rychlém vyřešení herní situace. Především vybrání optimálního místa a správného okamžiku ke střele, volbou mezi střelou nebo přihrávkou spoluhráči, který je v lepší střelecké příležitosti. Z hlediska taktiky se provádí střela po kličce, z malého prostoru, v kontaktu se soupeřem, po kličce brankáři, klamáním nebo naznačováním.

Psychická odolnost

Psychická odolnost se projevuje nejčastěji ve vypjatých herních situacích např.: plné hlediště, trestné střílení nebo vysoká míra zodpovědnosti za výsledek utkání.

3.5 Testování v ledním hokeji

Podle Bartůňkové & kol. (2013) je zátěžová diagnostika objektivní prostředek hodnocení kondice a výkonnosti. Vyšetřuje fyziologické reakce organismu jako celku nebo jednotlivých systémů na různých druzích zátěže.

Motorické testování je jeden z důležitých prostředků tělovýchovné diagnostiky. Testy jsou podloženy zahraničními prameny a lze je používat v mnoha modifikacích,

tudíž mohou být srovnatelné z ostatními. Motorické testy se uplatňují v různých činnostech tělesné výchovy, které se zaměřují na určitou oblast dané problematiky. Schopnost lze testovat a zkoumat při jejich projevech v různých situacích např.: v náročných nebo v přirozených podmínkách, při testování schopných jedinců nebo pohybově neschopných (Měkota & Blahuš, 1983).

Test má jedinci předkládat souhrn věcí, ve kterých je testován v nějakém kolektivu. Jde o objektivní zjištění nějakého určitého znaku. Testující přiděluje testovanému jedinci číslo nebo soubor čísel, z něhož můžeme říct, jak je na tom dotyčný jedinec v měřeném testu. Při testování musí být dodržena určitá pravidla tak, aby mohli být jedincům přiřazeny stejné hodnoty. Důležité je vědět přesný postup měření tak, aby byly dodrženy všechny zásady a test byl objektivní (Štumbauer, 1989).

Měkota (1973) upozorňuje na stanovení pravidel při měření, které jsou návodem a instrukcemi, jak čísla testovaným osobám přidělovat. Nelze je přidělovat podle jakýchkoliv pravidel, ale mělo by být v rámci nějaké škály.

3.5.1 Dynamometrie

Dynamometrie jsou testy používané při zjišťování statické síly, kdy se při diagnostice používá lokální statická vytrvalost. Používané přístroje pro tento typ testů nazýváme dynamometry. Jednodušší typy fungují na mechanickém principu, ty modernější pracují na princip převodu neelektrické veličiny na elektrickou. Poloha pro testování může probíhat ve stoje, v leže nebo v sedě. Záleží na přístroji a měřené části těla. Obsahem testů statické síly je, že testovaná osoba musí v určité poloze vyvinout maximální tlak nebo tlak proti pevnému odporu dynamometru. Tento test není časově omezen, jde o plynulý pohyb vystupňovaný do maxima (Měkota & Blahuš, 1983).

Při záznamu testu registrujeme jedinou číselnou hodnotu maximální síly, kterou může testovaná osoba pomocí konkrétní svalové skupiny vyvinout. Tato hodnota se vyjadřuje v newtonech. Jak jsem již zmiňovat, tak dynamometrem se dá měřit mnoho svalových skupin. Tento výzkum byl zaměřen na stisk ruky a bude se zabývat pouze touto částí těla. Stisk ruky se měří ručním dynamometrem, který testovaná osoba uchopí tak, aby mohla z jedné strany působit tlakem ohnutých prstů na druhou stranu, na které se opírá dlaň. Testovaný stiskne dynamometr tak, jak nejvíc může. Ruka, která drží dynamometr nesmí být opřena o žádný předmět nebo jinou část těla. Každý má dva pokusy, ze kterých se vybere ten lepší (Měkota & Blahuš, 1983).

3.5.2 Svazové testy

Český hokejový svaz zavedl motorické testování mimo led, na ledě a funkční vyšetření pro kategorie juniorů, staršího a mladšího dorostu. Testy jsou nastaveny tak, aby obsáhli co nejvíce pohybových schopností a dovedností. Cílem testování je porovnání našich mladých hráčů s hráči ze zahraničí, kteří tyto testy také dělají (Kanada, USA, Finsko, Švédsko, Rusko). Dnešní styl hry klade na hráče větší požadavky, co se týče kondice, odolnosti, kvality a intenzity bruslení, z čeho tyto testy vycházejí. Motorické testování mimo led zjišťuje úroveň pohybových schopností a dovedností nebo tělesných kapacit. Speciální testy na ledě zjišťují speciální pohybové schopnosti a dovednosti, které se vyskytují především v ledním hokeji. K testování je zařazeno také funkční vyšetření, které je v podobě Wingate testu a zátěžového testu VO₂max. Zjišťují úroveň změn vnitřního prostředí organismu (Motorické testy-2019/20, 2020).

Testy probíhají na závěr přípravného období, v roce 2019 to bylo 18. června (testy probíhají v jednom dni). Testy pro juniorskou ligu akademií vypadaly následovně: rychlost (agility-běh), rychlost (agility-hokej), 5-ti skok (odrazová síla), běh 3x 200 m (anaerobní vytrvalost), benchpress opakovaně 80% váhy těla (silová vytrvalost), běh 1500 m (aerobní vytrvalost). Testy pro extraligu dorostu se nelišily, pouze chyběl běh 3x 200 m a benchpress opakovaně 80% váhy těla. Zároveň muselo být dodrženo pořadí testů. Následně proběhlo testování v klubech juniorské ligy akademií a extraligy dorostu pracovníky FTVS, kteří zjišťovali hodnoty v testech: biologický věk, výskok (provedení "Squat" a "Counter-movement jump"), shyby, flexibilita, somatotyp, sed-leh a vyšetření Wingate testu a VO₂max (Motorické testy-2019/20, 2020).

Ke každé disciplíně testování bylo vytvořeno průpravné cvičení, které český hokejový svaz natočil s našimi špičkovými hráči s NHL. Prvním testem je agility běh s kuličkou a hokejkou a bez vedení kuličky. Tento test má prokázat rychlost a obratnost jedince spojený s hokejovou dovedností mimo led. Test se provádí v tělocvičně na neklouzavém povrchu, kde je z kuželů postavená dráha, kterou jedinec musí podle pravidel, co nejrychleji proběhnout. Čas běhu s kuličkou se porovná s časem bez vedení kuličky, z čehož vyjde rozdíl, který nepřímou vyovídá o úrovni ovládnutí hokejové hole. Dalším testem je 5-ti skok, který se provádí na kolmé čáře, kdy hráč bez rozběhu provede střídavé odrazy z jedné a z druhé nohy bez přerušení, nakonec dopadá na obě nohy. Od startovní čáry k patě testovaného je výsledná vzdálenost. Anaerobní vytrvalost má na

starost test 3 x 200 m s odpočinkem 30 sekund, který probíhá na atletické dráze společně s během na 1500 m (aerobní vytrvalost). Mezi těmito disciplínami je ještě benchpress, který hráče testuje v silových schopnostech horních končetin. Hráč zvedá 80% své váhy a počítá počet zvednutí činky (od lehkého dotknutí hrudníku až do natažených paží). Díky natočeným videím s hráči z NHL se hráči mohou srovnat s vynikajícími hokejisty a může to pro ně být motivací (Motorické testy-2019/20, 2020).

3.5.3 Rychlost střelby (NHL All-Star Skills)

Každým rokem se v průběhu sezóny NHL uskuteční All-Star Game, kterou od roku 1990 doprovází All-Star Skills. Je to exhibiční turnaj a soutěž v dovednostech hráčů kanadsko-americké NHL. Této události se účastní ti nejlepší hráči světa, kteří hrají NHL. Tento rok (2020) proběhl 65. ročník těchto her. Nastupují zde 4 týmy poskládané z největších hvězd probíhající sezóny, které jsou pojmenované podle divizí NHL (Atlantická, Metropolitní, Centrální a Pacifická). Tento formát čtyř týmů byl přijat, když se turnaj začal hrát 3 na 3. V rámci turnaje se vždy uskuteční All-Star Skill, což je soutěž v různých dovednostech hráčů. Každý hráč podstoupí disciplínu, ve které dominuje (All-Star Game Coverage, 2020).

Hráči soutěží v disciplínách: nejrychlejší bruslař, nejlepší brankář, v přesnosti střelby, v nejtvrďší střele a v soutěži ve střelbě na body. Nás bude nejvíce zajímat soutěž v tvrdosti střelby, který je hlavní náplní této práce. Soutěže o nejtvrďší střelu se účastní ti nejsilnější jedinci (nejčastěji obránci). Hráči střílí z oblasti mezi kruhy na branku, kde je umístěn radar, který zachytává rychlost vystřeleného puku. Hráči mohou střílet s rozjezdem, což se liší s testováním rychlosti střelby v této práci. Zde ale nejde o sledování závislosti rychlosti střelby na síle zápěstí, ale jde o vytvoření nejrychlejší střely. V ročníku 2020 tuto soutěž vyhrál Shea Weber, jehož střela letěla rychlostí 171,4 km/h (All-Star Game Coverage, 2020).

I když letošní nejtvrďší střelu měl obránce Montreal Canadiens Shea Weber, tak jeho střela není nejrychlejší na světě. Od roku 2012 tento rekord držel slovenský obránce Bostonu Bruins Zdeno Chára. Tehdy při All-Star Game vystřelil puk rychlostí 175,1 km/h a až do roku 2020 byla tato střela nejrychlejší. Tuto rychlost letos překonal český útočník Ontario Reign (farma Los Angeles Kings) Martin Frk, který vystřelil kotouč rychlostí 175,7 km/h při All-Star Game AHL, což je americká hokejová liga, která slouží jako "farma" NHL.

Martin Frk se tak stal hráčem s nejtvrďší střelou na světě a otevřel si dveře do NHL (NHL news, 2020).

Od roku 1990 jsou na těchto akcích zaznamenávány ty nejrychlejší střely na světě. V tabulce číslo 2 můžeme vidět nejrychlejší střely každého ročníku NHL All-Star Skills. V tabulce je vidět progres střelby v posledních 30 letech, kde je patrné zvýšení rychlosti střelby v posledních letech. Za posledních 10 let byly změřeny rychlosti střelby, které se pohybovaly mezi 163 km/h až 175,1 km/h. Na začátku vzniku této události byly naměřeny pomalejší střely od 150 km/h do 165 km/h. To může být způsobeno horší kvalitou hokejek, které tehdy byly těžší a méně pružnější. I přes to se najdou výjimky, jako v roce 1993, kdy Al lafrate vystřelil rychlostí 169,3 km/h. Touto střelou se může vyrovnávat dnešním nejlepším hráčům (All-Star Game Coverage, 2020).

Tabulka 2 Nejtvrďší rychlosti střelby naměřené na NHL All-Star Skills (1990–2020)

| Sezóna | Hráč | Rychlost střelby (km/h) |
|--------|--------------------|-------------------------|
| 1990 | Al lafrate | 154,5 |
| 1991 | Al MacInnis | 151,3 |
| 1992 | | 149,7 |
| 1993 | Al lafrate | 169,3 |
| 1994 | | 165,3 |
| 1996 | Dave Manson | 157,7 |
| 1997 | Al MacInnis | 159,2 |
| 1998 | | 161,6 |
| 1999 | | 158,5 |
| 2000 | | 161,1 |
| 2001 | Fredrik Modin | 164,3 |
| 2002 | Sergei Fedorov | 163,3 |
| 2003 | Al MacInnis | 159,2 |
| 2004 | Sheldon Souray | 164,5 |
| | Adrian Aucoin | 164,5 |
| 2007 | Zdeno Chara | 161,6 |
| 2008 | | 165,9 |
| 2009 | | 169,6 |
| 2011 | | 170,4 |
| 2012 | | 175,1 |
| 2015 | Shea Weber | 174,6 |
| 2016 | | 174,0 |
| 2017 | | 165,4 |
| 2018 | Alexander Ovechkin | 163,0 |
| 2019 | John Carlson | 165,4 |
| 2020 | Shea Weber | 171,4 |

4 Projekt experimentu, jeho organizace a průběh

4.1 Organizační a přístrojové zabezpečení experimentu

Tato experimentální práce se skládá ze dvou částí, zjištění síly zápěstí a měření rychlosti střelby. Oba testy byly provedeny 28. března roku 2019 na zimním stadionu v Českých Budějovicích (Budvar aréna) na dorosteneckém a juniorském týmu HC Motor České Budějovice. Měření rychlosti střelby bylo provedeno při tréninkové jednotce jednotlivých mužstev na první ledové ploše. K měření byl použit sportovní radar Supido ID: 31671. Tento radar je vhodný pro měření rychlosti míče či kotouče a zajišťuje přesnou rychlost v km/h nebo m/h. Při zaznamenání kotouče se na radaru ukáže výsledná rychlost, kterou byla zaznamenána do připravené tabulky. Dále bylo k měření zapotřebí hokejové branky a dostatečné množství kotoučů.

Měření silových schopností zápěstí bylo převzato od klubu HC Motor České Budějovice, který nastavil toto testování jako povinné u většiny mládežnických kategorií. K měření byl použit dynamometr značky KERN MAP 80K1S. Tento přístroj dokáže změřit stisk ruky, díky dvěma nastavitelným pružinám, které se nastaví podle zdatnosti měřené osoby. V toto měření byl celkový odpor pružin nastaven na 80 kg (40 kg na každou pružinu). Výsledná hodnota se v kilogramech zobrazila na displeji přístroje a byla zapsána do připravené tabulky.



Obrázek 13 Sportovní radar Supido ID: 31671, dynamometr KERN MAP 80K1S

4.2 Charakteristika souboru

Testovanými byli hráči ledního hokej klubu HC Motor České Budějovice, konkrétně mládežnické kategorie dorost a junioři. Dorostenci jsou ročník narození 2003 a 2004 (14, 15 a 16 let) a junioři 1999 až 2002 (16 až 20 let). V kategorii dorostenců bylo testováno 22 hráčů a v kategorii juniorů 14 hráčů.

Kategorie dorostu byla složená ze dvou týmů, které hrají pod klubem HC Motor České Budějovice. Jedná se o hlavní tým, který nastupuje v nejvyšší dorostenecké soutěži v České republice (ELIOD extraliga dorostu) a rezervní tým "B", který hraje o ligu níže, a to Ligu dorostu. Celkový počet testovaných dorostenců bylo 22, z nichž 10 obránců a 12 útočníků, 19 hráčů držících hokejku na levou stranu a pouze 3 držící hůl napravo. V této kategorii byli hráči ve věku 14 až 16 let z ročníku narození 2003 až 2004. Hráčů z ročníku 2003 bylo testováno 7 a hráčů z ročníku 2004 bylo 15.

Druhou testovanou skupinou byli hráči kategorie juniorů, kteří hrají nejvyšší juniorskou ligu v České republice (DHL Extraliga juniorů). Celkový počet testovaných hráčů bylo 14, z nichž bylo 6 obránců a 8 útočníků. Z hlediska držení hole se v této kategorii testovaných nachází 11 leváků a 3 praváci. Kategorie se skládá z hráčů ročníků 1999 až 2002, z toho 1 byl ročníku 1999, 4 ročníku 2000 a 9 ročníku 2002. Z ročníku 2001 nebyl žádný z testovaných hráčů.

4.3 Sběr dat

Pro tuto práci jsem jako výzkumnou metodu použil metodu testování, abych zjistil silové schopnosti hráčů a rychlost střelby. Z testování jsem získal potřebná data ke zpracování teoretické části. Dále jsem při zpracování poznatků a naměřených hodnot použil metodu syntézy a metodu obsahové analýzy při zpracování teoretických východisek v dané problematice.

Měření rychlosti střelby jsem prováděl pomocí sportovního radaru, který zaznamenává kotouč a měří jeho rychlost. Každý z měřených hráčů měl k dispozici pět pokusů na střelbu golfovým úderem a pět na střelbu švihem, ze kterých byla vybrána nejrychlejší hodnota. Všechny pokusy byly zapsány do záznamového archu. Při nepovedeném pokusu (nezměřeném nebo při porušení pravidel při střelbě) měl hráč nárok na nový. Střelba se prováděla z místa z prostoru 8 metrů od brankové čáry a branky v oblasti mezi kruhy. V oblasti 6 metrů od brankové čáry byl umístěn radar tak,

aby při vystřelení kotouče nezachytil rychlost hole, ale pouze puku. Při testování každý z testovaných hráčů nahlásil ročník narození, hráčský post, stranu držení hole a flex své hokejky. Tyto údaje společně s naměřenými hodnotami rychlosti střelby pak byly zpracovány a použity ve statistické analýze zejména korelační analýzou.

Při zjišťování silových schopností zápěstí hráčů byla použita metoda dynamometrie, která se zjišťuje pomocí dynamometru. Zaznamenaná hodnota byla zapsána do zápisového archu. Každý hráč měl jeden pokus na každou ruku, v případě nezdařilého pokusu měl jedinec nárok na opravu. Naměřené údaje byly zpracovány a pomocí statistických metod demonstrovány grafy a tabulkami.

Výsledná data byla zpracována počítačovým programem Microsoft Excel, kde jsem pomocí základních statistických charakteristik a statistické korelační analýzy vytvořil tabulky a grafy.

5 Výsledky

V poslední části této práce se zabývám naměřenými výsledky. Výsledky jsou zpracovány do tabulek a grafů, kde hlavní roli hraje velikost síly v zápěstí a rychlost střelby golfovým úderem a švihem. Testování dynamometrie bylo vyhodnoceno podle kategorií, podle postů a podle strany držení hole do tabulek, ve kterých jsou hodnoty celkového počtu skupiny, aritmetického průměru a hodnoty maximální a minimální. Stejným způsobem jsou do tabulek podle jednotlivých kritérií rozděleny také výsledky měření rychlosti střelby. Další část této kapitoly porovnává jednotlivé parametry a hodnoty mezi sebou pomocí korelační analýzy. Výsledky jsou demonstrovány pomocí bodových korelačních grafů. Vyhodnocení korelace byla provedena mezi silou zápěstí a střelbou švihem a golfovým úderem, mezi tvrdostí hole a střelbou švihem a golfovým úderem, mezi střelou švihem a střelbou golfovým úderem, mezi věkem a silou zápěstí a mezi věkem a střelbou švihem a golfovým úderem.

5.1 Vyhodnocení dynamometrie

Vyhodnocení dynamometrie dle kategorií

V kategorii dorostu bylo testováno celkem 22 hráčů, kteří podstoupili testování dynamometrie. Aritmetický průměr u levé ruky byl naměřen 44,7 kg, což byla nižší hodnota než u pravé ruky (46,5 kg). Nejvyšší hodnota byla naměřena u pravé ruky jedince (61,5 kg) stejně jako nejnižší hodnota, která byla naměřena také u pravé ruky (28,5 kg). Maximální hodnota levé ruky byla 59,8 kg a minimální hodnota levé ruky činí 29,3 kg.

U kategorie juniorů byl počet sledovaných menší. Testu se zúčastnilo celkem 14 hráčů, kterým byla v průměru naměřena hodnota 49,6 kg u levé ruky a 52,4 kg u pravé ruky, která byla podle aritmetického průměru silnější. Maximální hodnota byla naměřena u levé ruky a to 60,8 kg. Nejnižší naměřená hodnota byla naměřena také u stisku levé ruky (41,3 kg). Maximum stisku pravé ruky činí 59,7 kg a minimum 44,6 kg.

Při srovnání obou kategorií byl patrný věkový rozdíl v průměrných hodnotách stisku ruky. Rozdíl mezi kategoriemi se u levé ruky rovná 4,9 kg a u pravé ruky to bylo ještě o kilo více 5,9 kg. U obou kategorií dominuje síla pravá ruky, což může být způsobeno vyšším počtem leváků (držících hůl na levou stranu) než praváků (držících hůl na pravou stranu). Vybočující hodnotou je maximální hodnota u kategorie dorostu, která

byla nejvyšší naměřenou hodnotou ze všech hodnot a je vyšší než nejvyšší hodnota testovaných juniorů. Maximální hodnota levé ruky byla u kategorie juniorů o jedno kilo vyšší. Mezi minimálními hodnotami dorostu a juniorů byla velká mezera, což svědčí o vyšší silové schopnosti v celém měřeném souboru juniorů. Rozpětí celého souboru (36 hráčů) bylo u levé ruky mezi hodnotami 60,8 a 29,3. U pravé ruky mezi hodnotami 61,5 a 28,5, což je stejný rozptyl, který vyšel u kategorie dorostu. Tyto rozpětí byly poměrně vysoké, ale velkou roli zde hraje věk hráčů. Rozpětí se se zvyšujícím věkem snižuje, protože hráči si jsou více rovni, což se potvrdilo i zde. Podle testu dynamometrie má celkový soubor průměrně silnější pravou ruku.

Tabulka 3 Výsledky dynamometrie kategorie dorostu

| n=22 | Levá ruka (kg) | Pravá ruka (kg) |
|--------------------|----------------|-----------------|
| Aritmetický průměr | 44,7 | 46,5 |
| Maximum | 59,8 | 61,5 |
| Minimum | 29,3 | 28,5 |

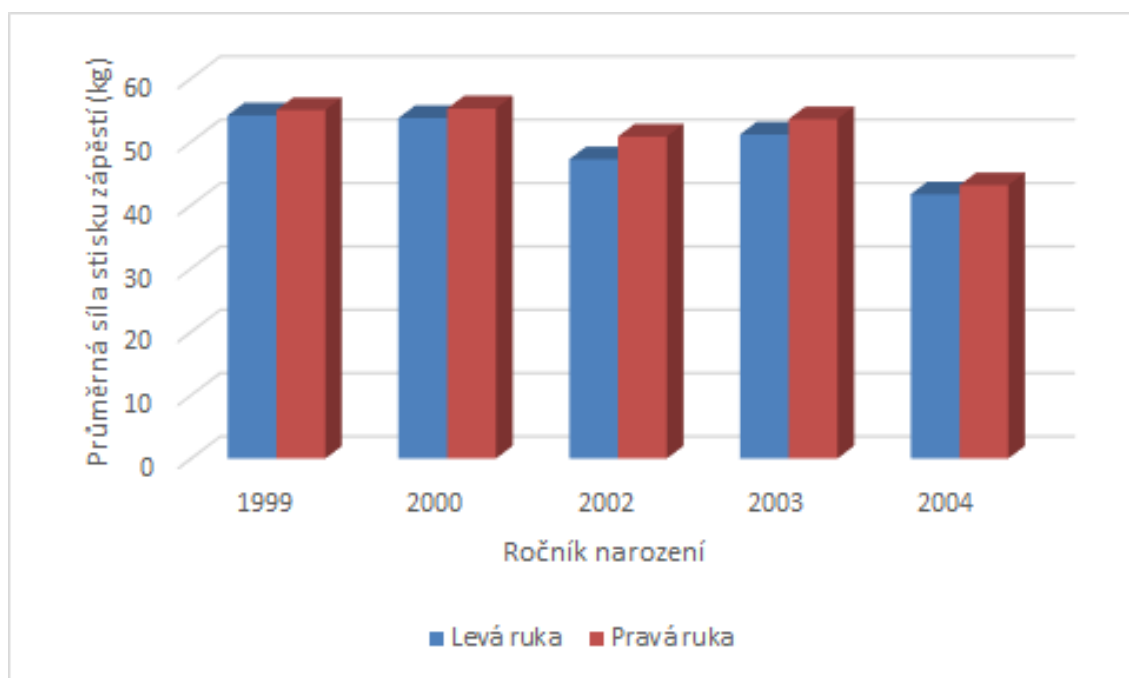
Tabulka 4 Výsledky dynamometrie kategorie juniorů

| n=14 | Levá ruka (kg) | Pravá ruka (kg) |
|--------------------|----------------|-----------------|
| Aritmetický průměr | 49,6 | 52,4 |
| Maximum | 60,8 | 59,7 |
| Minimum | 41,3 | 44,6 |

Tabulka 5 Celkové výsledky dynamometrie

| n=36 | Levá ruka (kg) | Pravá ruka (kg) |
|--------------------|----------------|-----------------|
| Aritmetický průměr | 47,15 | 49,45 |
| Maximum | 60,8 | 61,5 |
| Minimum | 29,3 | 28,5 |

Graf 1 Průměrné hodnoty síly stisku zápěstí podle ročníků narození



V grafu číslo 1 můžeme vidět srovnání průměrných hodnot síly stisku zápěstí podle sledovaných ročníků. Na první pohled můžeme vidět, že v každém ročníku je vyšší průměrná hodnota stisku u pravé ruky. Nejvyšší hodnotu u levé ruky vykazuje ročník 1999 (54,2 kg). Nejvyšší hodnotu u pravé ruky má ročník 2000 (55,3 kg). Na grafu je patrný pokles hodnot s věkem. Nejnižší hodnoty byly naměřeny u nejmladšího ročníku 2004. Výjimkou je ročník 2002, který měl nižší průměrné hodnoty u obou rukou. U tohoto ročníku byl patrný největší rozdíl mezi pravou a levou rukou. Tento výkyv hodnot může být způsoben tím, že testovaní hráči z ročníku 2003 jsou na tom silově výborně a dokážou konkurovat starším hráčům.

Vyhodnocení dynamometrie dle postů

Celkový počet testovaných obránců činí 16, z nichž bylo 10 hráčů z kategorie dorostu a 6 z kategorie juniorů. Hodnota aritmetického průměru u obránců dorostu byla vyšší u pravé ruky 48,9 kg, což je téměř stejné jako u obránců kategorie juniorů, kde byla také vyšší hodnota u pravé ruky. Tak jako hodnoty pravé ruky jsou u kategorie juniorů vyšší, tak i hodnoty levé ruky jsou vyšší u juniorů, což je úměrné věkovým kategoriím. Výjimkou byla nejvyšší naměřená hodnota u pravé ruky, která byla vyšší u dorostenců než u juniorů. Minimální hodnoty byly u obou rukou dorostenců skoro totožné a u kategorie juniorů byla nejnižší hodnota levé ruky.

Testovaných útočníků z obou kategorií bylo 20, ze kterých 12 bylo dorostenců a 8 juniorů. Průměrná hodnota útočníků byla úměrná věkovým kategoriím. U kategorie dorostenců byla vyšší hodnota u pravé ruky 48,9 kg, u levé ruky činila 45,9 kg. U juniorů byla vyšší hodnota také u pravé ruky 54,8 kg, u levé byla 50,7 kg. Nejvyšší hodnota byla u kategorie dorostenců, konkrétně šlo o hodnotu pravé ruky. U kategorie juniorů byla nejvyšší hodnota naměřena u levé ruky. Nejnižší hodnoty se u dorostenců lišily pouze o necelý kilogram, ale u kategorie juniorů byl rozdíl 7,6 kg, kdy byla pravá ruka silnější než levá.

Při porovnání obránců a útočníků si můžeme všimnout odlišností mezi kategoriemi. U kategorie dorostenců vykazují vyšší průměrné hodnoty velikosti stisku ruky obránci, naopak u kategorie juniorů mají vyšší průměrné hodnoty útočníci. Nejvyšší hodnoty u dorostenců mají útočníci a stejně tak je to i u kategorie juniorů. Minimální hodnoty u kategorie dorostenců jsou nižší u útočníků, což se týče kategorie juniorů, tak hodnoty pravé ruky jsou nižší u obránců, ale u levé ruky jsou to hodnoty útočníků. Co se týče rozpětí hodnot, tak největší můžeme zaznamenat u útočníků kategorie dorostu. Nejmenší rozpětí bylo naměřeno mezi hodnotami obránců kategorie juniorů.

Tabulka 6 Výsledky dynamometrie obránců

| Obránci (kg) | Dorost | | Juniorka | |
|---------------------|---------------|--------|-----------------|--------|
| | n=10 | | n=6 | |
| | L ruka | P ruka | L ruka | P ruka |
| Aritmetický průměr | 45,9 | 48,9 | 48,2 | 49,2 |
| Maximum | 52,5 | 57,1 | 54,2 | 55 |
| Minimum | 39,8 | 39,4 | 42,2 | 44,6 |

Tabulka 7 Výsledky dynamometrie útočníků

| Útočníci (kg) | Dorost | | Juniorka | |
|----------------------|---------------|--------|-----------------|--------|
| | n=12 | | n=8 | |
| | L ruka | P ruka | L ruka | P ruka |
| Aritmetický průměr | 43,8 | 44,5 | 50,7 | 54,8 |
| Maximum | 59,8 | 61,5 | 60,8 | 59,7 |
| Minimum | 29,3 | 28,5 | 41,3 | 48,9 |

Vyhodnocení dynamometrie dle strany držení hůle

Drtivá většina z celkového testovaného souboru byli hráči držící hůl na levou stranu. Dohromady to činí 30 leváků (19 dorostenců a 11 juniorů) a 6 praváků (3 dorostenci a 3 junioři). Průměrná hodnota velikosti stisku ruky byla u leváků vyšší u pravé ruky, jak u kategorie dorostu, tak u juniorů. Maximální hodnoty leváků se shodují s nejvyššími hodnotami útočníků u obou kategorií, tudíž hráči s nejvyšší velikostí stisku ruky byli útočníci držící hůl na levou stranu. To samé lze říct u nejnižší velikosti stisku pravé i levé ruky u kategorie dorostenců, u kategorie juniorů je nejnižší hodnota u levé ruky.

Hráčů držících hůl na pravou stranu je v součtu celkem 6, z každé kategorie 3 hráči. To může být zavádějící při porovnávání průměrných hodnot praváků s hodnotami leváků, kterých je 5x více. Tak jako u leváků byla naměřena vyšší hodnota u pravé ruky, tak i u praváků je to stejné. Průměrné hodnoty jsou úměrné věkovým kategoriím. Nejvyšší hodnota praváků dorostu a juniorů byla naměřena u pravé ruky a nejnižší u levé také u obou kategorií praváků. Zde se projevuje dominantnost silnější ruky.

Při porovnání leváků a praváků je patrné, že u obou skupin byly naměřeny průměrné hodnoty vyšší u pravé ruky, je tomu tak i u nejvyšších hodnoty. U leváků si můžeme všimnout menšího rozdílu, který si vysvětlují tím, že většina populace jsou praváci (mají dominantnější pravou ruku). V ledním hokeji hráči držící hůl na levou stranu mají při střele více namáhanou levou ruku, která udává razanci střely. Můžeme říct, že mezi leváky bude méně patrná svalová dysbalance než u praváků. Nesmíme vyloučit výjimky. U minimálních hodnot leváků jsou menší jak u dorostu, tak u juniorů a vždy je nejmenší hodnota u levé ruky, s výjimkou minimální hodnoty leváků dorostu, kde je to pravá ruka.

Tabulka 8 Vyhodnocení dynamometrie leváků z hlediska držení hole

| Leváci (kg) | Dorost | | Juniorka | |
|---------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| | n=19 | | n=11 | |
| | L ruka | P ruka | L ruka | P ruka |
| Aritmetický průměr | 45,1 | 46,4 | 50 | 52,6 |
| Maximum | 59,8 | 61,5 | 60,8 | 59,7 |
| Minimum | 29,3 | 28,5 | 41,3 | 44,6 |

Tabulka 9 Vyhodnocení dynamometrie praváků z hlediska držení hole

| Praváci (kg) | Dorost | | Juniorka | |
|---------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| | n=3 | | n=3 | |
| | L ruka | P ruka | L ruka | P ruka |
| Aritmetický průměr | 42,6 | 47 | 48,1 | 51,5 |
| Maximum | 46 | 52,4 | 55 | 57,3 |
| Minimum | 36,6 | 41,5 | 44,2 | 48,2 |

5.2 Vyhodnocení rychlosti střelby

Vyhodnocení rychlosti střelby dle kategorií

V tabulce číslo 9 můžeme vidět vyhodnocení rychlosti střelby dorostenců. Z celkových 22 hráčů vyšla průměrná hodnota souboru 101,9 km/h u střelby golfovým úderem a 86 km/h u střelby švihem. Nejvyšší rychlost kategorie byla naměřena při střelbě golfovým úderem 120 km/h, u střelby švihem 109 km/h. Minimální hodnota je nižší u střelby švihem 58 km/h než u střelby golfovým úderem, kde je to 76 km/h.

V tabulce číslo 10 můžeme vidět vyhodnocení rychlosti střelby kategorie juniorů. Tohoto testování se zúčastnilo celkem 14 juniorů. Aritmetický průměr souboru vyšel 111,1 km/h u střelby golfovým úderem a 95,6 u střelby švihem. Nejmenší naměřená hodnoty juniorů byla naměřena u střelby švihem (84 km/h), u střelby golfovým úderem je to 99 km/h. Jako u kategorie dorostu, tak i u juniorů, byly hodnoty rychlosti střelby golfovým úderem vyšší než hodnoty střelby švihem, což bylo naměřeno u všech testovaných hráčů napříč ročníky.

Dohromady bylo testováno 36 hráčů. Průměrné hodnoty mezi kategoriemi se lišily o 10 km/h u obou způsobů střelby. Mezi nejvyššími a nejnižšími hodnotami v obou kategoriích byl poměrně velký rozdíl, který může být způsoben odlišnou věkovou a silovou vyžralostí hráčů v kategoriích. U kategorie dorostenců se do tohoto testování zapojili hráči ze dvou týmů (hlavního a rezervního "B" týmu). Hráči hlavního týmu vykazovali v průměru vyšší rychlosti, což se projevilo v rozpětí souboru. Hráč s nejrychlejší střelou u kategorie dorostu, byl nadprůměrný i v kategorii juniorů. Rozpětí mezi naměřenými hodnotami bylo větší u střelby golfovým úderem. Hodnoty se pohybovaly mezi 136 km/h až 76 km/h. U střelby švihem bylo rozpětí 109 km/h až 58 km/h. Průměrná hodnota všech měřených hráčů byla u střelby golfovým úderem 106,5 km/h. U střelby švihem byla tato hodnota nižší 90,8 km/h. Všechny naměřené hodnoty střelby golfovým úderem byly větší než hodnoty střelby švihem u obou kategorií.

Tabulka 10 Vyhodnocení rychlosti střelby dorostenců

| n=22 | Golfovým úderem (km/h) | Švihem (km/h) |
|--------------------|------------------------|---------------|
| Aritmetický průměr | 101,9 | 86 |
| Maximum | 120 | 109 |
| Minimum | 76 | 58 |

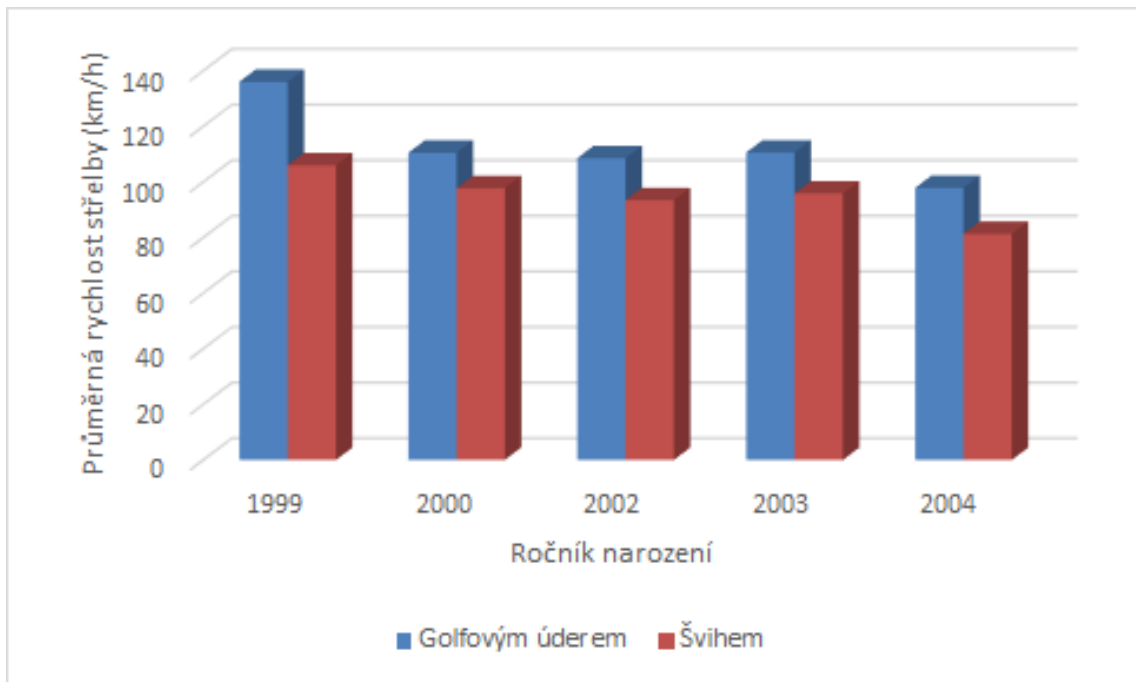
Tabulka 11 Vyhodnocení rychlosti střelby juniorů

| n=14 | Golfovým úderem (km/h) | Švihem (km/h) |
|--------------------|------------------------|---------------|
| Aritmetický průměr | 111,1 | 95,6 |
| Maximum | 136 | 106 |
| Minimum | 99 | 84 |

Tabulka 12 Celkové výsledky rychlosti střelby

| n=36 | Golfovým úderem (km/h) | Švihem (km/h) |
|--------------------|------------------------|---------------|
| Aritmetický průměr | 106,5 | 90,8 |
| Maximum | 136 | 109 |
| Minimum | 76 | 58 |

Graf 2 Průměrné hodnoty rychlosti střelby podle ročníku narození



Tento graf demonstruje průměrné hodnoty rychlosti střelby podle jednotlivých sledovaných ročníků. Na první pohled lze vidět, že vyšší hodnoty vykazují rychlosti střelby golfovým úderem, a to u všech kategorií. Hodnoty rychlosti střelby jdou s věkem postupně dolů. Výjimkou jsou ročníky 2000 a 2002, protože střelba golfovým úderem u ročníku 2003 vykazuje vyšší hodnoty. To znamená, že sledovaní hráči z ročníku 2000 a 2002 mají horší silové schopnosti než hráči ročníku 2003 nebo naopak hráči ročníku 2003 mají nadprůměrné silové schopnosti. Takto se hodnoty vyjímaly také u srovnání hodnot síly stisku zápěstí podle ročníků narození. Nejvyšší průměrnou hodnotu střelby golfovým úderem vykazují hráči ročníku 1999 (136 km/h) a nejnižší hráči ročníku 2004 (97,9 km/h). U střelby švihem je nejvyšší průměrná hodnota u hráčů ročníků 2003 (110,6 km/h) a nejnižší hodnota je znovu u ročníku 2004 (81,3 km/h).

Vyhodnocení rychlosti střelby dle postů

Hodnoty rychlosti střelby golfovým úderem u obránců dorostu dosahují průměrně 104,3 km/h u juniorů je to průměrně 113 km/h, Střela švihem je průměrně nižší (dorostenci 88,4 km/h, junioři 94,8). Nejvyšší naměřená hodnota obránců byla naměřena hráči juniorů 136 km/h golfovým úderem. Těto hráč byl z testovaných hráčů nejstarší z ročníku 1999, který měl v této sezóně výjimku a mohl startovat v kategorii juniorů, a zde potvrdil svou věkovou vyspělost. Nejvyšší střela golfovým úderem obránců dorostu byla 118 km/h. Minimální naměřená střela byla naměřena obránci u střely švihem, činila 83 km/h. Jen o 1 km/h více měla nejmenší střela švihem u kategorie juniorů.

Průměrné hodnoty útočníků vykazují oproti obráncům menší hodnoty u obou způsobů střelby. Výjimkou je střelba švihem u útočníků kategorie juniorů, která byla vyšší než u obránců juniorů. To může být způsobeno větším zaměřením útočníků v tomto věku na střelbu švihem, kteří právě tento typ střely používají nejčastěji a více jak obránci. Nejnižší rychlost střelby nalezneme u kategorie dorostu u obou způsobů střely u útočníků. Naopak u juniorů byly naměřeny nižší hodnoty u obránců.

Tabulka 13 Vyhodnocení rychlosti střelby obránců

| Obránci (km/h) | Dorost | | Juniorka | |
|--------------------|------------|------|------------|------|
| | n=10 | | n=6 | |
| | Golf. úder | Švih | Golf. úder | Švih |
| Aritmetický průměr | 104,3 | 88,4 | 113 | 94,8 |
| Maximum | 118 | 101 | 136 | 106 |
| Minimum | 94 | 83 | 99 | 84 |

Tabulka 14 Vyhodnocení rychlosti střelby útočníků

| Útočníci (km/h) | Dorost | | Juniorka | |
|--------------------|------------|------|------------|------|
| | n=12 | | n=8 | |
| | Golf. úder | Švih | Golf. úder | Švih |
| Aritmetický průměr | 99,9 | 83,9 | 109,7 | 96,1 |
| Maximum | 120 | 109 | 116 | 106 |
| Minimum | 76 | 58 | 101 | 89 |

Vyhodnocení rychlosti střelby dle držení hole

Jak už bylo zmíněno testovaných leváků bylo oproti praváků 5x více. Výsledky mezi kategoriemi bylo odlišné. V případě kategorie dorostenců vykazovali hodnoty leváků vyšší rychlost střelby jak golfovým úderem, tak švihem. Ale hodnoty byly jen o pár kilometrů za hodinu vyšší. U juniorů byly průměrné hodnoty vyšší u praváků, ale tento ukazatel může být zkreslený kvůli menšímu počtu testovaných praváků. Nejvyšší naměřené rychlosti jsou naměřené u leváků. Nejnižší hodnoty byly úměrné věkovým kategoriím v obou způsobech střelby. Nejnižší naměřenou hodnotou byla střelba švihem u leváků dorostu (58 km/h), nejvyšší hodnotou byla střela golfovým úderem leváků juniorů (136 km/h). Rozpětí hodnot je nejvyšší u leváků kategorie dorostu, rozmezí hodnot je zde 120 km/h až 76 km/h u střelby golfovým úderem a u střelby švihem to činí 109 km/h až 58 km/h. Nejnižší rozpětí bylo u hráčů, kteří drží hůl na pravou stranu u kategorie juniorů, ale to je ovlivněno počtem testovaných jedinců (nepoměr mezi leváky a praváky).

Tabulka 15 Vyhodnocení rychlosti střelby leváků

| Leváci (km/h) | Dorost | | Juniorka | |
|--------------------|------------|------|------------|------|
| | n=19 | | n=11 | |
| | Golf. úder | Švih | Golf. úder | Švih |
| Aritmetický průměr | 102,1 | 86 | 110,7 | 94,3 |
| Maximum | 120 | 109 | 136 | 106 |
| Minimum | 76 | 58 | 99 | 84 |

Tabulka 16 Vyhodnocení rychlosti střelby praváků

| Praváci (km/h) | Dorost | | Juniorka | |
|--------------------|------------|------|------------|-------|
| | n=3 | | n=3 | |
| | Golf. úder | Švih | Golf. úder | Švih |
| Aritmetický průměr | 100,7 | 85,7 | 112,3 | 100,3 |
| Maximum | 113 | 101 | 116 | 106 |
| Minimum | 85 | 68 | 107 | 97 |

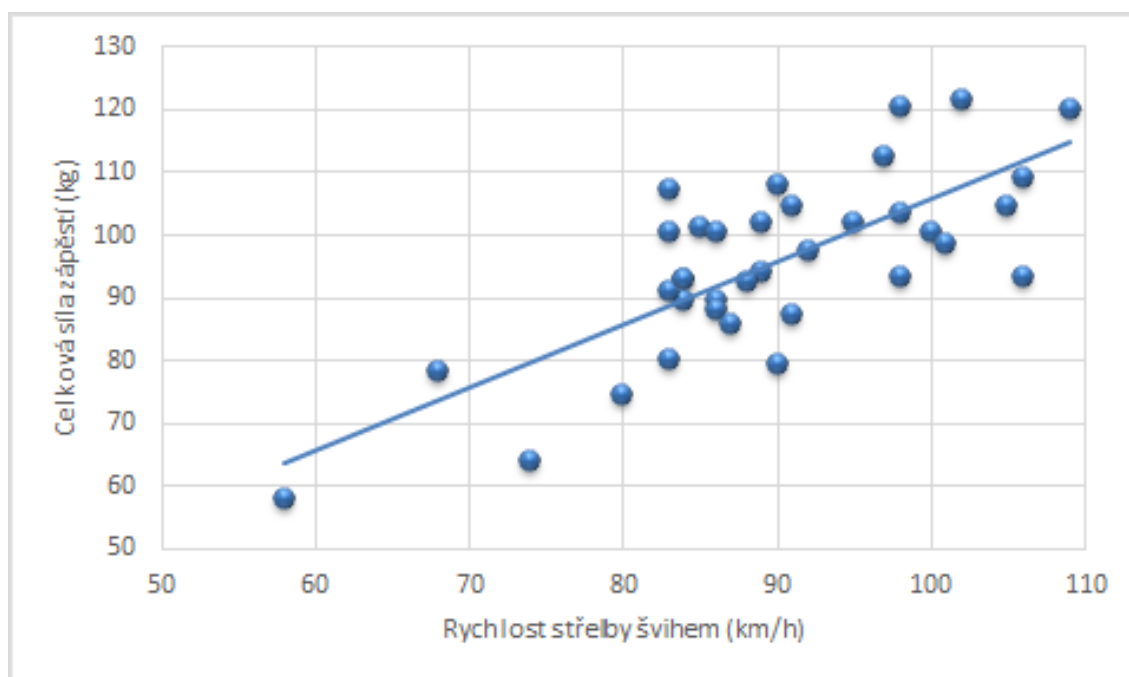
5.3 Korelační analýza

Korelace mezi silou zápěstí a střelbou švihem

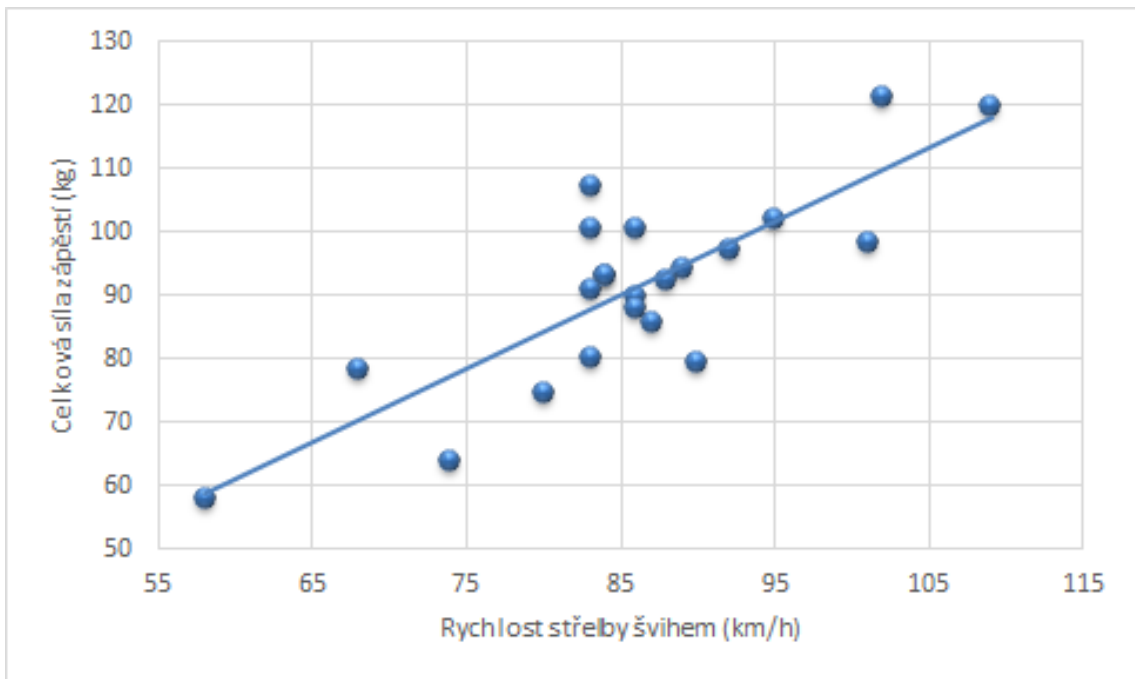
První tabulka ukazuje míru závislosti mezi celkovou silou zápěstí (součet hodnot obou zápěstí) a střelbou švihem všech sledovaných hráčů z obou kategorií (celkem 36 hráčů). Korelační koeficient je u této závislosti $r = 0,57$, což spadá ještě do střední závislosti, téměř do silné. Velikost síly stisku zápěstí a rychlost střelby švihem spolu korelují a vzájemně se středně až silně ovlivňují. Testovaní hráči s vysokou celkovou silou zápěstí mají tvrdší střelu švihem než ti hráči, kteří mají sílu zápěstí nízkou. Tato spojitost funguje také naopak, čím vyšší má hráč rychlost střelby švihem, tím má větší sílu zápěstí.

U samotné kategorie dorostu je závislost mezi silou stisku zápěstí a rychlostí střelby švihem vyšší než u kategorie juniorů. Korelační koeficient závislosti u dorostu je $r = 0,67$ (silná závislost), u kategorie juniorů je koeficient $r = 0,06$ (velmi nízký korelační koeficient). Zde můžeme vidět velký rozdíl mezi závislostmi. U samotné kategorie dorostu můžeme říct, že čím větší síla stisku, tím je vyšší rychlost střelby švihem a naopak. U kategorie juniorů to konstatovat nemůžeme, protože mezi těmito charakteristikami je velmi nízký korelační koeficient (nejmenší ze všech hodnocených závislostí). Velmi slabou závislost u kategorie juniorů může mít na svědomí technika provedení. Hráči mají dokonalejší a rychlejší střelu, i když nemají tak velkou sílu zápěstí.

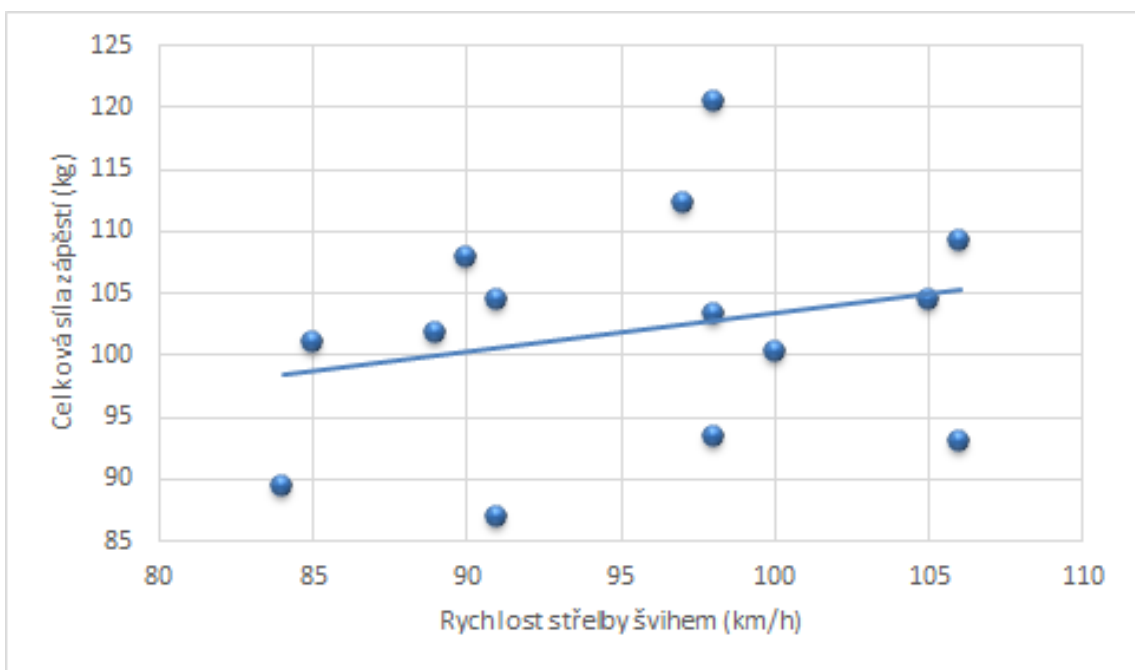
Graf 3 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby švihem



Graf 4 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby švihem u kategorie dorostu



Graf 5 Závislost síly stisku zápěstí na rychlosti střelby švihem u kategorie juniorů

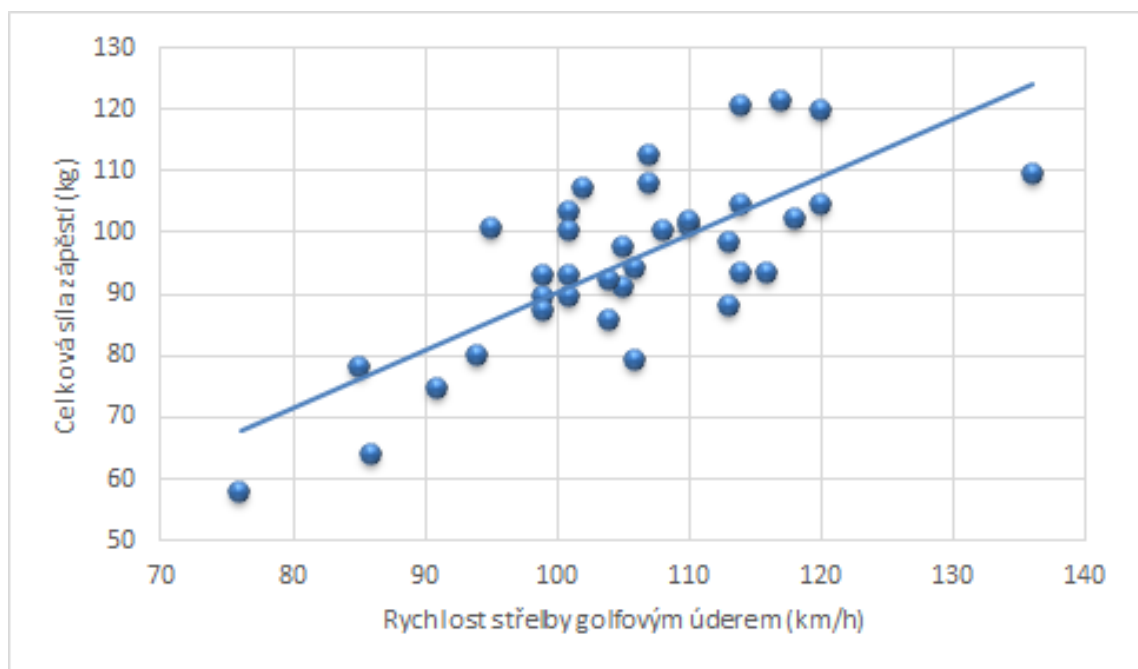


Korelace mezi silou zápěstí a střelbou golfovým úderem

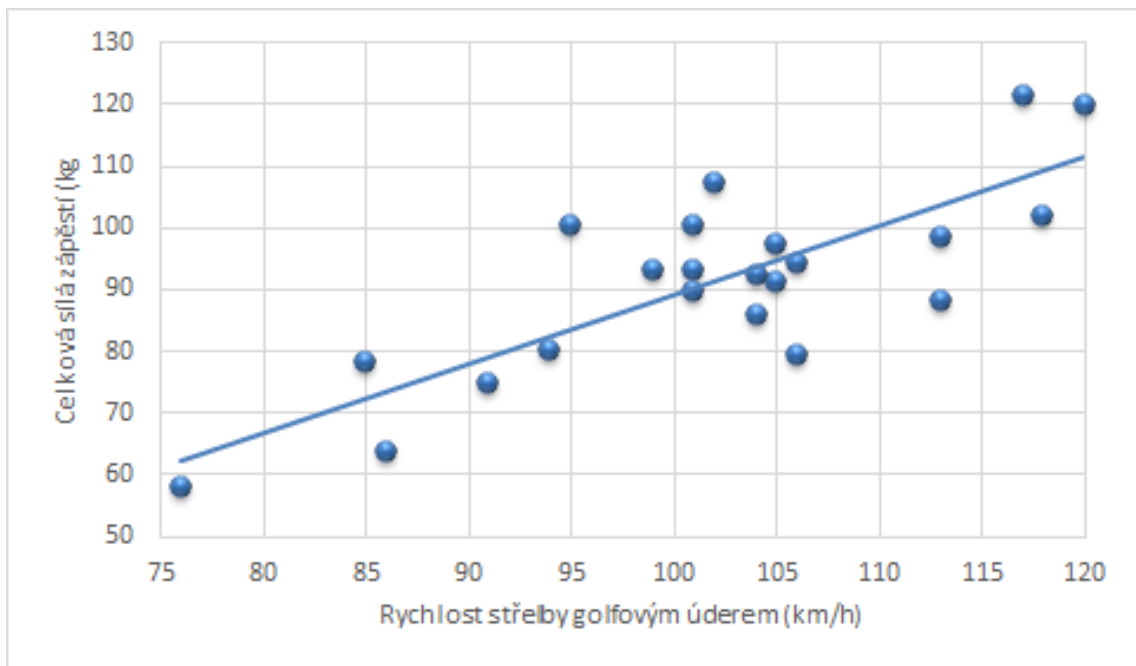
V tomto grafu je znázorněna závislost mezi velikostí síly zápěstí a rychlostí střelby golfovým úderem. Korelační koeficient závislosti $r = 0,55$ ukazuje, že tato závislost spadá do střední závislosti, téměř do silné. Můžeme říct, že síla stisku zápěstí a rychlost střelby golfovým úderem se středně až silně ovlivňují a platí zde stejné závislosti jako u předchozí závislosti síly stisku zápěstí a rychlosti střelby švihem.

Další dva grafy ukazují závislost síly stisku zápěstí a střelbou golfovým úderem v obou kategoriích zvlášť. Korelační koeficient závislosti dorostu činí $r = 0,65$, což odpovídá silné korelaci mezi těmito charakteristikami. Tento koeficient je podobný jako u předchozího grafu se závislostí síly stisku zápěstí a rychlosti střelby švihem. Koeficient u kategorie juniorů je také podobný jako předchozímu, rovná se $r = 0,16$ (velmi nízký korelační koeficient). U grafům 5 a 6 můžeme usoudit stejný závěr jako u grafů 2 a 3.

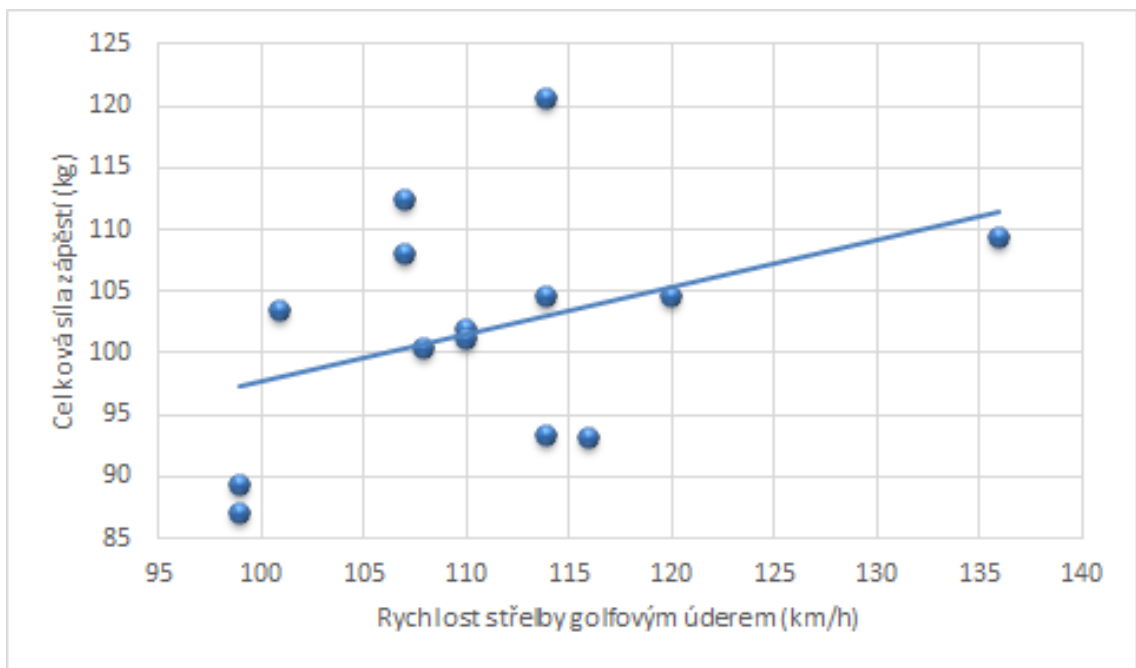
Graf 6 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby golfovým úderem



Graf 7 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby golfovým úderem u kategorie dorostu



Graf 8 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby golfovým úderem u kategorie juniorů



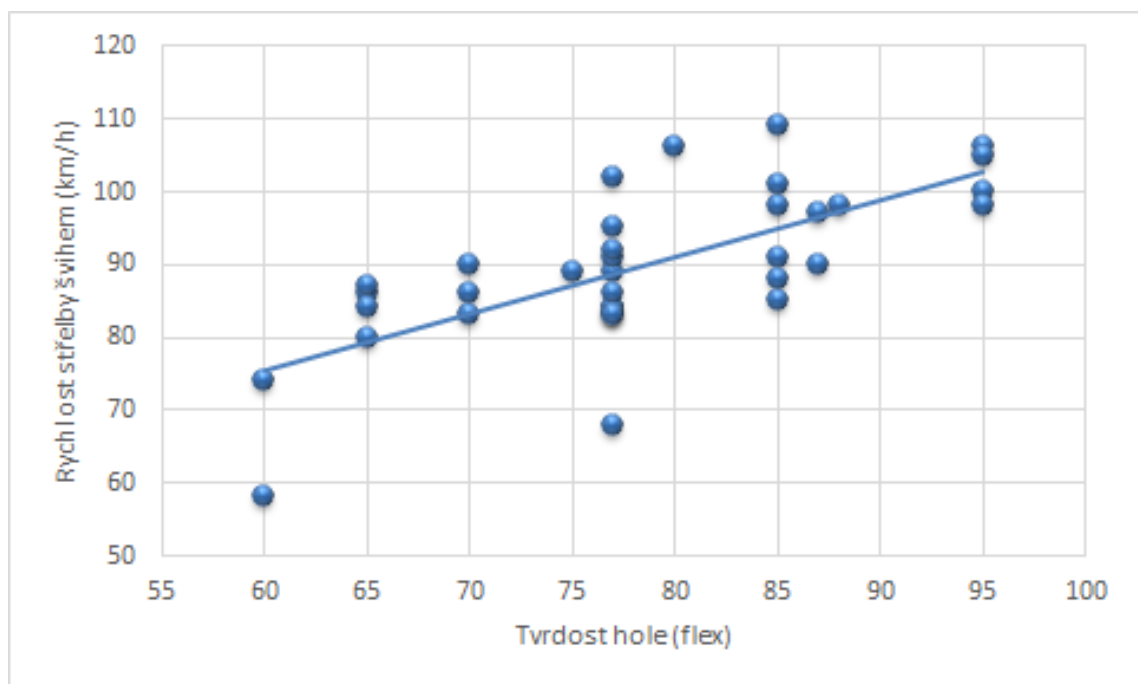
Korelace mezi tvrdostí hole a střelbou švihem

Tato závislost ukazuje závislost mezi tvrdostí hokejky a rychlostí střelby švihem. Demonstruje nám, jaký má tvrdost hole vliv na střelbu. Korelační koeficient závislosti $r = 0,49$. Je to znovu hodnota střední korelace. Tvrdost hole na rychlost střelby švihem má střední závislost a mají na sebe malý vliv.

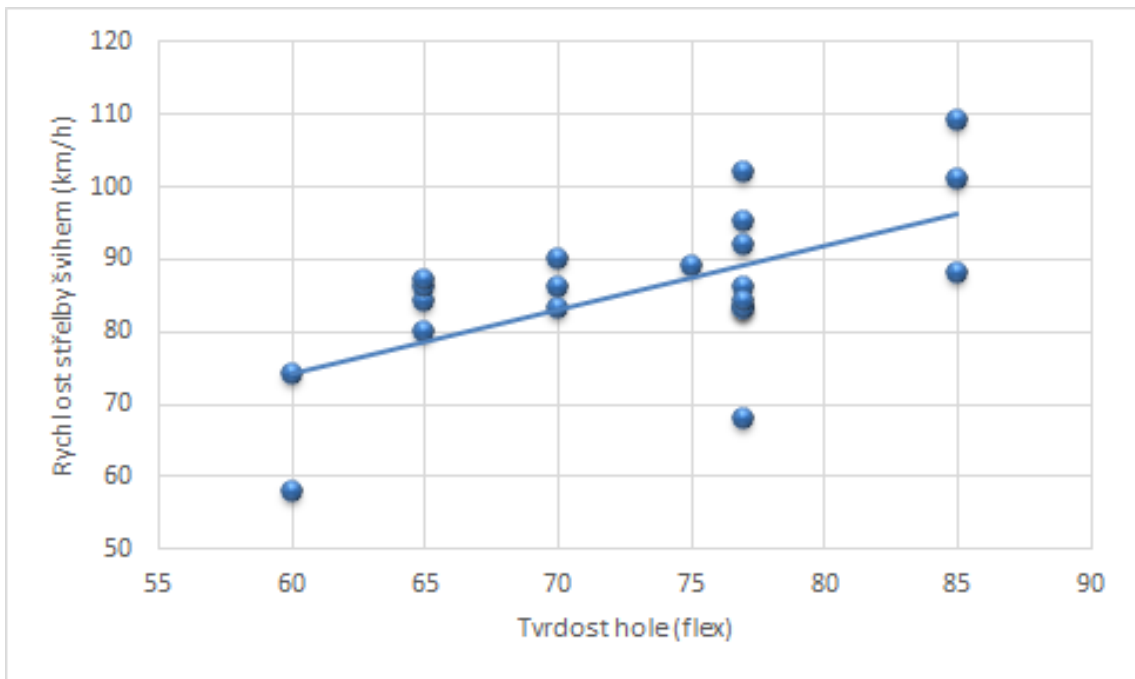
Další dva grafy zkoumají tuto závislost z pohledu kategorií. Korelační koeficient závislosti kategorie byl u dorostu $r = 0,38$, což je závislost slabá až střední. U kategorie juniorů koeficient činí $r = 0,36$ (nízký korelační koeficient). U obou kategorií je to téměř střední závislost, u které lze do jisté míry konstatovat, že čím větší je tvrdost hole, tím větší je rychlost střelby švihem.

Sledovaní hráči používají hole s flexem od 60 do 95. Celkem hráči při testování používali 10 různých typů flexu (60, 65, 70, 75, 77, 80, 85, 87, 88, 95). Širokou škálu tvrdostí hokejek má na svědomí používání různých značek (Bauer, CCM, True), každý výrobce má jinak nastavenou škálu tvrdosti. Nejměkčí hole používali hlavně hráči kategorie dorostenců, od 60 do 80, které měli všichni kromě 3 jedinců, ti používali hokejky s flexem 85. Hráči kategorie juniorů používali hokejky tvrdší, které měli 80 a více. Nejvyšší používaný flex, kteří měli sledovaní hráči byl 95. Tři hráči juniorů byli výjimkou a při testování používali hole s flexem 77.

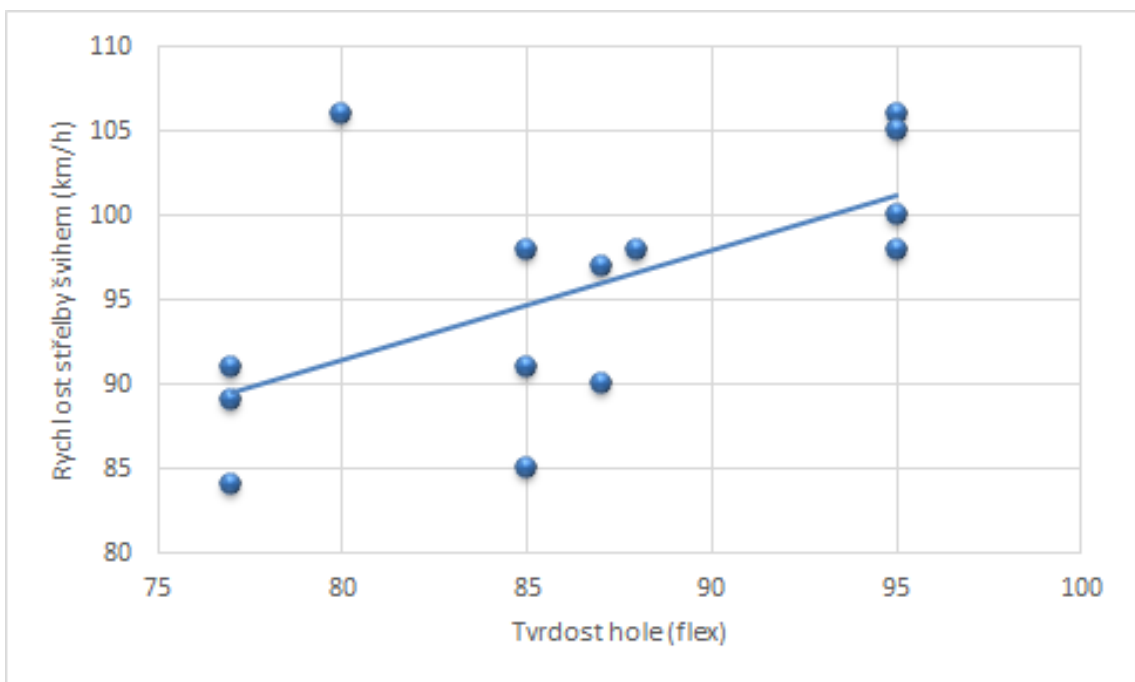
Graf 9 Závislost tvrdosti hole na střelbu švihem



Graf 10 Závislost tvrdosti hole na střelbu švihem u kategorie dorostu



Graf 11 Závislost tvrdosti hole na střelbu švihem u kategorie juniorů

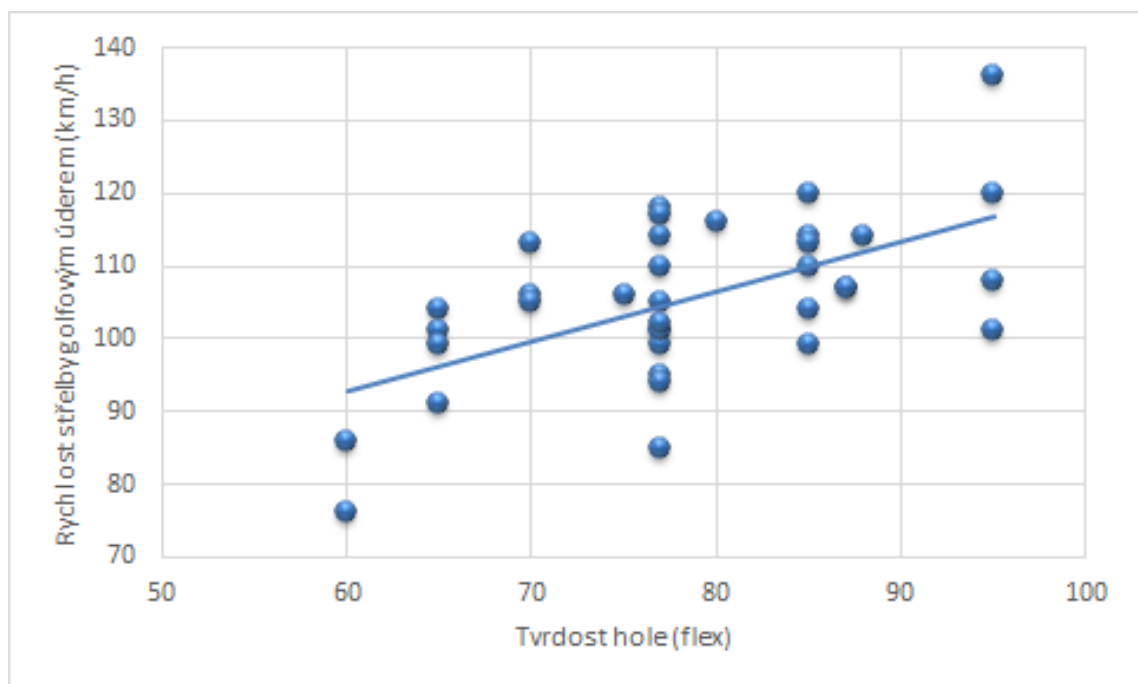


Korelace mezi tvrdostí hole a střelbou golfovým úderem

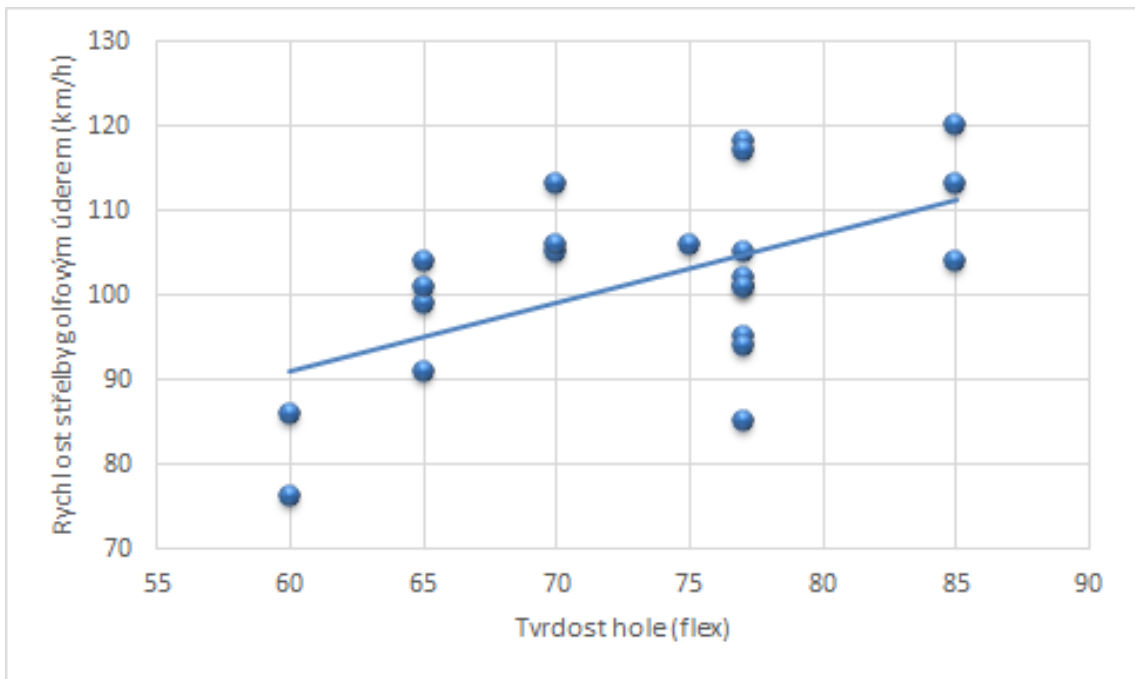
Tento graf je podobný jako ten předchozí, ale zde jde o rychlosti střelby golfovým úderem v závislosti na tvrdost hole. Každý hráč použil na střelbu švihem a golfovým úderem stejnou hůl se stejným flexem. Korelační koeficient závislosti činí $r = 0,35$, což poukazuje na slabou závislost. Tato závislost mezi tvrdostí hole a střelbou golfovým úderem na sebe má velmi malý vliv.

U kategorie dorostu se tato závislost jeví téměř stejně jako závislost obou kategorií dohromady. Korelační koeficient závislost u dorostu činí $r = 0,31$ a značí to slabou závislost. U juniorů je koeficient $r = 0,09$, což je nízký korelační koeficient, u které lze říct, že tvrdost hole a rychlost střelby golfovým úderem na sebe nemají žádný vliv. U dorostu jde o něco větší závislost, ale závislost mezi těmito charakteristikami je i v této sledované kategorii je slabá.

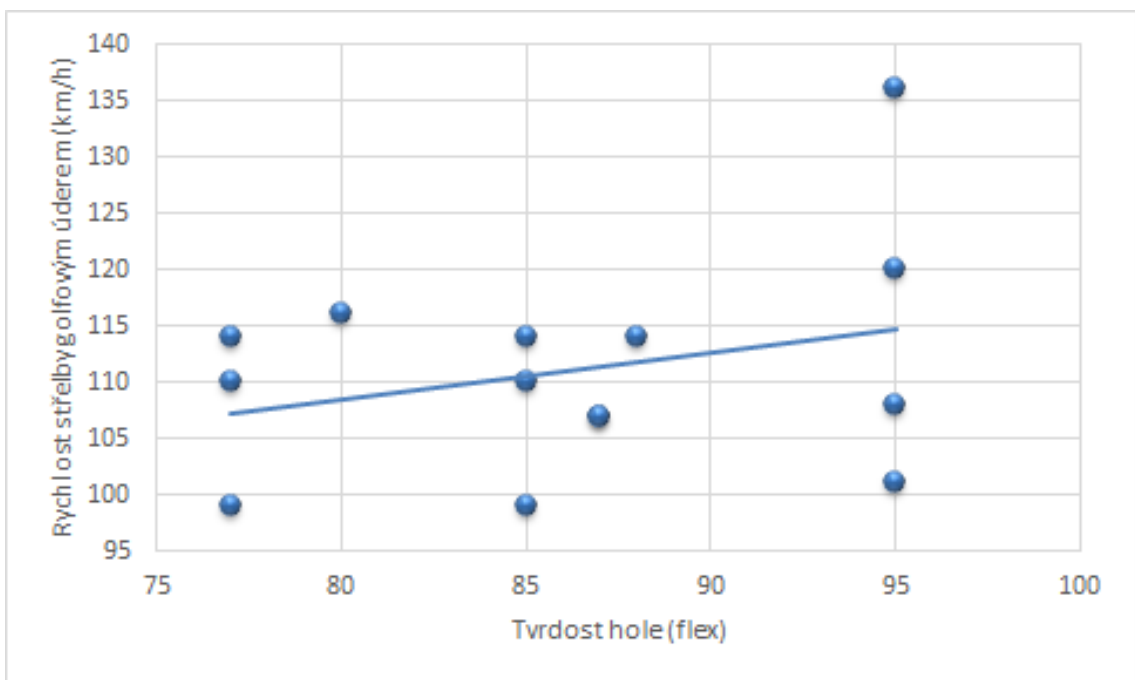
Graf 12 Závislost tvrdosti hole a střelby golfovým úderem



Graf 13 Závislost tvrdosti hole a střelby golfovým úderem u kategorie dorostu



Graf 14 Závislost tvrdosti hole a střelby golfovým úderem u kategorie juniorů

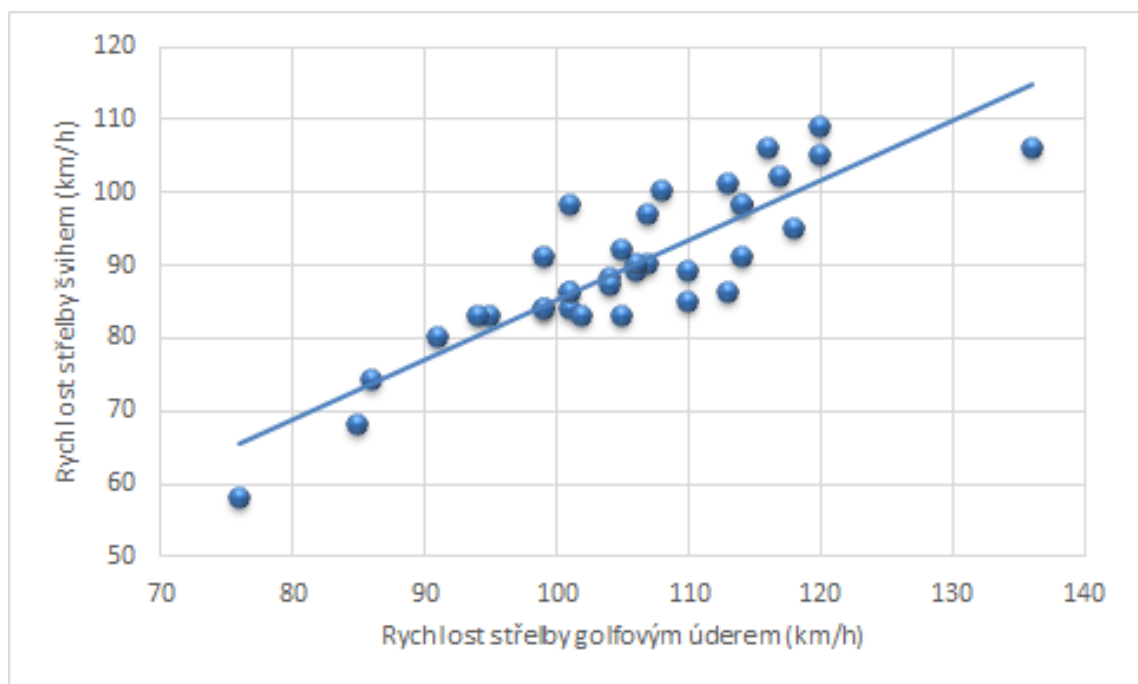


Korelace mezi střelbou švihem a střelbou golfovým úderem

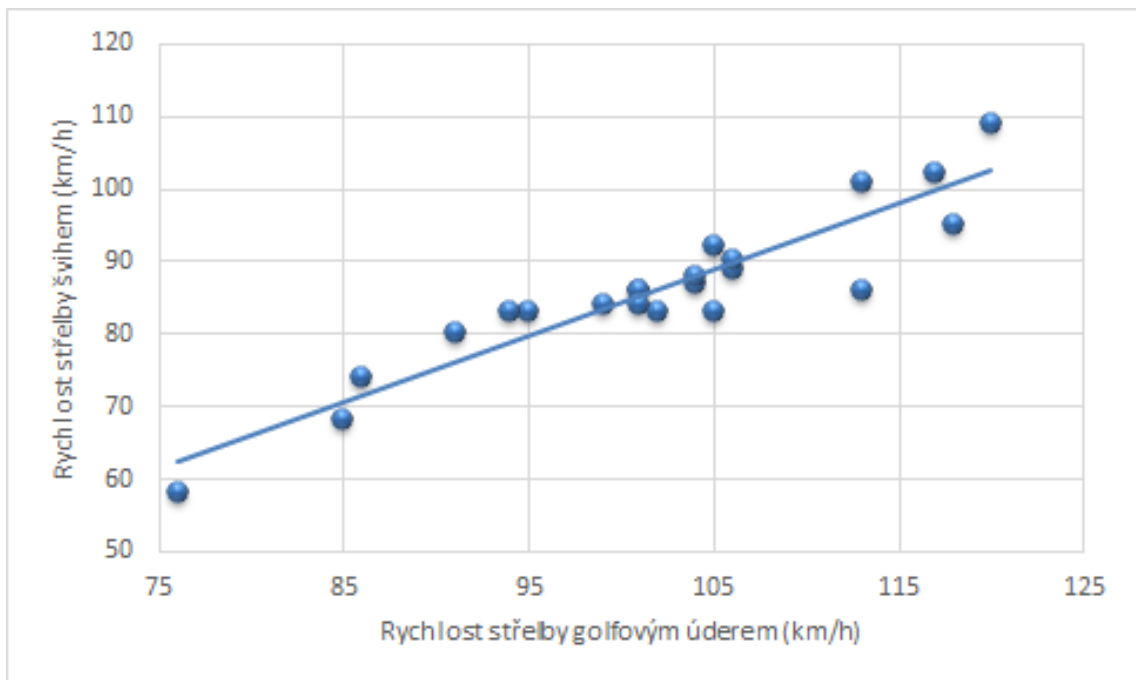
Pátý graf demonstruje závislost mezi rychlostí střelby švihem a rychlostí střelby golfovým úderem. Tato závislost je jednou z nejsilnějších naměřených korelací. Korelační koeficient závislosti činí $r = 0,76$, což spadá do skupiny hodnot silné závislosti, téměř velmi silné. Takže pro všechny testované hráče platí, že čím mají větší rychlost střelby švihem, tím mají větší rychlost střelby golfovým úderem. Tato závislost platí také opačně, čím má hráč vyšší rychlost střelby golfovým úderem, tím hráč dokáže vystřelit vyšší rychlostí švihem.

U kategorie dorostu je tato závislost velmi silná, protože korelační koeficient závislosti činí $r = 0,86$, což je nejvyšší korelace ze všech porovnaných charakteristik. Lze říct, že čím větší razanci dokáže hráč vyvinout u střelby švihem, tím je větší také rychlost golfovým úderem. U samotné kategorie juniorů to je jen střední závislost (koeficient $r = 0,41$). Zde lze říct, že u kategorie juniorů je mezi střelbou golfovým úderem a střelbou švihem střední závislost a s tvrzením, že čím je vyšší střelba golfovým úderem, tím je vyšší rychlost střelby švihem, musíme být opatrnější. U kategorie juniorů je závislost menší než u dorostu, to může být způsobeno dokonalejší střelbou švihem, kterou hráči nacvičují více než střelbu golfovým úderem. Proto spolu tyto dva způsoby střelby korelují méně než u kategorie dorostu.

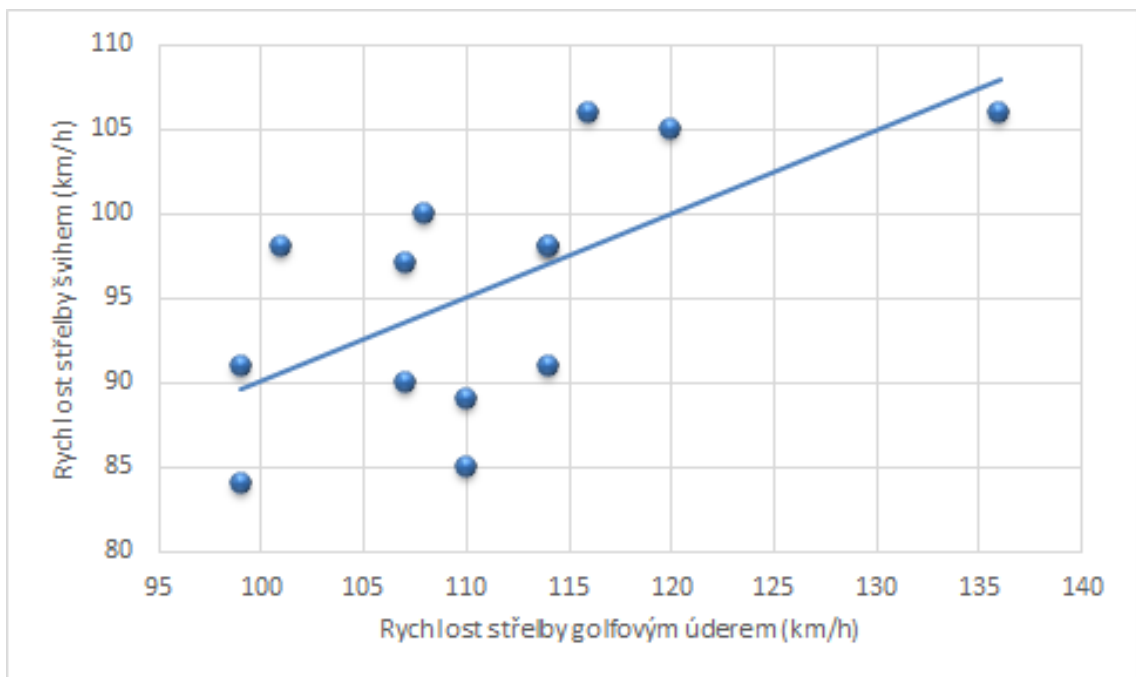
Graf 15 Závislost rychlosti střelby švihem a rychlosti střelby golfovým úderem



Graf 16 Závislost rychlosti střelby švihem a rychlosti střelby golfovým úderem u kategorie dorostu



Graf 17 Závislost rychlosti střelby švihem a rychlosti střelby golfovým úderem u kategorie juniorů

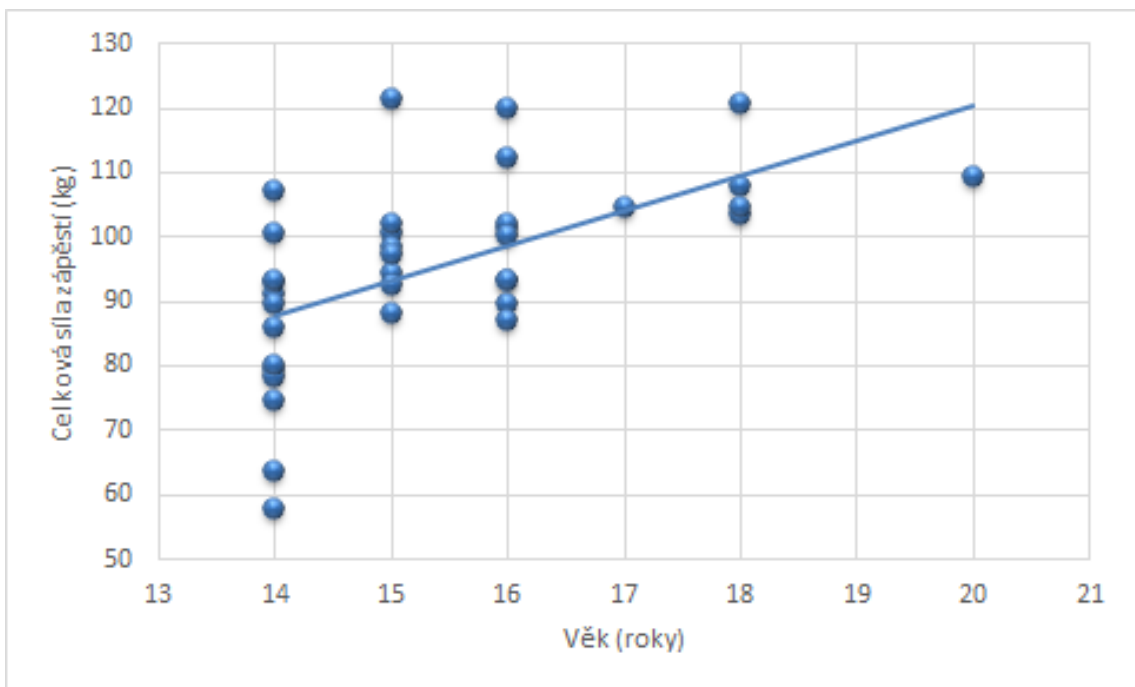


Korelace mezi věkem a silou zápěstí

Věk hráčů a velikost síly zápěstí zjišťují, zda je věk klíčovým ukazatelem silových schopností. Korelační koeficient je nízký $r = 0,33$ udává nám hodnotu kategorie slabých závislostí. Což znamená, že mezi věkem a velikostí síly zápěstí je slabá závislost. Ale můžeme říct, že s věkem celková síla zápěstí stoupá, protože starší hráči dosahovali vyšších hodnot.

Testování se zúčastnili hráči ve věku 14 až 20 let. Hráčům z kategorie dorostu bylo 14 let (13 hráčů), 15 let (8 hráčů) a 16 let (1 hráč). Z kategorie juniorů bylo hráčům 16 let (8 hráčů), 17 let (1 hráč), 18 let (4 hráči) a 20 let (1 hráč).

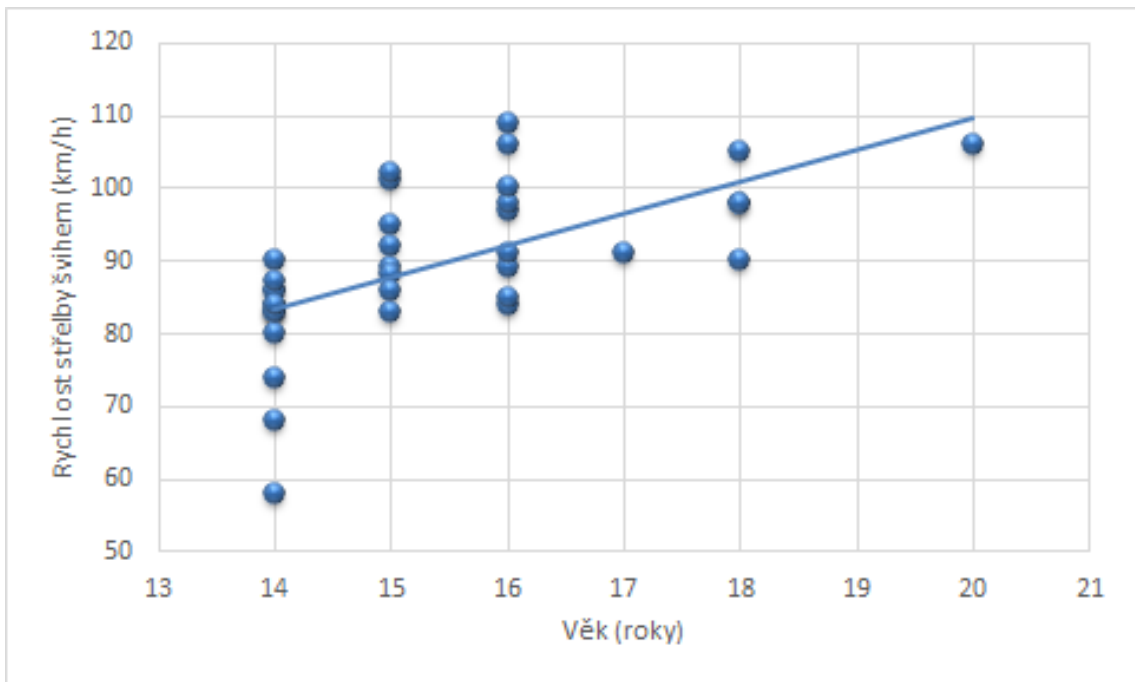
Graf 18 Závislost věku hráčů a síly zápěstí



Korelace mezi věkem a střelou švihem

Další korelační analýza porovnává závislost mezi věkem hráče a velikostí střely švihem. Korelační koeficient u této závislosti vyšel nízký $r = 0,37$, což se téměř shoduje s předchozí analýzou v porovnání se silou zápěstí. Tato závislost je pod hranou střední hodnoty, ale je stále v hodnotách slabé závislosti. Tudíž můžeme říct, že mezi věkem hráčů a střelou švihem je slabá závislost.

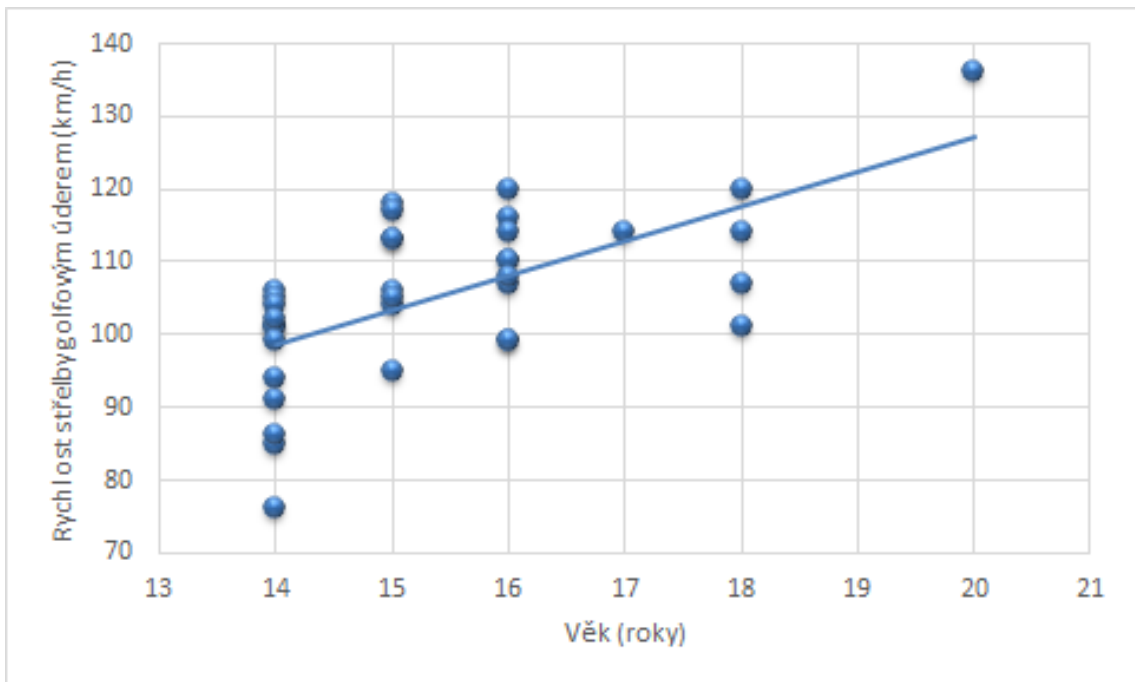
Graf 19 Závislost věku hráčů a rychlostí střely švihem



Korelace mezi věkem a střelou golfovým úderem

Tato korelační analýze je stejná jako předchozí, ale sledujeme zde rychlost střely golfovým úderem. Korelační koeficient závislosti činí $r = 0,41$, což už spadá do kategorie středních závislostí, ale tato hodnota je na začátku, takže můžeme říct, že je zde spíše slabší závislost. Mezi věkem a střelbou golfovým úderem je o něco vyšší závislost než mezi věkem a střelbou švihem. Můžeme ji považovat za slabě střední závislost.

Graf 20 Závislost věku hráčů a velikostí střely golfovým úderem



6 Diskuse

První hypotézou H1 jsme si stanovili, že čím vyšší bude naměřené hodnota síly stisku zápěstí, tím bude vyšší rychlost střelby. U střelby švihem při srovnání celého souboru hráčů napříč kategoriemi ukazují výsledky téměř silnou závislost ($r = 0,57$). To poukazuje na střední vliv síly zápěstí na rychlost střelby švihem. Takže můžeme říct, že silové schopnosti zápěstí mohou ovlivnit výslednou rychlost střelby švihem. Při porovnání hráčů v kategoriích můžeme toto tvrzení konstatovat pouze u kategorie dorostu, kde je mezi těmito charakteristikami silná závislost ($r = 0,67$). U kategorie juniorů vyšel velmi nízký korelační koeficient ($r = 0,06$), tudíž tato kategorie hypotézu nepotvrzuje, ale naopak ji vyvrací.

Stejně srovnání celého souboru hráčů napříč kategoriemi proběhlo i u střelby golfovým úderem. Tak jako u střelby švihem byla mezi těmito charakteristikami střední závislost, což znamená, že u celého sledovaného souboru na sebe síla zápěstí a rychlost střelby golfovým úderem mohou mít vliv, ale nejedná se o zásadní vliv. Korelační koeficient vyšel $r = 0,55$. Při porovnání hráčů v jednotlivých kategoriích můžeme vyslovit stejný závěr jako u střelby švihem. U hráčů kategorie dorostu platí silná závislost ($r = 0,65$), u kategorie juniorů vyšel naopak velmi nízký korelační koeficient ($r = 0,16$). Silové schopnosti hráčů dorostu mohou ovlivnit výslednou rychlost střelby golfovým způsobem. Avšak u juniorů má větší vliv spíše technika než silové schopnosti zápěstí.

Hypotéza H2 srovnává rychlost střelby švihem a golfovým úderem. Byla stanovena tak, že čím bude vyšší rychlost střelby švihem, tím bude vyšší rychlost střelby golfovým úderem. Při zkoumání celého souboru všech hráčů vyšel korelační koeficient $r = 0,76$, což značí silnou závislost mezi střelami. U celého souboru můžeme říct, že se tato hypotéza potvrdila. V kategorii dorostu se hypotéza potvrdila také, protože výsledky značí velmi silnou závislost mezi střelami ($r = 0,86$). Můžeme říct, že čím vyšší je střelba švihem, tím vyšší je také střelba golfovým úderem a naopak. U kategorie juniorů je tato závislost střední, což znamená, že u tohoto souboru hráčů rychlejší střelba švihem neznamena rychlejší střelbu golfovým úderem. Nelze stoprocentně říct, že se hypotéza potvrdila.

Další hypotéza H3 předpokládá, že rychlost střelby golfovým úderem bude vyšší než u střelby švihem. Tato hypotéza se u všech testovaných jedinců potvrdila, protože všichni měli vyšší hodnotu rychlosti u střelby golfovým způsobem. Obecně je známé, že

střelba golfovým úderem je dovednost, která potřebuje více silových schopností. Díky mohutnému náprahu hráč docílí maximální rychlosti vystřeleného kotouče.

Hypotéza H4 zkoumá, jakou měrou ovlivňuje tvrdost hole rychlost střelby. Závislost u celého sledovaného souboru mezi rychlostí střelby švihem a tvrdostí hole byla střední ($r = 0,49$). Když kategorie rozdělíme, najdeme zde také slabé závislosti, což znamená, že tvrdost hole a rychlost střelby švihem se velmi málo ovlivňují a nemají na sebe vliv. To samé lze říct u střelby golfovým úderem, kde korelační koeficient u celkového měření vyšel $r = 0,35$, což značí slabou závislost. To samé platí pro kategorii dorostu, kde je korelační koeficient $r = 0,31$. U kategorie juniorů byla tato závislost ještě slabší, což znamená, že tvrdost hole neovlivňuje střelbu golfovým způsobem.

Pátá hypotéza se zaměřuje jednak na vztah mezi věkem a hodnotami rychlosti střelby a také na vztah mezi věkem a silou zápěstí. S věkem by tyto hodnoty měly stoupat, což ale testování nepotvrzuje. Korelace mezi věkem a silou zápěstí je slabá ($r = 0,33$), tak jako mezi věkem a rychlostí střelby švihem, kde korelační koeficient vyšel $r = 0,37$. Závislost mezi věkem a střelbou golfovým úderem byla o něco větší a rovná se střední korelaci ($r = 0,41$). Lze říct, že věk neovlivňuje rychlost střelby a není určující pro nejvyšší hodnoty. Nejsilnější korelaci s věkem měla střela golfovým úderem, což může být způsobeno technicky náročnějším způsobem provedení střelby golfovým úderem oproti méně náročné technice střelby švihem. Proto zde hráči s vyšším věkem mají rychlejší střelbu golfovým úderem. Díky slabým korelacím můžeme říct, že se tato hypotéza nepotvrdila.

Poslední hypotézou H6 předpokládáme, že obránci budou vykazovat vyšší hodnoty při střelbě golfovým úderem. V průměrných hodnotách se tato hypotéza potvrdila, protože v obou kategoriích vyšla vyšší u obránců. Střelbu golfovým úderem obránci používají více, protože na této typ střelby mají v útočném pásmu více času než útočníci, kteří střílejí více švihem tak, aby přesně umístili kotouč do branky.

Výsledek sledovaných kategorií byl odlišný. U kategorie dorostu vyšla silná korelace mezi silou stisku zápěstí a rychlostí střelby švihem i golfovým úderem. U kategorie juniorů tyto charakteristiky vzájemně nekorelovaly. Slabá závislost může být ovlivněna počtem sledovaných jedinců. Měření se zúčastnilo celkem 14 juniorů, kteří byli ve velkém věkovém rozpětí. V tomto ročníku nejvyšší juniorské extraligy mohli

v kategorii juniorů nastupovat hráči ročníků 1999 až 2002. Úroveň silových schopností a rychlosti střelby mohlo být ovlivněno právě z tohoto důvodu.

Stejným tématem, jako je tato práce, se zabývaly také jiné studie. Například Bežak & Přidal (2017), kteří zkoumali závislost mezi rychlostí střelby a silou horní končetiny. Mezi těmito charakteristikami nenašli významnou závislost, ale doporučují zařazovat do tréninkového procesu cvičení, které ovlivňují sílu horních končetin. Tlak na lavici s velkou osou označují za výborné cvičení, které zlepšuje sílu svalů horní poloviny těla.

Další studií je testování silových schopností trupu a horních končetin a jejich vlivu na rychlost střelby. Výsledky ukázaly, že hlavním faktorem je technika střelby. Jedinou prokazatelnou závislostí byla síla paže svírající hůl v dolní poloze a rychlostí střelby. Tato studie nepotvrdila vliv silových schopností horních končetin na rychlost kotouče (Pavliš & kol., 2003).

Závislost síly paže svírající hůl v dolní poloze a rychlosti střelby se také zabývala jiná studie, která tuto závislost také nepotvrdila. Byla zjištěna slabá korelace mezi těmito charakteristikami. Dále bylo zjištěno, že síla stisku ruky držící hůl v dolní poloze nekoreluje s přesností střelby (Alexander, Haddow & Schultz, 2013).

Kays a Smith (2014) se zajímali o faktory, které ovlivňují střelbu v ledním hokeji. Tato studie nezahrnovala silové prvky, které se do jisté míry na střelbě podílejí. Dospěli k závěru, že hlavním faktorem pro úspěšnou střelbu jsou technické dovednosti.

Ve většině studií nebyla závislost mezi silovými schopnostmi a rychlostí střelby potvrzena. Většinou byla mezi sledovanými charakteristikami slabá závislost. To se shoduje s výsledky této práce u kategorie juniorů, u kterých byl vliv mezi sledovanými charakteristikami také slabý. Ostatní studie se neshodují s naměřenými výsledky kategorie dorostu, které potvrdily hypotézu H1 a vykazovaly silné korelace. To může být způsobeno nízkým věkem sledovaných hráčů, kteří potřebují mít dostatek silových schopností, aby docílili vysoké rychlosti střelby. Dalšími důvody, proč se studie neshodují, může být jiná úroveň sledovaného celku nebo jiný rozptyl mezi měřenými soubory. Pokud testování hráči byli dospělí, pohybují se v malém rozptylu hodnot a opravdu zde vliv síly může být nahrazen tvrdostí hole nebo technikou. Nicméně to nezlehčuje význam silového tréninku. Hráčům kategorie dorostu a juniorů musí být do tréninku zařazena silová cvičení, aby byly jejich hodnoty optimální.

7 Závěr

Cílem této práce bylo zjistit závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby v mládežnických kategoriích u hráčů ledního hokeje. Zkoumanými charakteristikami byly silové schopnosti zápěstí, tvrdost hole, rychlost střelby švihem a golfovým úderem. Zjištěné výsledky ukazují jisté vlivy mezi některými ze sledovaných charakteristik. Vliv síly zápěstí a tvrdosti hole na střelbu je průměrný jak u střelby golfovým úderem, tak švihem. Nízkých korelací bylo dosaženo při zkoumání věku hráčů na rychlost střelby a silových schopností zápěstí. Nejvyšší korelace byla zjištěna u vlivu rychlosti střelby golfovým způsobem na rychlost střelby švihem.

Ve zjištěných výsledcích nebyly zohledněny faktory jako jsou technika provedení, výška a hmotnost hráče nebo psychická odolnost. Jak bylo zmíněno, testování nepotvrdilo ovlivnění střelby tvrdostí hole nebo věkem. Výsledky neodpovídají hokejovému zápasu, protože byly prováděny v ideálních podmínkách bez časoprostorové zátěže. Střelbu musí hráč přizpůsobit situaci ve hře. Příčinou výsledků může být nízký věk testovaných jedinců, kteří byli z mládežnických kategorií. Jejich výsledky se mohou lišit oproti dospělým hráčům, kteří jsou na vrcholu svých možností, naopak hráči mládežnických kategorií jsou stále ve stádiu tělesného rozvoje.

Hypotéza H1 nám měla odpovědět na otázku, jaká je souvislost mezi hodnotou síly stisku zápěstí a rychlostí střelby. U střelby švihem se přímá úměrnost spojená s navyšující se hodnotou síly stisku zápěstí do jisté míry potvrdila u kategorie dorostu, u juniorů však ne. To samé můžeme říct u střelby golfovým úderem. Hypotéza tak nebyla zcela potvrzena.

Hypotéza H2 nám měla odpovědět, zda bude vyšší rychlost golfovým úderem, jestliže bude rychlost střelby švihem také vysoká. Tyto korelace spolu silně souvisí, proto můžeme říct, že tato hypotéza byla potvrzena. Stejně jako hypotéza H3, která potvrdila, že rychlost střelby golfovým úderem je vždy vyšší než střelba švihem.

Hypotéza H4 zodpovídá otázku, zda tvrdost hole ovlivňuje rychlost střelby. Tuto hypotézu můžeme označit za nepotvrzenou, protože výsledky korelací ukazují slabé závislosti. Hypotéza H5 je obdobná. Věk na rychlost střelby a sílu stisku zápěstí také nemá vliv.

Poslední hypotéza H6 zodpovídá otázku, zda obránci budou vykazovat vyšší rychlosti střelby golfovým úderem. Průměrné hodnoty ukazují, že u obou kategorií jsou na tom obránci lépe, proto tuto hypotézu můžeme označit za potvrzenou.

Naše práce nepotvrdila, že na rychlost střelby mají vliv hlavně silové schopnosti zápěstí, tvrdost hokejky nebo věk testovaných. Síla je jedna z hlavních faktorů kvalitní střelby, musí však být doprovázena správnou technikou, načasováním a přesností. U hráčů kategorie dorostu výsledky korelací vyšly silnější než u kategorie juniorů, u kterých byly některé velmi slabé. To může být způsobeno velkým věkovým rozdílem v kategorii. Junioři byli z ročníku 1999 až 2002, což mohlo ovlivnit měření. Starší hráči se střelou mají větší zkušenosti, proto může být jejich střela rychlá i bez velké silové schopnosti zápěstí. U dospělých hráčů může být vliv síly nahrazen tvrdostí hole nebo technikou, ale to nezlehčuje význam silového tréninku.

Referenční seznam literatury

- Alexander, J. F., Haddow, J. B. & Schultz, G. A. (2013). Comparison of the Ice Hockey Wrist and Slap Shots for Speed and Accuracy. *American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 34:3, 259–266, <http://dx.doi.org/10.1080/10671188.1963.10613232>.
- Bartůňková, S., Heller, J., Kohlíková, E., Petr, M., Smitka, K., Šteffl, M., Vránová, J. (2013). *Fyziologie Tělesné zátěže*. Praha: UK FTVS.
- Bežak, J. & Přidal, V. (2017). Upper body strength and power are associated with shot speed in men's ice hockey. Bratislava: Comenius University.
- Bukač, L. & Dovalil, J. (1990). *Lední hokej-trénink herní dokonalosti*. Praha: Olympia.
- Čelíkovský, S., Blahuš, P., Chytráčková, J., Kasa, J., Kohoutek, M., Kovář, R., Měkota, K., Stráňai, K., Štěpnička, J., Zaciorskij, V. M. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: SPN.
- Doré, R. & Roy, B. (1975). *Results on a Kinetic Analysis of Hockey Shots*. Quebec: Ecole Polytechnique de Montreal.
- Evans, J. D. (1996). *Streightforward statistics for the behavioral sciences*. CA: Brooks/cole Publishing.
- Gut, K. & Pacina, V. (1986). *Malá encyklopedie ledního hokeje*. Praha: Olympia.
- Hendl, J. (2004). *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál.
- Kays, B. & Smith, L. (2014). Field measurements of ice hockey stick performance and player motion. *Procedia Engineering*.
- Kostka, V. (1972). *Moderní hokej*. Praha: Olympia.
- Kostka, V., Bukač, L. & Šafařík, V. (1986). *Lední hokej (teorie a didaktika)*. Praha: SPN.
- Měkota, K. (1973). *Měření a testy v antropomotorice*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Měkota, K. & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN.
- Měkota, K. & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Měkota, K. & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Pavliš, Z. (1976). *Biomechanická analýza střelby v ledním hokeji*. Diplomová práce. Praha: UK FTVS.
- Pavliš, Z. (1998). *Příručka pro trenéry ledního hokeje – 1. část*. Praha: ČSLH.
- Pavliš, Z., Perič, T., Heller, J., Janák, V., Jansa, P. & Čáslavová, E. (2003). *Školení trenérů ledního hokeje*. Praha: ČSLH.
- Percival, L. (1968). *The hockey handbook*. Toronto: The Copp Clark Co.
- Perič, T. (2002). *Lední hokej-trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada Publishing.
- Potsch, R., Rouspetr, L., Šindler, V. & Šindlerová, B. (2019). *Pravidla ledního hokeje 2018-2022*. Praha: ČSLH.
- Stejskal, V. et al. (1976). *Použití statistických metod v tělovýchovné teorii a praxi*. Praha: SPN.
- Štumbauer, J. (1989). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: PF JU, KTVS.
- Táborský, F. (2005). *Sportovní hry II*. Praha: Grada Publishing.
- Thiffault, Ch. (1974). *Hockey Scientifique les Lancers*. Ottawa: Les Publications.
- Zvárová, J. (2002). *Základy statistiky pro biomedicínské obory*. Praha: Karolinum.

Internetové zdroje

All-Star Game Coverage. (2020). Získáno 1. května 2020, z <https://www.nhl.com/>.

Hokejová hůl. (2020). Získáno 11. května 2020, z <https://hokejman.cz/>.

Jako v NHL. (2017). Získáno 12. května 2020, z <https://www.hokej.cz/>.

Motorické testy-2019/20. (2020). Získáno 8. dubna 2020, z <https://www.ceskyhokej.cz/>.

News NHL. (2020). Získáno 1. května 2020, z <https://www.nhl.com/>.

Něco málo o hokejkách. (2020). Získáno 15. března 2020, z <https://www.nalede.cz>.

Ohlédnutí zpět: Historie zakřivených čepelí. (2015). Získáno 12. května 2020, z <http://www.nhl.cz/>.

Seznam příloh

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 Druhy korelací (Stejskal, 1976, 27 str.)..... | 11 |
| Obrázek 2 Prostor tzv. slotu (Jako v NHL, 2017)..... | 15 |
| Obrázek 3 Rozměry hole (Potsch, Rouspetr, Šindler & Šindlerová, 2019, str. 37) | 17 |
| Obrázek 4 Druhy zahnutí čepele hokejek (Hokejová hůl, 2020) | 18 |
| Obrázek 5 Dřevěné hokejky (Hokejová hůl, 2020) | 20 |
| Obrázek 6 Kompozitové hokejky (Hokejová hůl, 2020)..... | 21 |
| Obrázek 7 Reakční rychlostní schopnost (Čelikovský & kol., 1990, str. 99) | 31 |
| Obrázek 8 Střelba po ruce švihem (Perič, 2002, str. 62) | 38 |
| Obrázek 9 Střelba po ruce přiklepnutým švihem (Perič, 2002, str. 62)..... | 38 |
| Obrázek 10 Střelba golfovým úderem (Perič, 2002, str. 63) | 39 |
| Obrázek 11 Střelba přes ruku krátkým švihem (Perič, 2002, str. 64) | 39 |
| Obrázek 12 Fáze pohybu při střelbě v ledním hokeji (Pavliš, 1976, str. 32)..... | 41 |
| Obrázek 13 Sportovní radar Supido ID: 31671, dynamometr KERN MAP 80K1S..... | 47 |
| | |
| Tabulka 1 Vytrvalost podle doby trvání pohybu (Čelikovský & kol., 1990, str. 112)..... | 34 |
| Tabulka 2 Nejtvrdší rychlosti střelby naměřené na NHL All-Star Skills (1990–2020) | 46 |
| Tabulka 3 Výsledky dynamometrie kategorie dorostu..... | 51 |
| Tabulka 4 Výsledky dynamometrie kategorie juniorů..... | 51 |
| Tabulka 5 Celkové výsledky dynamometrie | 51 |
| Tabulka 6 Výsledky dynamometrie obránců | 54 |
| Tabulka 7 Výsledky dynamometrie útočníků..... | 54 |
| Tabulka 8 Vyhodnocení dynamometrie leváků z hlediska držení hole | 56 |
| Tabulka 9 Vyhodnocení dynamometrie praváků z hlediska držení hole..... | 56 |
| Tabulka 10 Vyhodnocení rychlosti střelby dorostenců | 58 |
| Tabulka 11 Vyhodnocení rychlosti střelby juniorů | 58 |
| Tabulka 12 Celkové výsledky rychlosti střelby..... | 58 |
| Tabulka 13 Vyhodnocení rychlosti střelby obránců | 60 |
| Tabulka 14 Vyhodnocení rychlosti střelby útočníků..... | 60 |
| Tabulka 15 Vyhodnocení rychlosti střelby leváků | 61 |
| Tabulka 16 Vyhodnocení rychlosti střelby praváků..... | 61 |
| | |
| Graf 1 Průměrné hodnoty síly stisku zápěstí podle ročníků narození..... | 52 |
| Graf 2 Průměrné hodnoty rychlosti střelby podle ročníku narození..... | 59 |
| Graf 3 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby švihem..... | 62 |
| Graf 4 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby švihem u kategorie dorostu..... | 63 |
| Graf 5 Závislost síly stisku zápěstí na rychlosti střelby švihem u kategorie juniorů..... | 63 |
| Graf 6 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby golfovým úderem | 64 |
| Graf 7 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby golfovým úderem u kategorie dorostu..... | 65 |
| Graf 8 Závislost síly stisku zápěstí na rychlost střelby golfovým úderem u kategorie juniorů..... | 65 |
| Graf 9 Závislost tvrdosti hole na střelbu švihem | 66 |
| Graf 10 Závislost tvrdosti hole na střelbu švihem u kategorie dorostu | 67 |
| Graf 11 Závislost tvrdosti hole na střelbu švihem u kategorie juniorů | 67 |
| Graf 12 Závislost tvrdosti hole a střelby golfovým úderem..... | 68 |
| Graf 13 Závislost tvrdosti hole a střelby golfovým úderem u kategorie dorostu..... | 69 |

| | |
|--|----|
| Graf 14 Závislost tvrdosti hole a střelby golfovým úderem u kategorie juniorů..... | 69 |
| Graf 15 Závislost rychlosti střelby švihem a rychlosti střelby golfovým úderem | 70 |
| Graf 16 Závislost rychlosti střelby švihem a rychlosti střelby golfovým úderem u kategorie dorostu | 71 |
| Graf 17 Závislost rychlosti střelby švihem a rychlosti střelby golfovým úderem u kategorie juniorů | 71 |
| Graf 18 Závislost věku hráčů a síly zápěstí..... | 72 |
| Graf 19 Závislost věku hráčů a rychlostí střely švihem..... | 73 |
| Graf 20 Závislost věku hráčů a velikostí střely golfovým úderem | 74 |