

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

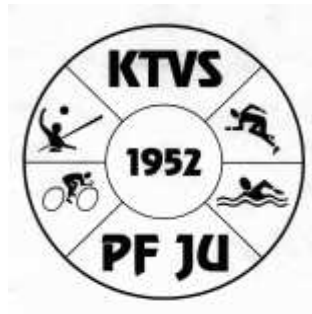


Srovnání úrovně kondičních schopností u hráčů
extraligových týmů v hokejbalu
(bakalářská práce)

Autor práce: Tomáš Gärtner, Tělesná výchova a sport
Vedoucí práce: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2011

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA
PEDAGOGICAL FACULTY
DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES



**Comparing motional abilities of Czech street hockey
extraleague players
(graduation theses)**

Author: Tomáš Gärtner
Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2011

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Srovnání úrovně kondičních schopností u hráčů extraligových týmů v hokejbalu

Jméno a příjmení autora: Tomáš Gärtner

Studijní obor: Tělesná výchova a sport

Pracoviště: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2011

Abstrakt:

Úkolem bakalářské práce je pomocí standardizovaných testů zjistit úroveň pohybových schopností jednotlivých hráčů české extraligy hokejbalu. Testová baterie se bude skládat ze dvou testů na rychlost a dvou testů na vytrvalost, které absolvuje hráč na konci letní přípravy mužstva, kdy by měl vykazovat tu nejvyšší úroveň trénovanosti. Každý trenér všech zúčastněných mužstev obdrží předem zpracovaný formulář, kde vyplní vše potřebné ke zpracování dat. Po zpracování všech naměřených výsledků, dojde k roztřídění hráčů podle věku a postu. Bude následovat vzájemné porovnávání jednotlivých skupin a potvrzení nebo naopak vyvrácení předem určených hypotéz.

Klíčová slova: hokejbal, testování, pohybové schopnosti, rychlost, vytrvalost

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis: Comparing motional abilities of Czech
streethockey extraleague players

Author's first name and surname: Tomáš Gärtner

Field of study: University of South Bohemia

Department: Department of Sports studies

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

The year of presentation: 2011

Abstract:

The aim of this bachelor's theses is to find out the level of motional abilities of the Czech streethockey extraleague players with the help of the standardized tests. The testing battery contains two tests for speed and two tests for endurance. All players are to pass the tests in the end of summer preparation when they can show the highest level of performance. All trainers will get a special form where they will have to pud down all data necessary for the bachelor's theses. All information will be processed and compared. In the end the work will confirm or disprove predetermined hypotheses.

Keywords: Streethockey, Testing, Motional abilities, Speed, Endurance

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval 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 Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Podpis studenta

Datum.....

Poděkování

Děkuji panu PhDr. Radku Vobrovi, Ph.D., za odborné vedení, trpělivost a cenné rady, které mi poskytl při zpracovávání bakalářské práce a zároveň děkuji všem zúčastněným hráčům jednotlivých klubů za jejich ochotu a pomoc při testování.

Obsah

1	ÚVOD	7
2	PŘEHLED POZNATKŮ	9
2.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE O HOKEJBALE	9
2.2	POHYBOVÉ SCHOPNOSTI.....	10
2.2.1	<i>Vymezení a obecná charakteristika kondičních schopností</i>	11
2.2.2	<i>Biologická podmíněnost pohybových schopností</i>	11
2.2.2.1	Svalová vlákna	11
2.2.2.2	Energetické systémy lidského těla.....	15
2.2.2.3	Somatotyp	18
2.2.3	<i>Měření a odborné posuzování pohybových schopností</i>	20
2.3	KOMPLEX RYCHLOSTNÍCH SCHOPNOSTÍ	21
2.3.1	<i>Vymezení pojmu</i>	21
2.3.2	<i>Struktura rychlostních schopností</i>	21
2.3.2.1	Reakční rychlostní schopnost.....	22
2.3.2.2	Akční rychlostní schopnost	23
2.3.3	<i>Determinanty rychlostního výkonu</i>	23
2.4	KOMPLEX VYTRVALOSTNÍCH SCHOPNOSTÍ.....	24
2.4.1	<i>Vymezení pojmu</i>	24
2.4.2	<i>Struktura vytrvalostních schopností</i>	24
2.4.3	<i>Determinanty vytrvalostního výkonu</i>	25
3	CÍLE PRÁCE, ÚKOLY PRÁCE A HYPOTÉZY	28
3.1	CÍL PRÁCE	28
3.2	ÚKOLY PRÁCE	28
3.3	HYPOTÉZY PRÁCE.....	28
4	METODOLOGIE	29
4.1	CHARAKTERISTIKA SOUBORU.....	29
4.2	POUŽITÉ STATISTICKÉ METODY	29
4.3	POPIS TESTOVÉ BATERIE.....	30
4.3.1	<i>Testy na vytrvalost</i>	30
4.3.2	<i>Testy na rychlost</i>	32
5	VÝSLEDKY	34
5.1	SROVNÁNÍ DEFENZIVNÍCH A OFENZIVNÍCH HRÁČŮ	34
5.1.1	<i>Testy vytrvalosti</i>	34
5.1.2	<i>Testy rychlosti</i>	35
5.2	SROVNÁNÍ MLADŠÍCH A STARŠÍCH HRÁČŮ	36
5.2.1	<i>Testy vytrvalosti</i>	36
5.2.2	<i>Testy rychlosti</i>	37
5.3	STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ	38
6	ZÁVĚR	39
	REFERENČNÍ SEZNAM LITERATURY	41
	SEZNAM PŘÍLOH	42

1 Úvod

Již desátým rokem se závodně věnuji hokejbalu a poslední dva roky dokonce na té nejvyšší možné úrovni – Extralize můžu. Z tohoto důvodu jsem si jako hlavní téma pro bakalářskou práci vybral právě hokejbal. Jelikož se v dnešní době u profesionálních i amatérských sportovců sleduje zpětná vazba úspěšnosti sportovního tréninku, patří testování a porovnávání naměřených dat již k neodmyslitelné součásti přípravy napříč všemi sportovními odvětvími. Hokejbal je kolektivní sport, proto v mužstvech často dochází k neustálým přím, která část mužstva je na tom lépe, co se týče rychlosti a vytrvalosti. Rozhodl jsem se tedy, že sám útočníky a obránce otestuji, výsledky vzájemně porovnáám a vše zpracuji jako svou bakalářskou práci. Konkrétně tedy půjde o porovnání úrovně kondičních schopností u jednotlivých hráčů mužstev, hrající českou extraligu hokejbalu. Samotné testování probíhalo ke konci letní přípravy mužstva, kdy by měli mít hráči tu nejvyšší úroveň trénovanosti a měli by tedy vykazovat nejlepší výsledky. Každý hráč absolvoval pohybový test složený ze dvou testů na rychlost (reakční a akční) a ze dvou testů na vytrvalost. Reakční rychlost byla testována pomocí padajícího předmětu a akční rychlost obsahovala běh na 50 metrů s pevným startem. Vytrvalostní testy se skládaly z chůze na 2 kilometry a Cooperova běhu.

Při shromažďování veřejně dostupných prací na podobné téma, jsem nenarazil na žádnou, která by měla něco společného s testováním hráčů hokejbalu. Všechny vyhledané práce jsou navíc z kategorie diplomových, takže daleko přesahují rámec mé práce. Konkrétně se práce zabývají porovnáváním pohybových schopností u věkem omezené skupiny (Komparativní studie pohybových schopností dětí ve věku 13 - 14 let) z roku 2007 od Bc. Evy Kostkové, kde autorka porovnává děti ze sportovních tříd ve Zlíně a nesportující mládež z Německa. Podle předpokladů vykazují lepší výsledky děti ze sportovní třídy). Další prací na podobné téma je Komparace motorické výkonnosti u žáků druhého stupně základního školství z roku 2006, kde autorka Renata Horáková zjistila, že žáci sportovních tříd jsou na tom, co se týče motorické výkonnosti daleko lépe, než žáci kteří sportovní třídy nenavštěvují. Jiná práce z roku 2007 od Bc. Václava Kundery testuje pohybové schopnosti u hráčů basketbalu (Srovnání kondiční připravenosti basketbalistů ve věku 15 - 16 let), kde autor zjistil, že aplikací speciálního a pravidelného kondičního tréninku se kondice hráčů, kteří se ho rozhodli absolvovat, byla přeci jen lepší ve srovnání s hráči, jenž speciální trénink neabsolvovali.

Touto prací, bych tedy rád navýšil počet výzkumů, které jsou spojeny s hokejbalem a rád bych přispěl alespoň k částečnému vyřešení výše uvedeného problému s vytrvalostí a rychlostí mezi jednotlivými hráči.

2 Přehled poznatků

2.1 Základní informace o hokejbale

Hokejbal, jeden z nejpříbuznějších sportů lednímu hokeji a hra, kterou pravděpodobně alespoň jednou v životě vyzkoušel každý z mužské části české populace, byť v různé formě a pod různým názvem. Pozemák, bend'ák, zkratka hokej s míčkem byl v 70. i 80. letech vidět na různých místech republiky. Téměř každý vyznavač a fanda klasického ledního hokeje na nejrůznějších asfaltových či betonových plátcích s hokejkou v ruce proháněl neposedný tenisový míček.

Hlavním rozdílem mezi ledním hokejem a hokejbalem je, že hráči po hřišti nejezdí na bruslích, nýbrž se pohybují po hřišti během ve sportovní obuvi. Nehraje se s pukem, ale se speciálním plastovým míčkem oranžové barvy, který se hráči snaží dostat do soupeřovy branky za pomoci hokejek. Povrch hřiště je tvořen asfaltem, případně betonem nebo speciálním plastovým povrchem. Hrací plocha je ohraničena mantinely z tvrzeného plastu. (Táborský, 2005)

Hokejbal se objevil na území Československa v 70. letech 20. století. Tehdy šlo však o neorganizovaný sport, kdy se hrálo na nejrůznějších betonových a asfaltových hřištích. V roce 1982 byla sepsána první hokejbalová pravidla a následně byl sehrán první turnaj pro základní školy. O čtyři roky později (rok 1986) došlo k další úpravě pravidel a začaly se hrát první přebory republiky. V roce 1988 vznikají hokejbalová střediska v Českých Budějovicích, ve sportovním areálu SK Pedagog díky panu Vladimíru Hniličkovi, dále v Plzni, Zlíně a v Karlových Varech. V roce 1990 byl v Praze založen Českomoravský svaz hokejbalu (ČMSHb). Po založení svazu začaly přibývat městské soutěže a v řadě měst se začala budovat hokejbalová střediska. V roce 1991 byla za pomoci pana Hniličky opět upravena pravidla. Vzorem se stala pravidla tzv. dekhokeje ze Spojených států amerických. O 2 roky později byla ustanovena mezinárodní federace – ISHBF. (<http://www.cs.wikipedia.org/wiki/Hokejbal>)

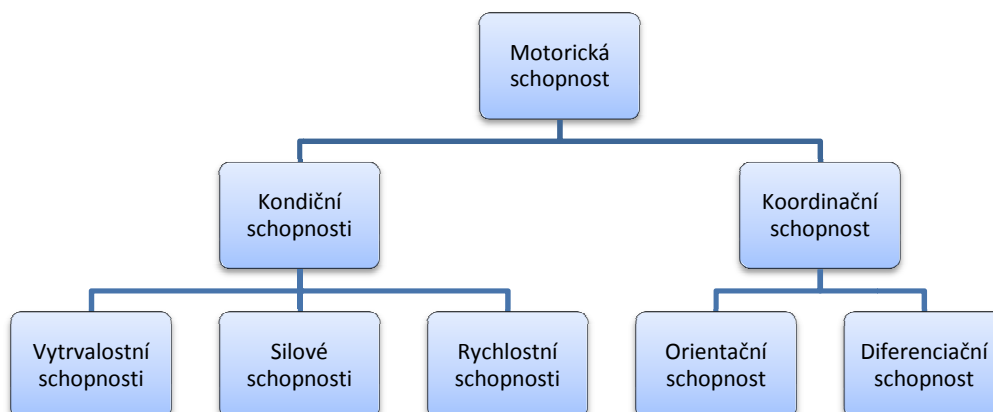
V současné době hraje českou extraligu mužů celkem 12 mužstev: Kladno, Plzeň, Vlašim, Praha, Hradec Králové, Pardubice, Třinec, Karviná, Ústí nad Labem, Most, Letohrad a Dobruška. Systém soutěže je obdobný jako například u ledního hokeje, kdy 8 nejlepších mužstev po odehrání základní části postupuje do Play-Off. Poslední tým v tabulce sestupuje automaticky do nižší soutěže a předposlední sehraje baráž o udržení.

2.2 Pohybové schopnosti

Pohybové schopnosti jsou relativně samostatné soubory vnitřních a funkčních předpokladů člověka pro pohybovou činnost. Jedná se o integraci vlastností organismu, která podmiňuje splnění úkolu. Pohybové schopnosti se rozvíjí v procesu kondiční přípravy. Pohybové schopnosti a pohybové dovednosti přímo ovlivňují kvalitu pohybové činnosti. Většina pohybových úkolů obsahuje nároky na několik pohybových schopností a dovedností současně. Pro dosahování maximálních výkonů je třeba integrace všech složek tohoto otevřeného systému. Ve většině případů není zapojena pouze elementární schopnost, ale je spojeno více pohybových schopností v schopnost hybridní. Pohybové schopnosti a jejich rozvoj je dán biologickými předpoklady jedince. Silové, rychlostní a vytrvalostní schopnosti velice úzce souvisí se stavbou a řízením svalových buněk. (Čelikovský a kol., 1990)

Pohybové schopnosti jsou nezbytnou podmínkou pro mnoho oborů lidské činnosti, např. činnost pracovní, bojovou, uměleckou, sportovní, tělocvičnou apod. Obzvláště významné místo zaujímají v tělesné výchově, sportu, pohybové rekreaci, rehabilitaci atd. Jsou předpokladem pro zdokonalení techniky sportovní a tělovýchovné činnosti. Z těchto důvodů byla motorickým schopnostem věnována značná pozornost již v 19. století. Byly předmětem zájmu praxe i příslušných vědních oborů. Nejprve se k otázce motorických schopností přistupovalo převážně intuitivně a spekulativně. Proto se praxe spojila se čtyřmi základními termíny síla, rychlost, vytrvalost a obratnost. (Čelikovský a kol., 1990)

Obr. 1: Hrubá taxonomie motorických schopností (Měkota, Novosad. 2005, 21)



2.2.1 Vymezení a obecná charakteristika kondičních schopností

Jelikož se práce týká testování kondičních schopností, považují za vhodné vymezit si termín kondiční schopnost.

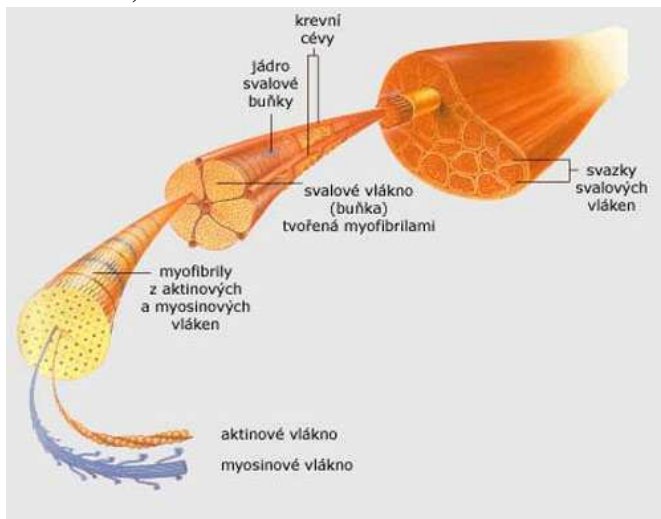
Kondiční schopnosti výrazně podmiňují metabolické procesy, souvisejí hlavně se získáváním a využíváním energie pro vykonávání pohybu. Pojem kondice se užívá ve smyslu všestranné fyzické a psychické připravenosti k motorickému, především sportovnímu výkonu. Úroveň této připravenosti podmiňuje (kondicio – podmínka) realizaci pohybového výkonu. Mezi pohybové schopnosti, u nichž je podmínkou závislost na funkční připravenosti systémů bioenergetického zabezpečení, řadíme silové, rychlostní (podmíněny především intenzitou pohybu) a vytrvalostní schopnosti (podmíněné objemem, tedy dobou trvání či počtem opakování cvičení). (Měkota, Novosad, 2005)

2.2.2 Biologická podmíněnost pohybových schopností

2.2.2.1 Svalová vlákna

Kosterní svalstvo je aktivní složka pohybového systému člověka a je ovládáno pomocí vlastní vůle. Základem stavební jednotkou celého svalu je jedno svalové vlákno. Jednotlivá svalová vlákna se sdružují do snopečků a snopečky do snopců a snopce nakonec tvoří celý sval.

Obr. 2: Stavba kosterního svalu (<http://www.masaze-slechta.webnode.cz/news/stavba-kostroveho-svalu-schema>)



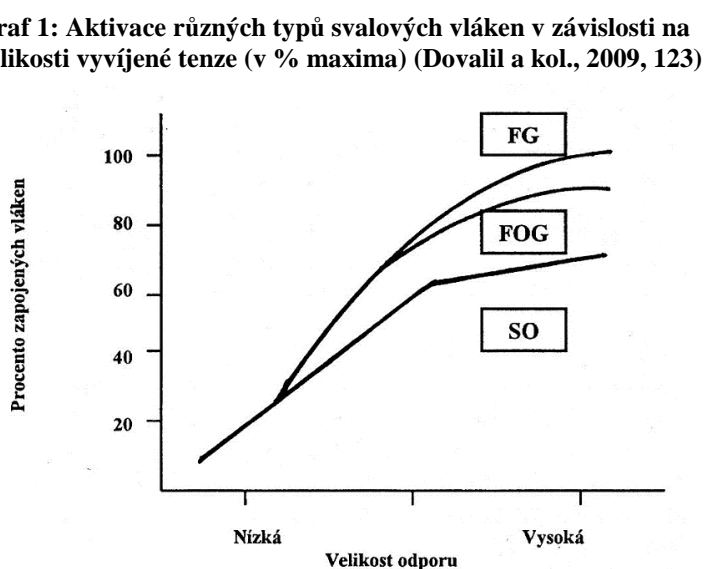
Sportovní literatura většinou rozlišuje 3 základní typy svalových vláken:

I (pomalá, červená), IIa (rychlá, přechodná) a IIb (rychlá, bílá). U člověka jsou v těle zastoupeny všechny typy. Procentuální zastoupení jednotlivých svalových vláken kosterního svalu je do jisté míry dáno geneticky. (Dovalil a kol., 2009; Grasgruber, Cacek 2008)

Pomalá (oxidativní) vlákna typu I (SO) jsou nezbytná pro vytrvalostní, aerobní svalovou práci (tj. dlouhodobou, méně intenzivní práci probíhající za přístupu kyslíku). Smršťují se sice pomalu (70-140 ms), avšak využívají energii ATP efektivněji (odolné vůči únavě) a díky vysokému obsahu myoglobinu mají velkou hustotou prokrvení a také červenou barvu. Mají malý průřez, dlouhé sarkomery, obsahují málo glykogenu (zásobní forma glukózy), málo enzymů účastných v glykolytických (anaerobních) reakcích, ale zato mají vysoký obsah oxidativních (aerobních) enzymů, které hrají roli v oxidativních reakcích, a vysoké zásoby triacylglycerolů (triglyceridů – zásobní formy tuků). Obsahují rovněž velké množství proteinu myoglobinu, který transportuje kyslík z kapilár do mitochondrií a funguje i jako jeho pohotová zásobárna. (Grasgruber, Cacek, 2008)

Vlákna rychlá přechodná (oxidativně-glykolytická) typu IIa (FOG), mají i určitý aerobní potenciál, ale ve srovnání s předchozím jsou méně odolná vůči únavě, stahují se však rychleji (uplatnění především při krátkodobých a střednědobých výkonech). Vlákna typu IIa představují jakýsi přechod mezi vlákny I a IIb, mají velký průřez, kratší sarkomery, střední obsah myoglobinu a mitochondrií, méně husté prokrvení, poměrně velké zásoby glykogenu i kreatinfosfátu, málo triacylglycerolů a střední rychlost smrštění (50-100 ms). (Dovalil a kol., 2009; Grasgruber, Cacek, 2008)

Vlákna typu IIb (FG) mají největší dynamickou sílu ze všech tří typů, ale nízký obsah mitochondrií i myoglobinu a malé prokrvení. Vlivem menšího množství cytoplazmy je jejich průřez menší než u vláken typu IIa a obvykle jen nepatrně větší než u vláken typu I. Smršťují se



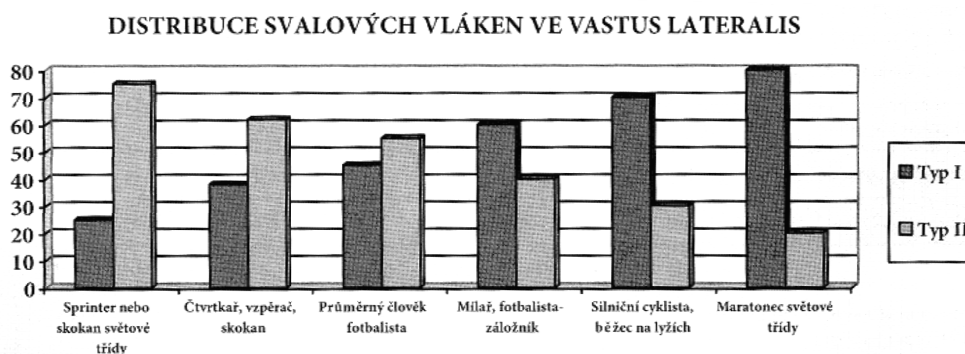
asi 4x rychleji než vlákna typu I (20-50 ms). Vlákna jsou důležitá pro anaerobní sporty, kde dominuje explozivní energie, jako např. krátké sprinty či skoky. Jsou poměrně rychle unavitelná. (Dovalil a kol., 2009; Grasgruber, Cacek 2008)

Průřez a metabolismus svalových vláken lze do jisté míry ovlivnit sportovním tréninkem. Jejich složení – a tedy i rychlost kontrakce – je však možno změnit pouze částečně, zbytek je dán geneticky. Poměr počtu jednotlivých rychlých a pomalých vláken je v průměru u většiny svalů zhruba rovnoměrný (50% : 50%), přičemž vlákna IIb tvoří ze všech tří hlavních podtypů nejmenší podíl (obvykle asi 10-20%). (Grasgruber, Cacek, 2008)

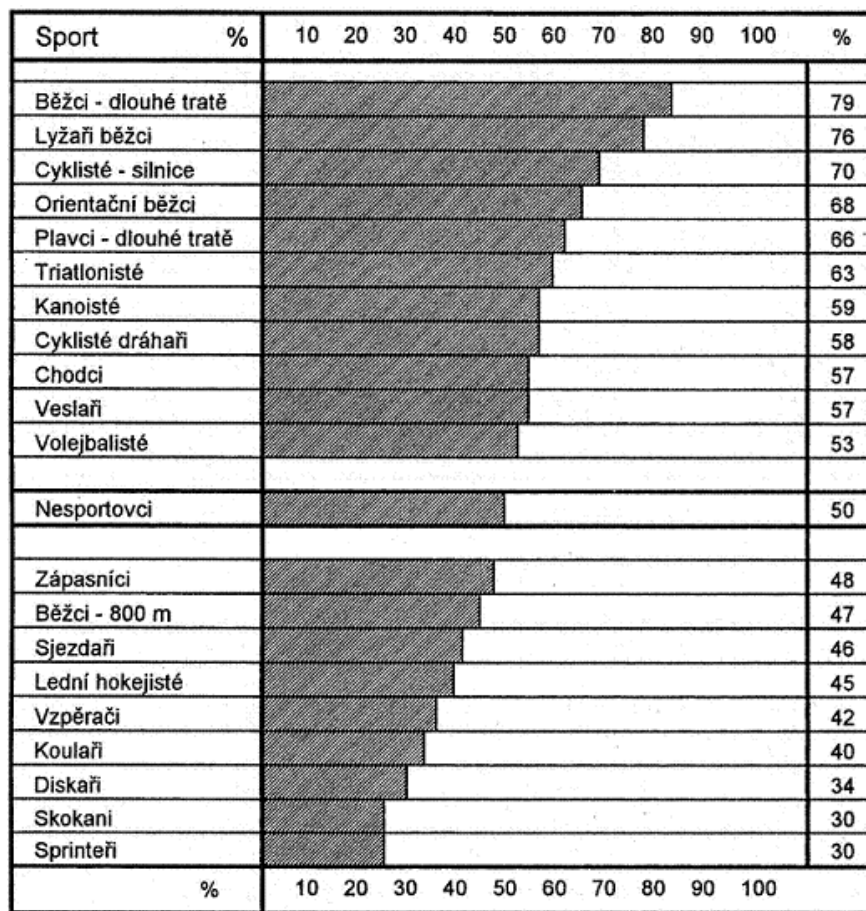
Tab. 1: Charakteristiky tří hlavních typů svalových vláken (Grasgruber, Cacek, 2008, 7)

Charakteristiky tří hlavních typů svalových vláken			
	Pomalá (I)	Rychlá (IIa)	Rychlá (IIb)
Rychlost kontrakce	pomalá (70–140 ms)	rychlá (50–100 ms)	velmi rychlá (20–50 ms)
Produkce dynamické síly	malá	vysoká	velmi vysoká
Příčný průřez (vastus lateralis)	4 000 μm^2	4 500 μm^2	4000 μm^2
	u trénovaných až 10 000–15 000 μm^2		
Odolnost vůči únavě	vysoká	střední	nízká
Sportovní aktivita	aerobní (> 800 m)	dlouhodobá anaerobní (100–400 m)	krátkodobá anaerobní (<60 m)
Obsah mitochondrií	vysoký	střední	nízký
Obsah myoglobinu	vysoký	střední	nízký
Hustota prokrvení	vysoká	střední	nízká
	ve vastus lateralis u netrénovaných mužů ~300 kapilár/mm ² , u trénovaných mužů ~ 400–500 kap/mm ²		
Hlavní zdroj energie	triacylglyceroly	glykogen, kreatinfosfát	glykogen, kreatinfosfát
Obsah kreatinfosfátu	100 %	115 %	120 %
Obsah glykogenu	100 %	130 %	150 %

Graf 2: Distribuce svalových vláken ve vastus lateralis (Grasgruber, Cacek 2008, 8)



Tab. 2: Podíl Rychlých a pomalých svalových vláken u vrcholových sportovců některých sportů (Dovalil a kol., 2009, 21)



pomalá vlákna %

rychlá vlákna %

2.2.2.2 *Energetické systémy lidského těla*

Svaly získávají energii prostřednictvím tří základních energetických systémů:

- 1) Regenerací ATP z kreatinfosfátu (ATP-CP systém)
- 2) Anaerobní glykolýzou (LA-systém)
- 3) Aerobní oxidací glukózy a tuků (O₂ systém)

ATP-CP Systém

ATP-CP systém představuje anaerobní způsob získávání energie. Adenosintrifosfát (ATP) je jediným možným zdrojem energie pro svalové buňky, pro výstavbu nových tkání, transport minerálů a odpadních látek v těle. Když tělo potřebuje okamžitý přísun energie pro rychlostní nebo silové pohyby, používá výlučně zásob ATP uložených v buňkách. ATP se slučuje s CP (kreatinfosfát), přičemž vzniká velké množství energie. To je dobrá zpráva. Špatnou zprávou ovšem je, že tělesné buňky člověka mohou skladovat jen malé množství gramů ATP, což postačí zhruba na minutu chůze anebo 5 až 6 sekund sprintu. Jakmile jsou zásoby ATP a CP vyčerpány, začíná se ve svalech jako vedlejší produkt hromadit kyselina mléčná (laktát). Tím zahajuje činnost LA-systém a pomáhá s přísunem další energie. (Martens, 2006)

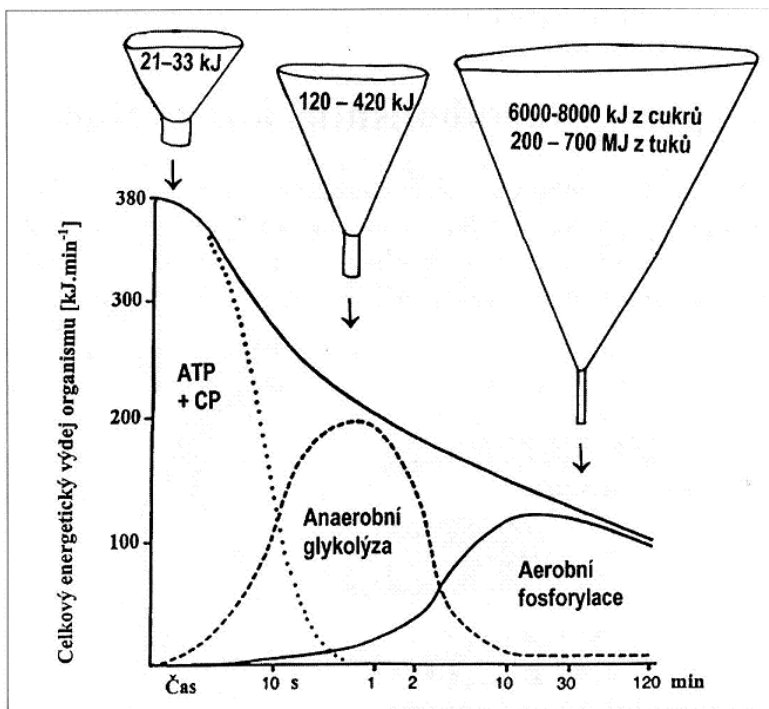
LA-Systém

Jakmile je zásoba ATP v tělesných buňkách spotřebována, začne za účelem opětovného doplnění zásob ATP fungovat LA-systém (anaerobní glykolýza). Zdrojem pro tento proces jsou cukry. Jejich zásoby jsou uloženy ve svalech a játrech (svaly mají zhruba 6x větší zásobu) ve formě glykogenu nebo glukózy v krevním oběhu. Systém přebírá úlohu hlavního energetického krytí činnosti konané submaximální intenzitou a po delší dobu, než postačuje uhradit ATP-CP systém. Použitelnost systému je ve srovnání se systémem předchozím pomalejší, neumožňuje tak vysokou intenzitu činnosti, zato ji lze provádět po delší dobu, přibližně kolem 1-2 minut. (Martens, 2006)

O₂-System

System funguje při štěpení cukrů, tuků a bílkovin za přítomnosti kyslíku. Konečnými produkty reakcí jsou oxid uhličitý (CO₂) a voda. Oba produkty organismus bez problému vylučuje (CO₂ pomocí dýchání a vodu pomocí potu). Při souvislé činnosti delší než cca dvě minuty se O₂ systém stává hlavním energetickým dodavatelem. Jako zdroj energie se uplatňuje svalový glykogen, triglyceridy kosterního svalu, glukóza obsažená v krvi a doplňovaná z jaterního glykogenu, volné mastné kyseliny z tukové tkáně a v extrémních případech (nad 6 hodin) i bílkoviny. Fungování systému je velmi ekonomické. Celkově může poskytnout velké množství energie, za jednotku času však méně než systémy ostatní. Intenzita pohybové činnosti může být proto nižší, může však pokračovat delší dobu. (Martens, 2006)

Obr. 3: Energetický výdej organismu v závislosti na době trvání svalové práce, zdroje ATP a jejich kapacita (Jansa, Dovalil a kol., 2009, 102)



Tab. 3: Časový průběh obnovy CP při opakované aktivaci ATP-CP systému (Dovalil, 2009, 129)

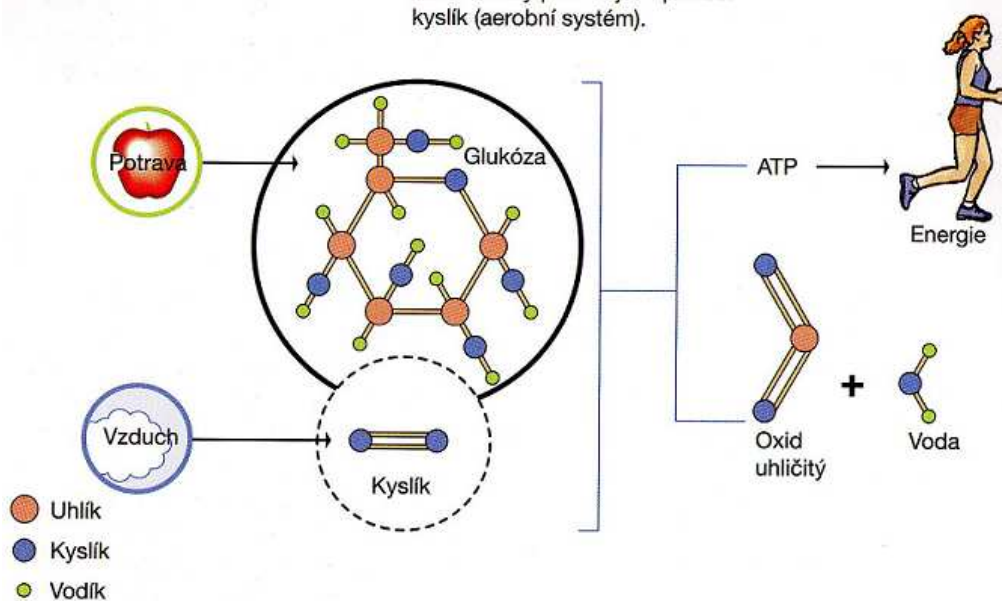
Délka intervalu odpočinku (s)	Procento obnovy CP
do 10	málo
30	50
60	75
90	88
120	94
nad 120	100

Obr. 4: Zjednodušené schéma fungování metabolismu (MARTENS, 2006, 298)

1. Prostřednictvím metabolismu je potrava, kterou přijímáme, postupně přeměněna na glukózu, která je primárním energetickým zdrojem – palivem pro naše tělo.

2. Glukóza je transportována ke každé buňce našeho těla. Uvnitř buňky je glukóza odbourávána a při tomto procesu se vytváří adenosintrifosfát (ATP), oxid uhličitý a voda. Pro tento metabolický proces je zapotřebí kyslík (aerobní systém).

3. ATP je energie potřebná pro pohyb sportovce. Oxid uhličitý a voda se z těla dostávají dýcháním a pocením.



Tab. 4: Podíl energetických systémů (%) na činnosti různé doby trvání a relativně maximální intenzity (Dovalil a kol., 2009, 58)

Doba činnosti	ATP-CP	LA	O ₂
5 s	85	10	5
10 s	50	35	15
30 s	15	65	20
1 min.	8	62	30
2 min.	4	46	50
4 min.	2	28	70
10 min.	1	9	90
30 min.	1	5	95
1 hod.	1	2	98
2 hod.	1	1	99

2.2.2.3 Somatotyp

Z tělovýchovné praxe je známo, že jen určitý tělesný typ je morfologickým předpokladem úspěšnosti v daném druhu tělesných cvičení a sportu. Neznamená to však, že jedinec s vhodnými morfologickými předpoklady musí být vždy výkonný. Zdá se však, že bez odpovídajícího somatotypu se nemůže příslušný jedinec zařadit mezi výkonnostně nejlepší. V některých sportech se tento předpoklad projevuje více (sportovní gymnastika, vzpírání, lední hokej aj.), v jiných méně (kopaná, házená aj.). Každý tělesný typ reaguje na tělesnou zátěž jinak a na každý typ cvičení a trénink jinak působí. Znalost jednotlivých tělesných typů je důležitá pro dávkování tréninků, pro diferenciaci programů tělesné výchovy, pro výběr vhodných adeptů pro určitý sport. (Čelikovský a kol, 1990)

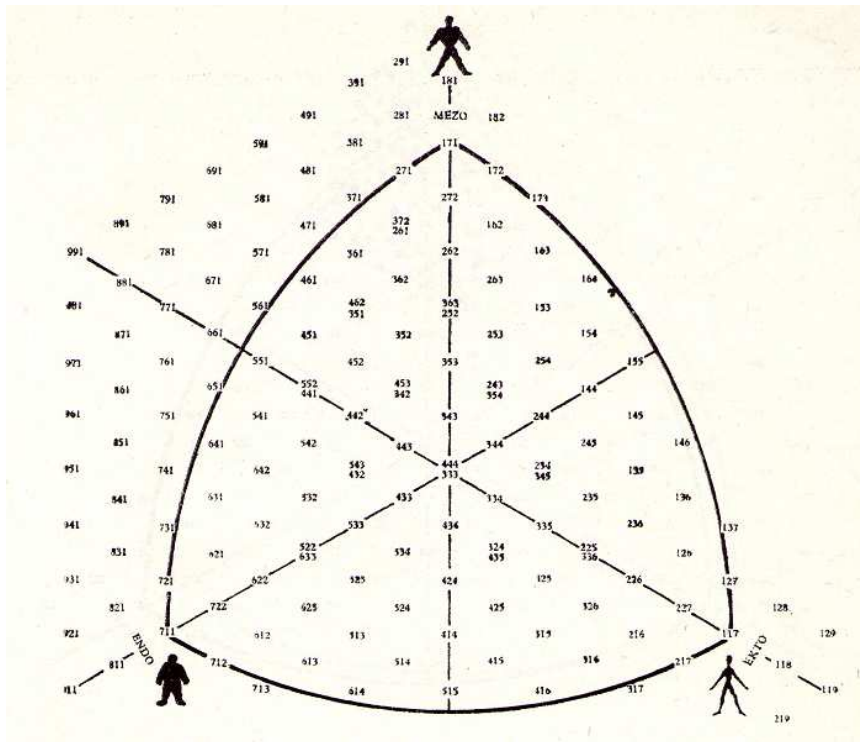
Typ sportovce se určoval mnoha různými metodami, které mají dnes už jen historický význam. V současné době se stanovují tzv. somatotypy (soma = řecky tělo) podle amerického psychologa Wiliama Sheldona (1954) a zvláště podle dalších modifikací původního Sheldonova postupu (Heathová – Carter 1967, 1975). Somatotyp jedince je vyjádřen třemi čísly, což je dostatečně charakterizující o rozměrech a složení těla. (Čelikovský a kol, 1990)

Rozlišujeme:

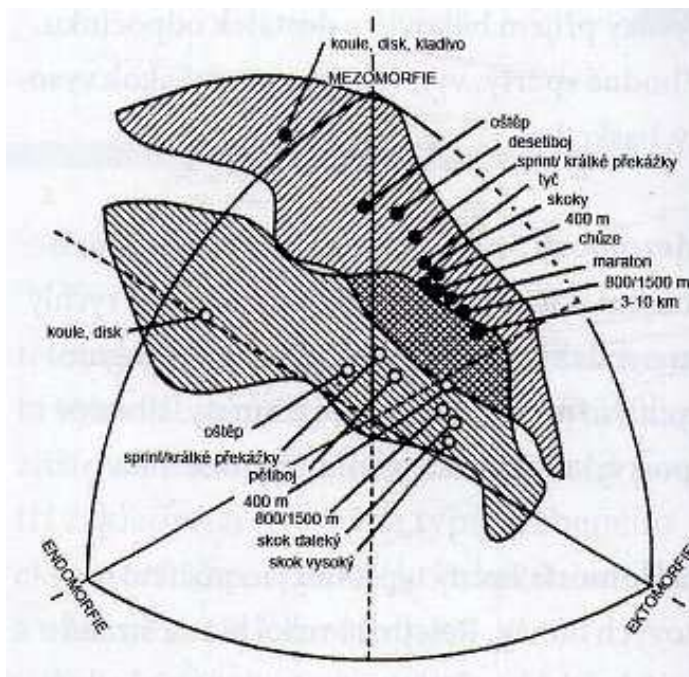
- 1) endomorfní komponentu - stupeň tloušťky, množství podkožního tuku, vhodné sporty: vzpírání, sumo, vrh koulí
- 2) mezomorfní komponentu - stupeň rozvoje svalstva a kostry, vhodné sporty: kulturistika, sprinty, gymnastika
- 3) ektomorfní komponentu - stupeň štíhlosti, křehkosti, relativní délky končetin, vhodné sporty: vytrvalostní sporty, skok vysoký.

Každá z těchto složek se při určování somatotypu hodnotí od 1 do 7 bodů, každý jedinec je tedy ohodnocen třemi čísly, přičemž první značí stupeň rozvoje endomorfní, druhé číslo mezomorfní a třetí číslo ektomorfní komponenty. Například somatotyp špičkového kulturisty by byl zapsán číslicemi 1-7-1. (Čelikovský a kol, 1990)

Obr. 5: Rozmístění somatotypů v grafu podle H-C metody (Čelikovský a kol. 1990, 235)



Obr. 6: Rozpětí somatotypů a jejich průměrné hodnoty v jednotlivých atletických disciplínách u mužů a žen (průměr OH 1968 a OH 1976) (Grasgruber, Cacek 2008, 170)



2.2.3 *Měření a odborné posuzování pohybových schopností*

„Měření a odborné posuzování se v této oblasti provádí pomocí fyzikálních, technických a kvalimetrických či ještě jiných veličin a jim odpovídajících měřících jednotek. Veličiny používáme k tomu, abychom kvantitativně nebo kvalitativně popsali motorický stav předpokladů jedince případně jeho motorického projevu či výkonu. Přitom platí, že můžeme používat jen veličiny stejného druhu. Například počet opakování shybů – 10, můžeme srovnávat s počtem opakování shybů – 6. Veličina je měřitelná tehdy, můžeme-li ji kvantitativně nebo kvalitativně určit. Pro měření úrovně motorických schopností a dovedností je nutné stanovit měřící jednotky.“ (Čelikovský a kol., 1990)

Fyzikální veličiny, skaláry, vektory a tenzory jsou vhodné pro různé analýzy motorické činnosti. Jejich smysl a význam je třeba vykládat přesně, aby nedocházelo k různým záměnám se slangovými termíny. To se týká především veličin síla, práce a výkon. (Čelikovský a kol., 1990)

Technické veličiny jsou rovněž na výstupu systému vhodné pro měření motorických schopností a dovedností. Jsou to takové veličiny, jimiž se charakterizují parametry vlastností sudovaných předmětů kvantitativní povahy, avšak nejsou veličinami fyzikálními. V motorice to znamená např. splnění či nesplnění normy nebo opakování motorických aktů (pohybových cyklů) až do poklesu intenzity motorické činnosti nebo do odmítnutí pokračovat v činnosti, dále dosažení maximálního počtu opakování nějakých motorických aktů za stanovenou dobu apod. (Čelikovský a kol., 1990)

Měření je chápáno jako přiřazování čísel objektům měření. Proces měření vždy zahrnuje tři složky: objekt měření, výsledek měření a určité zprostředkující empirické operace. (Měkota, Blahuš, 1983)

Schopnosti lze zjišťovat a zkoumat při jejich projevech v přirozených podmínkách, zejména v náročných situacích (např. při sportovních soutěžích), v pohybových projevech mimořádně schopných nebo naopak neschopných osob (vynikajících sportovců nebo pohybově zaostalých dětí). Cenné poznatky získáváme např. retrospektivním rozbořením vývoje schopností pohybové talentovaných jedinců. Nicméně tyto postupy jsou do jisté míry intuitivní. (Měkota, Blahuš, 1983)

2.3 Komplex rychlostních schopností

2.3.1 Vymezení pojmu

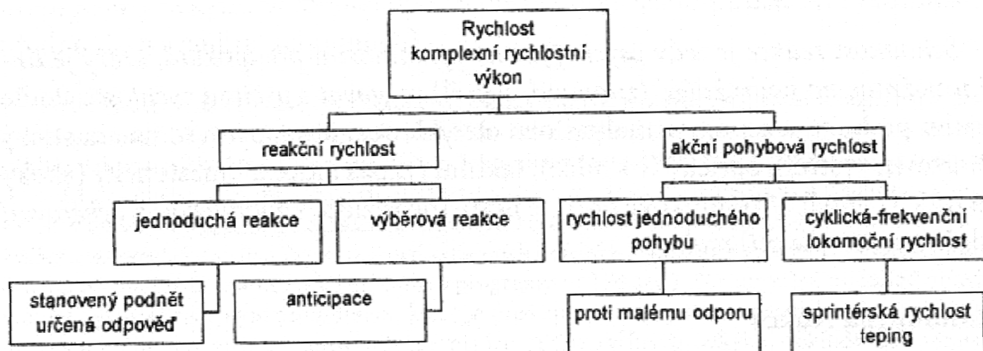
„Rychlostní schopností rozumíme schopnost provést motorickou činnost nebo realizovat určitý pohybový úkol v co nejkratším časovém úseku. Přitom se předpokládá, že činnost je spíše jen krátkodobého charakteru (max. 15-20 s) není příliš složitá a koordinačně náročná a nevyžaduje překonávání většího odporu.“ (Čelikovský a kol., 1990, 97)

2.3.2 Struktura rychlostních schopností

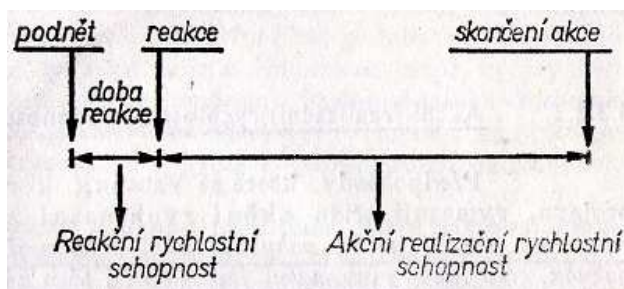
Čelikovský a kol. (1990) při základním dělení uvažují dvě kvalitativně odlišné formy projevu rychlostních schopností, a to:

- 1) Reakční rychlostní schopnost – od podnětu do začátku pohybu
- 2) Akční (realizační) rychlostní schopnost – od začátku pohybu do jeho skončení

Obr. 7: Rozdělení rychlosti (Měkota, Novosad, 2005, 27)



Obr. 8: Následnost reakční a akční rychlostní schopnosti při celkovém hodnocení pohybového projevu (Čelikovský a kol., 1990, 99)



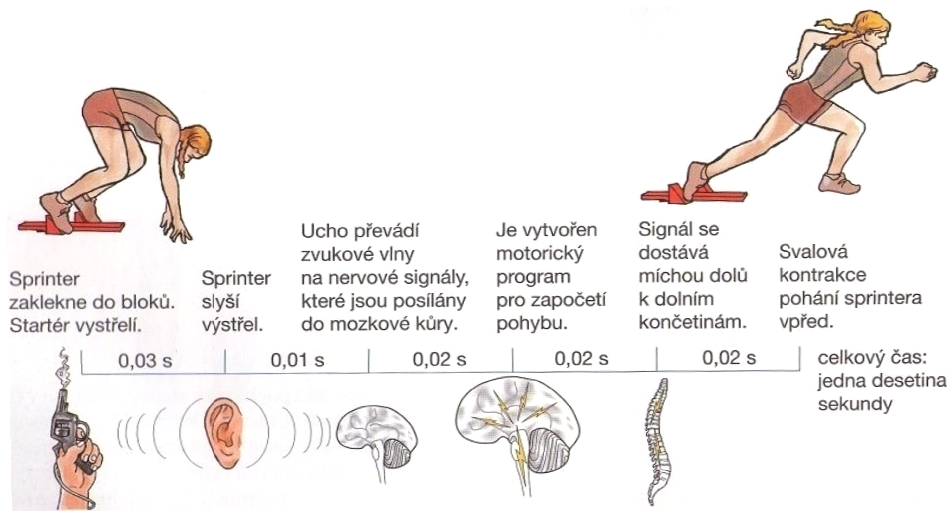
2.3.2.1 Reakční rychlostní schopnost

Časové ohraničení činnosti se váže na dobu mezi vydáním podnětu a reakcí organismu. Začátek vlastní akce (započetí pohybu) je zpožděn o tzv. reakční dobu, která udává trvání přenosu signálu od receptoru k efektoru.

„Reakční rychlost definujeme jako schopnost odpovídat na daný podnět či zahájit pohyb v co nejkratším časovém úseku. Co se týče druhu podnětu, v úvahu přicházejí podněty taktilní (dotykové), axiální (zvukové) a vizuální (zrakové).“ (Čelikovský a kol., 1990, 99)

Dalším významným činitelem je typ požadované odpovědi. V případě jednoduché reakce, obvykle také na jednoduchý podnět, jsou signál i vlastní odpověď již předem známy, a tudíž také čas pohybové reakce bývá krátký. Naopak při složitých typech odpovědi a výběrových situacích (sportovní hry, motoristický sport apod.) je reakční doba podstatně delší a také odpovídající reakční rychlostní schopnost má poněkud odlišný a specifický charakter. To znamená, že jedinec, který dosahuje nadprůměrných výsledků při hodnocení jednoduché reakce, může být podprůměrný ve složitých typech reakce. (Čelikovský a kol., 1990)

Obr. 9: Časový průběh motorického programu po startovním výstřelu (Martens, 2006, 276)



2.3.2.2 *Akční rychlostní schopnost*

„Definujeme ji jako schopnost provést určitý pohybový úkol v co nejkratším časovém úseku od započetí pohybu, popřípadě maximální frekvencí. Dělíme jí na acyklickou rychlost, znamenající jednorázové provedení pohybu (smeč, kop nohou atd.) a cyklickou rychlost, která se z biomechanického hlediska vyznačuje dvoufázovostí (běh, plavání atd.)“ (Čelikovský a kol., 1990, 100)

2.3.3 *Determinanty rychlostního výkonu*

Rychlost je do značné míry podmíněna geneticky. Závisí totiž převážně na jediném faktoru, jímž je poměr počtu rychlých vláken ve svalech. Bylo doloženo, že vyšší % rychlých vláken u sprinterů souvisí s jejich vyšší rychlostí, výbušností a silou, a naopak negativně ovlivňuje vytrvalost. Vysoké % vláken IIb je obecně předpokladem všech výbušných a rychlostních výkonů, jež neprobíhají déle než cca 6 sekund (např. skoky a sprint na 60 m). Vlákná IIa jsou důležitá pro rychlostní vytrvalost, jež se vyznačuje převahou anaerobní glykolýzy a kumulací laktátu (např. v závěru běhu na 100 m). (Grasgruber, Cacek, 2008)

Protože celkový průřez rychlých vláken ovlivňuje funkční charakteristiky svalu ve stejné míře jako jejich početní podíl a rychlá vlákna lze působením silového tréninku zvětšit výrazně více nežli vlákna pomalá, flintu do žita nemusejí házet ani ti, kteří vyložené vlohy pro rychlost nemají. (Grasgruber, Cacek, 2008)

Dalším determinantem je architektura svalu, konkrétně délka svalových vláken a fascií, počet sarkomer a úhel, pod kterým jsou svalová vlákna přichycena na kost šlachou. Výhodnější pro rychlost jsou dlouhá svalová vlákna, spíše s menším průřezem, spojená do dlouhých fascií položených pod nízkým úhlem ve směru působení síly. Dlouhá vlákna totiž obsahují vyšší množství řetězovitě seřazených sarkomer, což prodlužuje délku svalového stahu a zrychluje pohyb. Délka fascií může vysvětlit výrazné výkonnostní rozdíly mezi sprintery se stejným % rychlých svalových vláken. Naopak svaly vytrvalců mají svalová vlákna i fascie krátké, s menším množstvím řetězovitě seřazených sarkomer, což snižuje spotřebu energie při pohybu. (Grasgruber, Cacek, 2008)

2.4 Komplex vytrvalostních schopností

2.4.1 Vymezení pojmu

„Definujeme jako schopnost dlouhodobě vykonávat pohybovou činnost na určité úrovni bez snížení její efektivity.“ (Dovalil a kol., 2008, 276)

„Z biologického hlediska jde při vytrvalostním výkonu o plynulé dodávání kyslíku a energetických zdrojů svalovým buňkám a současný odvod zplodin látkové výměny. To je dáno několika dalšími faktory, které lze ve většině případů ovlivnit, proto je vytrvalostní schopnost poměrně dobře trénovatelná.“ (Čelikovský a kol., 1990, 118)

2.4.2 Struktura vytrvalostních schopností

Čelikovský a kol. (1990, 111) dělí vytrvalostní schopnosti následovně:

- 1) Podle počtu zapojených svalů
 - lokální (1/3 svalové hmoty)
 - globální (více jak 1/3 svalové hmoty)

- 2) Podle doby trvání
 - rychlostní: do 20-30s (ATP-CP)
 - krátkodobá: do 2-3min (LA)
 - střednědobá: do 8-10min (LA-O₂)
 - dlouhodobá: I 10-35min
 - II 35-90min
 - III 90min-6hod
 - IV nad 6hod

- 3) Podle vnějšího projevu
 - statická (výdrž ve shybu)
 - dynamická (sedy-lehy, běh)

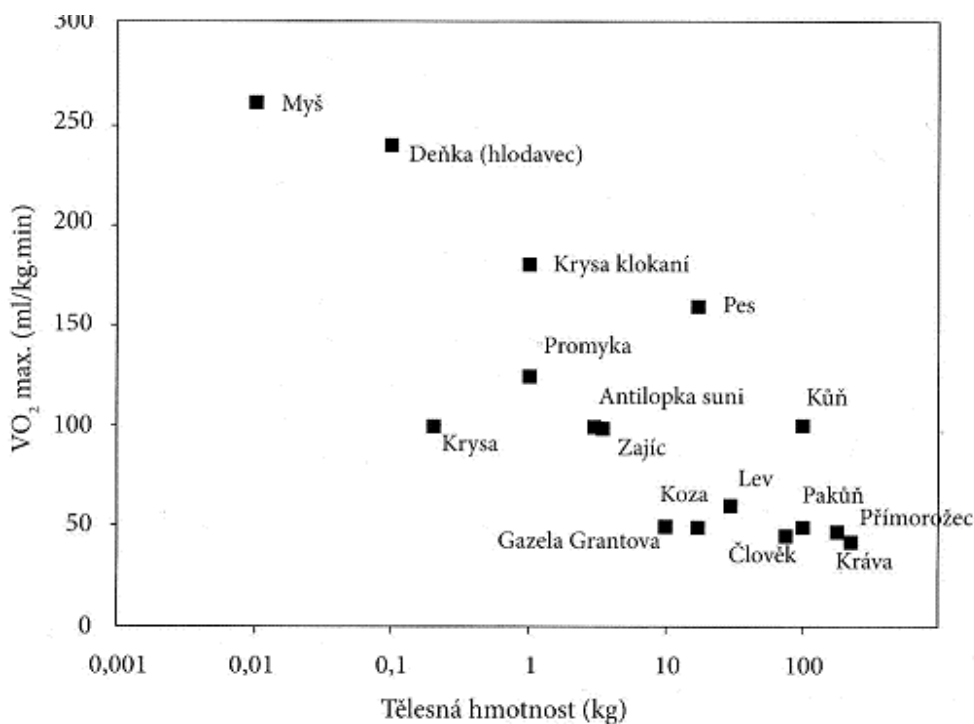
- 4) Podle podílu ostatních schopností
 - obecná (aerobní kapacita, aerobní výkon)
 - speciální (běžecká, plavecká)

2.4.3 Determinanty vytrvalostního výkonu

1) Výše maximální aerobní kapacity (maximální spotřeby kyslíku) čili $VO_2 \text{ max}$

Maximální aerobní kapacita je definována jako maximální množství z přijatého kyslíku, které je organismus schopen zpracovat a dodávat svalům při svalové práci. Je nutno jej chápat pouze jako ukazatel maximálního potenciálu aerobní produkce energie. Je ale nicméně velmi důležitým indikátorem regeneračních schopností v přerušovaných aktivitách, jež se vyznačují velkou kumulací kyslíkového dluhu (hokej, hokejbal), a to zvláště tehdy, trvají-li pauzy cca 90 sekund a více. Hlavním limitujícím činitelem $VO_2 \text{ max}$. je výkon srdce a schopnost krevního oběhu transportovat kyslík. To, jak bude potenciál kardiorepiračního systému využit, závisí na svalové fyziologii (spotřebě kyslíku v mitochondriích, hustotě kapilár, efektivitě transportu O_2) a energetické náročnosti pohybu. (Grasgruber, Cacek, 2008)

Obr. 10: Průměrný člověk ve srovnání se zvířaty (Grasgruber, Cacek, 2008, 45)



2) Ekonomika běhu

Ekonomika běhu se nedá vysvětlit na základě jediného faktoru. Vždy je výsledkem spolupůsobení mnoha různých faktorů. Nejčastěji se odvíjí od tělesných parametrů běžce (štíhlost zejména dolních končetin, optimální flexibilita šlach), běžeckou technikou, efektivnějším spalováním kyslíku a také odporem vzduchu. Nejčastěji je vyjádřena jako spotřeba kyslíku v ml/kg tělesné hmotnosti za minutu při zvolené rychlosti. (Grasgruber, Cacek, 2008)

3) Fyziologie kosterního svalstva

Fyziologie, která ovlivňuje tzv. anaerobní práh, čili procento $VO_2max.$, při kterém je narušen rovnovážný vztah mezi produkcí laktátu a jeho odstraňováním z pracujících svalů do krve. Anaerobní práh je hranicí, na které lze teoreticky udržet nepřetržitý pracovní výkon (vzhledem k vyčerpání glykogenu cca za 90minut).

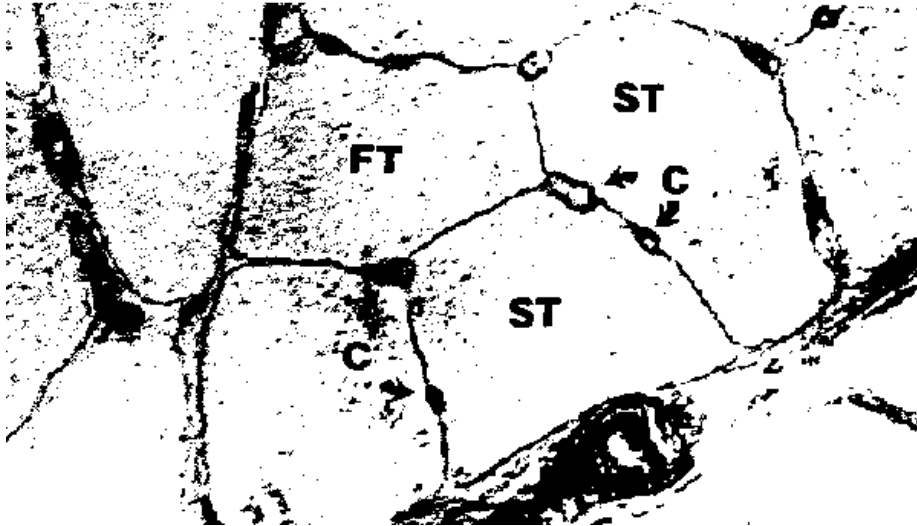
Tréninkem je možno anaerobní práh výrazně posunout. U netrénovaných lidí se pohybuje kolem 60% $VO_2max.$, u vysoce trénovaných na úrovni 80-90% $VO_2max.$ i více. (Grasgruber, Cacek, 2008)

4) Kardiopulmonární soustava

Její činnost je dobře ovlivnitelná tréninkem a jedná se především o ovlivnění:

- a) Dýchacího systému: příjem kyslíku do organismu závisí na minutové ventilaci (dechový objem x dechová frekvence) a využití kyslíku ze vzduchu
- b) Oběhového systému: příjem kyslíku do svalových buněk závisí na – minutovém objemu srdečním (srdeční objem x srdeční frekvence)
- c) Cévním zásobením ve svalu (počtu kapilár obklopujícím svalové vlákno)

Obr. 11: Mikroskopický pohled na průřez svalové hmoty (*Musculus gastrocnemius*) u elitní maratónské běžkyně. Všimněte si kapilár, jež obklopují každé svalové vlákno a které zajišťují výměnu kyslíku a energetických zdrojů. Průměrný počet kapilár na 1000 mm² svalového průřezu je: - u netrénovaného člověka 0,84 - u průměrně trénovaného 0,94 - u vytrvalostně trénovaného 1,25. (http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_tv/externi/antopomotorik/pohybové_schopnosti/obrazky/vytrva4.gif).



3 Cíle práce, úkoly práce a hypotézy

3.1 Cíl práce

Cílem této práce je pomocí standardizovaných testů na rychlost a vytrvalost srovnat a vzájemně mezi sebou porovnat úroveň kondičních schopností hráčů u extraligových týmů v hokejbalu. Hráči budou porovnávání podle jednotlivých herních postů v mužstvu a také podle jejich věku.

3.2 Úkoly práce

Z cíle práce vyplívají následující úkoly:

- Vybrat nejvhodnější testy na rychlost a vytrvalost
- Vybrat skupiny k testování
- Aplikovat testy ve zvoleném období
- Statisticky zpracovat výsledky (rozdělit podle postu, podle věku)
- Zpracovat závěrečnou práci

3.3 Hypotézy práce

H1: Obránci budou vykazovat vyšší úroveň vytrvalosti než útočníci

H2: Útočníci budou vykazovat vyšší úroveň rychlosti než obránci

H3: Starší hráči budou vykazovat vyšší úroveň vytrvalosti než mladší hráči

H4: Mladší hráči budou vykazovat vyšší úroveň rychlosti než mladší hráči

4 Metodologie

4.1 Charakteristika souboru

Testování se zúčastnilo celkem 90 extraligových hráčů hokejbalu, z celkem šesti klubů naší nejvyšší hokejbalové soutěže. Většina testovaných hráčů potvrdila, že pokud jim to čas dovolí, trénují pravidelně minimálně dvakrát týdně a většinou ještě provozují nějaký doplňkový sport. Provádění testů se konalo na přelomu srpna a září, týden před začátkem mistrovských soutěží, kdy by měli hráči vykazovat nejvyšší úroveň trénovanosti. Hráči se nijak předem na testování nepřipravovali, většina z nich o něm ani nevěděla. Testování se zúčastnili pouze obránci a útočníci, jelikož kondiční příprava brankářů nemá tak velkou prioritu jako u hráčů v poli. Trenéři mužstev působili jako asistenti při testování a zapisování výsledků.

Z organizačních důvodů probíhalo u testů na vytrvalost měření ve skupinách po 25 hráčích a u testů na rychlost po 10 hráčích. Výsledky se zaznamenávaly do předem připravených archů, které byly následně přepsány do elektronické podoby. Všechny naměřené výkony hráčů byly nakonec rozříděny podle věku a postu hráče.

4.2 Použité statistické metody

K výpočtům byly použity statistické charakteristiky, které jsou běžnou součástí počítačového programu Microsoft Excel. Jedná se o funkce aritmetický průměr, který nám ukazuje průměrnou hodnotu testovaného souboru. Dále směrodatná odchylka, která stanovuje průměr odchylek od aritmetického průměru, dále dvouvýběrový F-test pro rozptyl, který vzájemně porovná rozptyly dvou souborů a následně byl podle výsledku F-testu aplikován dvouvýběrový T-test s rovností nebo nerovností rozptylů, který vyvrátí nebo naopak potvrdí předem danou hypotézu.

4.3 Popis testové baterie

4.3.1 Testy na vytrvalost

1) Cooperův test

Provedení

Na povel startéra zaujmou testované osoby postavení vysokého startu, na znamení vyběhnou a bez přerušování běží po dobu 12 minut s cílem uběhnout ve stanoveném čase co největší vzdálenost. Na signál o ukončení se testovaná osoba zastaví a zapisovatel zaznamená uběhnoutou vzdálenost. (Měkota, Blahuš, 1983)

Pravidla

Start je hromadný, ve skupině by nemělo být více než 30 osob. V případě obtíží může testovaná osoba běh vystřídat chůzí a chůzi opět během, není dovoleno se úplně zastavit a odpočívat.

Záznam

Zaznamenáváme počet metrů uběhnutých za 12 minut. Měří se s přesností na 10 metrů.

Tab. 5: Vzdálenosti v metrech uběhnuté během Cooperova testu – běh za 12 minut – muži (Neuman, 2003, 41)

Věk	Velmi slabá	Slabá	Přijatelná	Dobrá	Velmi dobrá	Vynikající
13-19 let	Pod 2000	2200	2500	2750	3000	Nad 3000
20-29 let	Pod 1950	2100	2400	2650	2850	Nad 2850
30-39 let	Pod 1950	2100	2350	2500	2700	Nad 2700
40-49 let	Pod 1850	2000	2250	2450	2650	Nad 2650
50-59 let	Pod 1650	1850	2100	2250	2600	Nad 2600
60 a víc	Pod 1400	1650	1950	2150	2500	Nad 2500

2) Chůze na 2 km

Provedení

Testovaná osoba se snaží co nejrychleji ujit dvoukilometrovou trasu. Po celou dobu má držet rovnoměrné tempo blížíící se tempu maximálnímu. Ihned po absolvování testu změříme srdeční frekvenci po dobu 15 vteřin a vynásobíme 4 (pro výpočet tepů za minutu). Ze získaných údajů lze vypočítat odhad ukazatele maximální aerobní kapacity – maximální spotřeby kyslíky VO_{2max} , ukazující množství kyslíku, které si organismus vezme z okolního prostředí dýcháním a převede ho k pracujícím svalům. Hodnota se udává v ml kyslíku na kilogram váhy za minutu. (Neuman, 2003)

Záznam

Čas se měří s přesností na 1 sekundu

VO_{2max} vypočítáme podle tohoto vzorce:

$$\text{Muži} = 186,6 - (5,32 \times \text{čas}) - (0,22 \times \text{SF}) - (0,32 \times \text{věk}) - (0,24 \times \text{hmotnost})$$

$$\text{Ženy} = 124,4 - (2,81 \times \text{čas}) - (0,12 \times \text{SF}) - (0,16 \times \text{věk}) - (0,24 \times \text{hmotnost})$$

SF – srdeční frekvence

Hmotnost – v kg

Čas – v minutách

(Neuman, 2003, 39)

Tab. 6: Maximální spotřeba kyslíku na kg hmotnosti VO_{2max} (ml/min.kg) – hodnoty české populace (Neuman, 2003, 40)

Věk \ Zdatnost	Hluboce podprůměrná		Podprůměrná		Průměrná		Vytrvalostně trénovaní	
	Muži	Ženy	Muži	Ženy	Muži	Ženy	Muži	Ženy
20	37,5	30,5	41,5	33,5	45,5	36,2	53,5	42,2
25	35,5	28,9	39,5	31,9	43,2	34,8	51,2	40,7
30	33,2	27,3	37,3	30,3	41,2	33,2	49,2	39,1
35	31,3	25,7	35,3	28,7	39,3	31,6	47,3	37,5
40	29,6	24,1	33,5	27,0	37,5	30,0	45,5	35,9
45	27,8	22,5	31,8	25,5	35,8	28,4	43,8	34,3
50	26,2	20,9	30,2	23,9	34,2	26,8	42,2	32,7
55	24,6	19,3	28,6	22,3	32,6	25,2	40,6	31,1
60	23,0	17,7	27,0	20,7	31,0	23,6	39,0	29,5

4.3.2 Testy na rychlost

1) Běh na 50 m s pevným startem

Provedení

Na povel startéra zaujmou testované osoby postavení polovysokého atletického startu těsně za startovní čarou. Na znamení testované osoby vyběhají a snaží se proběhnout předepsanou vzdálenost 50 m v co nejkratším čase. (Měkota, Blahuš, 1983)

Pravidla

Nízký start z bloků není dovolen.

Předpokládáme ruční měření časů na stopkách.

Běhá se ve skupinách minimálně dvoučlenných.

Běží se 2x a zaznamená se lepší pokus.

Hřebové tretry nejsou dovoleny.

Záznam

Zaznamenáváme dosažený čas s přesností na 0,1 sekundy

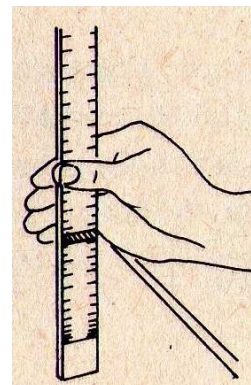
Tab. 7: Testy rychlostních schopností (Měkota, Blahuš, 1983, 259)

Kategorie	Testovaných osob	Průměrná hodnota
5. ročník ZŠ	2553	9,1
6. ročník ZŠ	2125	8,8
7. ročník ZŠ	2229	8,5
8. ročník ZŠ	2288	8,2
9. ročník ZŠ	1963	7,9
Muži - normální	1117	7,26
Muži - sportující	66	6,9

2) Zachycení padajícího předmětu

Zařízení

Délkové měřítko v podobě ploché desky (pravítko dlouhé nejméně 60 cm). Nulový bod měřítka je 5 cm od dolního okraje. Stůl, židle.



Provedení

Zkoušející vloží tyč, kterou drží u horního konce testované osobě do připravené ruky. Měřítka testovaná osoba uchopuje (zastavuje pád) sevřením prstů a palce, mezera kolem tyče než jí zkoušející pustí, je asi 1 cm. Zkoušející povytáhne tyč tak vysoko, aby nulový bod měřítka byl na úrovni horního okraje ruky testované osoby. Současně slovním pokynem „připraveno“ upozorní, že pohybový akt se uskuteční během příštích 4sekund. Pak zkoušející tyč pustí, ta padá volným pádem ve svislé poloze k zemi. Úkolem testované osoby je zachytit ji (zastavit pád) co nejdříve sevřením ruky. (Měkota, Blahuš, 1983)

Pravidla

Tyč nebo pravítko zkoušející pouští v rozmezí 1 až 4 sekundy po pronesení „připraveno“, intervaly jsou nepravidelné. Testovaná osoba fixuje pohled na černou značku na měřítku, nedívá se na ruku zkoušejícího. Pohybový akt při zachycování tyče se provádí pětkrát za sebou v sérii. Výsledek se vyjadřuje v centimetrech, čteme na palcové straně ruky, u horního okraje palce.

Záznam

Zapisují se výsledky všech pěti pokusů – vyjádření je v centimetrech. Nejlepší a nejhorší pokus se škrtná, testové skóre vyjadřuje aritmetický průměr zbylých tří pokusů

Tab. 8: Chytání tyče – počet cm, o němž spadla hůl dolů, pro mládež od 15 do 20 roků (Neuman, 2003, 97)

Výkon	Počet cm
Podprůměrný	33
Průměrný	30-21
Výborný	<20

5 Výsledky

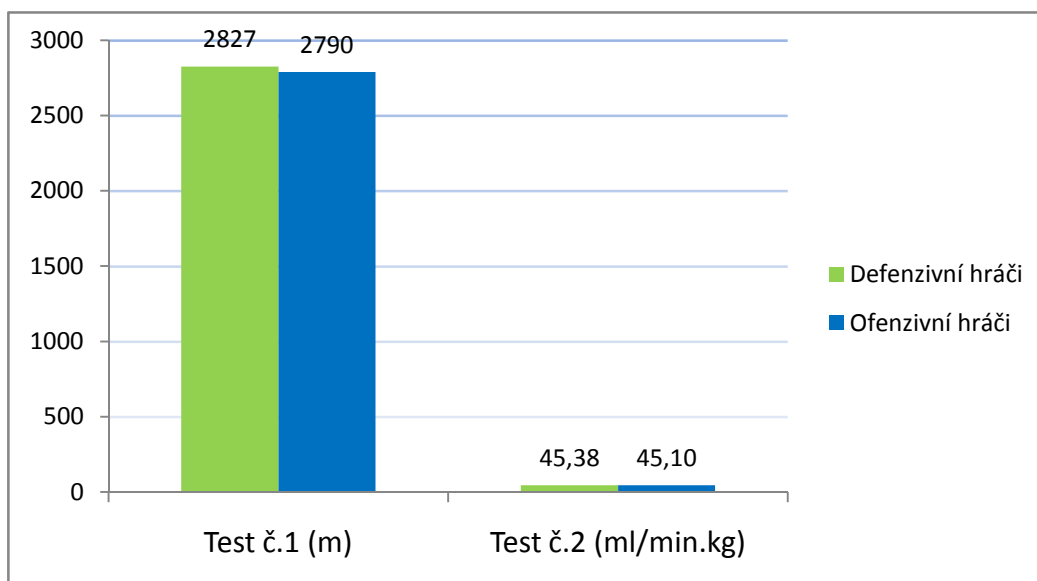
5.1 Srovnání defenzivních a ofenzivních hráčů

5.1.1 Testy vytrvalosti

Vytrvalostní schopnost je pro obě skupiny hráčů velice důležitou součástí jejich herního výkonu. Bez patřičné úrovně vytrvalosti by hráč patrně nezvládl odehrát celý zápas a už vůbec by nestihl své tělo zregenerovat na zápas příští, který je ve většině případů již druhý den.

Z následujícího grafu je patrné, že mezi výsledky defenzivních a ofenzivních hráčů se ve vytrvalostních schopnostech nenachází více méně žádný významný rozdíl. I nízká směrodatná odchylka dokazuje, že mezi testovanými hráči panuje velká vytrvalecká vyrovnanost, což dokazuje i poměrně vysokou vytrvaleckou náročnost hokejbalu.

Graf 3: Naměřené výsledky defenzivních a ofenzivních hráčů



Tab. 9: Naměřené výsledky defenzivních a ofenzivních hráčů

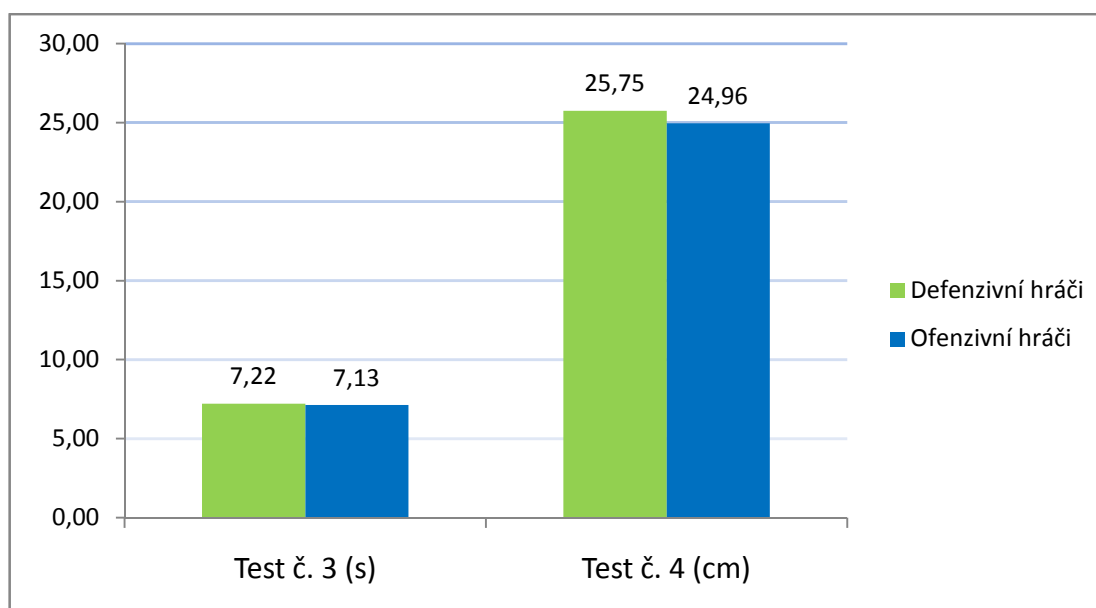
	Test č. 1 (Cooperův test)		Test č. 2 (Chůze na 2km)	
	Defenzivní	Ofenzivní	Defenzivní	Ofenzivní
Počet probandů	35	55	35	55
Průměr	2827	2790	45,38	45,10
Směrodatná odchylka	213,84	168,79	3,28	2,68

5.1.2 Testy rychlosti

Rychlost je schopnost, která je v hokejbalu pravděpodobně nejdůležitější. Ať už se jedná o rychlost reakční, potřebnou např. ke změně směru při běhu, tak i rychlost akční, nebo-li rychlost provedení určitého pohybu, využívanou hlavně při pohybu hráčů po hřišti, která je také nesmírně důležitá. V čím větší rychlosti totiž mužstvo dokáže hrát, přihrávat a střílet, tím je v utkání ve většině případů úspěšnější.

Z grafického znázornění je přeci jen patrná vyšší rychlost jak reakční, tak akční rychlosti u hráčů ofenzivní řady, ovšem defenzivní hráči nezaostávají natolik, aby v testu vysloveně propadli. I nízká směrodatná odchylka u obou souborů dokazuje vyrovnanost v rychlostních schopnostech hráčů.

Graf 4: Naměřené výsledky defenzivních a ofenzivních hráčů



Tab. 10: Naměřené výsledky defenzivních a ofenzivních hráčů

	Test č. 3 (Běh na 50m)		Test č. 4 (Chytání tyče)	
	Defenzivní	Ofenzivní	Defenzivní	Ofenzivní
Počet probandů	35	55	35	55
Průměr	7,22	7,13	25,75	24,96
Směrodatná odchylka	0,60	0,44	4,11	4,05

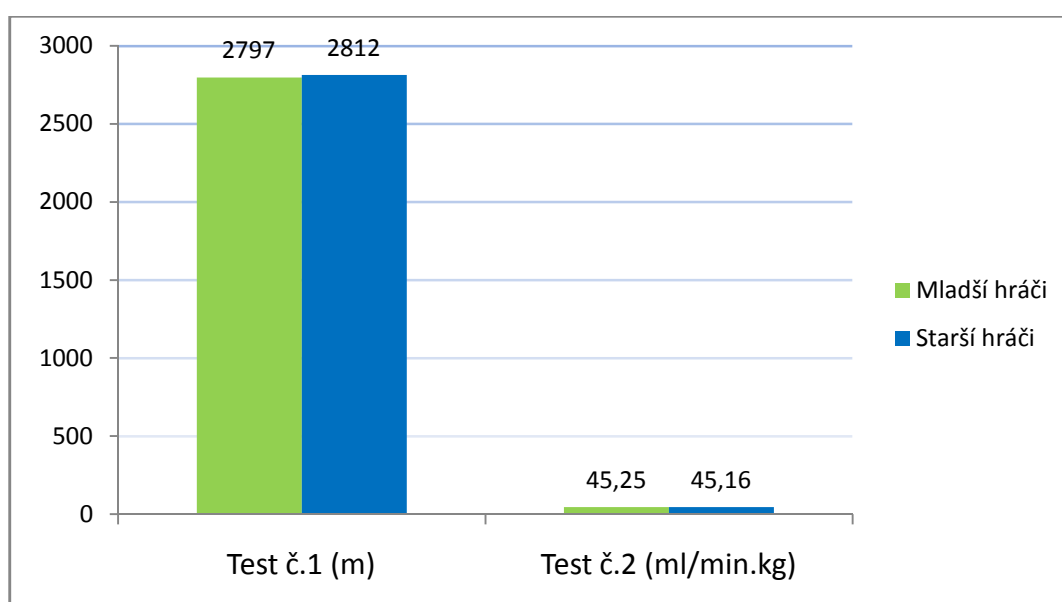
5.2 Srovnání mladších a starších hráčů

5.2.1 Testy vytrvalosti

Nejprve bylo nutno rozdělit hráče na mladší a starší. Celkem bylo testováno 90 hráčů, to znamená, že jsme celý soubor rozdělili napůl a vznikl soubor mladších a starších hráčů, každý čítající 45 testovaných osob.

Ačkoliv je všeobecně známo, že vytrvalost s věkem postupně roste, v tomto testování starší hráči příliš nevyčnivali nad svými mladšími spoluhráči a vykazovali vysokou podobnost výsledků. Průměrná hodnota sice ukazuje na nepatrně větší úroveň vytrvalosti starších hráčů, rozdíl 15 metrů u Cooperova testu nicméně není při této vzdálenosti tak markantní hodnota.

Graf 5: Naměřené výsledky mladších a starších hráčů



Tab. 11: Naměřené výsledky mladších a starších hráčů

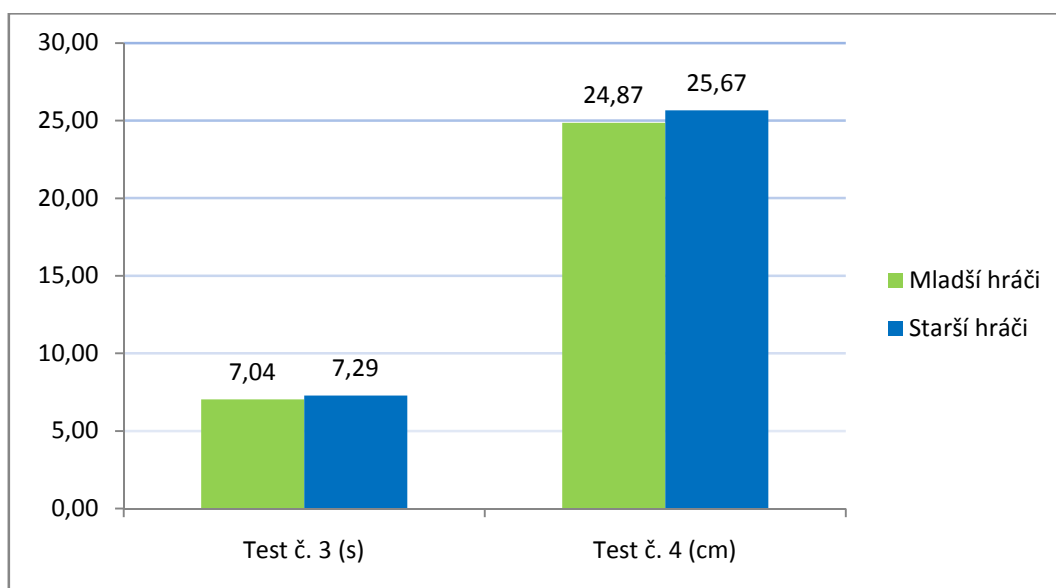
	Test č. 1 (Cooperův test)		Test č. 2 (Chůze na 2km)	
	Mladší	Starší	Mladší	Starší
Počet probandů	45	45	45	45
Průměr	2797	2812	45,25	45,16
Směrodatná odchylka	189,44	187,33	2,53	7,29

5.2.2 Testy rychlosti

Rychlostní schopnost je vysoce ovlivnitelná nejen intenzivním rychlostním tréninkem, ale svou roli zde hraje i věk. Starší hráči přeci jen už nedokáží nejen rychle zareagovat na vnější podněty dané hrou, zároveň už ale nedokáží vyvinout vysokou akční rychlost (rychlost jednotlivého pohybu, např. frekvence běhu) jako hráči mladší a tím pádem nedosahují v testech rychlosti takových výsledků jako jejich mladší spoluhráči.

Graf dokazuje, že jak v testu akční rychlosti (Test č. 3), tak v testu rychlosti reakce (Test č. 4), vykazují mladší hráči přeci jen o něco lepší hodnoty a dokazují tak, že rychlost je většinou doménou mladších hráčů.

Graf 6: Naměřené výsledky mladších a starších hráčů



Tab. 12: Naměřené výsledky mladších a starších hráčů

	Test č. 3 (Běh na 50m)		Test č. 4 (Chytání tyče)	
	Mladší	Starší	Mladší	Starší
Počet probandů	45	45	45	45
Průměr	7,04	7,29	24,87	25,67
Směrodatná odchylka	0,45	0,54	5,20	4,37

5.3 Statistické vyhodnocení

Nyní následuje statistické vyhodnocení pomocí dvouvýběrového T-testu, který určí zda-li mezi oběma soubory existuje statisticky významný rozdíl a potvrdí tak předem dané hypotézy.

Tab. 13: T-test vyhodnocení u defenzivních a ofenzivních hráčů

Defenzivní a ofenzivní hráči	Test č. 1	Test č. 2	Test č. 3	Test č. 4
t Stat	0,8973	0,4457	0,9157	0,8930

Z vypočítaných dat vyplývá, že vytrvalost i rychlost jsou u hráčů víceméně na podobné úrovni a nenachází se mezi nimi žádný statisticky významný rozdíl.

Tab. 14: T-test vyhodnocení u starších a mladších hráčů

Starší a mladší hráči	Test č. 1	Test č. 2	Test č. 3	Test č. 4
t Stat	-0,3962	0,1475	-2,4044	-0,9370

Z vypočítaných dat vyplývá, že se v testu č. 3 na akční rychlost existuje mezi oběma skupinami statisticky významný rozdíl.

6 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjistit, na jaké úrovni se nacházejí kondiční schopnosti hráčů nejvyšší české hokejbalové soutěže a vzájemně je mezi sebou porovnat.

K testování jsem složil testovou baterii, která se skládala ze dvou testů na vytrvalost a dvou testů na rychlost. Testy vytrvalosti se skládaly z běhu na dvanáct minut tzv. Cooperova testu a chůze na dva kilometry, kde se pomocí vzorce vypočítala maximální spotřeba kyslíku VO_{2max} . Testy rychlosti byly taktéž dva, první měřil akční rychlost hráčů pomocí běhu na 50 metrů s pevným startem a druhý test měřil reakční rychlost hráčů pomocí chytání pravítka.

Veškerá naměřená data byla zpracována a vyhodnocena pomocí statistické charakteristiky aritmetický průměr, směrodatná odchylka, dvouvýběrový F-test pro rozptyl a dvouvýběrový T-test s rovností a nerovností rozptylů. Následně byly výsledky všech testů porovnávány.

Při vzájemném porovnání aritmetických průměrů, jsou na tom, co se týče vytrvalosti, lépe hráči defenzivní řady. Naopak co se týče rychlosti, vykazovali lepší průměrné hodnoty hráči ofenzivní řady. Při porovnání průměrů u starších a mladších hráčů, vykazují lepší průměrné hodnoty vytrvalosti hráči starší. Rychlost je zase naopak doménou hráčů mladších. Avšak z hlediska statistické významnosti byl prokázán pomocí dvouvýběrového T-testu jediný rozdíl u akční rychlosti mezi mladšími a staršími hráči. Z toho je patrné, že věk hraje svou roli pře testech akční rychlosti a hráči mladšího věku mají proto lepší předpoklady pro rychlost lokomoce. Tím pádem se nám hypotézy H 1-3 nepotvrdily a jako jediná se potvrdila hypotéza H4.

Hokejbal, jakožto na našem území ještě poměrně mladý sport, usiluje o znásobení nejen své hráčské základny, ale i různých výzkumů, co se týče testování hráčů. Tato práce se v podstatě zatím jako jediná zabývá testováním hokejbalistů, a tak nezbyvá nic jiného než doufat, že se počty prací na podobné téma budou v budoucnu několikanásobně rozšiřovat a podaří se definovat procentuelní zastoupení jednotlivých schopností pro vychování budoucího extraligového hokejbalisty.

Při testování byla velkým překvapením vysoká účast a motivace se testování zúčastnit. Přístup nejen hráčů, ale i trenérů byl opravdu výborný a ukázal, že každý má v sobě sportovního ducha a snažil se podat co nejlepší výkon. Ohlasy na testování byly kladné a většina mužstev, ale i samotných hráčů, by si testování v dohledné době ráda

zopakovala a porovnávala výsledky s tímto testováním, z čehož by mohly vzniknout další obdobné práce, jako je tato. Například porovnání výsledků s časovým odstupem několika let, nebo porovnat výsledky s jiným podobně zaměřeným sportem, jako je například lední hokej či florbal.

Bakalářská práce splnila svůj cíl. Zjistil jsem, že hokejbal je vysoce fyzicky náročný sport a klade na hráče stejné nároky bez rozdílu věku nebo hráčského postu, proto hráči disponují vysokou fyzickou kondicí, avšak věk hráčů se zastavit nedá a tak mladší hráči vykazují přeci jen o něco lepší výsledky hlavně v testech rychlosti. Co se vytrvalosti týče, mezi skupinami nebyl prokázán žádný významný statistický rozdíl.

Referenční seznam literatury

ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha SPN, n. p., 1979. 260 s.

DOVALIL, J. a kol. *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: UK Karolinum, 2008. 313 s. ISBN 978-80-246-1404-5.

DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2009. 331 s. ISBN 978-80-7376-130-1.

GRASGRUBER, P., CACEK, J. *Sportovní geny*. Brno: Computer press, 2008. 480 s. ISBN 978-80-251-1873-3.

HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 2006. 583 s. ISBN 80-7367-123-9.

JANSA, P., DOVALIL, J. *Sportovní příprava*. Praha: Q – art, 2009. 295 s. ISBN 978-80-903280-9-9.

MARTENS, R. *Úspěšný trenér*. Praha: Grada, 2006. 504 s. ISBN 80-247-1011-0

MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN, n.p., 1983. 336 s.

MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc, Univerzita Palackého, 2005. 173 s. ISBN 80-244-0981-X

NEUMAN, J. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Praha: Portál, 2003. 160 s. ISBN 80-7178-730-2.

PERIČ, T., PŘEROST, M., KADANĚ, J. *Hokejbal*. Praha: Grada, 2006. 108 s. ISBN 80-247-1801-4.

TÁBORSKÝ, F. *Sportovní hry II*. Praha: Grada, 2005. 172 s. ISBN 80-247-1330-6.

<http://www.eamos.cz/>

<http://www.google.cz/>

<http://www.hokejbal.cz/>

<http://www.masaze-slechta.webnode.cz/>

<http://www.wikipedia.org/>

Seznam příloh

Příloha 1: Tabulka výsledků obránců

Příloha 2: Tabulka výsledků útočníků

Příloha 3: Statistická vyhodnocení pro Test č. 1 (Cooperův test) Defenzivní hráči a ofenzivní hráči

Příloha 4: Statistická vyhodnocení pro Test č. 2 (Chůze na 2km) Defenzivní a ofenzivní hráči

Příloha 5: Statistická vyhodnocení pro Test č. 3 (Běh na 50m) Defenzivní a ofenzivní hráči

Příloha 6: Statistická vyhodnocení pro Test č. 4 (Chytání tyče) Defenzivní a ofenzivní hráči

Příloha 7: Statistická vyhodnocení pro Test č. 1 (Cooperův test) Mladší a starší hráči

Příloha 8: Statistická vyhodnocení pro Test č. 2 (Chůze na 2km) Mladší a starší hráči

Příloha 9: Statistická vyhodnocení pro Test č. 3 (Běh na 50m) Mladší a starší hráči

Příloha 10: Statistická vyhodnocení pro Test č. 4 (Chytání tyče) Mladší a starší hráči

Příloha 1: Tabulka výsledků obránců

Testování hokejbalistů					
Věk	Ročník a post hráče	Test č. 1 (m)	Test č. 2 (ml/min.kg)	Test č. 3 (s)	Test č. 4 (cm)
17	obránce 1993	2 740	48,8	7,71	30
18	obránce 1992	2 940	45,7	7,09	28
20	obránce 1990	2 710	45,7	7,31	26
20	obránce 1990	3 150	49,3	6,6	24
20	obránce 1990	2 710	45,1	7,38	24
20	obránce 1990	3 150	40,9	6,6	20
20	obránce 1990	2 950	45,7	6,35	24
22	obránce 1988	2 720	47,7	6,6	24
22	obránce 1988	3 200	46,8	6,87	24
23	obránce 1987	2 480	42,2	7,16	33
23	obránce 1987	3 150	41,7	7,16	19
24	obránce 1986	2 710	45,6	7,31	26
24	obránce 1986	2 790	45,9	6,87	19
24	obránce 1986	2 630	45,6	9	34
24	obránce 1986	2 390	41,1	7,08	26
24	obránce 1986	3 150	45,1	6,6	28
24	obránce 1986	2 890	43,3	6,35	22
25	obránce 1985	2 890	45,7	6,35	32
25	obránce 1985	2 740	45,5	7,16	26
27	obránce 1983	3 000	51,8	7	25
27	obránce 1983	3 150	41,7	7,16	19
28	obránce 1982	2 980	41,9	6,35	25
28	obránce 1982	2 810	40,7	7,16	21
28	obránce 1982	2 810	45,7	7,38	23
29	obránce 1981	2 670	47,8	7,16	31
30	obránce 1980	2 810	51,9	7,13	26
31	obránce 1979	2 790	41,3	7,31	24
32	obránce 1978	2 950	43,6	7,31	29
32	obránce 1978	2 850	44,6	8,2	27
33	obránce 1977	2 790	43	7,9	23
33	obránce 1977	2 950	54,6	7,31	34
34	obránce 1976	2 810	43,8	8,15	31
35	obránce 1975	2 350	47,7	7,16	24
35	obránce 1975	2 740	49,3	8,3	25
37	obránce 1973	2 810	45,4	7,13	30
39	obránce 1971	2 400	41,5	8,2	21

Příloha 2: Tabulka výsledku útočníků

Testování hokejbalistů					
Věk	Ročník a post hráče	Test č. 1 (m)	Test č. 2 (ml/min.kg)	Test č. 3 (s)	Test č. 4 (cm)
18	útočník 1992	2 790	43,7	6,87	23
18	útočník 1992	2 600	49,8	7,38	18
18	útočník 1992	2 740	51,3	7,51	25
19	útočník 1991	2 810	43,5	6,6	29
19	útočník 1991	2 710	45,8	6,87	23
19	útočník 1991	2 720	43,3	6,35	20
20	útočník 1990	2 790	42,8	6,9	17
20	útočník 1990	2 790	47,9	6,87	27
20	útočník 1990	2 741	45,6	6,9	28
21	útočník 1989	3 100	40,1	6,6	21
21	útočník 1989	2 890	45,6	7,13	20
21	útočník 1989	2 742	45,6	6,9	27
22	útočník 1988	2 950	45,2	6,8	24
22	útočník 1988	2 710	45,9	6,87	21
22	útočník 1988	2 810	45,1	7,09	28
22	útočník 1988	2 480	48,9	7,09	25
22	útočník 1988	2 743	45,5	7,24	28
23	útočník 1987	2 720	46,7	7	27
24	útočník 1986	2 890	47,8	7,5	28
24	útočník 1986	2 420	41,9	7,5	24
24	útočník 1986	2 720	43,7	7,16	28
24	útočník 1986	2 480	40	7,16	22
24	útočník 1986	2 850	42,1	6,96	24
25	útočník 1985	2 850	47,7	7,4	28
25	útočník 1985	2 950	44,8	7,35	22
25	útočník 1985	2 710	47,2	6,87	27
25	útočník 1985	2 740	45,6	7,31	24
26	útočník 1984	2 850	46,7	7,13	23
26	útočník 1984	3 000	48,7	7	24
26	útočník 1984	3 150	50,3	6,6	26
27	útočník 1983	2 720	39,6	6,35	22
27	útočník 1983	2 720	43,3	6,6	18
28	útočník 1982	2 480	46,8	7,16	19
28	útočník 1982	2 710	45,1	7,12	25
28	útočník 1982	2 790	46,7	7,38	26
29	útočník 1981	2 890	49,6	7,5	25
29	útočník 1981	2 890	44,7	6,35	28
30	útočník 1980	2 850	46,7	7,13	29
30	útočník 1980	2 720	45,7	7,2	17
30	útočník 1980	3 000	43,8	7,5	25
30	útočník 1980	3 150	43,8	7,22	28
30	útočník 1980	3200	47	7,16	19
31	útočník 1979	2 480	44,6	7,09	34

31	utočník 1979	3 000	47,4	6,35	26
31	utočník 1979	2 480	43	7,03	21
31	utočník 1979	2 890	42,7	7	29
31	utočník 1979	2 810	42,3	7,16	20
31	utočník 1979	2 950	46	7,31	26
32	utočník 1978	2 720	39,4	7,16	32
33	utočník 1977	2 810	40,1	7,13	24
34	utočník 1976	2 800	43,2	7,34	22
34	utočník 1976	2 740	45	6,99	29
36	utočník 1974	2 950	47,6	8,1	33
39	utočník 1971	2 740	42,5	7,9	27
39	utočník 1971	2 600	45,8	8	30
41	utočník 1969	2 720	44,3	8,9	33

Příloha 3: Statistická vyhodnocení pro Test č. 1 (Cooperův test) Defenzivní hráči a ofenzivní hráči

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	2826,67	2790,29
Rozptyl	47034,29	29009,26
Pozorování	36,00	56,00
Rozdíl	35,00	55,00
F	1,62	
P(F<=f) (1)	0,05	
F krit (1)	1,64	

Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	2826,67	2790,29
Rozptyl	47034,29	29009,26
Pozorování	36,00	56,00
Společný rozptyl	36018,99	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00	
Rozdíl	90,00	
t Stat	0,90	
P(T<=t) (1)	0,19	
t krit (1)	1,66	
P(T<=t) (2)	0,37	
t krit (2)	1,99	

Příloha 4: Statistická vyhodnocení pro Test č. 2 (Chůze na 2km) Defenzivní a ofenzivní hráči

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	45,38	45,10
Rozptyl	11,10	7,33
Pozorování	36,00	56,00
Rozdíl	35,00	55,00
F	1,51	
P(F<=f) (1)	0,08	
F krit (1)	1,64	

Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	45,38	45,10
Rozptyl	11,10	7,33
Pozorování	36,00	56,00
Společný rozptyl	8,79	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00	
Rozdíl	90,00	
t Stat	0,45	
P(T<=t) (1)	0,33	
t krit (1)	1,66	
P(T<=t) (2)	0,66	
t krit (2)	1,99	

Příloha 5: Statistická vyhodnocení pro Test č. 3 (Běh na 50m) Defenzivní a ofenzivní hráči

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	7,22	7,11
Rozptyl	0,37	0,22
Pozorování	36,00	56,00
Rozdíl	35,00	55,00
F	1,69	
P(F<=f) (1)	0,04	
F krit (1)	1,64	

Dvouvýběrový t-test s nerovností rozptylů

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	7,22	7,11
Rozptyl	0,37	0,22
Pozorování	36,00	56,00
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00	
Rozdíl	61,00	
t Stat	0,92	
P(T<=t) (1)	0,18	
t krit (1)	1,67	
P(T<=t) (2)	0,36	
t krit (2)	2,00	

Příloha 6: Statistická vyhodnocení pro Test č. 4 (Chytání tyče) Defenzivní a ofenzivní hráči

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	25,75	24,96
Rozptyl	17,39	16,69
Pozorování	36,00	56,00
Rozdíl	35,00	55,00
F	1,04	
P(F<=f) (1)	0,44	
F krit (1)	1,64	

Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	25,75	24,96
Rozptyl	17,39	16,69
Pozorování	36,00	56,00
Společný rozptyl	16,96	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00	
Rozdíl	90,00	
t Stat	0,89	
P(T<=t) (1)	0,19	
t krit (1)	1,66	
P(T<=t) (2)	0,37	
t krit (2)	1,99	

Příloha 7: Statistická vyhodnocení pro Test č. 1 (Cooperův test) Mladší a starší hráči

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	2796,65	2812,39
Rozptyl	36683,97	35871,93
Pozorování	46,00	46,00
Rozdíl	45,00	45,00
F	1,02	
P(F<=f) (1)	0,47	
F krit (1)	1,64	

Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	2796,65	2812,39
Rozptyl	36683,97	35871,93
Pozorování	46,00	46,00
Společný rozptyl	36277,95	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00	
Rozdíl	90,00	
t Stat	-0,40	
P(T<=t) (1)	0,35	
t krit (1)	1,66	
P(T<=t) (2)	0,69	
t krit (2)	1,99	

Příloha 8: Statistická vyhodnocení pro Test č. 2 (Chůze na 2km) Mladší a starší hráči

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	45,25	45,16
Rozptyl	6,52	11,10
Pozorování	46,00	46,00
Rozdíl	45,00	45,00
F	0,59	
P(F<=f) (1)	0,04	
F krit (1)	0,61	

Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	45,25	45,16
Rozptyl	6,52	11,10
Pozorování	46,00	46,00
Společný rozptyl	8,81	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00	
Rozdíl	90,00	
t Stat	0,15	
P(T<=t) (1)	0,44	
t krit (1)	1,66	
P(T<=t) (2)	0,88	
t krit (2)	1,99	

Příloha 9: Statistická vyhodnocení pro Test č. 3 (Běh na 50m) Mladší a starší hráči

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	7,04	7,29
Rozptyl	0,20	0,29
Pozorování	46,00	46,00
Rozdíl	45,00	45,00
F	0,69	
P(F<=f) (1)	0,11	
F krit (1)	0,61	

Dvouvýběrový t-test s nerovností rozptylů

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	7,04	7,29
Rozptyl	0,20	0,29
Pozorování	46,00	46,00
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00	
Rozdíl	87,00	
t Stat	-2,40	
P(T<=t) (1)	0,01	
t krit (1)	1,66	
P(T<=t) (2)	0,02	
t krit (2)	1,99	

Příloha 10: Statistická vyhodnocení pro Test č. 4 (Chytání tyče) Mladší a starší hráči

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	24,87	25,67
Rozptyl	14,78	19,11
Pozorování	46,00	46,00
Rozdíl	45,00	45,00
F	0,77	
P(F<=f) (1)	0,20	
F krit (1)	0,61	

Dvouvýběrový t-test s nerovností rozptylů

	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	24,87	25,67
Rozptyl	14,78	19,11
Pozorování	46,00	46,00
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00	
Rozdíl	89,00	
t Stat	-0,94	
P(T<=t) (1)	0,18	
t krit (1)	1,66	
P(T<=t) (2)	0,35	
t krit (2)	1,99	