

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**SOMATICKE CHARAKTERISTIKY BĚŽCŮ A
BĚŽKYŇ ČESKÉ EXTRATŘÍDY NA 400 M A 800 M**

Somatic characteristics of men and women runners of Czech extra-league for 400m and 800m run.

Bakalářská práce

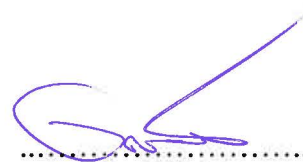
Vedoucí bakalářské práce:
Mgr. Miloslav Sýkora

Zpracovala:
Vendulka Praská

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „ Somatické charakteristiky běžců a běžkyň české extratřídy na 400 m a 800m „ jsem vypracovala samostatně. Použitou literaturu uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Meziboří, dne 1.8.2007



podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych touto cestou poděkovat Mgr. Miloslavu Sýkorovi za odborné vedení, cenné rady a podkladové materiály a všem lidem, kteří mi s touto prací pomáhali.

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovateli, kteří musí pramen převzaté literatury citovat.

Jméno a příjmení : Číslo OP : Datum vypůjčení : Poznámka :

Adresa:

OBSAH

1. TEORETICKÁ ČÁST	9
1.1. Charakteristika disciplín	9
1.1.1. <i>Historie disciplíny 400m</i>	9
1.1.2. <i>Historie disciplíny 800m</i>	11
1.1.3. <i>Fyziologie disciplín</i>	13
1.2. Charakteristika zatížení	14
1.2.1. <i>Problematika sportovního tréninku</i>	14
1.2.2. <i>Struktura výkonu v běžeckých disciplínách</i>	15
1.2.3. <i>Trénink sprinterských a běžeckých disciplín</i>	16
1.2.4. <i>Regenerace a její vliv</i>	18
1.3. Složky kondiční přípravy	19
1.3.1. <i>Rychlostní schopnosti a jejich rozvoj</i>	19
1.3.2. <i>Vytrvalostní schopnosti a jejich rozvoj</i>	20
1.3.3. <i>Silové schopnosti a jejich rozvoj</i>	22
1.3.4. <i>Koordinační schopnosti a jejich rozvoj</i>	24
1.3.5. <i>Pohyblivost a jejich rozvoj</i>	25

1.4. Typologie atletů – 400m a 800m	25
1.4.1. Somatometrie sportovců	25
1.4.2. Somatické předpoklady motoriky	29
1.4.3. Rozdělení somatotypů	31
1.4.4. Typologie a motorika	33
1.4.5. Stavba těla a sport	35
1.4.6. Základní výško-váhové indexy	35
1.4.7. Typologie běžců a běžkyň	37
2. METODICKÁ ČÁST	39
2.1. Cíle práce	39
2.2. Úkoly práce	39
2.3. Pracovní hypotéza	39
2.4. Metodika práce	39
3. VÝSLEDKOVÁ ČÁST	40
3.1. Dotazník pro probandy	40
3.2. Souhrn dat probandů	42
3.3. Korelace – vztahy jednotlivých veličin	43
3.3.1. Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu tělesné výšky a výkonu na 400m	44

3.3.2. <i>Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu tělesné váhy a výkonu na 400m</i>	45
3.3.3. <i>Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu výkonu na 400m a jednotlivých indexů – RI, BI a BMI</i>	47
4. DISKUSE	50
5. ZÁVĚR	53
6. LITERATURA	55
7. PŘÍLOHY	57

ÚVOD

Atletika, oprávněně nazývaná královnou sportu, je jedním z nejstarších sportů. Je sportem, který se podílí na všestranném rozvoji jedince, slouží k relaxaci tělesné i duševní a k upevňování zdraví. Atletický trénink na vrcholové úrovni vyžaduje potřebný talent pro zvolené odvětví, tělesnou strukturu a fyziologii, cílevědomost, pracovitost a trpělivost.

Ve své bakalářské práci jsem se pokusila zanalyzovat tělesnou strukturu nejlepších českých běžců a běžkyň na 400m a 800m a tak dát návod, jak poodhalit v široké škále atletů současné české atletiky vhodné typy pro tyto náročné tratě.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1. Charakteristika disciplín

1.1.1. Historie disciplíny 400m

400m se běhá jako krátký sprint v drahách od OH 1912. Trať byla zavedena již od OH 1896. Velké zlepšení výkonnosti na této trati je způsobeno vývojem tréninkových metod, které úspěšně rozvíjejí rychlost i vytrvalost. Ačkoliv jsou závodníci tradičně rozdělováni na 200/400 a 400/800, tak Michael Johnson je typem čistého sprintera, který dominuje (dominoval) na této trati.

Mezníky vývoje :

První pod 50 s: 49,2 Lon Myers USA 1879

První svět. rekord: 47,8 Maxey Long USA 1900 (440y/402,34 m)

První pod 47 s.: 46,4 Ben Eastman USA 1932 (440y/402,34 m)

První pod 46 s.: 45,9 Herb McKenley JAM 1948

První pod 45 s.: 44,9 Otis Davis USA / Carl Kaufmann GER 1960

Další vývoj svět. rekordu:

43,29 Butch Reynolds USA 1988

43,18 Michael Johnson USA 1999

Superlativy:

Nejvíce OH titulů zlato/stříbro Wydham Halswelle GBR 1908/1906 - OH mezihry a Steve Lewis USA 1988/1992.

Nejvíce světových titulů: 4x Micheal Johnson 1993/1995/1997/1999

Tři nejlepší všech dob:

Herb Mc Kenley JAM 2x stříbro na OH a spoluvytvářel historii 400 m- první pod 46s
Lee Evans USA byl svět. jednička po mnoho let, vyhrál OH 1968 časem 43,86, který
nebyl překonán skoro 20 let.

Michael Johnson vyhrál OH v Atlantě náskokem 0,92 s., což je největší rozdíl v
historii 400m na OH po dobu 100 let. Překonal světový rekord v Seville a přidal
senzační rekord na 200 m v Atlantě.

Mezníky 400m ženy :

První pod 54 s. : 53,6 Maria Itkina URS 1957

První pod 52 s. : 51,9 Sin Kim Dan PRK 1962

První pod 50 s. : 49,9 Irena Szewinska POL 1974

První pod 49 s. : 48,94 Marita Koch GDR 1978

První pod 48 s. : 47,99 Jarmila Kratochvílová TCH 1983

Další vývoj svět. rekordu:

47,60 Marita Koch 1985 - nejvíce odolný svět. rekord (14 let)

1.1.2. Historie disciplíny 800m

800m je disciplína, která vyžaduje jak rychlost tak rychlostní vytrvalost. Tato trať souvisí s půlkou míle tj. 880 yardů nebo 804,67 metrů a byla poprvé běžena v Británii kolem roku 1830 profesionálními běžci. V roce 1932 Tom Hampson (GBR) byl prvním mužem, který pokořil hranici 1:50 výkonem 1:49,7.

Když německý závodník Rudolf Harbing překonal světový rekord výkonem 1:46,6 v roce 1939, bylo to zásluhou intervalového tréninku vymyšleného jeho trenérem Waldemarem Gerschlerem. Znamená to rozvoj speciální rychlosti pomocí rychlostního tréninku opakováním krátkých úseků a neúplného zotavení v přestávkách mezi jednotlivými úseky. Např. 5x100 m, 20x150 m.

Mezníky:

První pod 2 min.: 1:59,8 Arthur Pelham GBR 1873

První světový rekord: 1:51,9 Ted Meredith USA 1912

První pod 1:50 / 1:49,8 Tom Hampson GBR 1932

První pod 1:47 / 1:46,6 Rudolf Harbing GER 1939

První pod 1:45 / 1:44,3 Peter Snell NZL 1962

První pod 1:43 / 1:42,33 Sabastian Coe GBR 1979

První pod 1:42 / 1:41,73 Sabastian Coe 1981

Postupný vývoj světového rekordu :

1:41,73 Wilson Kipketer DEN 1997

1:41,24 Wilson Kipketer DEN 1997

1:41,11 Wilson Kipketer DEN 1997

Nejvíce odolný rekord 1:41,73 Sabastian Coe (16 let)

800m žen

Běh žen na 800 m se stal běžnou disciplínou atletických závodů a patří mezi hodnotné a zajímavé soutěže. Na OH startovaly ženy poprvé v r.1928. V důsledku nedostatečné přípravy doběhly všechny závodnice zcela vyčerpané a některé se za cílem zhroutily. Proto IAAF vyřadila 800 m žen z programu OH. Teprve po třiceti letech na OH v Římě se stalo 800m pevnou součástí olympijských soutěží žen. Ovšem hlavní příčinou vyřazení 800 m žen, vedle zastaralých názorů na nevhodnost vytrvalostních běhů pro ženy, byly organizační problémy. Ženy nebyly organizovány v IAAF, ale měly vlastní sportovní organizaci FSFI, která pořádala tzv. ženské olympiády.

Mezníky vývoje:

První pod 2:20 / 2,19,6 Lina Radke GER 1928

První pod 2:10 / 2:08.5 Nina Pietneva URS 1952

První pod 2:00 / 1:59,1 Sin Kim Dan PRK 1963

První pod 1:55 / 1:54,9 Taťana Kazankina 1983

Další vývoj svět. rekordu:

1:54,9 Naděžda Olizarenko URS 1980

1:53,43 Naděžda Olizarenko 1980

1:53,28 Jarmila Kratochvílová TCH 1983

Nejdéle odolný rekord 1:53,28 Jarmila Kratochvílová 1983 (24 let)

1.1.3. Fyziologie disciplín

Běh na 400 m je nejdelší sprinterská rychlostně-silově-vytrvalostní disciplína. O výsledném výkonu na 400m rozhoduje především úroveň speciální vytrvalosti, rychlostní a silové vytrvalosti. Je po stránce fyziologické velmi náročnou disciplínou. Závodník vykonává práci submaximální intenzity. Oběhový systém nestačí během výkonu krýt maximální kyslíkovou spotřebu. Nedostatek kyslíku se projevuje ve změně vnitřního prostředí organismu vlivem nedostatečné oxidace látkové přeměny. Podíl aerobního a anaerobního režimu je zhruba v poměru 15 – 25 % ku 75 – 85 %. V organismu se hromadí produkty neúplné látkové přeměny, jež se částečně odstraňují v průběhu trvání běhu, částečně po jeho skončení, což vede ke zvýšení spotřeby kyslíku. Tato spotřeba je tzv. splácení kyslíkového dluhu. Rozhodujícím ukazatelem anaerobní kapacity je obsah kyseliny mléčné neboli laktátu v krvi. Při běhu na 400 m se hladina laktátu dostane až na hodnoty 20 – 25 mmol/l.

Z psychologického hlediska je tato disciplína samozřejmě náročná nejen svou „bolestivou“ stránkou, ale také nutností soustředit se pouze na svůj běh.

Běh na 800m patří z fyziologického hlediska do krátkodobé vytrvalosti, proto je v první řadě limitujícím faktorem výkonnosti rychlost, která je závislá na schopnosti organismu dodávat energii nutnou ke kontrakci svalstva (BUREŠ 1986). Schopnost rychlého uvolnění energie při tvorbě laktátu mají tzv. rychlá neoxidativní a rychlá oxidativní vlákna. Při spotřebě energie dochází k přeměně ATP (adenozintrifosfát) a ADP (adenozidifosfát). Po vyprázdnění zásoby kreatinfosfátu (energii uvolňuje velmi rychle a jeho zásoba ve svalu stačí pro pracovní dobu maximálně 10-20s.) je energie získávána z 55 – 60 % aerobní tvorbou a zbylých 40 – 45 % anaerobní tvorbou. V průběhu trvání výkonu dochází ke změnám vnitřního prostředí, hromadí se kyselina mléčná a dochází k acidóze. Hladina laktátu vystupuje 3 až 5

minut po skončení závodního výkonu až na 18 – 20 mmol/l a může stoupat až do 10 minut, zvláště, je-li závodník v klidu (LIŠKA, PÍSAŘÍK 1989).

Při běhu vzniká také kyslíkový dluh, závodník se vyrovnává se značnou únavou, dochází k nedostatku rychle využitelných zásob energie ve svalech a snižuje se kvalita nervosvalového přenosu.

1.2. Charakteristika zatížení

1.2.1. Problematika sportovního tréninku

Sportovní trénink je složitý účelně organizovaný proces rozvoje specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně (CHOUTKA, DOVALIL 1991). Vyjadřuje proces opakování, cvičení, učení se něčemu. Podle Choutky a Dovalila (1991) vedly poznatky o dynamice změn v tréninkovém procesu k rozdělení teorie tréninku na dvě relativně samostatné oblasti.

První charakterizuje sportovní trénink jako systém, v němž jsou jednotlivé části hierarchicky uspořádány v příslušných proporcích a vztazích. Samotný systém sportovního tréninku pak můžeme chápat ve dvojitým smyslu : jako ucelený teoretický komplex, nebo jako praktické obsahové a organizační uspořádání tréninku. Obě tyto roviny spolu však úzce souvisí a tvoří ucelenou koncepci. Druhá oblast charakterizuje sportovní trénink jako proces, v němž interakce trenér – sportovec představuje dynamickou soustavu činností podnětů, zaměřených k cílevědomému vytváření výkonnostních předpokladů sportovce nebo sportovního kolektivu.

Ve sportovním tréninku na výkonnostní nebo vrcholové úrovni se snažíme, aby sportovec nebo kolektiv dosáhl co největšího sportovního výkonu. Sportovní výkon charakterizujeme jako aktuální projev specializovaných schopností sportovce v uvědomělé

činnosti zaměřené na řešení pohybového úkolu, který je vymezen pravidly daného odvětví, resp. disciplíny (CHOUTKA, DOVALIL 1991).

Z této definice pak můžeme odvodit pojem sportovní výkonnost – charakterizujeme ji jako schopnost sportovce podávat daný sportovní výkon opakovaně v delším časovém úseku na poměrně stabilní úrovni.

1.2.2. Struktura výkonu v běžeckých disciplínách

Sportovní výkon v běžeckých disciplínách se skládá z následujících skupin složek :

a) Psychologie a somatické složky

- výběr typu běžců
- výchova běžce
- organizace sociálního zázemí
- psychologická příprava

b) Motorické složky výkonu:

- rozvoj základních pohybových schopností
- rozvoj speciálních pohybových schopností
- maximální rychlost, tempová rychlost, speciální tempo, tempová vytrvalost, anaerobní práh, aerobní – obecná vytrvalost, obecná kondiční síla, speciální síla, vytrvalostní síla, odolnost organismu, pohyblivost a flexibilita
- technická příprava

c) Fyziologické a metabolické složky výkonu:

- ATP – CP zóna
- anaerobně glykolytická složka
- anaerobně – aerobní zóna
- anaerobní práh
- aerobně – anaerobní práh
- aerobní práh
- aerobní zóna

d) Výkon v soutěži a jeho analýza

Každá z těchto složek je sama o sobě velice důležitá. Přecenění, nebo podcenění některé z těchto výše uvedených složek sportovního výkonu vede k nezdaru a neúspěchu. Pouze vyvážený a harmonický rozvoj všech sportovních složek vede k vysoké výkonnosti.

1.2.3. Trénink sprinterských a běžeckých disciplín

Struktura sportovního výkonu obsahuje komplex faktorů somatických, osobnostních, kondičních, faktorů techniky a taktiky.

Mezi nejdůležitější prvky sprinterského a běžeckého tréninku patří:

- obsahová náplň tréninku (jednotlivé tréninkové prostředky)
- periodizace tréninkového procesu (tréninková období, cykly, jednotky)
- faktory tréninkového zatížení (objem, intenzita, frekvence a charakter zatížení)

Za rozhodující článek struktury tréninkového procesu považují odborníci zatěžování, které je příčinou výkonnostního růstu (MILLEROVÁ 2002).

Objem zatížení – se vztahuje ke kvantitativní stránce tréninkové a závodní činnosti. Je dán trváním pohybové činnosti nebo jejím opakováním (CHOUTKA, DOVALIL 1991). V tréninku sledujeme z obecných tréninkových ukazatelů počet dnů zatížení, počet tréninkových dnů a celkový čas zatížení. Eviduje se rovněž čas věnovaný regeneraci a počet dnů zdravotní neschopnosti. U speciálních tréninkových ukazatelů nám o objemu běžeckých tréninkových prostředků nejvíce vypovídá kilometráž. Při rozvoji síly zaznamenáváme především počet tun, případně počet opakování.

Intenzita zatížení – se eviduje hůře než objem zatížení. Podle CHOUTKY, DOVALILA (1991) je to způsobeno tím, že ji můžeme chápat jako intenzitu příslušného cvičení, ale zároveň ji potřebujeme vyjádřit jako intenzitu v určitých časových celcích, jako je tréninková jednotka, mikrocyklus, mezocyklus a makrocyklus.

Intenzita cvičení – je stupeň úsilí při provádění konkrétního cvičení, v zásadě se shoduje s intenzitou energetického výdeje při pohybové činnosti (CHOUTKA, DOVALIL 1991). V atletice je možné určovat intenzitu zatížení z tepové frekvence. Fyziologové SELIGER, VINAŘICKÝ (1980) uvádějí, že nízká intenzita zatížení nemusí vyvolat adaptaci. Podněty nižší než 30% maxima nevedou k adaptaci, teprve podněty nad 50% se podílejí na vytváření funkční a morfologické adaptace organismu.

Frekvence zatěžování – v současné době se vychází z poznatků o superkompenzaci. V rovině energetického zabezpečení pohybové činnosti je superkompenzace popisována jako zvýšená úroveň energetického potenciálu jedince. Zatímco při svalové práci dochází k intenzivnímu štěpení a určité resyntéze energetických zdrojů, v době zotavení dominuje resyntéza, což vede nejen k obnově, ale i k převýšení výchozí úrovně energetických rezerv.

Tím se v organismu vytvářejí energeticky výhodnější výchozí podmínky k další činnosti. Rychlost obnovy energetických rezerv, velikost a trvání superkompensace závisí na intenzitě vyčerpání zdrojů, tedy na intenzitě a době trvání cvičení. V zásadě čím rychlejší je při jednorázovém zatížení spotřeba energie, tím rychlejší je návrat k výchozímu stavu a tím časově dříve nastupuje superkompensace a naopak. Tento způsob zatěžování je materiálním základem růstu sportovní výkonnosti. Pozdější aplikace zatížení (po odeznění fáze superkompensace) k žádoucím výsledkům nevede, trvalejší předčasné zatěžování způsobuje nahromadění únavy (DOVALIL a kol. 2002).

Charakteristika zatěžování – souvisí s obsahovou náplní tréninkové jednotky. Člení tělesná cvičení podle vztahu k charakteru trénované sportovní činnosti do určitých skupin. Kritériem tohoto členění je tzv. míra specifčnosti. Existují tři skupiny : cvičení všeobecně rozvíjející, cvičení speciální a cvičení závodní.

1.2.4. Regenerace a její vliv

Součástí všech forem tělesné aktivity je komplexní regenerace sil. Regenerace sil zaujímá v životě každého z nás nesmírně důležité místo. Její formy mohou být nejrůznější a jistě se budou individuálně odlišovat podle předcházející činnosti a podle intenzity a délky trvání jakékoliv zátěže. Ve sportovní činnosti zaujímá komplexní regenerace sil stále významnější místo a musí volit stále složitější a promyšlenější postupy. Jejím cílem je zvýšení kvality i kvantity tréninkového úsilí a vytvoření podmínek pro další růst výkonnosti. Pojem regenerace sil zahrnuje v sobě veškerou činnost, která je zaměřena k plnému a rychlému zotavení všech tělesných i duševních procesů, jejichž klidová rovnováha byla nějakou předcházející činností posunuta do stupně únavy. Podle současných zkušeností a odborných názorů je možno důsledným používáním odpovídajících regeneračních prostředků zvýšit

intenzitu tréninkového procesu až o 15%. Při správné metodické koncepci tréninku je tedy zcela reálné, aby se toto zvýšení promítlo do růstu výkonnosti i výkonu.

Členění regeneračních forem:

- pasivní regenerace – rozumíme zde činnost organismu během zátěže a po zátěži, kdy se vychýlená rovnováha všech funkcí organismu vrací do výchozích hodnot. Jedná se tedy o zcela přirozenou vlastnost, která probíhá podle daných zákonitostí bez našeho vnějšího zásahu.
- aktivní regenerace – rozumí se všechny vnější zásahy, metody a procedury, které používáme plánovitě a cíleně k urychlení celého složitého pochodu regenerace. Hlavním účelem aktivní regenerace je tedy urychlení zotavovacích procesů, což nám sekundárně umožňuje zvýšení tréninkového úsilí a tím zvýší možnost dosažení kvalitnějších sportovních výkonů.

1.3. Složky kondiční přípravy

1.3.1. Rychlostní schopnosti a jejich rozvoj

Dovalil (1986) definuje rychlost jako pohybovou schopnost provádět krátkodobou činnost do 20 sekund – v podmínkách daných disciplínou, co nejrychleji.

Rychlostní schopnosti můžeme rozdělit na:

- rychlost reakce
- rychlost jednotlivého pohybu

- rychlost komplexního pohybového projevu (akcelerace, frekvence atd. Pro běžecké disciplíny jsou první dvě skupiny nepodstatné a je nutno se zaměřit na poslední jmenovanou (KUČERA, TRUKSA 2000).

Rychlost je třeba trénovat celoročně. Úroveň rychlostních schopností závisí na dynamické síle příslušných svalových skupin, nervosvalové koordinaci, pružnosti, ale i technice běhu. Při rozvoji maximální rychlosti, která je do značné míry dána geneticky se můžeme zaměřit právě na techniku běhu a koordinaci. Při tréninku rychlostních schopností je důležité dobré rozcvičení, tréninková jednotka bývá poměrně dlouhá. Objem práce závisí na intenzitě, obvykle se pohybuje okolo 500 m až 1 km. MORAVEC a kol. (1984) hovoří při rozvoji maximální rychlosti o intenzitě vyšší než 95 %.

Pro rozvoj reakce se nejčastěji používají starty, pro rozvoj akcelerace např. pohybové hry, akcelerace z poklusu, starty z různých poloh aj. a pro rozvoj frekvence je to běžecká abeceda, běh s tahačem, běh s urychlovačem aj.

1.3.2. Vytrvalostní schopnosti a jejich rozvoj

Vytrvalost je pohybová schopnost člověka k dlouhotrvající pohybové činnosti. Je to soubor předpokladů provádět cvičení s určitou intenzitou co nejdéle, nebo po stanovenou dobu co nejvyšší možnou intenzitou (CHOUTKA, DOVALIL 1991). Farel (1972) definoval vytrvalost jako schopnost vykonávat určitou činnost tak dlouho, než dojde k poklesu výkonnosti. Zjednodušeně lze také vytrvalost definovat jako schopnost odolávat únavě. Také vytrvalost se dělí na jednotlivé druhy, a to především na základě doby trvání pohybové činnosti a její intenzitě.

- rychlostní vytrvalost
- speciální vytrvalost

- tempová vytrvalost
- obecná vytrvalost

Rychlostní vytrvalost : Je velice důležitá pro běh na 400 m a tím zásadně ovlivňuje výkon i na 800 m . Podle Kratochvílové (1987) je limitována vyčerpáním svalových rezerv kreatinfosfátu a proto je rozvíjena opakovanými úseky vysoké intenzity o trvání do 20 s. Nejpoužívanějším tréninkovým prostředkem je trať o délce 150 m. Neběhá se maximálním úsilím, a proto jsou zásoby kreatinfosfátu vyčerpány o něco později. Tato doba je u každého jiná a je ovlivnitelná tréninkem.

Speciální vytrvalost: Je to nejdůležitější pohybová schopnost, která ovlivňuje výkon. Rozvoj speciální vytrvalosti je nejtěžší z pohledu fyzické i psychické zátěže. Objevují sestavy, které odpovídají zatížení zabezpečovaného po energetické stránce laktátovým anaerobním systémem. Patří mezi ně kyslíkový dluh, svalová ztuhlost a změny vnitřního prostředí způsobené vysokou koncentrací kyseliny mléčné. Tréninkové prostředky jsou úseky od 200 m do 600 m, rozdělené do sérií s potřebnými intervaly.

Tempová vytrvalost: vytváří základ pro vytrvalost speciální. Rozvoji tempové vytrvalosti by jsme se měli věnovat již od začátku přípravy. Zpočátku je vhodné běhat v přírodě, s rostoucí intenzitou běžeckých úseků se přechází trénovat na stadion.

Dle Kváče a Kratochvílové (1987) je tempová vytrvalost nutná pro vytváření základu pro rozvoj speciální vytrvalosti, bez kterého není možné dosahovat špičkových výkonů jak na trati 400 m tak i na trati 800 m. Nejvhodnější je intervalový trénink, opakované úseky v délce 800 m – 1 km, ale i souvislý běh se změnou intenzity (fartlek).

Obecná vytrvalost: Probíhá zde energetické krytí čistě z aerobního systému. Se zvýšením aerobní trénovanosti souvisí i ekonomičtější práce organismu. Trenér Kváč i trenérka Kratochvílová považují za vhodné celoroční zařazení obecné vytrvalosti do tréninku. V počátku přípravy je rozvoj obecné vytrvalosti součástí rozvoje všeobecné kondice, později se stává základem pro rozvoj speciální vytrvalosti. V období závodním plní funkci regeneračního běhu, např. den po závodech je vhodné zařazovat vytrvalostní běhy do přírody.

1.3.3. Silové schopnosti a jejich rozvoj

Rozvoj silových schopností je součástí tréninku na 400 m i 800m, bez něhož nelze dosáhnout vynikajících výkonů. CHOUTKA, DOVALIL (1991) definují sílu jako schopnost překonávat nebo udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí. Rozděluje se na statickou a dynamickou. Z hlediska běžecké techniky je rozhodující dynamická síla, která se dále člení na maximální, výbušnou a vytrvalostní.

Rozvoj silových schopností dělíme v tréninkovém procesu na tyto oblasti:

- 1) rozvoj obecné síly
- 2) rozvoj speciální síly

Rozvoj obecné síly: Je součástí kondičního rozvoje a vytváří základnu pro rozvoj síly speciální. Pracuje se převážně s činkou, ale také s váhou vlastního těla, cvičíme s plnými míči, na náradí, často probíhá formou kruhového tréninku. Pro rozvoj jednotlivých složek síly musí být voleny odpovídající metody.

- a) rozvoj maximální síly – těžké zátěže, malý počet opakování
- b) rozvoj rychlé a výbušné síly – střední a velká zátěž, rychlostní provedení

c) rozvoj vytrvalostní síly – malá zátěž, velký počet opakování

Rozvoj speciální síly: Je vyvrcholením silové přípravy, ovlivňuje úroveň rychlosti, speciální vytrvalosti a techniky běhu. Základem speciální síly je obecná síla a všeobecná kondiční připravenost. MORAVEC a kol. (1984) řadí speciální svalovou sílu k silové vytrvalosti, kterou chápeme jako schopnost běžce udržet úsilí ve fázi běžeckého kroku v průběhu celé závodní tratě a zvláště pak v závěrečné fázi běhu.

K nejdůležitějším tréninkovým prostředkům patří:

- a) speciální běžecká cvičení
- b) speciální odrazová příprava
- c) výběhy svahů (běh do kopce)
- d) běh se zátěží

Speciální běžecká cvičení – provádí se buď jako rozcvičení před tréninkovou jednotkou, nebo jako samostatná tréninková jednotka. V samostatné tréninkové jednotce může být objem práce až 2 km, délka úseků 40 – 100m, počet úseků 15 – 30 a můžeme použít zátěž.

Speciální odrazová příprava – se podle MORAVCE a kol. (1984) rozděluje na dvě kategorie. Do první patří odrazová cvičení prováděná maximální intenzitou, do úrovně desetiskoku. Tato cvičení rozvíjí zejména výbušnou sílu dolních končetin a napomáhají rozvoji rychlostních schopností. Do druhé kategorie patří odrazová cvičení nad úrovní desetiskoku. Používají se násobené odrazy a především skokový běh. Úseky až do 200 m jsou dobré pro rozvoj speciální vytrvalosti, je možné přidat zátěž.

Výběhy svahů – velice účinný prostředek rozvoje speciální síly. Krátké svahy 50 m do 100 m rozvíjející sílu dynamickou a pomáhají rozvoji rychlosti. Svahy 200 m i delší rozvíjejí vytrvalostní stránku, což je podklad pro rozvoj speciální vytrvalosti. Objem je proměnlivý, na začátku přípravného období spíše rozvíjíme vytrvalost, a to v objemu až 20 – 30 x 200 m, směrem k závodnímu období se objem snižuje, ale intenzita značně narůstá.

Běh se zátěží – je výborným prostředkem pokud nejsou svahy. Používá se pneumatika, nebo kotouč od činky. Nejčastěji se běhají úseky od 50 m do 150 m podle toho, kterou pohybovou schopnost rozvíjíme. Vytrvalostní silový základ rozvíjíme na delších úsecích s krátkým intervalem 1 – 2 minuty, mezi sériemi 5 – 6 minut. Rozvíjet lze i silový základ pro rychlost. Především v konci přípravného období, opakovanými krátkými úseky 50 – 60 m s delším intervalem odpočinku. Běh se zátěží lze použít i pro rozvoj speciální vytrvalosti.

1.3.4. Koordinační schopnosti a jejich rozvoj

Koordinační schopnosti se charakterizují jako schopnosti řešit rychle a účelně pohybové úkoly různého stupně složitosti (CHOUTKA, DOVALIL 1991). Pro běh na 800 m není úroveň koordinačních předpokladů limitujícím faktorem. Koordinaci rozvíjíme u mladých běžců s ohledem na ekonomizaci techniky běhu. Tréninkové prostředky pro rozvoj běžecké koordinace svojí pestrostí zajišťují emocionálnost a všestrannost tréninku.

1.3.5. Pohyblivost a jejich rozvoj

Pohyblivost definujeme jako schopnost vykonávat pohyby ve velkém rozsahu kloubní a svalové soustavy. Lze rozlišit kloubní pohyblivost sníženou, kdy rozsah pohybu v kloubech je omezený, hypermobilitu s velkým kloubním rozsahem a pohyblivost normální. Význam pohyblivosti v bězích je zřejmý. Pokud je rozsah pohybu v kloubech malý, je i účinnost fyziologických schopností organismu těmito rozsahy limitována. Technika běhu, schopnost měnit tempo v průběhu závodu atd., to vše úzce souvisí s úrovní pohyblivosti. Při rozvoji pohyblivosti však neplatí zásada, že co nejvyšší úroveň rozvoje je nejvýhodnější. Přílišná pohyblivost v některých kloubech může mít za následek poranění nebo chyby v technice běhu. Pohyblivost trénujeme protahovacími cviky, posilovacími cviky a uvolňovacími cviky.

1.4. Typologie atletů – 400m a 800m

1.4.1. Somatometrie sportovců

Oblast vědního oboru antropologie, kterou dnes nazýváme sportovní antropologií má už více než stoletou tradici. Opomeneme-li práce některých starověkých učenců, všímajících si tělesné stavby antických sportovců můžeme říci, že zvýšený zájem o morfologii sportovců přináší rozvoj sportů koncem minulého století. Např. vlivem sokolského tělocviku na stavbu těla se u nás zabýval už v 70. letech minulého století Krupička (1872).

Zajímavé jsou některé jeho tehdejší poznatky:

„Úhrnem můžeme říci, že tělocvikem vrchní polovina trupu přibývá, dolní opět ubývá... Vytáhlý, štíhlý člověk se nikdy nestane ramenáčem, přece ale délka těla s šířkou v ladný přechází souhlas a zevnější formy zmohutněním vrstev souměrně se zakulacují... Lidé vzrůstu středního, těla zavalitého již na první pohled neohrabaně vypadají, protože tak

objem zbytečně ještě množí a lehkost těla a pohybů jen ztěžují a ruší. I to se mění. Z takých lidí pilným cvičením stávají se v pravdě atletické postavy."

Z dalších významnějších je dále práce Arnolda (1896 in Novotný), který antropometricky popsal akrobaty.

Ve dvacátých a třicátých letech tohoto století vyšly důležité práce německých autorů. Kohlrausch, se zabýval somatickými zvláštnostmi mnoha set sportovců různých odvětví, mj. i nářad'ovců (1923,1930 in Tittel). Bach sledoval účastníky německých tělovýchovných slavností (1931,1956), Arnold pak studenty tělesné výchovy (1931).

Z dalších významnějších je možno jmenovat práce Bunaka (1924), Mydlarského (1936), Škerleje (1936) aj.

Mnoho těchto autorů dochází ve svých závěrech ke stanovení jakéhosi "sportovního typu", resp. morfologického typu určitého sportu. Nejznámější v tomto směru jsou již zmíněné práce Kohlrausche, podávající antropometrickou charakteristiku 16 sportovních odvětví. Podobným způsobem popsal Bach (1926) typ atleta-pětibojaře, zápasníka a nářad'ovce.

Po druhé světové válce se tělesnou stavbou sportovců zabývá stále více autorů. Všimají si nejen morfologických rozdílů proti normální populaci, ale snaží se najít i souvislosti s tréninkovým zatížením např. Mydlarski(1935), Novák (1950,1952), Novotný (1960) aj.

Z tehdejších studií charakterizujících sportovce některých odvětví uveďme úryvek z práce Nováka (1950):

"...Pro zápas se hodí spíše lidé masivní a menší, s širokými rameny a boky, velkým obvodem hrudníku i břicha a s krátkýma, ne příliš vypracovanýma nohama."

Někteří autoři si všimají i negativních stránek sportu, zvláště vrcholového. Např.

v publikaci Hornof a kol. (1967) můžeme číst poněkud jednostrannou kritiku:

"...Jednostranná tělesná cvičení mohou podstatně zhoršit držení těla. Takovými cvičeními jsou...podpory na náradí, jež bývají příčinou kulatých zad, plochého až vkleslého hrudníku, vysedlých lopatek nebo deformací dolních končetin."

Široká antropometrická měření sportovců, prováděná v bývalém Sovětském svazu, popsala Motyljanskaja (1951,1960), Kukuškin (1967), Ljassotovič (1975) aj. Důležité místo ve sportovní antropologii v poválečném období zauímají také němečtí autoři Grimm (1958,1961) a Grebe (1962), studující mj. i vliv charakteru tréninkového zatížení a dědičných faktorů na stavbu těla.

Z našich dřívějších autorů provedli podobná šetření u volejbalistů Šabat (1947) a Novotný (1959). Podrobnou antropometrickou charakteristiku posluchačů tělesné výchovy podali Linc a Fleischmann (1965,1966), Swalus (1967), Štěpnička (1974), Riegrová (1978), Belej (1981) aj.

V šedesátých létech se základní somatometrické údaje objevují i u různých prací zabývajících se obecnou nebo speciální výkonností sportovců – zpravidla jako dokreslení komplexní charakteristiky dotyčné skupiny sportovců. Ukazuje to na skutečnost, že většina autorů považuje tělesnou stavbu za jeden z důležitých znaků, ovlivňujících motorickou výkonnost. Z četných autorů uvedeme jen některé:

Tittel (1961,1965), Grebe(1962), Merhautová(1963), Měkota (1964,1965,1971), Zaciorskij (1964), Libra (1966,1970), Juřinová (1967), Pavlík (1969,1971,1973,1973,1976), Havlíček (1970), De Garay a kol. (1974), Ljassatovič (1975) aj. Velmi významné pro rozvoj sportovní antropologie jsou v tomto období práce Štěpničky (1966,1967,1970,1976,1977) a další.

S postupným trendem snižování věkové hranice k zahájení sportovní přípravy (tzv. rané specializace) a s tím souvisejícím problémem vyhledávání sportovních talentů, objevují se koncem šedesátých let a v dalších letech práce, zabývající se také somatometrickou

charakteristikou sportujících dětí a mládeže. Významné jsou z této oblasti práce Komadela a kol. (1969), Havlíčka (1970), Ulbricha (1971), Řehoře-Láníčka (1973), Pavlíka (1977), Ulbrichové (1980), Riegrové (1983) aj. Význam morfologických předpokladů k výkonnosti u mládeže, z hlediska složení těla pak charakterizovala ve svých pracích Pažízková (1971,1973), Chovanová (1983), Riegrová (1984) aj., z cizích autorů např. Drozdowski (1967), Wolanski (1970), Tittel-Wutscherk (1974) aj.

V 80.-90. letech nacházíme poměrně mnoho studií, všímajících si tělesné stavby sportovců různých sportovních odvětví a popisujících více nebo méně podrobně jejich antropometrickou charakteristiku. Nacházíme v nich popis některých typických znaků sportovců, zabývajících se mnoho let určitou sportovní disciplínou.

Velmi dobře zdůraznila význam těchto studií Ulbrichová (1980): „... kromě tělesné výšky, hmotnosti a tuku je samozřejmě řada dalších charakteristik, typických pro jednotlivé druhy sportu – některé parametry mohou být ovlivněny specifickým zatížením i když ve struktuře výkonu nemusí hrát podstatnou roli – např. obvod a tvar hrudníku, poměr šíře ramen k šířce pánve apod... Hlavním úkolem výzkumné práce v morfologii sportovce je – objasňování významu těchto charakteristik pro vlastní výkon, studium možností výběru vhodných somatických typů a možnosti jejich ovlivňování specifickým tréninkovým zatížením.“

Např. Moravec (1983) charakterizoval skokany do výšky, Čechovský (1984) orientační běžce, Pavlík (1982,1985,1991) sportovní gymnasty, Orvanova (1987) lyžaře, Scholzová (1986) volejbalisty. Sportovce tří odvětví (házené, vodního póla a atletiky – běžce) pak popsali Kovalčíková – Štulrajter- Žák (1986), vzpěrače Orvanova (1989), veslaře Ulbrichová-Sukop (1992) atd.

1.4.2. Somatické předpoklady motoriky

Kinantrometrie – věda zabývající se somatickými předpoklady motoriky, zkoumá kvalitní vztahy mezi tělesnou strukturou a motorickou funkcí. Využívá poznatků dalších věd jako antropometrie, morgometrie apod. Jsou zjišťovány vzájemné vazby mezi zráním, rozměry těla, proporcionalitou, složením těla či tělesnou typologií k:

- celostním motorickým funkcím,
- tělesné výkonnosti.

Složení těla ve vztahu k motorice – antropometrie

Složení těla je mimo jiné odrazem stravovacích zvyklostí jedince, dědičností, pohlavím, somatotypem, věkem, zdravím, tělesnou aktivitou apod. Přímé měření tělesného složení je u žijících osob nerealizovatelné. Z těchto důvodů bylo vypracováno několik metodik nepřímého odhadu. Jeden z modelů je dvousložkový model, který rozděluje tělo na tělesný tuk a tukuprostou hmotu.

Celkový tělesný tuk rozdělujeme na dvě složky:

tuk zásobní – podkožní tuk – slouží jako zásobárna energie, dále má funkci tepelnou jako izolace proti chladu.

tuk základní – má mechanické funkce – obal ledvin, tukové těleso v podpažní jamce, kostní dřeni, mozku, periferních nervech, svalech – u žen okolo 12 % a u mužů okolo 3 % celkového tělesného tuku

Procento tělesného tuku osciluje mezi 5 – 15 % u mužů a 10 – 20 % u žen a je závislé na sportovním odvětví či na specifickém postavení v sportovním odvětví. Procento tuku stoupá s věkem. Odpovídající rozsah tělesného tuku je 15 – 18 % pro muže a 20 – 25 % pro

ženy. Hodnoty vyšší jak 25 % pro muže a 29 % pro ženy jsou považovány za riziko rozvoje chronických onemocnění a jsou považovány za obezitu. Na druhé straně 4 % pro muže a 10 % pro ženy je považováno za riziko poruch stravovacích návyků.

Aktivní tělesná hmota (ATH) – zahrnuje hmotnost svalů a kostí, vnitřních orgánů a dalších tkání. Svalová hmota z toho tvoří 40 – 50 %. Tato část zahrnuje vedle beztukové hmoty i malé množství tuku označeného jako základní či fixní tuk.

Složení těla následně ovlivňuje hmotnost těla. Tělesná hmotnost a složení těla je posuzováno nebo zkoumáno metodami nebo měřeními, které dělíme na tři úrovně:

- I. úroveň → přímé měření (pitva)
- II. úroveň → jsou používány nepřímé standardní laboratorní podmínky (denzitometrie)
- III. úroveň → dvakrát nepřímé, používají se vzorce pocházející z metodiky měření v II. úrovni (antropometrie).

Hodnocení tloušťky kožních řas

Nejrozšířenější metodu je měření podkožního tuku pomocí tloušťky kožních řas – kaliperace. Princip, na kterém je založeno toto měření vychází z předpokladu, že 50 % celkového tělesného tuku je uloženo v podkoží. Kožní řasy se měří na mnoha místech povrchu těla, jejich rozmístění a počet se liší dle různých autorů, kteří se tímto měřením zabývali. U nás je nejčastější metodika měření 10 kožních řas podle Pařízkové. Zjištěno hodnoty se pak dosazují do potřebných rovnic.

1.4.3. Rozdělení somatotypů

První pokusy o typologii tělesné konstituce, tj. o nalezení určitých typických vlastností tvaru lidského těla, jsou již velmi staré. Připisují se Hippokratovi, který jako první již ve starověku zanechal po sobě systém, dělící lidské konstituce na dva základní typy: habitus phthisicus (štíhlé, dlouhé tělo, převládající vertikální rozměry) a habitus apoplecticus (krátké, zavalité tělo, převládající horizontální rozměry). Hippokratova dělení, někdy s menšími odchylkami, se potom užívá ve starověku i středověku.

V 19. a zvláště 20. stol. vzniká celá řada typologií. Charakteristické je, že většina z nich rozlišuje tři nebo čtyři krajní typy.

Kretschmer a Sheldon se kromě toho pokoušeli i o nalezení vztahu mezi tělesnou konstitucí a psychickými vlastnostmi, tj. vytvořit „psychotypy“. Tyto vztahy však byly mnohými autory kritizovány jako neprokazatelné. Jejich analýzu moderními psychometrickými metodami provedl Wilde (1964) a prokázal, že nelze tyto závislosti potvrdit. Autoři od nich také upustili.

Podle Sheldonovy stupnice somatotypů (1940)

Sheldon založil svoji metodu na poznatku, že v lidské populaci neexistují pouze vyhraněné konstituční typy, nýbrž celá škála typů tělesné stavby. Studoval velké množství antropometrických dat u rozsáhlého materiálu. Na základě těchto zkušeností dospěl ke zcela novému způsobu stanovení somatotypu.

V původní metodě z roku 1940 klasifikuje 5 částí těla :

1. hlava, 2. hrudní část trupu, 3. horní končetiny, 4. břišní část trupu, 5. dolní končetiny.

U každé části hodnotí sílu zastoupení jedné ze tří tzv. komponent: endomorfní, mezomorfní a ektomorfní. Ve své metodě, vypracované v r. 1954 („Atlas of Men“) nehodnotí již jednotlivé části těla samostatně, nýbrž postavu jako celek. Na základě této klasifikace vytváří výsledný somatotyp, který je označen třemi čísly. První číslo označuje endomorfní, druhé mezomorfní, třetí ektomorfní komponentu. Stupnice je 7 bodová, číslo 1 značí nejmenší, číslo 7 největší možné zastoupení dotyčné komponenty v somatotypu. Toto trojčíslí se potom zanáší do názorného grafu, který má tvar zaobleného trojúhelníku. V jeho vrcholech jsou znázorněny extrémní typy, uprostřed typy vyvážené, uvnitř pak další mezitypy.

Endomorf (7 – 1 – 1) - vyjadřuje relativní tloušťku osoby, množství depotního tuku

Mezomorf (1 – 7 – 1) - vyjadřuje svalově kosterní rozvoj, množství beztukové hmoty těla vzhledem k tělesné výšce

Ektomorf (1 – 1 – 7) - vyjadřuje relativní linalitu, stupeň podélného rozložení tělesné masy (svalové nebo tukové). Stanoví se z výško-hmotnostního indexu dotyčného jedince.

Liška (1985) uvádí jako optimální příklad somatotypu pro běžecké disciplíny 400m a

800m: **ektomorfní mezomorf** **2 – 5 – 3**

1.4.4. Typologie a motorika

Nejstarší typologie pochází od Hyppokrata, 4. století před n. l., řecký významný lékař, který rozlišoval lidi na čtyři typy podle převládajících šťáv v těle:

Sangvinik - přiměřené reakce (na silné podněty reaguje silně a na slabé slabě), emočně vyrovnaný, vesele laděný.

Cholerik - silně vzrušivý, má sklon k výbuchům, v hněvu až k agresi, reaguje impulzivně má sklon vše prorážet hlavou, na podněty reaguje rychle, silně a bez zábran, netrpělivý, emočně labilní

Flegmatik - emočně vyrovnaný, lhostejný, klidný až chladnokrevný, na rozdílné podněty reaguje stejnou intenzitou, spíše pasivní, bez velkých životních požadavků, pohybově úsporný

Melancholik - na podněty reaguje slabě a pomale, žije spíše vnitřně, obtížně navazuje kontakty, ale navázaná přátelství jsou hluboká a trvalá

Nejproslulejší typologie je od Kretschmera, německý psychiatr, který vycházel ze vztahu tělesného typu k temperamentu:

Astenický typ (leptosomní typ) - vysoký, úzká ramena a boky, dlouhé končetiny, hubený, malá hlava, odpovídá mu temperamentový typ schyzotymní → kolísání mezi dráždivostí a tupostí, precitlivělostí a chladností. Je uzavřený, egocentrický, nepřízpůsobivý, reaktivita občas nesrozumitelná, zaměřený na své vlastní prožívání bez většího zájmu o okolní svět. Riziko onemocnění schizofrenií, astemií.

Pyknický typ - nevysoký se sklonem k ukládání tuku, větší hlava a břicho, krátké končetiny. Odpovídá mu temperamentový typ cyklotymní → kolísání mezi veselou a smutnou náladou. Je realistický, otevřený se zájmem o okolní svět, reaktivita srozumitelná, přizpůsobivý. Riziko onemocnění cykloidní psychózou, maniodepresivita .

Atletický typ - má silnou kostru a dobře vyvinuté svalstvo. Odpovídá mu temperamentový typ viskózní → střídání výbušnosti a netečnosti. Je pomalý a důkladný, málo proměnlivý až rigidní, nedostatek kreativity a fantazie. Nebezpečí organického poškození mozku – epilepsie.

Typologie podle C. G. Junga, švýcarský psychiatr a zakladatel hlubinné psychologie, který dělil lidí podle vztahu k vnějšimu světu na dva typy:

Extrovert - zaměřený na vnější svět, na realitu, praktický, společenský, otevřený, přístupný, čínorodý, závislý na mínění ostatních, adaptabilní, veselý, oblíbený, snadno se seznamuje.

Introvert - zaměřený sám na sebe, žije ve svém vlastním světě, vnější svět jej obtěžuje, uzavřený, nepřístupný, pasivní, zdrženlivý, nespolečenský, nedůvěřivý.

astenik → ektomorf → introvert

pyknik → endomorf → extrovert

atletik → mezomorf

1.4.5. Stavba těla a sport

Nízká tělesná hmotnost či nízké zastoupení tuku mohou v některých sportech být výhodou z hlediska fyzikálního, mechanického či estetického (vytrvalostní běhy, skoky). Naopak odpovídající množství vhodně rozloženého tuku je výhodou v některých sportech (rugby, americký fotbal). V dálkovém plavání mají plavci s vyšším zastoupením podkožního tuku výhodu oproti štíhlejším (izolace tepla, nadnášení).

Úspěšnost ve sportech je vázána spíše na absolutní hodnotu ATH než na % tělesného tuku. ATH ovlivňuje kladně sporty jako jsou hody, vrhy, vzpírání. Závodníci sportů jako je gymnastika, tanec, skoky do vody, kulturistika a vytrvalostní běhy jsou typicky štíhlí. V gymnastice a tanci musí sportovci mít i nízké zastoupení tělesného tuku nejen z důvodů estetických, ale i pro nižší výskyt úrazů. V některých sportech jsou určeny dokonce váhové kategorie (judo, box).

Sportovní úspěch není zajištěn odpovídajícími procenty tělesného tuku, ale i ostatní složky tělesné stavby mají vliv na sportovní výkon (rozměry, struktura). Někteří sportovci a trenéři mají mylné představy o ideální tělesné hmotnosti a složení těla pro konkrétní sportovní disciplínu. Sportovní úspěch však není podmíněn tělesnými proporcemi, ale spoustou dalších faktorů a není možné určit optimální stav pro konkrétní sportovní disciplínu. Doporučení pro tělesnou hmotnost a tělesné složení různých sportů jsou založena na měření vzorku úspěšných vrcholových sportovců daného sportovního odvětví.

1.4.6. Základní výško-váhové indexy

Ze základních rozměrů pak můžeme vypočítat některé antropometrické indexy. V tomto případě se bude jednat o zcela jednoduché poměry dvou rozměrů.

Základní somatické rozměry

1. Tělesná výška - je vertikální vzdálenost nejvyššího bodu na temeni hlavy od podložky
2. Tělesná hmotnost - proband vážen pouze ve spodním prádle

Rohrerův index tělesné plnosti

$$RI = m / v^3 * 100$$

Brocův index

$$BI = m - (v - 100)$$

Umožňuje zjistit, kolik kg hmotnosti přebývá nad krajní hranicí doporučené váhy, resp. kolik kg do této hranice chybí. Výpočet se pak stanoví jako rozdíl hmotnosti v kg a výšky v cm zmenšené o 100.

Jedním z nejznámějších a obecně nejužívanějších proporcionálních indexem je

Body-Mass Index (BMI), což je poměr mezi tělesnou hmotností v kg a druhou mocninou výšky v cm.

$$BMI = m / v^2$$

m.....tělesná hmotnost v kg

v² druhá mocnina tělesné výšky v m

Kategorie	muži BMI	ženy BMI
Velká podváha	x – 18,4	x – 17,4
Podváha	18,5 – 19,9	17,5 – 18,4
Normální	20,0 – 24,9	18,5 – 23,9
Nadváha	25,0 – 29,9	24,0 – 28,9
Obezita 1. stupně	30,0 – 34,9	29,0 – 33,9
Obezita 2. stupně	35,0 – 39,9	34,0 – 38,9
Obezita 3. stupně	40,0 – x	39,0 – x

Pomocí BMI můžeme stanovit doporučené rozmezí váhy na základě výšky, pohlaví a doporučeného rozmezí BMI. To se pohybuje dle výše zmíněné kategorizace v intervalu 18,5 až 24,9 u mužů a u žen 17,5 až 23,9.

1.4.7. Typologie běžců a běžkyň

Základními údaji, které nás nejvíce zajímají a podle nichž se orientujeme i směrem k jednotlivým disciplínám, jsou tělesná výška, tělesná hmotnost, poměr dolních končetin k trupu a hodnoty podkožního tuku.

Nadměrné hromadění podkožního tuku má negativní vliv na výkonnost a dlouhodobé zatěžování běžců. Proto je žádoucí, aby procento tělesného tuku bylo co nejnižší. U běžců by neměly hodnoty podkožního tuku být u mužů vyšší jak 10 % a u žen jak 12 %.

Z pohledu somatických faktorů rozeznáváme u běžců tři typy:

- odrazový
- atletický
- frekvenční

Odrázový typ – Tělesná výška 170 cm a více (ženy asi o 10 cm méně), hmotnost 60 – 80 kg (ženy 50 – 65 kg). Rozdíl mezi tělesnou výškou minus sto a hmotností se pohybuje mezi 8 – 20. Svalstvo útlé s výrazným šlachovitým reliéfem a s relativně vysokou úrovní síly. Tuková vrstva je minimální. Trup je kratší, končetiny a prsty dlouhé a tenké. Při běhu se vyznačuje protáhlejším krokem a důraznějším odrazem.

Atletický typ – Tělesná výška 165 – 178 cm (ženy asi o 8 cm méně), hmotnost 60 – 75 kg (ženy 50 – 65 kg). Výško-hmotnostní rozdíl je 0 – 12 (BI). Svalstvo je velmi dobře vyvinuté, s dobrou silou. Tuková vrstva je minimální. Proporce mezi trupem a končetinami jsou přiměřené. Vyznačuje se všestrannými pohybovými schopnostmi a dobrou koordinací.

Frekvenční typ – Tělesná výška 155 – 170 cm (ženy asi o 7 cm méně), hmotnost 50 – 65 kg (ženy 45 – 60 kg). Výško-hmotnostní rozdíl je 0 – 10 (BI) . Svalstvo může být dobře vyvinuté, se šlachovitým reliéfem. Tuková vrstva minimální nebo slabší. Proporce mezi trupem a končetinami jsou přiměřené, výhodnější je kratší trup. Při běhu se vyznačuje typickým frekvenčním krokem.

2. METODICKÁ ČÁST

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je porovnání základních tělesných indexů a jejich vliv na výkonnost atletů a atletek na 400m a 800m.

Úkoly práce

1. Získání potřebných dat od probandů, kterými se stali čeští běžci a běžkyně na 400m a 800m.
2. Výpočet korelačních vztahů (přímé či nepřímé závislosti) mezi tělesnou výškou a výkonností na 400m u probandů.
3. Výpočet korelačních vztahů (přímé či nepřímé závislosti) mezi jednotlivými tělesnými indexy a výkonností na 400m u probandů.
4. Porovnání jednotlivých antropometrických charakteristik jednotlivých probandů v grafickém znázornění.

Pracovní hypotéza

Předpokládáme, že nárůst tukové hmoty běžce povede k snížené sportovní výkonnosti na dané trati. Výkonnost probandů bude závislá na tělesné konstrukci a aktivní svalové hmotě a tréninkové přípravě každého jednotlivého jedince.

Metodika práce

Metodu, kterou jsme v naší práci použili, byla metoda srovnávací. Potřebné číselné údaje jsme získali z dotazníků, které jsme rozeslali do atletických klubů v české

republice. Veškeré údaje získané z dotazníků jsme shrnuli do tabulky rozdělené na ženské a mužské složky.

Data:

- výška
- váha
- věk
- výkon

Dále jsme provedli jednotlivé výpočty tělesných indexů, které jsou zpracované v korelačních vztazích k výkonnosti probandů.

Tělesné indexy:

- Rohrerův index tělesné plnosti - **RI** $RI = m / v^3 * 100$
- Brocův index - **BI** $BI = m - (v - 100)$
- Body-mass index - proporcionální index - **BMI** $BMI = m / v^2$

3. VÝSLEDKOVÁ ČÁST

3.1. Dotazník pro probandy

Zaujala mě myšlenka, že pokud atlet nebo atletka běhají na 400m určité časy je možné, že jeho antropometrické charakteristiky jsou částečně odrazem jeho výkonnosti. Chtěla jsem proto udělat průzkum v našich českých klubech a oddílech, jaké jsou průměrné somatické předpoklady českých běžkyň a běžců na 400m a 800m. Proto jsem do českých

atletických svazů a klubů a mým atletickým přátelům rozeslala dotazník, kde jsem žádala atlety a trenéry, aby mi vyplnili dotazník a zaslali zpět.

Dotazník k bakalářské práci

Dotazník k bakalářské práci

„Somatické charakteristiky běžců a běžkyň české extratřídy na 400m a 800m“

Studentka Univerzity Karlovy v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu
Vendulka Praská

Výkonnost atletů:	800m	400m
muži	do 1:56,00 min	do 50,00 s
ženy	do 2:16,00 min	do 59,00 s

Jméno a příjmení :

Rok narození :

Hodnoty :	2004	2005	2006
výška			
váha			
% tuku			
ANP			
hodnota laktátu			

Pozn. % tuku:

(prosím uveďte metodu, kterou to bylo měřeno – bioimpedance, kaliperace apod.)

Osobní rekordy:	2004	2005	2006
200m			
400m			
800m			
1500m			

3.2. Souhrn dat probandů

Veškeré informace z dotazníků jsem shrnula do dvou tabulek, Do jedné jsem umístila ženy, kde jich je celkem 12 a ode všech jsem získala výkony na 400m a pouze u třech výkon na 800m. Od mužů jsem získala zpět 18 vyplněných dotazníků a z toho 16 mělo výkon na 400m a dva na 800m. Rozhodla jsem se proto vzít v úvahu pouze výsledky na 400m a vše směřovat pouze na tuto trať. Vypočetla jsem průměrnou výšku, průměrnou váhu, věk, výkon a také jednotlivé indexy tělesné hmotnosti, které jsem nakonec také zprůměřovala. Jednotlivá sebraná data jsou shrnuta v grafem 1 – 4, které jsou v přílohové části mé bakalářské práce.

TABULKA – Souhrn dat probandů - žen

ŽENY	výška/m	váha/kg	věk	výkon 400m	výkon 800m	RI	BI	BMI
1.	171	57	18	57,88	2:11,51	1,1399519	-14	19,49318
2.	169	52	21	53,43		1,0773163	-17	18,20665
3.	170	56	21	55,85		1,1398331	-14	19,37716
4.	171	54	22	52,91		1,0799544	-17	18,46722
5.	168	55	23	54,85		1,1599382	-13	19,48696
6.	174	55	25	54,48		1,0440347	-19	18,1662
7.	171	53	27	54,57		1,0599553	-18	18,12524
8.	172	56	27	55,4		1,100532	-16	18,92915
9.	172	58	28	55,62		1,1398367	-14	19,60519
10.	173	57	30	50,87		1,1008713	-16	19,04507
11.	176	70	31	61,1	2:20,77	1,2839853	-6	22,59814
12.	168	59	32	54,32	1:56,56	1,2442973	-9	20,9042
součet	2055	682	305	661,28	00:00,0	13,570507	-173	232,4044
průměr	171,25	56,83	25,42	55,11	00:00,0	1,1308755	-14,4	19,37

Dle výpočtu v mé tabulce je u žen tedy na výkon 55,11 sec na 400m ideální výška 171 cm a váha 57 kg. Hodnoty jednotlivých indexů by měli nést hodnoty RI – 1,13; BI - -14,42 a BMI 19,37. Výpočet indexů je uveden v kapitole 1.4.6. Základní výško-váhové indexy.

TABULKA – Souhrn dat probandů – mužů

MUŽI	výška/m	váha/kg	věk	výkon 400m	výkon 800m	RI	BI	BMI
1.	184	75	18	47,66		1,2039482	-9	22,15265
2.	186	75	20	47,78		1,1655272	-11	21,67881
3.	185	79	21	47,48		1,247705	-6	23,08254
4.	182	72	22	47,6		1,1943135	-10	21,73651
5.	188	79	22	47,67		1,1889225	-9	22,35174
6.	187	78	24	47,71		1,1928059	-9	22,30547
7.	188	78	25	47,46		1,1738728	-10	22,06881
8.	184	76	25	47,66		1,2200008	-8	22,44802
9.	182	70	25	47,54		1,1611381	-12	21,13271
10.	181	76	26	46,67		1,2816749	-5	23,19832
11.	180	72	27	47,48		1,2345679	-8	22,22222
12.	184	75	28	47,35		1,2039482	-9	22,15265
13.	188	75	29		1:45,06	1,1287239	-13	21,22001
14.	183	72	29		1:46,63	1,1748414	-11	21,4996
15.	183	77	29	47,34		1,2564276	-6	22,99262
16.	187	75	30	46,55		1,1469288	-12	21,44757
17.	181	75	31	45,78		1,2648107	-6	22,89307
18.	185	72	32	46,04		1,1371488	-13	21,03725
součet	3318	1351	463	755,77	00:00,0	21,577306	-167	397,6206
průměr	184,34	75,05	25,72	47,24	00:00,0	1,19	-9,28	22,09

Stejným způsobem a to zprůměrováním dat a výpočtem jednotlivých indexů jsem postupovala u probandů mužských. Zde z výpočtů vyšlo, že na výkon 47,24 sec na 400m je potřeba 184 cm a 75 kg vážícího atleta, kde jeho indexy by měli nést hodnoty okolo – RI – 1,19; BI – - 9,28 a BMI 22,09.

3.3. Korelace – vztahy jednotlivých veličin

Korelace je ve statistice vzájemný vztah mezi znaky či veličinami. Korelační koeficient může nabývat hodnot od -1 až po +1.

Hodnota korelačního koeficientu -1 značí zcela nepřímou závislost, tedy čím více se zvětší hodnoty v první skupině znaků, tím více se zmenší hodnoty v druhé skupině znaků.

Hodnota korelačního koeficientu +1 značí zcela přímou závislost.

Pokud je korelační koeficient roven 0, pak mezi znaky není žádná statisticky zjištělá závislost.

3.3.1. Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu tělesné výšky na výkon na 400m

TABULKA - Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu tělesné výšky na výkon na 400m u žen

n	x tělesná výška	y výkon na 400m	x ²	y ²	xy
1.	171	57,88	29 241,00	3 350,09	9 897,48
2.	169	53,43	28 561,00	2 854,76	9 029,67
3.	170	55,85	28 900,00	3 119,22	9 494,50
4.	171	52,91	29 241,00	2 799,47	9 047,61
5.	168	54,85	28 224,00	3 008,52	9 214,80
6.	174	54,48	30 276,00	2 968,07	9 479,52
7.	171	54,57	29 241,00	2 977,88	9 331,47
8.	172	55,4	29 584,00	3 069,16	9 528,80
9.	172	55,62	29 584,00	3 093,58	9 566,64
10.	173	50,87	29 929,00	2 587,76	8 800,51
11.	176	61,1	30 976,00	3 733,21	10 753,60
12.	168	54,32	28 224,00	2 950,66	9 125,76
součet	2 055,00	661,28	351 981,00	36 512,40	113 270,36
průměr	171,25	55,11	29 331,75	3 042,70	

$$s_x^2 = (351\,981 - 171,25 \cdot 171,25 \cdot 12) / (12 - 1) = 5,66$$

$$s_x = 2,38$$

$$s_y^2 = (36\,512,40 - 55,11 \cdot 55,11 \cdot 12) / (12 - 1) = 6,50$$

$$s_y = 2,55$$

$$\text{kov}_{xy} = (113\,270,36 - 171,25 \cdot 55,11 \cdot 12) / (12 - 1) = 2,38$$

$$r = 2,38 / (2,38 \cdot 2,55) = 0,39$$

Korelační koeficient je 0,39 a v tomto případě vzniká závislost na tělesné výšce žen a výkonu na 400m. Přesto se dá dle statistického výpočtu říct, že ta závislost není rozhodující.

Stejným způsobem korelačního výpočtu závislosti výkonu na 400m a tělesné výšce jsem postupovala i u mužů. Zde je dokonce tato závislost ještě nižší, korelační koeficient je 0,24, ale stále vzniká závislost na tělesné výšce u mužů na výkonu na 400m

TABULKA - Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu tělesné výšky na výkon na 400m u mužů

n	x tělesná výška	y výkon na 400m	x ²	y ²	xy
1.	184	47,66	33 856,00	2 271,48	8 769,44
2.	186	47,78	34 596,00	2 282,93	8 887,08
3.	185	47,48	34 225,00	2 254,35	8 783,80
4.	182	47,6	33 124,00	2 265,76	8 663,20
5.	188	47,67	35 344,00	2 272,43	8 961,96
6.	187	47,71	34 969,00	2 276,24	8 921,77
7.	188	47,46	35 344,00	2 252,45	8 922,48
8.	184	47,66	33 856,00	2 271,48	8 769,44
9.	182	47,54	33 124,00	2 260,05	8 652,28
10.	181	46,67	32 761,00	2 178,09	8 447,27
11.	180	47,48	32 400,00	2 254,35	8 546,40
12.	184	47,35	33 856,00	2 242,02	8 712,40
13.	183	47,34	33 489,00	2 241,08	8 663,22
14.	187	46,55	34 969,00	2 166,90	8 704,85
15.	181	45,78	32 761,00	2 095,81	8 286,18
16.	185	46,04	34 225,00	2 119,68	8 517,40
součet	2 947,00	755,77	542 899,00	35 705,10	139 209,17
průměr	184,19	47,24	33 931,19	2 231,57	

$$s_x^2 = (542\,899 - 184,19 \cdot 184,19 \cdot 16) / (16 - 1) = 6,56$$

$$s_x = 2,56$$

$$s_y^2 = (35\,705,10 - 47,24 \cdot 47,24 \cdot 16) / (16 - 1) = 0,39$$

$$s_y = 0,62$$

$$\text{kov}_{xy} = (139\,209,17 - 184,19 \cdot 47,24 \cdot 16) / (16 - 1) = 0,39$$

$$r = 0,39 / (2,56 \cdot 0,62) = 0,24$$

3.3.2. Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu tělesné váhy na výkon na 400m

Tyto závislosti mě zaujali natolik, že jsem dále počítala korelační koeficienty i při dalších veličinách. Jak bude zřejmé z následujících tabulek, tak jsem vzala tělesnou váhu žen i mužů jako další vztah k výkonu na 400m. Zde jsem dospěla ještě k zajímavějším číslům. U žen je tato hodnota $r = 0,73$, což je skoro přímá závislost na výkonu na 400m. Zato u mužů je

tato hodnota pouze $r = 0,20$ a závislost na váze a výkonu vzniká, přesto dle tohoto výpočtu není váha u mužů příliš důležitá na výkon na 400m.

TABULKA - Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu tělesné váhy na výkon na 400m u žen

n	x tělesná váha	y výkon na 400m	x ²	y ²	xy
1.	57	57,88	3 249,00	3 350,09	3 299,16
2.	52	53,43	2 704,00	2 854,76	2 778,36
3.	56	55,85	3 136,00	3 119,22	3 127,60
4.	54	52,91	2 916,00	2 799,47	2 857,14
5.	55	54,85	3 025,00	3 008,52	3 016,75
6.	55	54,48	3 025,00	2 968,07	2 996,40
7.	53	54,57	2 809,00	2 977,88	2 892,21
8.	56	55,4	3 136,00	3 069,16	3 102,40
9.	58	55,62	3 364,00	3 093,58	3 225,96
10.	57	50,87	3 249,00	2 587,76	2 899,59
11.	70	61,1	4 900,00	3 733,21	4 277,00
12.	59	54,32	3 481,00	2 950,66	3 204,88
součet	682,00	661,28	38 994,00	36 512,40	37 677,45
průměr	56,83	55,11	3 249,50	3 042,70	

$$s_x^2 = (38\,994 - 56,83 \cdot 56,83 \cdot 12) / (12 - 1) = 21,24$$

$$s_x = 4,61$$

$$s_y^2 = (36\,512,40 - 55,11 \cdot 55,11 \cdot 12) / (12 - 1) = 6,50$$

$$s_y = 2,55$$

$$\text{kov}_{xy} = (37\,677,45 - 56,83 \cdot 55,11 \cdot 12) / (12 - 1) = 8,61$$

$$r = 8,61 / (4,61 \cdot 2,55) = 0,73$$

Korelační koeficient je 0,73 a v tomto případě vzniká velká závislost na tělesné váze žen výkonu na 400m.

TABULKA - Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu tělesné váhy na výkon na 400m u mužů

n	x tělesná váha	y výkon na 400m	x ²	y ²	xy
1.	75	47,66	5 625,00	2 271,48	3 574,50
2.	75	47,78	5 625,00	2 282,93	3 583,50
3.	79	47,48	6 241,00	2 254,35	3 750,92
4.	72	47,6	5 184,00	2 265,76	3 427,20
5.	79	47,67	6 241,00	2 272,43	3 765,93
6.	78	47,71	6 084,00	2 276,24	3 721,38
7.	78	47,46	6 084,00	2 252,45	3 701,88
8.	76	47,66	5 776,00	2 271,48	3 622,16
9.	70	47,54	4 900,00	2 260,05	3 327,80
10.	76	46,67	5 776,00	2 178,09	3 546,92
11.	72	47,48	5 184,00	2 254,35	3 418,56
12.	75	47,35	5 625,00	2 242,02	3 551,25
13.	77	47,34	5 929,00	2 241,08	3 645,18
14.	75	46,55	5 625,00	2 166,90	3 491,25
15.	75	45,78	5 625,00	2 095,81	3 433,50
16.	72	46,04	5 184,00	2 119,68	3 314,88
součet	1 204,00	755,77	90 708,00	35 705,10	56 876,81
průměr	75,25	47,24	5 669,25	2 231,57	

$$s_x^2 = (90\,708 - 75,25 \cdot 75,25 \cdot 16) / (16 - 1) = 7,13$$

$$s_x = 2,67$$

$$s_y^2 = (35\,705,10 - 47,24 \cdot 47,24 \cdot 16) / (16 - 1) = 0,39$$

$$s_y = 0,62$$

$$\text{kov}_{xy} = (56\,876,81 - 75,25 \cdot 47,24 \cdot 16) / (16 - 1) = 0,34$$

$$r = 0,34 / (2,67 \cdot 0,62) = 0,20$$

Korelační koeficient je 0,20 a v tomto případě vzniká nízká závislost na tělesné váze u mužů a výkonu na 400m.

3.3.3. Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu výkonu na 400m jednotlivých indexů - RI, BI a BMI

Dalším zajímavým výpočtem se pro mě staly vztahy mezi jednotlivými tělesnými indexy a výkonem. Jak u mužů tak u žen, protože je zde dle těchto výpočtů více než zřejmé, že závislost u žen mezi RI, BI a BMI indexy je téměř přímá, zato u mužů jsou tyto závislosti buď nepřímé nebo nezjistitelné.

TABULKA - Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu výkon na 400m u žen a indexů RI,

BI a BMI

n	x výkon na 400m	y RI	z BI	a BMI	x ²	y ²	z ²	a ²	xy	xz	xa
1.	57,88	1,13995	-14	19,49317739	3 350,09	1,30	196,00	379,98	65,98	-810,32	1 128,2
2.	53,43	1,07732	-17	18,20664543	2 854,76	1,16	289,00	331,48	57,56	-908,31	972,7
3.	55,85	1,13983	-14	19,37716263	3 119,22	1,30	196,00	375,47	63,66	-781,90	1 082,2
4.	52,91	1,07995	-17	18,46722068	2 799,47	1,17	289,00	341,04	57,14	-899,47	977,1
5.	54,85	1,15994	-13	19,48696145	3 008,52	1,35	169,00	379,74	63,62	-713,05	1 068,8
6.	54,48	1,04403	-19	18,16620425	2 968,07	1,09	361,00	330,01	56,88	035,12	989,6
7.	54,57	1,05996	-18	18,12523512	2 977,88	1,12	324,00	328,52	57,84	-982,26	989,0
8.	55,4	1,10053	-16	18,92915089	3 069,16	1,21	256,00	358,31	60,97	-886,40	1 048,6
9.	55,62	1,13984	-14	19,605192	3 093,58	1,30	196,00	384,36	63,40	-778,68	1 090,4
10.	50,87	1,10087	-16	19,04507334	2 587,76	1,21	256,00	362,71	56,00	-813,92	968,8
11.	61,1	1,28399	-6	22,5981405	3 733,21	1,65	36,00	510,68	78,45	-366,60	1 380,7
12.	54,32	1,2443	-9	20,90419501	2 950,66	1,55	81,00	436,99	67,59	-488,88	1 135,5
šoučet	661,28	13,5705	-173	232,4043587	36512,4014	15,404	2649	4519,31	749,0951	9464,91	12832,2
řuměr	55,11	1,13	-14,42	19,37	3 042,70	1,28	220,75	376,61			

$$s_x^2 = \frac{(36\,512,4014 - 55,11 \cdot 13,5705 \cdot 12) / (12 - 1)}{12} = 6,50$$

$$s_x = 2,55$$

$$s_y^2 = \frac{(15,403802 - 1,13 \cdot 13,5705 \cdot 12) / (12 - 1)}{12} = 0,01$$

$$s_y = 0,07$$

$$s_z^2 = \frac{(2\,649 - (-14,42) \cdot (-173) \cdot 12) / (12 - 1)}{12} = 14,08$$

$$s_z = 3,75$$

$$s_a^2 = \frac{(4\,519,308 - 19,37 \cdot 232,4043587 \cdot 12) / (12 - 1)}{12} = 1,67$$

$$s_a = 1,29$$

$$\text{kov}_{xy} = \frac{(749,0951 - 55,11 \cdot 1,13 \cdot 13,5705 \cdot 12) / (12 - 1)}{12} = 0,12$$

$$r_{xy} = \frac{0,12}{(2,55 \cdot 0,07)} = 0,63$$

$$\text{kov}_{xz} = \frac{(-9\,464,91 - 55,11 \cdot (-14,42) \cdot (-173) \cdot 12) / (12 - 1)}{12} = 6,23$$

$$r_{xz} = \frac{6,23}{(2,55 \cdot 3,75)} = 0,65$$

$$\text{kov}_{xa} = \frac{(12\,832,211 - 55,11 \cdot 19,37 \cdot 232,4043587 \cdot 12) / (12 - 1)}{12} = 2,29$$

$$r_{xa} = \frac{2,29}{(2,55 \cdot 1,29)} = 0,70$$

TABULKA - Výpočet korelačního koeficientu ve vztahu výkon na 400m u žen a indexů RI,

BI a BMI

n	x výkon na 400m	y RI	z BI	a BMI	x ²	y ²	z ²	a ²	xy	xz	xa
1.	47,66	1,203948	-9	22,1526465	2 271,48	1,45	81,00	490,74	57,38	-428,94	1 055,80
2.	47,78	1,165527	-11	21,6788068	2 282,93	1,36	121,00	469,97	55,69	-525,58	1 035,81
3.	47,48	1,247705	-6	23,082542	2 254,35	1,56	36,00	532,80	59,24	-284,88	1 095,96
4.	47,6	1,194313	-10	21,73650525	2 265,76	1,43	100,00	472,48	56,85	-476,00	1 034,66
5.	47,67	1,188922	-9	22,35174287	2 272,43	1,41	81,00	499,60	56,68	-429,03	1 065,51
6.	47,71	1,192806	-9	22,30547056	2 276,24	1,42	81,00	497,53	56,91	-429,39	1 064,19
7.	47,46	1,173873	-10	22,06880942	2 252,45	1,38	100,00	487,03	55,71	-474,60	1 047,39
8.	47,66	1,220001	-8	22,44801512	2 271,48	1,49	64,00	503,91	58,15	-381,28	1 069,87
9.	47,54	1,161138	-12	21,13271344	2 260,05	1,35	144,00	446,59	55,20	-570,48	1 004,65
10.	46,67	1,281675	-5	23,19831507	2 178,09	1,64	25,00	538,16	59,82	-233,35	1 082,67
11.	47,48	1,234568	-8	22,22222222	2 254,35	1,52	64,00	493,83	58,62	-379,84	1 055,11
12.	47,35	1,203948	-9	22,1526465	2 242,02	1,45	81,00	490,74	57,01	-426,15	1 048,93
13.	47,34	1,256428	-6	22,99262444	2 241,08	1,58	36,00	528,66	59,48	-284,04	1 088,47
14.	46,55	1,146929	-12	21,44756785	2 166,90	1,32	144,00	460,00	53,39	-558,60	998,38
15.	45,78	1,264811	-6	22,89307408	2 095,81	1,60	36,00	524,09	57,90	-274,68	1 048,04
16.	46,04	1,137149	-13	21,03725347	2 119,68	1,29	169,00	442,57	52,35	-598,52	968,56
Sumačet	755,77	19,27374	-143	354,9009556	35705,0961	23,24529	1363	7878,708	910,368	-6755,36	16763,994
Průměr	47,24	1,20	-8,94	22,18	2 231,57	1,45	85,19	492,42			

$$s_x^2 = (35\,705,0961 - 47,24 \cdot 47,24 \cdot 16) / (16 - 1) = 0,39$$

$$s_x = 0,62$$

$$s_y^2 = (23,24529 - 1,20 \cdot 1,20 \cdot 16) / (16 - 1) = 0,00$$

$$s_y = 0,04$$

$$s_z^2 = (1\,363 - 8,94 \cdot 8,94 \cdot 16) / (16 - 1) = 5,66$$

$$s_z = 2,38$$

$$s_a^2 = (7\,874,708 - 22,18 \cdot 22,18 \cdot 16) / (16 - 1) = 0,44$$

$$s_a = 0,66$$

$$\text{kov}_{xy} = (910,368 - 47,24 \cdot 1,20 \cdot 16) / (16 - 1) = 0,00$$

$$r_{xy} = 0,00 / (0,62 \cdot 0,04) = -0,10$$

$$\text{kov}_{xz} = (-6\,755,36 - 47,24 \cdot -8,94 \cdot 16) / (16 - 1) = -0,04$$

$$r_{xz} = -0,04 / (0,62 \cdot 2,38) = -0,03$$

$$\text{kov}_{xa} = (16\,763,994 - 47,24 \cdot 22,18 \cdot 16) / (16 - 1) = 0,00$$

$$r_{xa} = 0,00 / (0,62 \cdot 0,66) = 0,00$$

4. DISKUSE

Sportovní výkonnost jedince je podmíněna řadou faktorů, jejichž skladba a úroveň je výsledkem dlouhodobého působení různých podnětů – především tělesných zátěží – na organismus sportovce prostřednictvím sportovního tréninku. Dochází tak k postupné přestavbě příslušných orgánů a jejich funkcí – k jejich adaptaci na tyto tělesné zátěže.

Jedním z mnoha projevů změn, ke kterým dochází vlivem dlouhodobého působení sportovního tréninku, jsou také změny v tělesné stavbě. Na základě biologických genetických předpokladů jedinců se vlivem sportovního tréninku vyvíjí určitý morfofenotyp jako výsledek účelově specifické adaptace morfologické struktury člověka k provádění určitých motorických činností (daného sportovního odvětví). Vzniká tak oboustranná vazba:

- dlouhodobé specifické tělesné zátěže vedou k postupným adaptačním proměnám tělesné stavby sportovce
- výsledná tělesná stavba, jako „nástroj“ k provádění motorického (sportovního) výkonu svými vlastnostmi (tělesnými rozměry, složením, funkčními parametry) značně ovlivňuje úroveň sportovního výkonu.

Konfrontací s výsledky jiných autorů jsme dospěli k závěrům potvrzujícím níže zformulované výroky v několika bodech:

1. Víme-li, že fenotyp člověka je výsledkem interakce jeho genotypu a vlivů zevního prostředí, je fenotyp sportovců (zvláště vrcholových) značně ovlivněn několikaletým působením tréninkových prostředků, specifických pro daný sport.

Tak jako jiné zděděné vlastnosti je i tělesná stavba člověka podmíněna predispozicemi genetickými. Působení tělesných zátěží, které přináší rozvoj funkční zdatnosti (zdokonalení fyziologických funkcí, biochemických procesů, nervosvalové koordinace atd.) je provázen také rozvojem a změnami somatických znaků.

2. Typickou změnou při pravidelném provádění zvýšené pohybové aktivity je vyšší podíl aktivní (tukuprosté) tělesné hmoty na úkor tukové tkáně. To se projevuje u velké většiny sportovců převládající mezomorfní složkou v jejich somatotypech. Tím se také odlišují od velké většiny nespportovní populace.

3. Pro určité sporty jsou typické některé změny v somatických parametrech, které zřejmě zefektňují strukturu předpokladů k danému sportovnímu výkonu. Je to dáno způsobem a intenzitou zatěžování určitých oblastí těla, resp. určitých svalových skupin. Sportovci jednoho sportovního odvětví proto mají tendenci se sblížovat ve znacích tělesné stavby.

4. Sportovní výkon je výsledkem multifaktoriálních vlivů z nichž každý má svoji váhu. Lidský organismus má schopnost kompenzovat určité nedostatky v některých faktorech vyšší úrovní faktorů jiných. Tato kompenzace má však svoje meze. Zásadní nedostatek některých dominantních faktorů téměř znemožňuje dosáhnout vysoké úrovně výkonnosti v daném sportu. Platí to také pro somatotyp, který je jedním z faktorů sportovní výkonnosti (nejvíce však u sportů silového charakteru).

5. Somatotyp sportovce se vyvíjí už od dětského věku, kdy se začíná jedinec některému sportu věnovat. Ve výchozím stavu, který je dán zájmem dítěte o sport a zpravidla

také určitou selekcí prováděnou tréninky, jde ještě o dětskou postavu, nevymykající se příliš z průměrné populace (slabé kosti i svaly). K výrazným změnám v celkové somatotypu, event. v jednotlivých somatických parametrech, dochází v postpubertálním období v souvislosti s dokončováním biologického zrání a současnou intenzifikací tréninkových prostředků.

6. Selekcce, provedená vzhledem k určité tendenci tělesné stavby (např. převažující komponenty v somatotypu) a provedená už v dětském věku, může pozitivně pomoci (dítěti, rodičům, trenérům) při výběru určitého sportovního odvětví resp. může napomoci aby nedošlo k pozdějšímu zklamání z neúspěchu v tomto sportu.

5. ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem provedla analýzu dat získaných od probandů, kteří mi poskytli údaje o výšce, váze, věku a výkonnosti na 400m.

Tyto údaje jsem shrnula a vypočetla průměrnou výšku, váhu, výkon a věk a zohlednila je v grafech. Nadále jsem podle statistické metody výpočtu korelačních vztahů vypočítala závislosti jednotlivých antropometrických charakteristik na výkon.

Zajímavé pro mělo bylo zjištění, že dle statistického výpočtu vztahu výkonu na 400m a tělesné váhy a výšky u žen je velmi velká přímá závislost u mužů, kde je tato závislost tak markantní. Je tedy zřejmé, že je větší schopnost využití aktivní tělesné hmotnosti k dobrému výkonu. Stavba ženského těla má větší procentuelní zastoupení tuku v těle než u mužů a proto jejich výkon je závislý na tělesné hmotnosti a vrozené schopnosti regulovat tukové zásoby.

Abych si potvrdila tento trend vypočítala jsem si ze získaných dat několik výško-váhových indexů a také jsem statisticky propočítala závislost těchto indexů na výkon.

Další zjištění mi opět potvrdilo moji domněnku, že u mužů záleží na aktivní tělesné hmotnosti a u žen na tělesné váze pro dobrý výkon na 400m.

Výško-váhové indexy u žen mají přímou závislost na výkon, za to u mužů tato přímá závislost vůbec nevzniká a u BMI ji dokonce nelze statisticky zjistit.

Pro výkon 55,11s na 400m u žen je ideální ve věku 25-ti let mít antropometrické charakteristiky - tělesná výška 171cm, váha 57 kg.

Pro výkon 47,24 s na 400m u mužů je ideální ve věku 26-ti let mít antropometrické charakteristiky – tělesná výška 184 cm, váha 75 kg.

Přesto pro dobrou výkonnost jsou velmi důležité morální vlastnosti atleta, zázemí a hlavně tým lidí, který se kolem sportovce pohybuje. Protože láska ke sportu, láska k pohybu a chuť vyhrávat se sice s člověkem rodí jako vlastnost, ale jako každá vlastnost se musí objevit

a rozvíjet. A pro tenhle rozvoj je potřeba potkat správné lidi a být dobře motivován. Proto bych chtěla popřát všem atletům a trenérům, kteří si moji práci přečetli , aby nejen našli správný somatotyp běžce na 400m a 800m, ale především aby nezapomínali, že atletika je krásná a měla by se dělat s nadšením.

6. LITERATURA

1. BELEJ, M., Gáborová, M. *Motorika a somatický profil posluchačův telesnej výchovy na pedagogickej fakulte UPJŠ v Prešove*. In Sborník prací konf. Osobnost učitele tělesné výchovy. Olomouc: Univ. Palack. 1981, s. 492 – 501
2. BOK, V. *Klasifikace současných typologických technik z hlediska potřeb tělovýchovného výzkumu*. Acta Univ. Carol. Gymn. 1972, sv. 8, č.2, s. 43 – 56
3. DOSTÁL, E., VELEBIL, V. a kol. *Didaktika školní atletiky*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 1992
4. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002
5. FORMANOVÁ, L. *Vývoj výkonnosti a trénink běžkyně na 800m Ludmily Formanové*. Diplomová Práce. Praha: FTVS UK, 2005
6. GRIMM, H. *Základy konstituční biologie a antropometrie*. Praha: SZN 1961, 140 s.
7. HORNOF, J. a kol. *Hygiena tělesných cvičení*. Praha: Avicenum 1967
8. CHARVÁT, J. *Život, adaptace a stress*. Praha: Avicenum 1970, 134 s.
9. CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Druhé rozšířené vydání. Praha: Olympia, 1991
10. CHYTRÁČKOVÁ, J. *Vztah somatotypu a výkonnosti u žen*. Teor. Praxe těl. Vých. 1979, roč. 27, č.3, s. 161 – 166
11. JUŘINOVÁ, J. *Úvahy o stavbě a složení těla vrcholových sportovců*. Teor. Praxe těl. Vých. 1967, roč. 15, č. 12, s. 751 – 753
12. KNĚTINICKÝ, K. a kol. *Technika lehkooatletických disciplín*. Praha: SNP, 1974s. 49-71

13. KUČERA, V., TRUKSA, Z. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2000
14. LIŠKA, J., PÍSAŘÍK, m. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. I. Díl. Základní programový materiál pro oblast vrcholového sportu. Praha: ÚV ČSTV – VO, 1985
15. LIŠKA, J., PÍSAŘÍK, M. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. II. Díl. Základní programový materiál pro oblast vrcholového sportu. Praha: ÚV ČSTV – VO, 1989
16. MILLEROVÁ, V., DOSTÁL, E., ŠIMON, J., VINDUŠKOVÁ, J. *Základy atletického tréninku*. 1. vyd. Praha: UK, Karolinum, 1994.s. 5 – 30
17. MORAVEC, P. *Běh na 400m mužů a žen*. ZPM pro vrcholový sport. Praha: ČSTV, 1984
18. NOVOTNÝ, V. *Antropologická problematika v tělovýchovné lékařské praxi*. Prakt. Lék. 40, 1960, č. 13, s. 583 – 588
19. PAŘÍZKOVÁ, J. *Složení těla a lipidový metabolismus za různého pohybového režimu*. Praha: Avicenum 1973, 236 s.
20. VACULA, J. a kol. *Atletická abeceda*. 1. vyd. Praha: ^{olympia} Avicenum, 1980

7. PŘÍLOHY

Příloha č.1

Graf – Tělesná výška probandů

Příloha č.2

Graf – Tělesná váha probandů

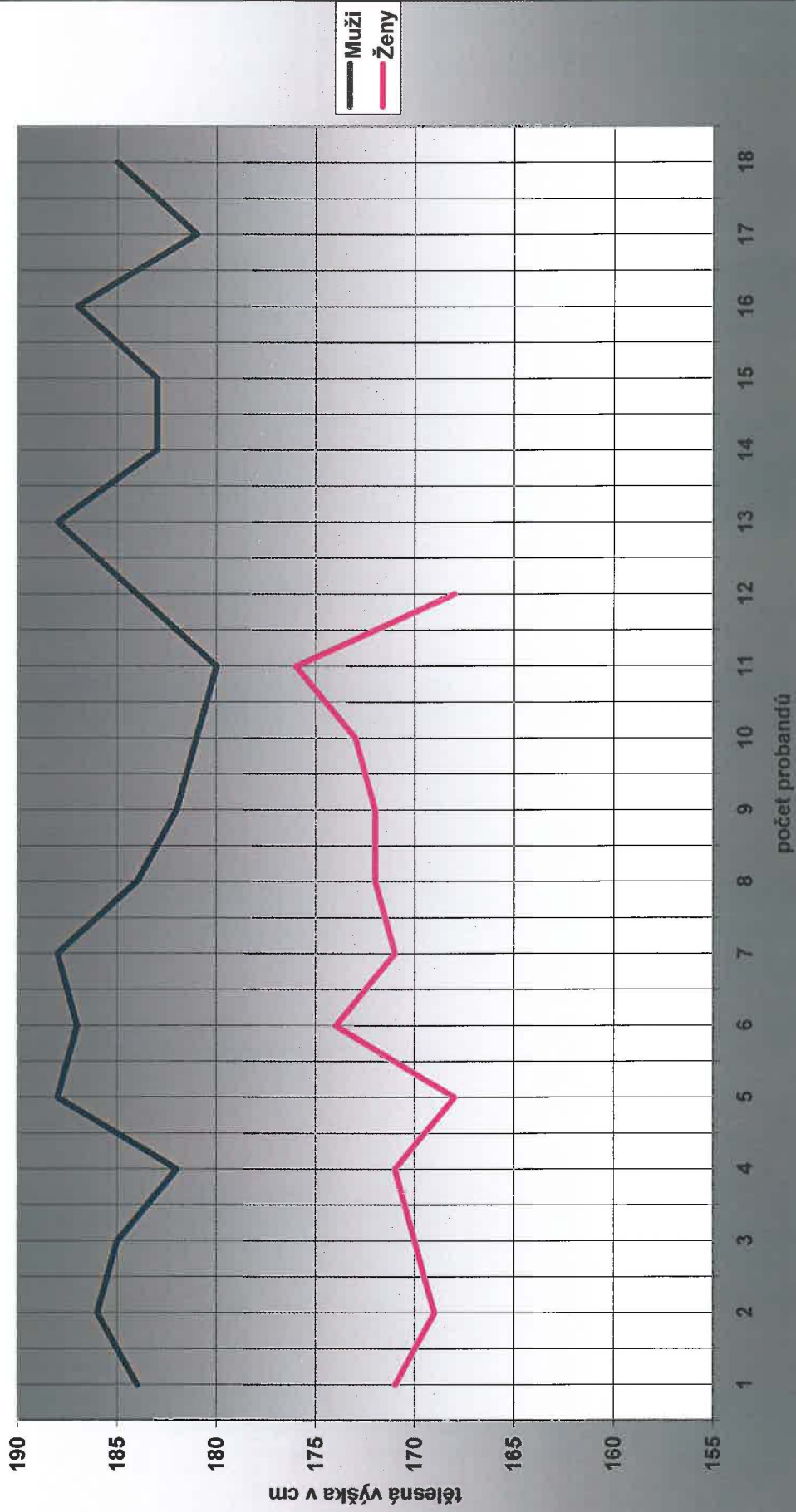
Příloha č.3

Graf – Věk probandů

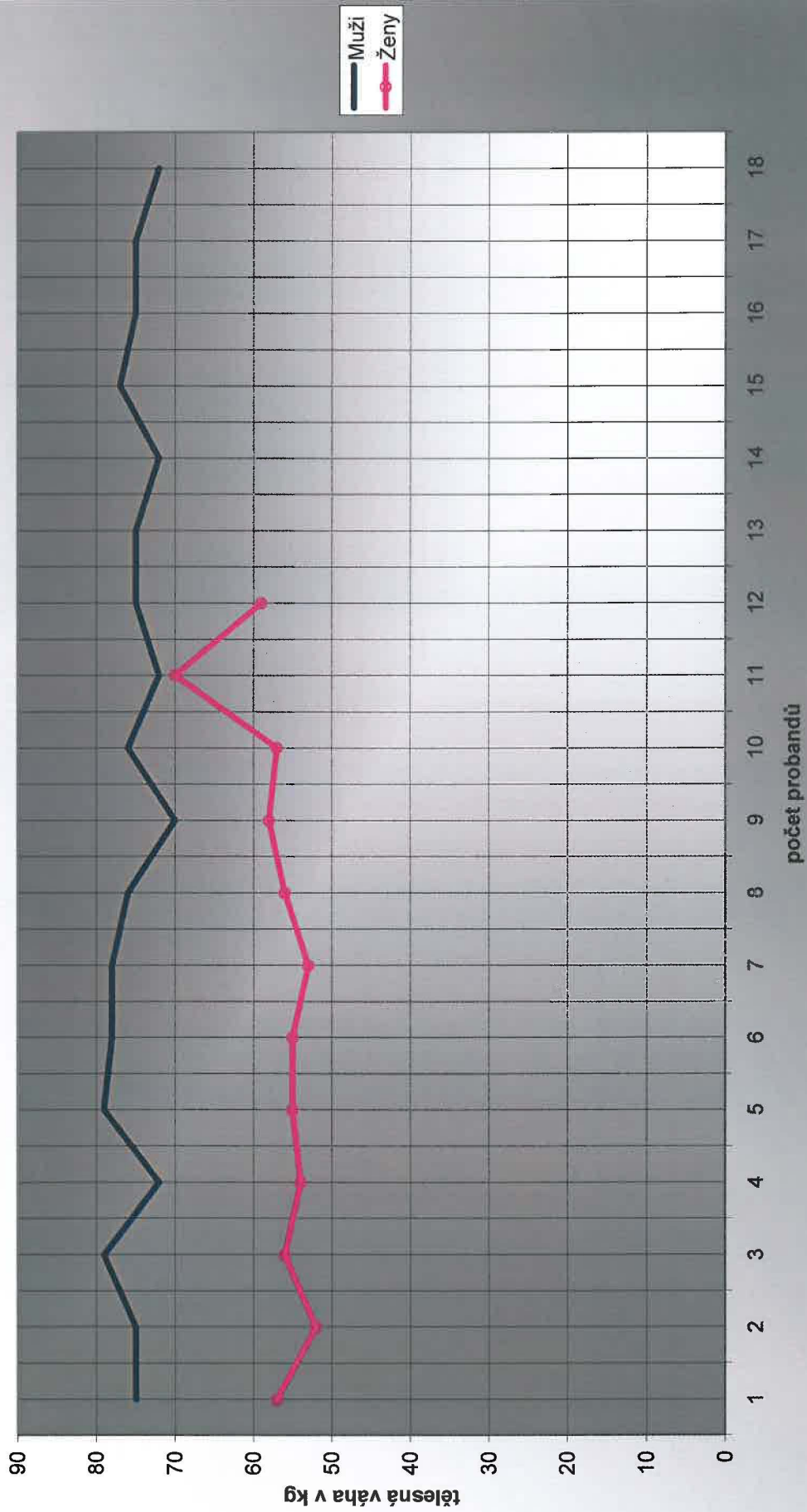
Příloha č.4

Graf – Výkonnost probandů na 400m

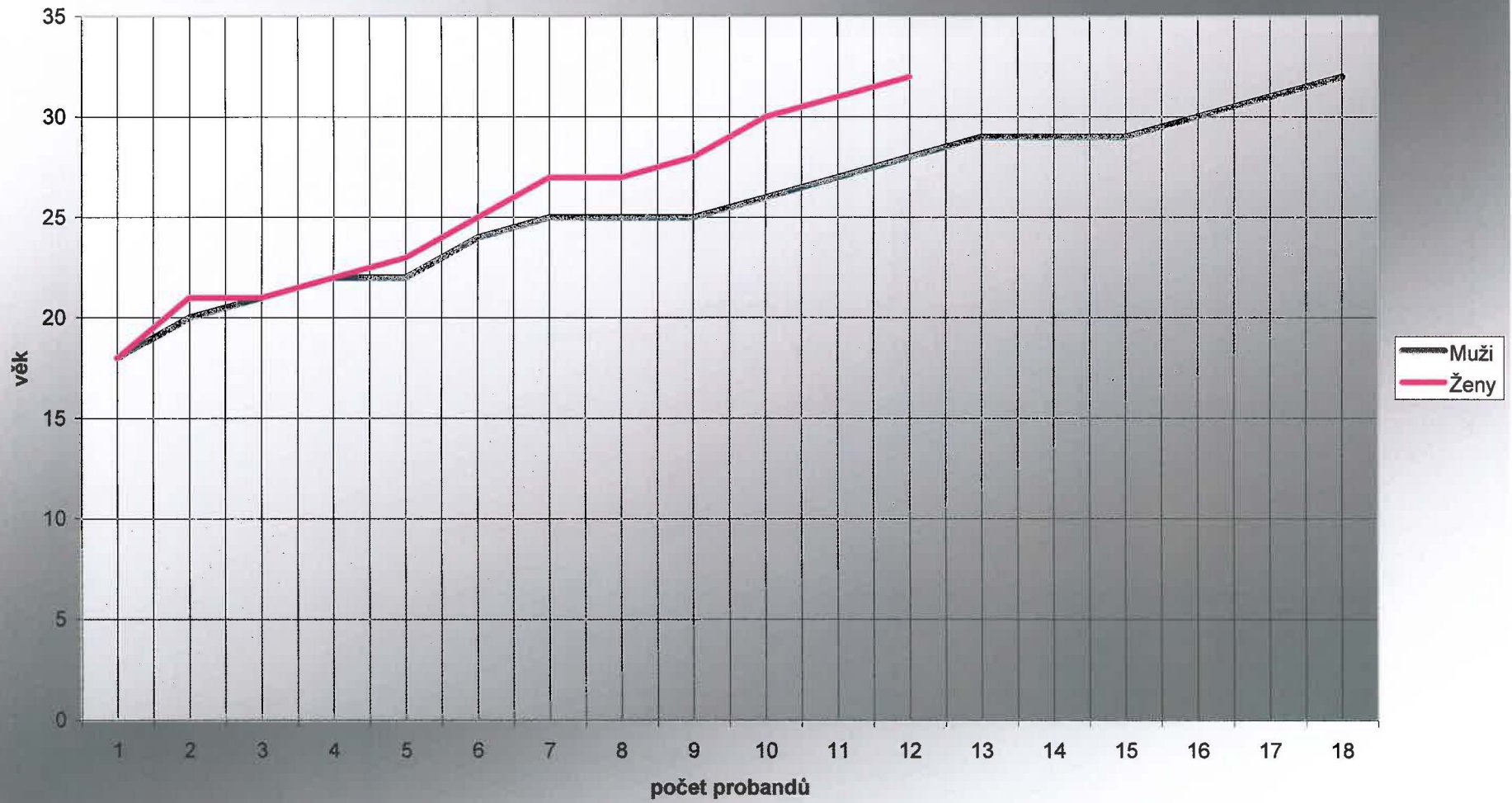
Tělesná výška probandů



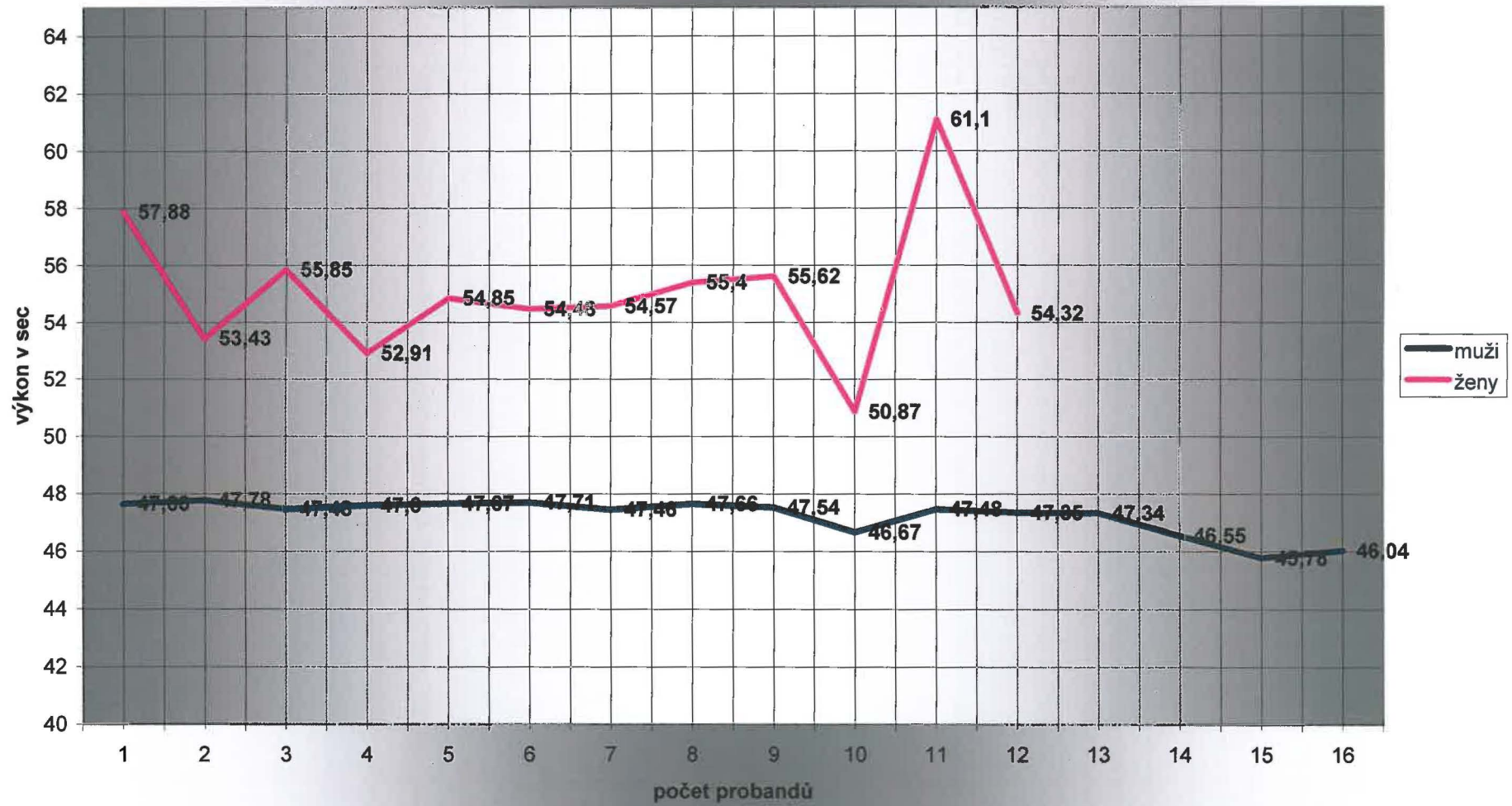
Tělesná váha probandů



Věk probandů



Výkon na 400m



BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

ZÁZNAM O BAKALÁŘKÉ PRÁCI

AUTOR	Vendulka Praská
NÁZEV PRÁCE	Somatické charakteristiky běžců a běžkyň české extratřídy na 400 m a 800 m
FAKULTA	Fakulta tělesné výchovy a sportu
ROK OBHAJOBY	2007
POČET STRAN	57
POČET PŘÍLOH	4
VEDOUcí PRÁCE	Mgr. Miloslav Sýkora
ABSTRAKT	
CÍLE PRÁCE	Srovnání somatických charakteristik českých běžců a běžkyň na 400m a 800m.
METODA	V práci byla použita metoda dotazníková a srovnání tělesných charakteristik sportovců pomocí grafů a korelačních výpočtů jednotlivých antropometrických charakteristik ve vztahu na výkonnost.
VÝSLEDKY	Ukazují, že vliv antropometrických charakteristik u žen je závislý na výkonu. U mužů tato závislost nebyla statistickými výpočty přímo prokázána.
KLÍČOVÁ SLOVA	atletika – antropometrické charakteristiky – běh na 400m, 800m – muži, ženy