

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**Fakulta tělesné výchovy a sportu**

**Míra vztahu mezi úrovní endomorfie a neuromotorickým věkem u  
vybraných hráčů fotbalové kategorie U12 z nejvyšší soutěže v ČR**

Diplomová práce

**Vedoucí práce:**

Mgr. Jakub Kokštejn Ph.D.

**Vypracoval:**

Jakub Šlitr

Praha 2016

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

V Praze dne 7. 12. 2015

.....

podpis autora

## Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## Poděkování

Chtěl bych poděkovat Mgr. Jakobovi Kokštejnovi Ph.D. za cenná doporučení a rady při vypracování této diplomové práce.

Také bych touto cestou rád poděkoval testovaným probandům, což byli hráči týmů SK Slavia Praha U12 a AC Sparta Praha U12 a Phdr. Martinovi Musálkovi, Ph.D. za odborné konzultace k některým bodům práce.

## Bibliografická identifikace

**Název diplomové práce:** Míra vztahu mezi úrovní endomorfie a neuromotorickým věkem u vybraných hráčů fotbalové kategorie U12 z nejvyšší soutěže v ČR

**Pracoviště:** UK FTVS

**Autor:** Jakub Šlitr

**Studijní obor:** Tělesná výchova a sport

**Vedoucí práce:** Mgr. Jakub Kokštejn Ph. D.

**Rok obhajoby:** 2016

### Abstrakt

**Název:** Míra vztahu mezi úrovní endomorfie a neuromotorickým věkem u vybraných hráčů fotbalové kategorie U12 z nejvyšší soutěže v ČR

**Cíle:** Cílem diplomové práce je zjistit rozdíly ve vybraných parametrech tělesného složení a psychomotorického vývoje u dvou fotbalových týmů ve věkové kategorii U12. Současně je cílem diplomové práce zjistit možné vztahy mezi zkoumanými ukazateli tělesného složení a psychomotorického vývoje

**Metody:** K zjištění psychomotorického vývoje jsme použili testovou baterii BOT-2, použili jsme short formu testové baterie BOT-2. Antropometrické data jsme získali pomocí metody k určení somatotypu Health-Carter. Hodnoty jsme měřili pomocí antropometrických nástrojů: váha, kaliper, krejčovský metr, posuvné měřidlo a stadiometr.

**Výsledky:** Mezi týmy Slavie a Sparty nebyly zjištěny věcně ani statisticky významné rozdíly v endomorfni komponentě z pohledu tělesného somatotypu, ani v celkovém skóre testové baterii BOT-2 hodnotící úroveň neuromotorického vývoje. Hodnota korelačního koeficientu (0,22;  $p < 0,05$ ) oznamuje pouze slabou závislost mezi endomorfni komponentou a celkovým testovým skóre BOT-2 u obou skupin hráčů. Hodnoty celkového průměrného skóre BOT-2 řadí hráče obou týmů do pásma průměrného neuromotorického vývoje.

**Klíčová slova:** endomorfie, neuromotorický vývoj, fotbal, BOT-2, tělesný somatotyp

## **Bibliographical identification**

**Title of Diplom work:** Degree of the relationship between the level endomorfie and neuromotor age for selected soccer players U12 category of the highest competition in the Czech Republic

**Place of work:** UK FTVS

**Author:** Jakub Šlitr

**Field of study:** Physical education and sport

**Head of work:** Mgr. Jakub Kokštejn Ph.D.

**Defence year:** 2015

### **Generalization**

**Title:** Degree of the relationship between the level endomorfie and neuromotor age for selected soccer players U12 category of the highest competition in the Czech Republic

**Objectives:** The aim of this thesis is to find differences in body composition parameters selected and neuromotor development at two football teams in the U12 age category. At the same time the aim of the thesis to determine possible relationships between the studied indicators of body composition and psychomotor development

**Methods:** To detect psychomotor development we used a battery of tests BOT-2, we used the short form of the test battery BOT-second Anthropometric data were obtained using the method to determine the somatotype Health-Carter. Values were measured using anthropometric instruments: weight, caliper, measuring tape, caliper and stadiometer.

**Results:** Among the teams of Slavia and Sparta were found factually or statistically significant differences in endormofní component in terms of physical somatotype, or a total score test your battery BOT-2 Evaluation level neuromotor development. The value of the correlation coefficient (0.22;  $p < 0,05$ ) indicates only a weak correlation between endomorphic component and the total assay score BOT-2 in both groups of players. The value of the total average score BOT-2 ranks the players of both teams to the zone average neuromotor development.

**Keywords:** endomorfie, neuromotor development, football, BOT-2, body somatotype

## Obsah

Úvod.....	9
2 Teoretická část .....	10
2.1 Ontogenetický vývoj člověka.....	10
2.1.1 Prenatální období .....	11
2.1.2 Období embryonální .....	11
2.1.3 Období fetální .....	12
2.1.4 Období novorozence .....	12
2.1.5 Období kojence .....	13
2.1.6 Období batolete.....	13
2.1.7 Období předškolního věku.....	14
2.1.8 Mladší školní věk.....	14
2.1.9 Starší školní věk.....	14
2.1.10 Adolescence – období dorostového věku .....	15
2.1.11 Období plné dospělosti .....	15
2.2 Vývoj organismu ve 12 letech.....	16
2.2.1 Tělesný vývoj.....	16
2.2.2 Psychický a sociální vývoj.....	16
2.2.3 Vývoj organismu ve sportu.....	17
2.3 Hodnocení a způsob určení strukturálních znaků tělesné kompozice.....	19
2.2.1 Biologický věk.....	19
2.2.2 Kostní věk .....	20
2.2.3 Zubní věk .....	21
2.2.4 Druhotné pohlavní znaky.....	21
2.2.5 Proporcionální věk.....	22
2.3 Somatotyp a způsoby jeho měření .....	24
2.3.1 Health - Carter typologie .....	24
2.3.2 Měření somatotypu .....	28
2.4 Psychomotorika.....	29
2.4.1 Neuromotorika .....	30
2.4.2 Jemná motorika.....	30
2.4.3 Hrubá motorika .....	30
2.4.4 Koordinace.....	30

2.4.5	Rovnováha .....	31
2.5	Buininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency .....	32
3	Cíle, Vědecké otázky, Úkoly a Hypotézy práce .....	34
3.1	Cíl práce a dílčí cíle.....	34
3.2	Vědecké otázky a hypotézy.....	34
4	Metodika práce .....	36
4.1	Popis výzkumného souboru .....	36
4.2	Použité metody.....	37
4.3	Sběr dat.....	38
4.4	Metody statistického zpracování dat.....	39
5	Výsledková část .....	41
5.1	Normalita naměřených dat .....	41
5.1.1	Normalita dat Endomorfní komponenty, kožních řas.....	41
5.1.2	Normalita dat výsledků testů BOT-2 .....	45
5.2	Skupinové rozdíly naměřených hodnot.....	47
6	Diskuse.....	53
7	Závěr .....	58
	Literatura.....	60
	Seznam grafů .....	67
	Seznam obrázků.....	68
	Seznam tabulek .....	69
	<b>Seznam příloh.....</b>	<b>70</b>



## Úvod

Téma diplomové práce „Míra vztahu mezi úrovní endomorfie a neuromotorickým věkem u vybraných hráčů fotbalové kategorie U12 z nejvyšší soutěže v ČR“ jsme zvolili z důvodů chybějící podobné studie, která by se zajímala touto problematikou. Toto téma dnes u nás i ve světě vzrůstá na významnosti, protože stále více trenérů a odborníků se zajímá o vědecký přístup k tréninku dětí od nejmladšího věku. Trenéři s odborníky diskutují a bádají o tom, kdy začít s učením, kterých dovedností a nakolik zapojit všestrannou přípravu či o nejlepším somatotypu pro vrcholový fotbal.

V této práci budeme zkoumat pomocí testové baterie a antropometrického měření, některé vybrané ukazatele tělesného složení a psychomotorickou úroveň hráčů v dané kategorii. Po získání dat porovnáme mezi sebou v daných komponentech hodnoty naměřené u týmu s podobnou výkonnostní úrovní a zjistíme jejich věcnou a statistickou významnost či jaké je jejich rozložení naměřených dat. Následnou korelací dosažených výsledku zjistíme, do jaké míry existují významné vztahy mezi jednotlivými komponentami.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Ontogenetický vývoj člověka

Mnoho různých odborníků na ontogenezi člověka ať už to byli lékaři či profesori biologie se pokoušeli rozdělit lidský vývoj do přesně vymezených období, ale přesné hranice mezi obdobími neexistují. Do lidského vývoje vstupuje celá řada faktorů, kde záleží na předcházejícím období, dále existuje mnoho rozdílů etnických, intersexuálních a individuálních. (Riegerová a kol. 2006)

**Tabulka 1** Ontogeneze lidského vývoje podle Riegerové

<b>Období</b>	<b>Používaná konvenční hranice</b>	<b>Biologické vymezení</b>
První dětství	Končí v 7 letech	Po prořezání M1
Novorozenec	28 dní	Do zahojení pupeční šňůry
Kojenec	12 měsíců	Do prořezání prvního zubu
Batole	Od 1 do 3 let	Ovládnutí chůze
Předškolní věk	Od 4 do 6-7 let	Změna postavy, vytáhlost
Druhé dětství	Končí ve 14 – 15 letech	Do prořezání M2
Mladší školní věk	Od 6 -7 let do 11 let	Známky sekundárních pohlavních znaků
Starší školní věk	Od 11 do 15 let	Puberta, druhá změna postavy
Dospělost/dorostový věk	Od 15 – 18 let	Od dosažení pohlavní dospělosti
Plná dospělost	Do 30 let	Vrchol tělesné výkonnosti
Zralost	Do 45 let	Psychické zrání
Střední věk	Do 60 let	Vrchol psychické výkonnosti
Stárnutí	Do 75 let	Involuční změny
Stáří	Do 90 let	Změny fyzické i psychické
Kmetský věk	Nad 90 let	-

Podle Kočárka (2010) ontogenezi rozumíme vývoj jedince. Ten začíná oplozením vajíčka spermií, vznikne zygota a končí smrtí jedince. Ontogenetický vývoj

se člení na řadu období, během kterých můžeme pozorovat změny dvojího druhu: růstové a vývojové.

Ontogenezi Kočárek (2010) dělí na:

- Prenatální období
- Kojenecký až starší školní věk
- Dorostový věk až kmetský

V dnešní době existuje mnoho publikací a odborných prací za obírající se problematikou ontogeneze člověka. Některé se věnují konkrétní období vývoje, jiné popisují vývoj od oplození po smrt. Riegerová a kol. (2006) se například ve své publikaci zabývá změnami v tělesném složení a jeho vývoji jako je tělesná výška a váha. Kučera a kol. (1997) se naopak zabývá vývojem a změnami stavby těla, látkových přeměn a aktivity organismu a jeho části těla. Dále vzniklo mnoho studií na vliv prostředí, ve kterém jedinec žije, na ontogenetický vývoj jedince a jeho zdraví (Bláha 2006)

### **2.1.1 Prenatální období**

Začíná oplozením vajíčka, končí porodem. Vývoj jedince probíhá v děloze ženy během těhotenství.

### **2.1.2 Období embryonální**

K oplození vajíčka dochází pomocí spermie, ke kterému stačí pouze jedna. Splynutím jader vajíčka a spermie vzniká oplozené vajíčko s diploidním počtem chromozomů. Nastává dělení vajíčka. Čtvrtý den po oplození se vajíčko dostává do dělohy, kde dojde k zanoření vajíčka do děložní sliznice (začíná těhotenství). Z vajíčka vzniká zárodek a následně plod. (Symons, 2008)

V embryonálním období se nejdříve začne vytvářet oběhová a nervová soustava. Krev začíná kolovat začátkem 4. týdne. Na konci 1. měsíce zárodek není podobný člověku, má nápadně velkou hlavu, 5 párů žaberních oblouků, základy zrakového a sluchového ústrojí, patrné jsou hrbolky srdeční a jaterní a po stranách trupu ploutvičkovité základy končetin. (Havlíčková, 1998)

Vacek (2006) ve své knize popisuje vývoj ve 2. měsíci, kdy se vytváří lidská podoba, pro kterou je významný vývoj obličeje. Jeho nedokončení se projeví jako rozštěp (rtu, horní čelisti, patra). Probíhá další vývoj končetin (v 8. týdnu prsty) a od 4. týdne začíná vývoj pohlavních žláz. Vznikem obličeje, končetin a zevních pohlavních orgánů se zárodek mění v plod.

### **2.1.3 Období fetální**

Podle Symons (2009) začíná 9. týdnem a končí porodem. Oproti tomu Havlíčková (1998) rozděluje na období embryonální, které trvá do 8. týdne, tedy do dvou lunárních měsíců a období fetální, které probíhá od 3. do 10. lunárního měsíce. Organogeneze prakticky skončila v embryonálním období. Nyní orgány rostou, vyvíjejí se a vstupují do funkce. Plod je obalen 2 obaly – amnionem a chorionem, ty později srůstají, přičemž vzniká pupečník. Srůst amnionu s chorionem se nazývá plodová voda. Ta chrání plod před otřesy, změnami teploty apod.

Růst a vývoj plodu podle Allen (2002):

- 3. měsíc – 4 cm, ukončen vývoj obličeje, diferencované končetiny, rozlišení pohlaví
- 4. měsíc – osifikace kostry – první pohyby
- 5. měsíc – vývoj kůže, srdeční činnost – ozvy, intenzivní pohyby – „kopání“
- 6. měsíc – všechny orgány v hlavních rysech vyvinuty, kůže tenká
- 7. měsíc – podkožní tuk, tvorba zrohovatělé pokožky, řasy
- 8. měsíc – další rozvoj podkožního tuku – vyhlazování kůže, varlata sestupují do šourku.
- 9. měsíc – vývoj dokončen

### **2.1.4 Období novorozence**

Základní charakteristikou je adaptace na podmínky mimo dělohu. Orgány začnou samostatně pracovat, jejichž činnost zastávala placenta. Začíná pracovat malý plicní oběh, regulace tělesné teploty, ledviny se rozvíjejí pomalu, nervová soustava a smysly málo vyvinuty (nepodmíněné reflexy). (Allen, 2002)

### **2.1.5 Období kojence**

Do konce 1. roku dítěte. Základní potravou je mateřské mléko (alespoň 4-6 měsíců), více cukru, méně bílkovin, tuku a solí, potřebné živiny v optimálním poměru, citlivé pouto k matce, též význam pro matku. Růst kojence je rychlý, intenzivní psychomotorický vývoj, za 1. rok – 10 kg přibere na váze a vyroste o 25 cm. (Suchý, 1985)

Již po narození je kostra značně zkostrnatěla, kosti jsou pružné. Začínají se tvořit osifikační jádra v zápěstí. Na páteři můžeme vidět pouze 1 oblouk, další prohnutí přichází až se vzpřimováním. Od 3 měsíce začíná být hrudník větší než hlava, na které rostou kosti kolmé na švy. Mezi 5. – 9. Měsícem se objevuje 1. mléčný chrup. (Suchý, 1985)

Psychomotorický vývoj je velmi ovlivněn dědičně. V tomto období dítě převážně spí a reaguje jen na velmi silné podněty. Sleduje očima předmět, hraje si s chrastítkem. Kolem 6. měsíce se převaluje, až začne sedět, lézt a od 9. měsíce pokusy o stoj. (Suchý, 1985)

Dítě se orientuje pomocí zraku. Dokáže rozeznávat barvy, začíná vnímat prostor a pozoruje také pohybující se předměty. Na základě sluchového vnímání se rozvíjí řeč (Šmarda, 2004)

### **2.1.6 Období batolete**

Jedná se o 2. – 3. Rok života dítěte. Jedinec se osamostatňuje v základních životních funkcích: chůze, řeč, příjem potravy, poznávání okolního prostředí, vše, ale musí probíhat podle bedlivým dozorem dospělé osoby. (Dolinková, 2006)

Růst se zpomaluje, hrudník se rozšiřuje do šířky, hlava stále velká, dlouhý trup, krátké končetiny. Psychomotorický vývoj závisí na prostředí, v kterém se dítě nachází a na intenzitě stimulů působící na něj. Důležité je rodinné prostředí, aby dítě citově nestrádalo, kde by mohli vzniknout poruchy přeneseny později do dospělosti či další socializace dítě ve svém vývoji. Rozvíjí smyslové vnímání a je schopno si samo hrát. V tomto období se zdokonaluje chůze až okolo 2. roku dokáže dítě stát na jedné noze. (Šulová, 2005)

### **2.1.7 Období předškolního věku**

Od začátku 4. roku do 6 let. Samostatný pohyb, kde zaostává duševní rozvoj (nedostatek zkušeností). Hlavním požitekem je hra, kdy se dítě dostává do prvních kolektivů mimo rodinu. Hra splňuje požadavky tvořivosti a pravidla hry vymezují práva jedince. Růst je pomalý a plynulý 6 – 7 cm za rok. Břicho se protlačuje dovnitř, lopatky ustupují dozadu. Hlava roste pomaleji a zrychluje se růst končetin. Ke konci předškolního období se vyměňuje chrup dočasný za stálý. Někteří jedinci jsou výrazně „jednoručí“, ale většina kolísá a věci provádí pravou i levou rukou a laterálita je následně ovlivněna prostředím. (Přivratský, 1991)

Zdokonaluje se hrubá motorika a zlepšuje se jemná motorika ke konci období. Rozvíjí se paměť, myšlení, řeč, fantazie a kreslení. Objevují se první náznaky vzdoru autoritě. Pro další socializaci dítěte důležitý prudký rozvoj řeči v jeho komunikativnosti s okolím. (Šulová, 2005)

### **2.1.8 Mladší školní věk**

V 6 letech obrovská životní změna se začátkem povinné školní docházky po nástup vývoje druhotných pohlavních znaků. Hlavní činností je učení. Obrovská zátěž pro dětský organismus, některým jedincům trvá déle, než se adaptují, potřeba dlouhého a dobrého odpočinku = spánku, pro obnovu CNS ze všech dojmů. (Šulová, 2005)

Pomalý růst má za následek ukládání tukové vrstvy, na trupu zúžení v pase. V motorickém rozvoji se nejdříve projevuje mírná neobratnost, ale po proměně postavy nabírá jistoty a snadno se učí novým dovednostem = „zlatý věk motoriky“. V psychickém vývoji se zlepšuje paměť a myšlení, objevuje se možnosti abstrakce a delší koncentrace. Dítě si vybírá oblast svých zájmů (často ovlivněno rodiči). Vytváří se charakter, projevy individuálních zvláštností a nastupuje kontrola citového jednání. (Vágnerová, 2007)

### **2.1.9 Starší školní věk**

Tělesný vývoj je urychlený a mění se proporce. Objevují se druhotné pohlavní znaky. Vzniká vývojová nevyrovnanost mezi chlapci a dívkami, která po nástupu puberty u chlapců opět mizí. V tuto dobu často vznikají vady držení těla a páteře (skolióza, kulatá záda). Částečně to způsobuje zrychlený růst. Dokončuje se prořezávání trvalých zubů. (Vágnerová, 2007)

V psychomotorickém vývoji se logická paměť stává významnější než paměť mechanická. Myšlení se dostává na úroveň dospělých: analytické a syntetické schopnosti, schopnosti abstrakce a logického uvažování jsou již dostatečně vyspělé. Osobnost je zatím velmi nevyrovnaná, prochází pubertálním vývojem. (Vágnerová, 2007)

#### **2.1.10 Adolescence – období dorostového věku**

15 – 18 let je dosaženo pohlavní dospělosti, dokončují se pubertální změny. V tomto období rostou dívky už jen pomalu, kdežto chlapci ještě rostou. V psychomotorickém vývoji dochází k uklidnění a vyvážení, vzniká harmonická psychická struktura. Pohyby jsou plynulejší, koordinovanější, vystupování jistější a estetičtější. Přetrvává rozkolísanost citového stavu. V pubertě vzrostly sexuální podněty, adolescence se s nimi vyrovnává. Vznikají nejprve společenské vztahy mezi chlapci a děvčaty, po sblížení se vytvářejí vztahy s citovou a erotickou náplní, které později vedou k sexuálnímu styku. Vytváří se soustava mravních hodnot, která má velký význam pro dozrání osobnosti. Povaha se formuje na základech tvořených výchovou v rodině a ve škole. (Macek, 2003)

#### **2.1.11 Období plné dospělosti**

Od 18 let do 30 let. Je dosaženo definitivní výšky, dokončuje se prořezávání třetích stoliček. Narůstá výkonnost a mohutnost kosterního svalstva a proto se zvyšuje hmotnost. Z biologického hlediska je to nejvhodnější období pro založení rodiny. Někteří jedinci však dosahují sociální zralosti až uprostřed tohoto období z důvodu studia na VŠ. (Macek, 2003)

## 2.2 Vývoj organismu ve 12 letech

Tento věk je pro mladý organismus velmi zlomový jak z hlediska změn tělesných a fyzických, tak i také sociálních. Nacházíme se v období, které je označováno jako starší školní věk nebo jako pubertální věk.

Pubertální věk se obecně pohybuje v rozmezí 11 – 12 až 15 – 16 let, individuálně to bývá různé. U chlapců se vyjadřujeme, že se nacházíme v prepubescenci, kdežto u dívek v pubescenci. Avšak někteří autoři toto rozdělení neuznávají a i u chlapců používají období pubescence. Musíme brát v potaz individuální rozdíly mezi chlapci a dívky a i mezi samotnými chlapci. Protože jsme v naší práci pracovali s hráči fotbalu ve 12 letech, tak můžeme použít i fotbalovou terminologii pro tuto věkovou kategorii, jež jsou mladší žáci.

Buzek a kol. (2007) uvádějí toto období jako dobu, kdy se projevují příznaky pohlavního dospívání – diferencují se rozdíly mezi děvčaty a chlapci. Nástup a průběh pubertálního vývoje je podle Šnajdrové a Zemkové (2009) velmi významně ovlivněn dědičností a pubescence je biologicky definována jako hormonálně podmíněný proces fyzického zrání a růstového výšvihu.

### 2.2.1 Tělesný vývoj

V tomto období dochází ke značným změnám, kdy organismus se velmi rychle rozvíjí, přibývá na váze, mění se délka končetin, kdy během roku vyroste i o několik centimetrů. Na tento vývoj mají velký vliv i vnější podmínky, kdy v teplejších krajinách je vývoj rychlejší a současné děti jsou dříve vyspělé, než tomu bylo dříve, což souvisí se zdravou výživou také. Dále zde dochází k rozvoji primárních (pohlavní žlázy a genitálie) a sekundárních (ochlupení) pohlavních znaků. U chlapců se projevuje mutace, u dívek se naopak ukládají tukové zásoby do oblasti pánve. Zvyšuje se také vitální kapacity plic díky rozvoji dýchacího systému. (Perič, 2012)

### 2.2.2 Psychický a sociální vývoj

V rozumovém vývoji dochází k značnému rozvoji abstraktního myšlení, odklon od mechanické k logické paměti. Poznatky jsou logicky řazeny do nějakých vztahů, dochází nejen k poznávání, ale i k hodnocení. Pod vlivem přísunu informací narůstá slovní zásoba, dítě je schopno reprodukce na základě pochopení. Dítě je schopno pracovat samostatně, některé děti si rády samy nové poznatky získávají. Dítě si začíná



více uvědomovat společnost, která ho obklopuje, hodnotí tu danou společnost (někdy podle přejatých názorů od dospělých). (Langmeier, 2006)

Jedinec se více začíná zajímat o svůj vzhled, s čímž souvisí i některé psychické problémy, přerůstající až v agresivitu, že se jedinec vzhledem odlišuje od ostatních (malý nos, velký uši, atd.). Objevují se první náznaky zájmu o druhé pohlaví. Dítě má určitou snahu o nezávislost, kdy se snaží vymanit z příkazů rodičů, rozhoduje si o svých kamarádech a i o tom s kým se bude stýkat. Tohle vše následně vyústí do období vzdorů rodičům, autoritě a zákazům. Velmi podstatný rozdíl mezi jedinci vytváří sport, kdy jsou jedinci aktivně sportující a vyhledávající sport a na druhé straně odpůrci pohybových aktivit. V tomto období také docházím k častým poruchám pozornosti, protože dítě neví, co chce a v neposlední řadě špatná ovladatelnost svých emocí. (Langmeier, 2006)

### **2.2.3 Vývoj organismu ve sportu**

Většina autorů se shodne, že problematika tělesného vývoje probíhá u dětí věnující se pohybové aktivitě či sportovní činnosti mnohem klidněji a postupněji.

Dovalil ve svých publikacích (2005, 2009, 20012) píše o fázi před pubertální 11 – 12 let jako za plodné období koordinačních schopností, dobré jsou předpoklady pro pohyblivost a rychlostní schopnosti. Kdežto následné pubertální období se projevuje sníženými koordinačními schopnostmi. S přibývajícím věkem se zvyšují rozdíly mezi chlapci a děvčaty. Proces pohybového učení probíhá v této době nejrychleji a nejefektivněji. S tím to názorem souhlasí i Fajfr (2005) a Jansa (2009), kteří následné období 12 – 13 let označují jako období možných diskoordinačních pohybů vzhledem k nerovnoměrnému vývoji a následně dochází i k přechodnému zhoršení osvojených pohybů.

Tomuto vývoji koordinačních schopností a její vliv na celkovou motoriku jedince se věnovali i ve svém výzkumu Měkota a Novosad (2005) a vysvětlují v něm intraindividuální změny schopností i dovedností.

Podle Dovalila a kol. (2012) dochází ke komplexnímu rozvoji rychlostních schopností. Období od 10 – 13 let je považováno za optimální pro získání „rychlostního základu“, senzitivní období pro rozvoj rychlosti.

Anaerobní cvičení delšího trvání a s velkou zátěží při silovém tréninku mohou vést k extrémnímu vyčerpání, a nejsou tedy vhodná. Dle Zahradníka a Korvase (2012) a Plachého (2015) by se vytrvalost měla rozvíjet hlavně metodami nepřerušovaného zatížení mírné intenzity a delšího trvání.

V tomto období je problematická vysoká zátěž, která by mohla vést ke zdravotním problémům (problémy s páteří – skolióza, kyfóza). Chybou je především jednostranná zátěž a nevyužívání kompenzačních cviků. (Dovalil 2012)

Dovalil a kol. (2009) či Perič (2012) se ve svých publikacích věnují velmi podrobně sportovní přípravě jedince v tomto období, kdy vzestup pohlavních hormonů zřetelně zvyšuje svalovou sílu, tomu však nejsou uzpůsobené šlachy, vazy úpony. Stále není ukončena osifikace kostí, která limituje výkonnost, tak i přesto Zahradník a Korvas (2012) vnímají toto období, kdy přirozeně roste výkonnost.

V tomto období se jedinec velmi intenzivně vyvíjí i v oblasti svého psychického a citového vývoje a je velmi důležitý taktický přístup trenéra. (Zahradník a Korvas, 2012) Jedincův psychický rozvoj dále také napomáhá v samotném herním myšlení, herního rozhodování a myšlení. Buzek (2007) či Plachý (2015) podkládají několika výzkumy, že abstraktní myšlení hráčů fotbalu v kategorii mladších žáků se rychle rozvíjí a přechází až do expertního myšlení. V opakovaných situacích se rozhodovací proces hráče postupně zrychluje. Tyto poznatky rozebírá i Dovalil (1998) avšak Buzek a Plachý je ukazují přímo u hráčů fotbalu.

## 2.3 Hodnocení a způsob určení strukturálních znaků tělesné kompozice

### 2.2.1 Biologický věk

Suchomel (2004) ve své publikaci charakterizuje biologický věk fyziologickým, biochemickým, mentálním a anatomickým procesem, který popisuje celkový stav jedince a jeho vývoj morfologických a funkčních znaků. Biologický věk napomáhá učitelům a sportovním trenérům lépe posoudit individuální vyspělost jedince v parametrech fyzických i motorických. Perič (2012) považuje biologický věk jako jednu z hlavních zásad pro určování a rozpoznávání sportovních talentů. Je velice důležité, a i pro mnoho sportovních vyhledávačů talentů obtížné, od sebe rozpoznat jestli je jedinec opravdu mimořádně nadaný či jeho výkonnost přisuzovat biologické vyspělosti a naopak rozpoznat opravdu talentované jedince i mezi fyzicky méně vyspělými jedinci dané kategorie.

Definice biologického věku není snadná. Nejčastěji se určuje podle kalendářního věku, což je doba, která uplynula od narození. Villikus (2004) ve své knize uvádí studii, ve které byly zjištěny rozdíly mezi kalendářním a biologickým věkem dva roky a více. Biologický věk se vždy nemusí shodovat s věkem chronologickým neboli kalendářním, ale existují dva různé typy individuálního tempa tělesného vývoje. Je-li jedinec biologicky vyspělejší, vzhledem ke svému kalendářnímu věku, biologický věk je tedy vyšší než věk kalendářní, hovoříme o tzv. biologické akceleraci. Opožďuje-li se jedinec za svým kalendářním věkem z hlediska vývoje, kalendářní věk tedy převyšuje biologický věk, hovoříme o tzv. biologické retardaci. Samozřejmě může nastat věková i vývojová shoda, nazývaná jako průměrnost, kdy chronologický věk částečně odpovídá věku biologickému, tudíž je tento stav označován za přirozený, respektive normální vývojový stav jedince. (Šelingerová, Havlíček, 1992)

Velmi obecnou a širokou definici biologického věku navrhuje Ries a Pöthing (1984): „*Biologický věk charakterizuje obecný stav jedince v určitém okamžiku jeho chronologického věku, který je určen fyzickými, psychickými a sociálními charakteristikami.*“ Podle Scheur a Black (2000) je biologický věk jedince hodnocením vývojového stádia kostí a zubů, kterého daný jedinec dosáhl v daném okamžiku. Pokud se, ale budeme zabývat o reálný stupeň zestárnutí, s kalendářním věkem si nevystačíme a musíme zvolit jiné metody k určení biologického věku.

Jednou ze snazších metod je změření výšky, váhy, obvod hlavy, hrudníku a břicha, kde se hodnoty graficky znázorní pomocí Gaussovy křivky se směrodatnými odchylkami. (Šelinoerová, 1992)

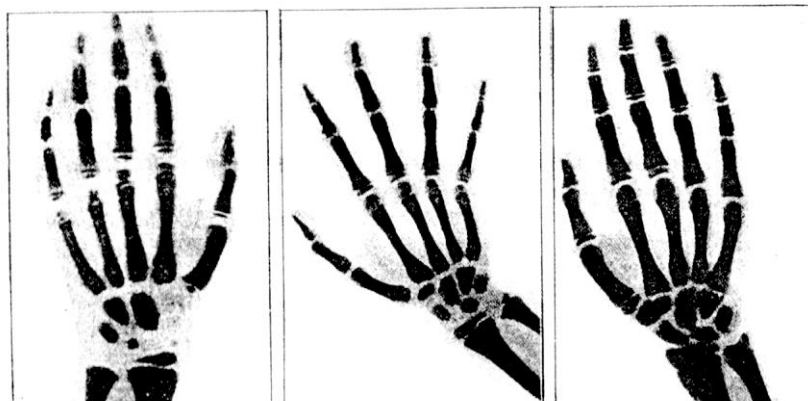
Určení biologického věku je velmi složité a můžeme k tomu použít několik metod, ale musíme brát v potaz různou reliabilitu daných metod. Riegrová a Ulbrichová (2006) ve své knize popisují metody zjišťování, jak pomocí kostního věku, který má největší reliabilitu, tak i pomocí zubního věku, vývinového a proporcionálního věku.

### **2.2.2 Kostní věk**

Jak už bylo řečeno určování stáří pomocí kostního věku je nejpřesnější způsobem určení stáří, ale musí se brát v potaz i nebezpečí radiačního záření při rentgenových snímcích. (Perič, 2012)

Dle Malina (2011) je kostní věk indikátor biologického zrání. Pro určení kostního věku využíváme stupně osifikace zjištěného na základě rentgenového snímku levého zápěstí na doporučení mezinárodních směrnic CIE, epifyzy loktu a vřetení kosti. Stav osifikace jader kostí ruky nám nedává pouze představu o stavu osifikace ruky, ale zaručuje nám patřičně stejnou osifikaci u všech kostí končetin a dovoluje nám si vytvořit představu o celkovém stupni vývoje. Perič a kol. (2012) uvádí, že teoreticky lze použít kteroukoliv část skeletu, ustálila se však standardizace podle snímků ruky a zápěstí. K vyhodnocení pak využíváme kvalitativních metod (porovnání s atlasem) – Kapalínův atlas nebo metod deskriptivních, které využívají hodnocení stadia osifikace u každé kůstky. (Greulich, 1959) Při určování kostního věku se zohledňuje i pohlaví, kdy děvčata mohou být před chlapci až o 2 roky napřed ve vývoji. (Riegrová & Ulbrichová, 2006). Tento fakt potvrzuje i Vilikus (2004), který říká, že k největším tvarovým a růstovým změnám dochází v období puberty, kde děvčata jsou ve vývinu napřed než chlapci.

**Obr. 1** Rentgen zápěstí s různým stupněm osifikace (Riegrová & Ulbrichová, 1998)



Systém hodnocení TW2 (Whitehouse II) vychází z bodového hodnocení 20 kůstek a na základě součtu bodů je určen kostní věk. (Tanner 1983)

### 2.2.3 Zubní věk

Stupeň vývoje je možné stanovit také na základě počtu (případně i stupně) prořezávání zubů. Vývoj dočasného chrupu začíná už v děloze od třetího měsíce těhotenství a trvá až do třetího roku po narození. Stálý chrup se začíná mineralizovat od šestého měsíce po narození a jeho vývoj pokračuje až do 14-15let (Demirjian 2000). U třetích stoliček mineralizace začíná mezi 12 a 13 rokem a končí prořezáním po 24 roku života (Olze et al. 2006). Zuby v dolní čelisti se prořezávají zhruba o rok dříve.

Určení zubního věku se pak provádí na základě průměrného věku určeného dle počtu prořezaných zubů. Nevýhodou této metody je její nepřesnost a možnost použití pouze v určitém věku i kvůli tomu, že v dnešní době se nezakládají osmičky. Velký problém při odhadování věku. (Měkota & Cuberek, 2007).

### 2.2.4 Druhotné pohlavní znaky

Sekundární pohlavní znaky se, na rozdíl od primárních pohlavních znaků, vytvářejí v průběhu dospívání, což je u lidí v období puberty. Jsou to znaky odlišující příslušníky opačného pohlaví stejného druhu. Na rozdíl od primárních pohlavních znaků, nejsou přímou součástí rozmnožovací soustavy. Druhotné pohlavní znaky vznikají vlivem pohlavních hormonů androgenů a estrogenů v pubertě. Sledované znaky jsou vyhodnocovány a následně porovnávány s různými typy škál. Mezi nejznámější

patří Tannerova škála 0 – 4, přičemž 0 znamená nejméně vyvinutý znak a 4 nejvyšší stupeň vyspělosti. (Perič, 2012)

U dívek hodnotíme u sekundárních pohlavních znaků například růst prsů, tělesného ochlupení v podpaží a v pubické oblasti a rozšíření oblasti pánve a boků. U chlapců hodnotíme zrychlený růst postavy a svalové hmoty, silnější a hrubší kůže, změny rozložení podkožního tuku, prohloubení hlasu, zvětšení penisu a varlat. K vyvinutí sekundárních pohlavních znaků někdy nemusí vůbec dojít. Nejčastěji se to stane, dojde-li u muže či ženy před pubertou ke kastraci. (Havličková, 1998)

### **2.2.5 Proporcionální věk**

Pro přesnější stanovení biologického věku se v tomto případě využívá změn v proporcionalitě vybraných tělesných segmentů. U nich se zaměřujeme jak na změny délkové tak i šířkové a obvodové. Je možno využít několika metodik. (Měkota & Cuberek, 2007)

Jedná se o neinvazivní metodu s vysokou validitou v širokém poli diagnostické oblasti, kdy nám ke stanovení postačí pouze pět metrických znaků, velice snadno a rychle měřitelných i v terénních podmínkách a především nedochází k žádnému zatížení dítěte. (Riegrová, Sedlák 1996)

Mnohé studie (Riegerová, 1984; Riegerová, Čtvrtník, Kosová, 1990; Riegerová 1994; Riegerová, Sedlak, 1998) ukazují vzájemnou korelaci mezi proporcionálním věkem a kostním věkem, které následně poukazují na blízkost vztahu s vývojem sekundárních pohlavních znaků. Významné vztahy má proporcionální věk k věku kostnímu, kdy hodnota korelačního koeficientu byla 0,67. Právě proto hodnocení proporcionality může být platnou pomůckou při hodnocení biologické zralosti dětí ve školní tělesné výchově i v pediatrii, kdy není možnost stanovit kostní věk.

K určení proporcionálního věku se nejčastěji používají 3 metody u dětí ve věku 6 – 18let:

Známa je studie Wutscherka (1974), který použil pro vyjádření stupně dospělosti tzv. komplexní znak tělesné stavby (KC), jehož stanovení vyžaduje změření 8 rozměrů a výpočet konečného indexu. Stanovení končetinového znaku (KA) je dáno matematickým vztahem, který zahrnuje jak délkové, tak obvodové rozměry končetin:

- **Komplexní znak tělesné stavby (Wutscherk 1974):**

$$KC = KB/KA$$

$KB = (\text{šířka ramen} + \text{bispinální šířka pánve}) \times \text{tělesná výška} / 2 \times \text{hmotnost}$

$KA = (\text{délka HK} \times \text{obvod relax. paže}) + (\text{délka DK} \times \text{střední obvod stehna})$

- **Körperbauentwicklungsindex (Brauer 1982):**

$KEI (\text{chlapani}) = S\check{S} \times 2 \times \text{korigovaný obvod předloktí} / 10 \times \text{těl. výška}$

$KEI (\text{dívký}) = S\check{S} \times \text{korigovaný střední obvod stehna} / 10 \times \text{těl. výška}$

$S\check{S} = \text{střední šířka} = (\text{biakromiální šířka} + \text{bispinální šířka}) / 2$

- **Plastický index (Mészáros a Szmodis 1982):**

$PLX = \text{biakromiální šířka} + \text{obvod předloktí} + \text{obvod ruký min.}$

Biologický věk pak určíme jako aritmetický průměr věku výškového, procenta

dosažené odhadnuté tělesné výšky, věku váhového a plastického indexu..

## 2.3 Somatotyp a způsoby jeho měření

Somatotyp nám určuje kvantitativní popis stavby a kompozice lidského těla. Mezi nejznámější a nepoužívanější studie zabývající se somatotypem patří od Williame H. Shledona a Kretschmera. Sheldon zakladatel somatotypologie tento termín použil již v roce 1940, kdy rozdělil tvar lidského těla do třech základních somatotypů podle zárodečných listů. (sportvital.cz, 2015):

- **endomorfni** (vyjadřuje relativní tloušťku osoby)
- **mezomorfni** (vyjadřuje svalově kosterní rozvoj)
- **ektomorfni** (vyjadřuje linearitu, podélné rozložení tělesné masy)

Tyto jednotlivé somatotypy se u každého jedince do určité míry vzájemně kombinují a jejich rozložení lze určit z tzv. somatografu. Somatotypologii a její měření v dnešní podobě rozpracovali Carter a Heathová, a toto rozpracování umožnilo zařadit každého jedince na detailní stupnici somatografu. (sportvital.cz, 2015)

Pro sportovní trenéry, doktory či vědce zabývající se sportovními výkony je určení somatotypu velice podstatné. Suchomel (2006) se zmiňuje, že už od mladšího školního věku pomocí somatotypu se dá predikovat úroveň motorické dovednosti. Dovalil (2009) popisuje somatotyp jako jeden z faktorů, který ovlivňuje sportovní výkon, stejně tak i Riegerová (1994), která říká, že vhodný somatotyp je jednou z podmínek pro sportovní výkon jako neurofyziologické a psychologické předpoklady.

Geneticky je somatotyp dán asi ze 70 %. Nejvíce se dá ovlivnit endomorfni komponenta. Vhodným pohybovým režimem lze změnit každou komponentu o 1,5 až 5 body (Riegerová a kol., 2006).

### 2.3.1 Health - Carter typologie

Sheldonovou typologickou metodu v zásadě přijali jeho následovníci Parnell, Heathová a Carter, snažili se však o její zdokonalení. Ze spolupráce Heathové a Cartera (1967) pak vznikla definitivní verze modifikované Sheldonovy metody, která nese jejich název, a která se stala nepoužívanější metodou stanovení somatotypu. Čelikovský (1985) mluví o této metodě jako nejúspěšnější a v praxi neúčinnější. Autoři



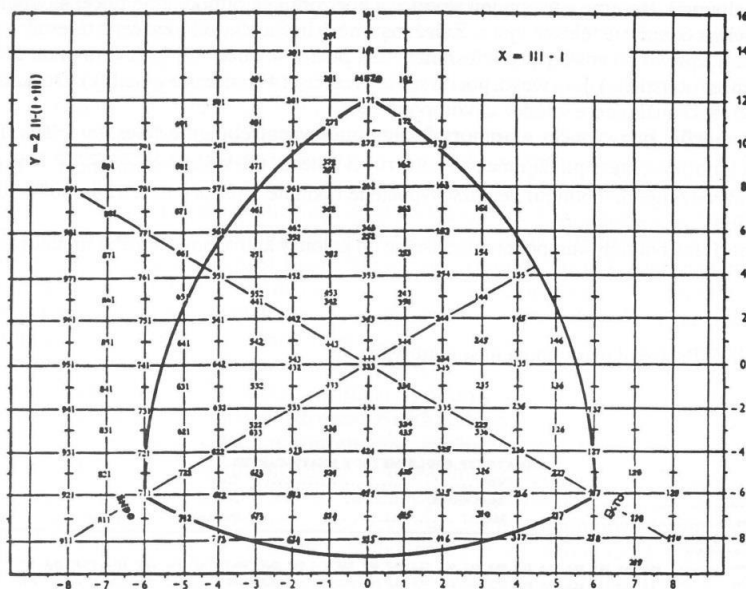
této typologie navázali na Sheldonovu metodu, kterou více zdokonalili. Jejich škála je oproti té Sheldonově přesná na 0,5 stupně komponent a není omezená nejvyšší hodnotou 7.

Hodnoty, které se pohybují v rozmezí od 0,5 - 2,5 jsou považovány za nízké, hodnoty od 3 - 5 bývají označovány jako průměrné hodnoty, hodnoty v rozmezí od 5,5 - 7 jsou vysoké. Za velmi vysoké hodnoty lze považovat 7,5 a více (Carter, 1990).

Je tedy otevřená i pro extrémní somatotypy. U endomorfních typů byla prozatím nalezena maximální hodnota 14, v mezomorfní komponentě 10 a v ektomorfní komponentě 9. (Pavlík, 2003)

Pomocí této metody jsme schopni určit somatotyp mužů, žen, dospělých či dětí od 6 let, oproti Sheldonově metodě, která u dětí a žen nefungovala. (Riegerová, Ulbrichová 2006)

**Obr. 2:** Somatograf se souřadnicovou sítí (Riegerová, Ulbrichová, 2006)



Chytráčková (1990) ve své studii sledovala vzájemné vztahy mezi somatotypem a motorickými výkony. Zavedla kategorie A až E, které mají přesné vymezení v somatografu a určila, které somatotypy mají jaké předpoklady v motorických výkonech.

*Kategorie A* – nadání pro silové schopnosti

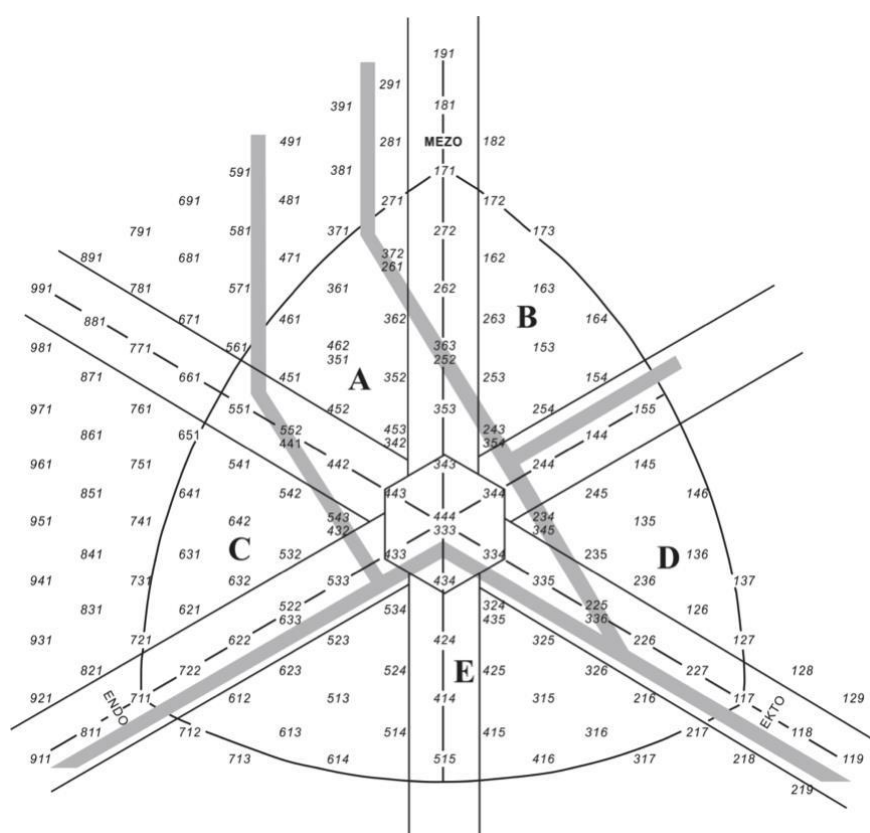
*Kategorie B* – nejvšestrannější nadání pro sport

*Kategorie C* – nejhorší předpoklady pro sportovní činnost

*Kategorie D* – nadání pro vytrvalost a obratnost

*Kategorie E* – malé nadání z důvodů nízké mezomorfní komponenty

**Obr. 3:** Rozdělení somatografu na oblasti podle výkonnosti pro děti do puberty (Chytráčková, 1990)



Mnoho fotbalových klubů skládá své týmy nejen na základě fotbalových dovedností, ale zaměřují se, také na somatotyp hráčů, který je pro určité posty nejvhodnějším typem.

Podle Psotty (2006) se v současném fotbalu uplatňují jedinci se subtilnějším somatotypem, to znamená s vyšší úrovní ektomorfní složky (štíhlosti) a relativně nižší úrovní mezomorfní složky (svalnatosti). Jedním z vysvětlení jsou zvyšující se nároky utkání na objem běžecké lokomoce a nervosvalovou koordinaci při provádění

specifických lokomočních pohybů (změny směru běhu, obraty, rychle kroky při soubojích apod.). Vyšší tělesné nároky současného elitního fotbalu potvrzuje vývojový trend snižování množství tělesného tuku u hráčů ve prospěch relativního zvyšování aktivní tělesné hmoty. V 70. letech minulého století byly u hráčů elitních evropských týmů běžné nálezy 10 - 15 % tuku, u současných hráčů spíše v rozmezí 8 - 12 % tuku. Současné hodnoty většiny elitních hráčů jsou jen o málo vyšší než u elitních běžců - vytrvalců (4 - 7 %).

Podle Havlíčkové (1993) se dnešní hráči vyznačují vyšší výškou, aktivní svalovou hmotou s tělesným tukem pod 10%. Vysocí jsou především brankáři, střední obránci a útočníci. Sledovala také somatotyp našich nejlepších hráčů, kde zjistili hodnoty 2,5 – 5 – 3, tj. mezomorfní typ s vyrovnanou endoektomorfní složkou. Obránci větší složku endomorfní a mezomorfní, jde o typy s masivním svalstvem a kostrou, s rozvinutými hrudníky.

V Brazílii, kde je fotbal považován za národní sport, pro kterou jsou typičtí velmi techničtí hráči až míčovní kouzelníci, dokázali vychovat mnoho skvělých hráčů pro světový fotbal. I v této fotbalové velmoci se ve studii Lucy Fidelix et al. (2014) zabývali somatotypem mladých hráčů v profesionálních klubech ve věku 15 až 17 let a vhodným somatotypem pro konkrétní pozice. V této studii byl průměrný somatotyp vyrovnaný mezomorfní typ 2,6 - 4,3 - 2,9. Z průměru vybočovali hráči nastupující v záložní řadě, kde byl průměrný somatotyp ektomezomorfního typu 2,3 – 4,1 - 2,9. To je připisováno vyšší vzdálenosti, kterou hráči na těchto pozicích musejí během utkání zvládnout, oproti hráčům v útoku nebo obraně a tudíž nižší podíl tuku na složení těla. Tento výsledek byl velmi podobný jako u mnoho jiných studií ve světě. Výsledky také ukázali, že brankáři byli vyšší, těžší a měli větší obsah tuku, než zbytek hráčů v poli. Studie porovnávala své výsledky s podobnými u hráčů U13 – U17 a bylo pozorováno s přibývajícím věkem pokles v komponentě ektomorfní. Studie také upozorňuje, že zjištěné výsledky mohou být ovlivněny velikostí klubu, zeměpisnou polohou, také podstatný rozdíl je u profesionálů a amatérů.

Gil et al. (2010) hodnotili somatotyp u 203 fotbalistů ve věku 14 až 19 let. Ve všech věkových kategoriích převažovala mezomorfní komponenta U14 (2,5 – 4,2 – 3,4), U15 (2,3 – 4,3 – 3), U16 (2,6 – 4,4 – 2,6), U17 (2,5 – 4,4 – 2,6), U18 (2,6 – 4,7 – 2,4), U19 (2,4 – 4,3 – 2,4), ovšem vyskytly se také výjimky, kdy u 14letých fotbalistů v

některých případech převažovala komponenta ektomorfní. Výsledky byly porovnány s normální populací a výzkum potvrdil, že fotbalisté jsou vyšší, těžší a mají větší obvodové rozměry (lýtko, biceps). Výsledky tohoto výzkumu také ukázaly, že mezi fotbalisty existují výrazné individuální rozdíly v somatotypu, a proto autoři poukazují, na to, že tyto odlišnosti jsou pravděpodobně způsobeny variabilitou biologického věku zkoumaných hráčů (Gil et al., 2010).

Je však důležité zmínit, že dle Dovalila (2012) však samotný somatotyp (morfologická stavba) není pro absolutní úspěšnost sportovce určující

### **2.3.2 Měření somatotypu**

K určení somatotypu pomocí Health-Carter metody nám slouží několik antropometrických nástrojů: váha, kaliper, krejčovský metr, posuvné měřidlo a stadiometr. Hledanými údaji jsou tělesná výška, tělesná hmotnost, obvod paže, obvod lýtko, biepikondylární rozměr humeru, biepikondylární rozměr femuru a tloušťka kožních řas nad tricepsem, pod lopatkou, nad trnem kyčelním a na lýtku. (Carter, 1990; sportvital.cz, 2012)

Naměřené hodnoty se následně zanesou do protokolu, z kterého se později bude vyjadřovat příslušný somatotyp jedince.

Obr. 4.: Protokol pro stanovení somatotypu (Riegerová, Ulbrichová, 2006)

SOMATOTYP PODLE METODY HEATH-CARTER																								
Jméno: .....											Věk: .....							Číslo .....						
Zaměstnání: .....											Sport úroveň: .....							Datum: .....						
Výzkum čís.: .....											Měří: .....							Poznámka: .....						
Podkožní tuk (mm)																								
Triceps: .....	10,9	14,9	18,9	22,9	26,9	31,2	35,8	40,7	46,2	52,2	58,7	65,7	73,2	81,2	89,7	98,9	108,9	119,7	131,2	143,7	157,2	171,9	187,9	204,0
Subscap.: .....	9,0	13,0	17,0	21,0	25,0	29,0	33,5	38,0	43,5	49,0	55,5	62,0	69,5	77,0	85,5	94,0	104,0	114,0	125,5	137,0	150,5	164,0	180,0	196,0
Suprail.: .....	7,0	11,0	15,0	19,0	23,0	27,0	31,3	35,9	40,8	46,3	52,3	58,8	65,8	73,3	81,3	89,3	99,0	109,0	119,8	131,3	143,8	157,3	172,0	188,0
Celkem: .....																								
Lýtka: .....																								
1. komp.	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0
Výška (cm)																								
Epitlood. (cm)	139,7	143,5	147,3	151,1	154,9	158,8	162,6	166,4	170,2	174,0	177,8	181,6	185,4	189,2	193,0	196,9	200,7	204,5	208,3	212,1	215,9			
humeru: .....	5,19	5,34	5,49	5,64	5,78	5,93	6,07	6,22	6,37	6,51	6,65	6,80	6,95	7,09	7,24	7,38	7,53	7,67	7,82	7,97	8,11			
femuru: .....	7,41	7,62	7,83	8,04	8,24	8,45	8,66	8,87	9,08	9,28	9,49	9,70	9,91	10,12	10,33	10,53	10,74	10,95	11,16	11,36	11,57			
Obvod paže - tuk	23,7	24,4	25,0	25,7	26,3	27,0	27,7	28,3	29,0	29,7	30,3	31,0	31,6	32,2	33,0	33,6	34,3	35,0	35,6	36,3	37,0			
Obvod lýtky - tuk	27,7	28,5	29,3	30,1	30,8	31,6	32,4	33,2	33,9	34,7	35,5	36,3	37,1	37,8	38,6	39,4	40,2	41,0	41,7	42,5	43,3			
2. komp.	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0						
Hmotnost (kg) .....	39,65	40,74	41,83	42,92	44,01	45,10	46,18	47,27	48,36	49,44	50,53	51,62	52,70	53,79	54,88	55,97	57,05	58,14	59,23	60,31	61,40	62,49	63,58	64,67
Výška <sup>3</sup> /hmotnost	40,20	41,09	41,79	42,48	43,14	43,84	44,50	45,19	45,89	46,52	47,24	47,94	48,60	49,29	49,99	50,68	51,34							
3. komp.	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0						
1. komponenta      2. komponenta      3. komponenta																								
Antropometrický somatotyp																								
Antropometrický a fotozoptický somatotyp																								

- První komponenta - *endomorfie* = *fat* – se vztahuje k relativní tloušťce či relativní hubenosti osoby. Hodnotí tedy množství podkožního tuku. (kožní řasy)
- Druhá komponenta – *mezomorfie* = *muscularity* – se vztahuje k relativnímu svalově kosternímu rozvoji, množství bez tukové hmoty těla ve vztahu k tělesné výšce. (tělesná výška, epikondely humeru a femuru, obvody paže a lýtky)
- Třetí komponenta – *ektomorfie* = *linearity* – se vztahuje k relativní délce částí těla, vyjadřuje relativní linalitu , stupeň podélného rozložení tělesné hmoty (svalové nebo tukové). Stanoví se z výško-hmotnostního indexu. (Hmotnost)

## 2.4 Psychomotorika

Psychomotorika nám vyjadřuje úzké spojení mezi psychikou a motorikou. Tento pojem má širší záběr a lze ho popsat několika způsoby. Například Adamírová (2000) ho popisuje jako vztah mezi pohybem a nervovým řízením. Szabová (1999) psychomotoriku rozděluje na 3 složky – neuromotoriku, senzomotoriku a sociomotoriku. Ve své publikaci o nich píše jako o vzájemně se prolínajících a doplňujících, které jde jen velice těžko od sebe oddělit. Blahutková (2003) popisuje

psychomotoriku jako formu pohybové aktivity, která je zaměřená na prožitek z pohybu a hlavní metodou je v psychomotorice je hra.

#### **2.4.1 Neuromotorika**

Pro naši práci je nejdůležitější pojem neuromotorika, která podle Blahutková (2003) představuje motorickou výkonnou složku široce pojímané psychomotoriky. Ve své publikaci zahrnuje pohybové aktivity podmíněné i nepodmíněné, reflexní, volní i mimovolní pohybovou aktivitu bez ohledu na druh podnětu, který ji vyvolává.

Szabová (1999) neuromotoriku rozděluje do dalších oblastí:

- Jemná motorika (pohyby prstů, tváře, mluvidel)
- Hrubá motorika (pohyby nohou a celého těla)
- Koordinace pohybů (souhra svalů a svalových skupin)
- Tělesné schéma (vnímání vlastního těla a jeho vlastností)
- Rovnováha (schopnost svalových skupin udržet stabilitu těla)
- Orientace v prostoru (určení polohy a směru při vnímání vlastností prostoru)

#### **2.4.2 Jemná motorika**

Definici jemné motoriky můžeme v publikacích najít několik. Měkota a Cuberek (2007) uvádí, že do jemné motoriky patří hlavně činnosti ruky, eventuálně práce prstů a při specifické činnosti také ústa či chodidla. Jiná definice Vyskotové a Macháčkové (2013) definují jemnou motoriku jako schopnost manipulovat s předměty. Jedná se o pohyby ruky, nohy a úst, kde jsou kladeny velké nároky na přesnost pohybu pro správné vykonání úkolu. V jemné motorice nejvíce zapojujeme drobné svalové skupiny na ruce či noze. (Vyskotová a Macháčková, 2013)

#### **2.4.3 Hrubá motorika**

Rozdíl mezi jemnou motorikou a hrubou je dle Bly (2000) v zapojení svalů. Na rozdíl od jemné v hrubé se zapojují svaly velkých svalových skupin, které nám umožňují chůzi, běh, sezení, lezení a další podobné aktivity. Hrubá motorika se podílí na mnoha fyzických aktivitách a je předpokladem k vykonávání sportovně specifických dovedností (Westendorp, 2011).

#### **2.4.4 Koordinace**

Koordinace dle Hirtz (1995) nám umožňuje sladění záměrných a komplikovaných pohybových úkonů za proměnlivých podmínek a v různých situacích.

Ovšem limitujícím faktorem je pro pojení svalových skupin s centrální nervovou soustavou. Osvojená koordinace je předpokladem pro zvládnutí pohybových dovedností a motorického učení (Dvořáková, 2000).

#### **2.4.5 Rovnováha**

Zemánková (1996) rovnováhu definuje jako schopnost udržet tělo v žádoucí poloze pro určitou činnost. Bedřich (2006) popisuje rovnováhu ve své publikaci jako neustále balancování a vyrovnávání pozice oproti zemské přitažlivosti a tíži. Na udržování rovnováhy se podílí vestibulární aparát společně s podněty, které přicházejí ze svalů a kloubů. Rovnováhu rozdělujeme na statickou a dynamickou (Bedřich, 2006).

Profesor Čelíkovský (1977) rozlišuje mezi rovnováhou statickou, dynamickou a balancováním předmětu.

- Statická rovnováha se chápe jako schopnost udržet tělo v určité klidové poloze; např. stoj na jedné noze nebo výdrž ve stoji na úzké ploše.
- Dynamická rovnováha je schopnost provést pohybový úkol na úzké ploše nebo pohyblivém předmětu; např. udržet rovnováhu na dřevěné kouli nebo chůze po nízkém dřevěném kruhu.
- Balancování předmětu je schopnost udržet nějaký předmět v určité labilní poloze; např. tyč, míč apod.

Jednou ze studií iniciovala sama FIFA, kdy byl prováděn výzkum a její výsledky zkompletoval Daneshjoo et al. (2012) ve studii programů na zahřátí organismu Fifa 11+ a HarmoKnee, které slouží jako prevence před zraněním hráče. Zjišťoval, zda tyto dva programy mají nějaký vliv na propriorecepci, statickou a dynamickou rovnováhu. Ve studii použil 30 mladých fotbalistů ve věku 17 až 20 let, které otestoval před a po cvičení programů Fifa 11+ a HarmoKnee. Hráči byly otestovány před působením těchto programů a následně znovu po působení. Výsledky ukázaly, že tyto programy dokáží objektivně zlepšit propriorecepci a rovnováhu. Mohou však také zlepšit výkon, ale také být prevencí proti zraněním fotbalistů (Daneshjoo et al., 2012).

Zajímavou studii provedli Ricotti & Ravaschio (2011), kteří zařadili do tréninku věkové kategorie U9 prvky tanečního stylu. Tým byl rozdělen do 3 skupin. Kdy první skupina měla zaměřené tréninkové jednotky pouze na fotbalové činnosti, druhá k fotbalovým činnostem přidala plavecké tréninky a třetí skupina k fotbalovým

činností přidala trénink s prvky tanečních stylů break dance. Sledovaným obdobím byla doba 6 měsíců. Výsledky ukázaly, že samotný fotbal významně neovlivňuje statickou rovnováhu dominantních končetin, ale mírně ovlivňuje statickou rovnováhu u končetin nedominantních. Výsledky druhé skupiny s tréninky plavání byly velmi podobné. Třetí skupina, která do tréninku zapojila prvky tanečního stylu, zaznamenala zlepšení ve statické rovnováze. Můžeme tedy říci, že zapojení do tréninku mladých fotbalistů prvky tanečních stylů, pozitivně ovlivňuje jejich rovnováhu. (Ricotti & Ravaschio, 2011)

## **2.5 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency**

K testování psychomotorického vývoje se ve světě i u nás nejčastěji používají testové baterie jako: Movement Assessment Battery for Children (MABC) a Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2).

Bruininks-Oseretsky Test je jedna z nejužívanějších testových baterií. Její velká popularita je dána především tím, že se dá použít jak na běžnou populaci, tak také na specifickou skupinu například sportovce. Testová baterie Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT – 2) je určena pro hodnocení pohybových kompetencí u populace ve věku 4 – 21 let (Cools et al., 2008)

Další výhodou těchto testů je standardní a přesné měření, jak jednotlivých subtestů, tak celkového výsledku. V současné době má BOT-2 standardy pouze pro Spojené státy. Pro Českou republiku nebyly zatím vytvořeny žádné standardy ani u jiných psychomotorických testů. (Holický, 2014)

BOT-2 nabízí dvě formy testů Complete form a Short form. Complete form je nejkompaktnější formou testování, kde jednotlivý proband projde celkem 8 stanovišť, kde plní různé úkoly předem dané. U Short form projde pouze některé stanoviště. Celková doba testování jednoho probanda je u Complete formy, kde proband projde celkem 52 úkolů mezi 45 – 60 minutami u Short formy se pohybuje mezi 10 – 15 minutami 14 úkolů. Po celou dobu testování se jednotlivé výsledky zaznamenávají do záznamového archu, z kterého jsou následně výsledky přeneseny do počítače do programu ASSIST, který nám umožní rychlé a přesné výsledky. (Holický, 2014)



Korelace mezi dlouhou a krátkou formou testu BOT – 2 je 0,80 (Cools et al., 2008). Hodnota reliability testu BOT – 2 se pohybuje v rozmezí 0,90 až 0,97.

BOT-2 jeho výsledky nám řeknou o jedinci na jaké úrovni je jeho neuromotrický vývoj. Konkrétně nám řeknou o jedinci, jak je na tom v oblastech jemné ruční motoriky, manuální koordinaci, koordinaci těla, hbitosti a síly. (Bruininks, 2005)

Dlouhá forma testu BOT – 2 do sebe zahrnuje čtyři hlavní koncepty, kdy se každá komponenta skládá ze dvou dílčích zkoušek, dohromady tedy hovoříme o dvanácti parametrech.

- Jemná motorika kontrola
  - Jemná motorika – přesnost
  - Jemná motorika – integrace
- Manuální koordinace
  - Manuální zručnost
  - Horní končetiny koordinace
- Tělesná koordinace
  - Bilatelární koordinace
  - Rovnováha
- Síla a agility
  - Rychlost a agility
  - Síla

### **3 Cíle, Vědecké otázky, Úkoly a Hypotézy práce**

#### **3.1 Cíl práce a dílčí cíle**

Cílem diplomové práce je zjistit vzájemné vztahy mezi úrovní endomorfie a úrovní neuromotorického věku mezi dvěma fotbalovými týmy ve věkové kategorii U12.

Dílčí úkoly:

1. Analýza a studium odborné literatury, vědeckých článků, výzkumů a studií, vztahující se k problematice psychomotorického vývoje a somatotypu.
2. Antropometrické měření probandů.
3. Testování probandů pomocí BOT-2.
4. Vyhodnocení testové baterie BOT-2 a převedení výsledku na skóre dle věku a pohlaví.
5. Porovnat vybraná naměřená data mezi týmy.
6. Zjistit korelační koeficient mezi endomorfními komponenty a celkovým skóre BOT-2.
7. Zjistit korelační koeficient mezi součtem 3 kožních řas a celkovým skóre BOT-2.
8. Otestovat věcnou a statistickou významnost.
9. Shrnout výsledky a navrhnout doporučení pro praxi.
10. Postupně reagovat a odpovídat na položené hypotézy, tzn. dosáhnout jejich potvrzení či vyvrácení.

#### **3.2 Vědecké otázky a hypotézy**

Existují významné vztahy mezi úrovní endomorfie a úrovní neuromotorického výkonu v BOT-2 u hráčů fotbalu v kategorii mladších žáků (U12)?

Je úroveň endomorfie hráčů podprůměrná ve vztahu k obecné populaci v daném věku a zároveň úroveň neuromotorického výkonu v BOT-2 nadprůměrná?

Hypotézy:

H1: Předpokládáme významné rozdíly v ukazateli úrovni „endomorfni komponenta“ mezi testovanými hráči a obecnou populací v daném věku.

H2: Předpokládáme dosažení nadprůměrných výsledků (TTS 58 a vyšší) v psychomotorickém testu BOT-2 u obou fotbalových týmů.

H3: Předpokládáme významnou korelaci mezi ukazatelem tělesného složení „endomorfni komponenta“ a celkovým skóre v testu BOT-2 u celého souboru hráčů (Sparta + Slavie).

## 4 Metodika práce

Náš výzkum je typem kvantitativním s teoreticky empirickým charakterem. Z hlediska splnění námi stanovených cílů práce jsme použili jako hlavní výzkumnou metodu pozorování (Hendl, 2012; Myers et al., 2010).

### 4.1 Popis výzkumného souboru

Výzkumný soubor je tvořen mladými fotbalisty z klubů SK Slavia Praha a AC Sparta Praha, kategorie U12 (12let), kdy se jedná o záměrný výběr z hlediska účelu a dostupnosti. Hráči obou týmu nastupují v žákovské lize ve skupině A, kde se pohybují na předních příčkách tabulky. Oba týmy patří mezi nejlepší týmy v republice v dané kategorii. Tréninkové procesy týmů jsou velmi podobné, kdy se skládají ze čtyř tréninků týdně, kdy navíc hráči chodící do sportovních tříd ve svých oddílech mají dva tréninky v rámci školní docházky.

Výzkumný soubor do diplomové práce je tvořen 33 probandy, kdy 20 hráčů je ze Slavie a 19 hráčů ze Sparty. Průměrný věk hráčů Slavie byl 12,36 se směrodatnou odchylkou 0,21, průměrný věk hráčů Sparty byl 12,52 se směrodatnou odchylkou 0,22. Průměrný věk hráčů z obou týmů byl 12,44 se směrodatnou odchylkou 0,23.

Antropometrické měření i testování neuromotorické úrovně, probíhalo na podzim 2014, v průběhu měsíců září a října. Samotné měření bylo časově velmi náročné a přizval jsem si k tomu pomocníka na zapisování dat. Testování i měření jednoho probanda trvalo zhruba dohromady 40 minut. Měření u týmů probíhalo v odpoledních hodinách v rámci tréninku, kdy dva probandi byli testováni, zatímco ostatní trénovali a následně se opět zapojili do tréninku.

Výzkum byl odsouhlasen etickou komisí FTVS UK. Před testováním podepsali všichni zákonní zástupci informovaný souhlas, kde svým podpisem souhlasili s testováním svého syna.

## 4.2 Použité metody

K získání potřebných dat byla v této práci použita metoda měření. Podle Měkoty, Kováře a Štěpničky (1990) je měření chápáno jako numerické zobrazování. Objektům měření se přiřazují čísla, aby reprezentovala jejich vlastnosti v souladu s vědeckými zákony.

Měření hráčů proběhlo dvakrát, vždy v průběhu tréninku, kdy v prvním měření jsme zjišťovali somatotyp hráčů v druhém měření úroveň neuromotorického věku.

K určení somatotypu jsme použili metodu Health-Carter 1967, kdy jsme naměřené hodnoty zaznamenávali do připraveného archu (viz příloha č. 1). Pro naši práci jsme měřili tyto data vždy na pravé straně probanda:

- Tělesná výška v cm (standardizovaný antropometr s terénní vodováhou)
- Tělesná hmotnost v kg (digitální váhou)
- Kožní řasy v mm (kalipér Harpenden) – na tricepsu, pod lopatkou, nad spinou, na lýtku
- Šířka epikondylů v cm (torakometr) – loket a koleno svírající 90°
- Obvod paže a lýtku v cm (krejčovský metr)

V naší práci jsme měřili úroveň endomorfní komponenty, kterou jsme vypočítali jako součet hodnot prvních tří kožních řas (triceps, pod lopatkou, suprailiackální) a zakroužkování na stupnici nejbližší hodnotu zjištěného součtu podkožního tuku. Ve sloupci pod zakroužkovanou hodnotou se následně označí příslušná hodnota endomorfní komponenty

K zjištění neuromotorického výkonu jsme použili testovou baterii BOT-2. Použili jsme short formu testové baterie BOT-2, kde jsme získané hodnoty doplňovali do archu (viz příloha č. 2) a naměřené výsledky byly poté vyhodnoceny pomocí počítačového programu ASSIST, který je součástí testové baterie BOT – 2. Zjišťováno bylo 8 kategorií ve 14 úkolech:

- přesnost jemné motoriky – kreslení dráhy, ohýbání papírů podle čar
- integrace jemné motoriky – překreslení čtverce, hvězdy
- manuální zručnost – předávání penízků

- bilaterální koordinace – synchronní poskoky, synchronní tapink horních a dolních končetin
- rovnováha – chůze po čáře, stabilita na balanční kladince
- běžecká rychlost a hbitost – odrazy na jedné noze
- koordinace horní končetiny – odrazy od země tenisového míčku z jedné ruky do druhé, chytání míčku oběma rukama
- síla – sedy-lehy, kliky

Úkoly přesné jemné motoriky a integrace jemné motoriky byly plněny v pracovním sešitě, který je součástí diagnostického nástroje BOT – 2.

### 4.3 Sběr dat

Pro naměření dat jsme potřebovali antropometrické nástroje popsané v předcházející kapitole, které jsme si zapůjčili v laboratoři UK FTVS k zjištění somatotypu. Pro testování neuromotorického věku pomocí testové baterie BOT-2 jsme si zapůjčili, taktéž v laboratoři UK FTVS, kufřík s potřebnými komponentami. Dále jsme k psychomotorickému testování potřebovali židli a stůl, které jsme si vždy vypůjčili v tréninkovém centru jednotlivých klubů.

Testování hráčů probíhalo v odpoledních hodinách v tréninkových centrech na Strahově respektive v Edenu v měsíci září 2014. Měření somatotypu bylo prováděno v útrokách šaten vzhledem k tomu, že hráči byli vysvěčeni do spodního prádla, vždy hodinu před tréninkem. Měření neuromotorického věku probíhalo venku na hřišti během tréninkové jednotky.

Při antropomotorickém měření jsme vždy měli k dispozici dvojici probandů, kdy jsme jednoho měřili a druhý se zatím svlékal oděvy k rychlejšímu a snadnějšímu postupu při měření. Doba měření jednoho probanda byla přibližně 12 minut. U neuromotorického testování jsme měli opět k dispozici vždy dva probandy, kdy jsme jim na začátku vysvětlili všechny úkoly, které je čekají a následně k nim přistoupili, kdy před každým úkolem jsme zopakovali klíčové body daného úkolu, časový limit či počet pokusů. Všechny data a měření jsem prováděl já a měl jsem k dispozici pomocníka,

který zjištěná data zapisoval do připravených záznamových archů. (viz příloha č. 1 a 2)  
Měření jednoho probanda nám trvalo přibližně 15 – 20 minut.

#### **4.4 Metody statistického zpracování dat**

Pro interpretaci zjištěných dat byly v první řadě použity vybrané základní statistické charakteristiky: aritmetický průměr a směrodatná odchylka. Pro hodnocení normality dat s ohledem na pozdější volbu parametrických či neparametrických metod byly použity Shapiro - Wilcoxonův test, Anderson - Daringův test a Kolmogorov - Smirnovův test. Na základě výsledků Anderson - Daringova a Kolmogorov – Smirnovova testu při normalitě dat byly použity parametrické přístupy či v případě, že nemají normální rozložení dat, používají se neparametrické přístupy.

Pro zjištění významnosti skupinových rozdílů fotbalových týmů v ukazatelích endomorfní komponenty a neuromotorického výkonu byla hodnocena věcná a posléze statistická významnost.

Pro výpočet statistických hypotéz a ke zjištění statistické významnosti rozdílů skupinových průměrů dat byl v této práci využit dvouvýběrový t-test - nepárový.

Nepárový t-test porovnává data, tvořená dvěma nezávislými výběry, tzn., že pocházejí ze dvou různých skupin jedinců (Hendl, 2009).

Věcná významnost skupinových rozdílů byla hodnocena pomocí Cohenova koeficientu velikosti účinku ( $d$ ) s užitím sdružené směrodatné odchylky (Cohen, 1988). Hodnoty Cohenova koeficientu  $d$  jsou vyjádřeny následovně:  $d > 0,6$  statisticky významné (Cohen, 1988; Hendl, 2009).

Mannův-Whitneyův test s hladinou statistické významnosti  $\alpha$  0.05 (Hendl, 2009) byl následně použit pro hodnocení statistické významnosti. Pro hodnocení věcné významnosti u Mannova-Whitneyova testu byl použit koeficient věcné významnosti  $r$ . Hodnocení věcné významnosti koeficientu  $r$  je následující  $r$  0,1 = malý efekt,  $r$  0,3 střední efekt a  $r$  0,5 velký efekt.

Vzájemné vztahy mezi vybranými ukazateli endomorfní komponenty a neuromotorického výkonu byly ověřovány pomocí Spearmanova korelačního koeficientu na hladině statistické významnosti  $\alpha$  0.05 (Hendl, 2009).



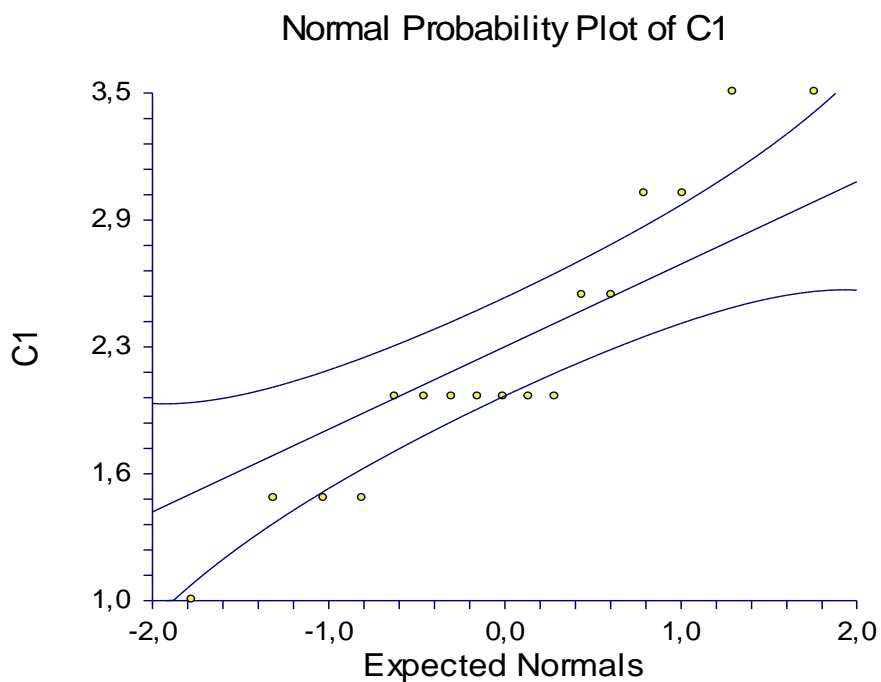
## 5 Výsledková část

### 5.1 Normalita naměřených dat

Ověření normality naměřených dat jsme provedli pomocí testů Shapiro-Wilk W testu, Kolmogorovo-Smirnovo testu, D'Agostino Skewness testu a D'Agostino Kurtosis testu. Normalitu dat jsme zjišťovali u obou týmu u Endomorfní kožní řasy, u součtu kožních řas a u výsledků z BOT-2 testu.

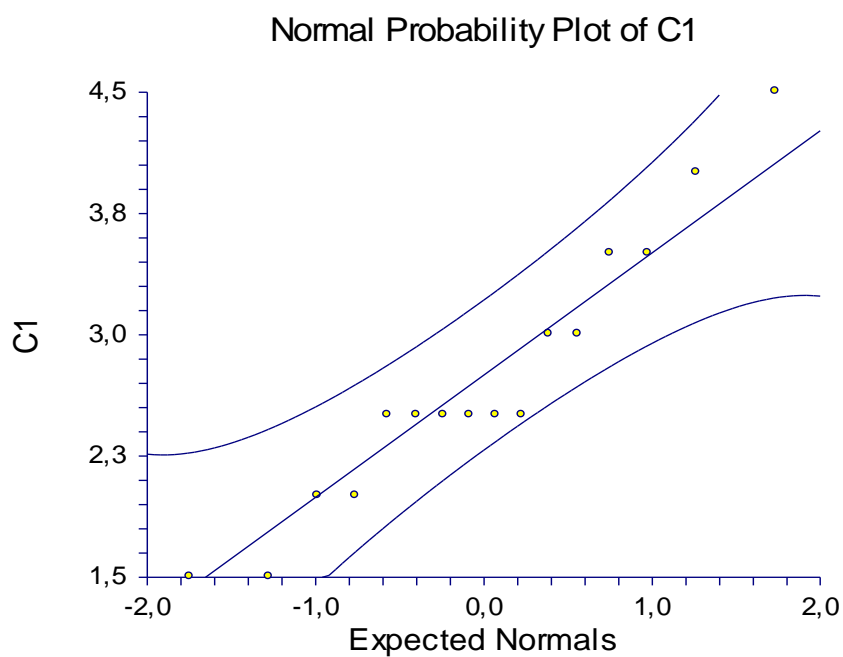
#### 5.1.1 Normalita dat Endomorfní komponenty, kožních řas

**Graf 1** Rozložení dat Endomorfních komponent u Slavie



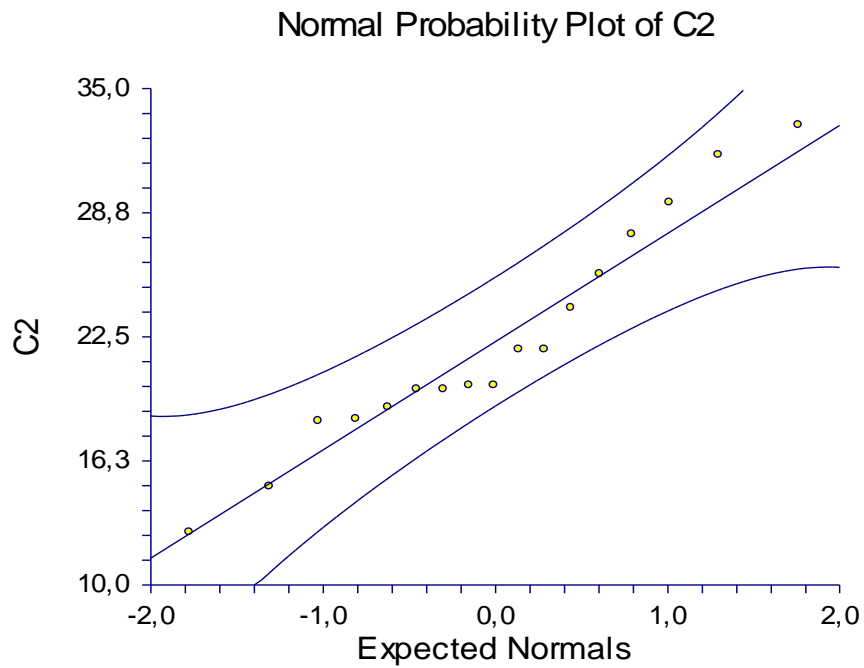
Tento graf jsme získali pomocí testů při ověřování Normality u týmu SK Slavia Praha z dat naměřených Endomorfních komponent. Z grafu vyplývá, že normalita dat u těchto hodnot byla zamítnuta. Důvody proč tomu tak je může považovat za příliš malý soubor naměřených hodnot či nízkou variabilitu získaných hodnot.

**Graf 2** Rozložení dat Endomorfních komponent u Sparty



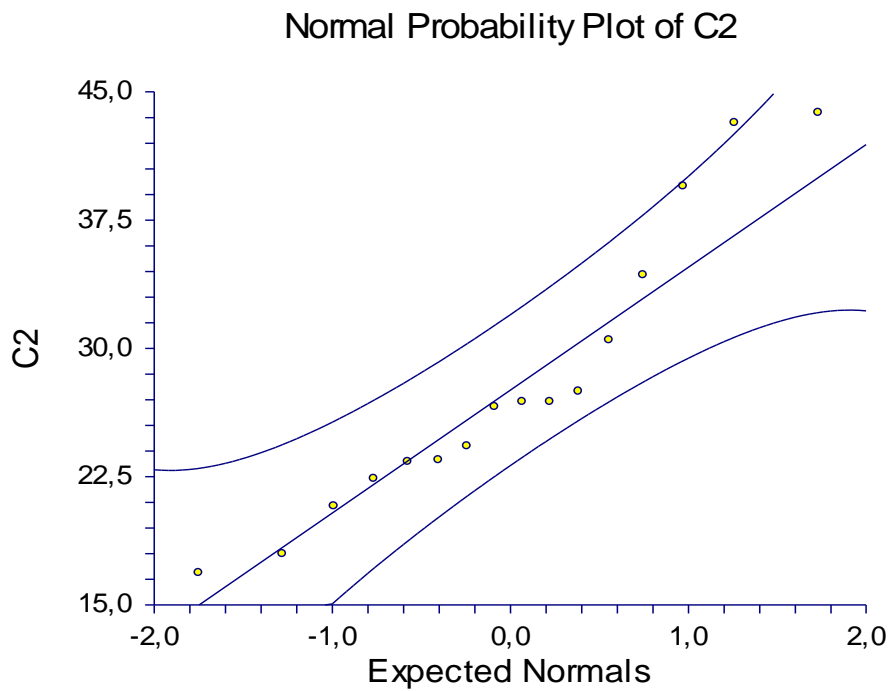
Stejný způsobem jsme zjišťovali normalitu dat i u hráčů AC Sparty Prahy u Endomorfních komponent a výsledek je stejný, kdy Normalita dat byla také zamítnuta. Důvody může říct, že v tomto ohledu zůstávají podobné: malý soubor či nízká variabilita dat.

**Graf 3** Rozložení dat součet kožních řas u Slavie



Při ověřování normality dat u součtu tří kožních řas můžeme dle grafů říci, že u hráčů SK Slavia Praha je normalita rozložení dat. Naměřený soubor dat je velmi homogenní, kdy nám výsledky nevystupují ani do vysokých hodnot či nízkých. Z toho můžeme usuzovat, že hráči týmu U12 SK Slavia Praha, co se týče součtu kožních řas, jsou na tom velice podobně.

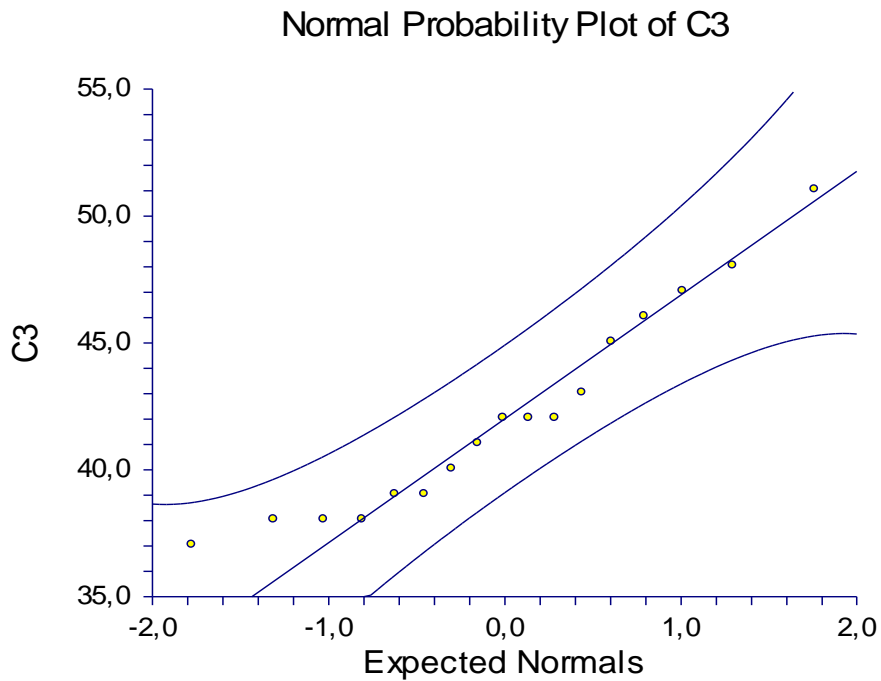
**Graf 4** Rozložení dat součet kožních řas u Sparty



Z grafu hráčů Sparty u součtu kožních řas můžeme odečíst, že zde není normalita dat rozložení. Při porovnání s hráči Slavie můžeme o hráčích Sparty říci, že mezi nimi není taková homogenita a mezi jednotlivými hráči jsou v tomto ohledu velké rozdíly, které nám normalitu dat vylučují.

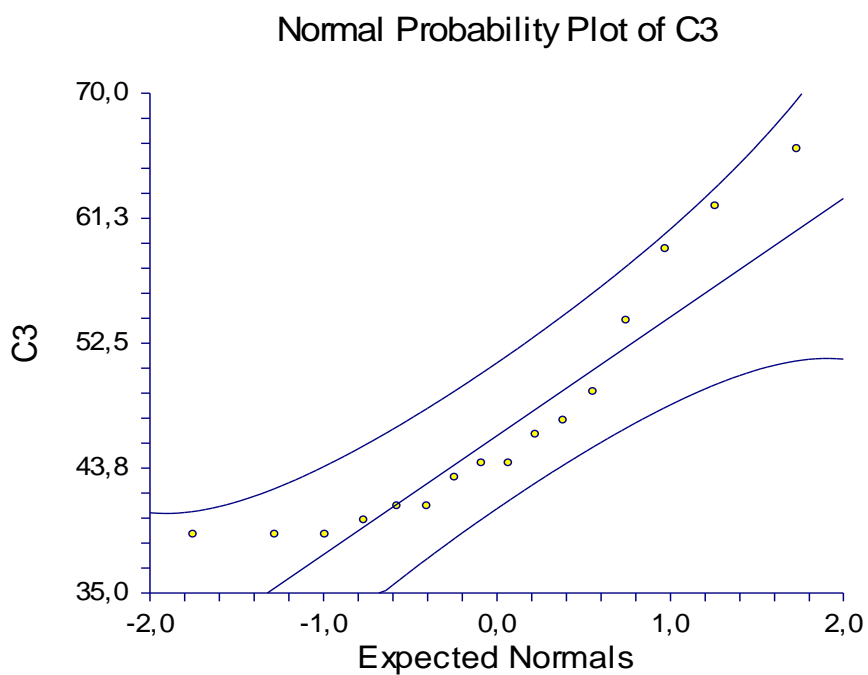
### 5.1.2 Normalita dat výsledků testů BOT-2

**Graf 5** Rozložení dat výsledky testů BOT-2 u Slavie



Z grafu č. 5 můžeme říci, že naměřená data výsledků u hráčů Slavie v psychomotorickém testování BOT-2 mají normalitu rozložení. Celý soubor je velmi homogenní, kdy žádný z hráčů nedosáhl nadprůměrných výsledků, ale zároveň žádný z hráčů neměl podprůměrné výsledky.

**Graf 6** Rozložení dat výsledky testů BOT-2 u Sparty



Z grafu č. 6 výsledků hráčů Sparty v testech BOT-2 můžeme říci, že rozložení dat není v normalitě. Důvodem je opět malá homogenita získaných dat, kdy někteří hráči dosáhli nadprůměrných výsledků a někteří naopak podprůměrných výsledků.

## 5.2 Skupinové rozdíly naměřených hodnot

Tato část je věnována, jednak statistickému vyjádření měřených proměnných co se týče průměrných hodnot, směrodatných odchylek, hodnot věcné a statistické významnosti, tak i grafickému znázornění jednotlivých sledovaných parametrů

U některých naměřených hodnot jsme udělali porovnání s běžnou populací ve 12 – 13 letech, kdy jsme hodnoty běžné populace převzali z 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 v České republice.

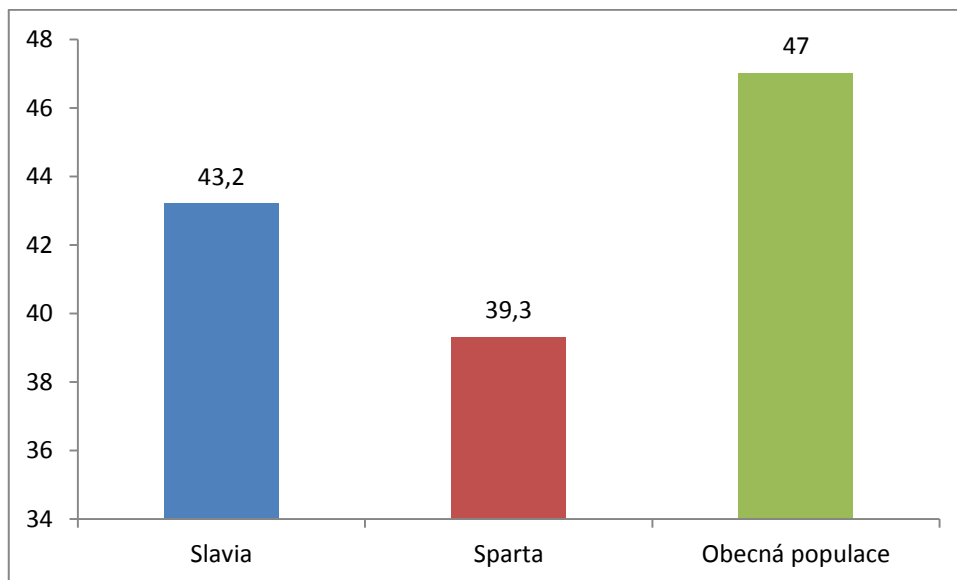
**Tabulka 2** Rozdíly vybraných ukazatelů naměřených hodnot fotbalových týmů Slavia a Sparta

<b>Parametr</b>	<b>Slavia X±SD</b>	<b>Sparta X±SD</b>	<b>Slavia Median</b>	<b>Sparta Median</b>
Věk	12.4±0.2	12.5±0.2	12,32	12,59
Tělesná výška (cm)	153.5±7.8	149.2±7.1	151,6	150
Tělesná hmotnost (kg)	43.2±6.2	39.3±6.3	40,5	38,5
Index BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.2±1.2	17.6±1.6	17,62	17,11

Legenda: X±SD – aritmetický průměr±směrodatná odchylka, median – střední hodnota naměřených hodnot

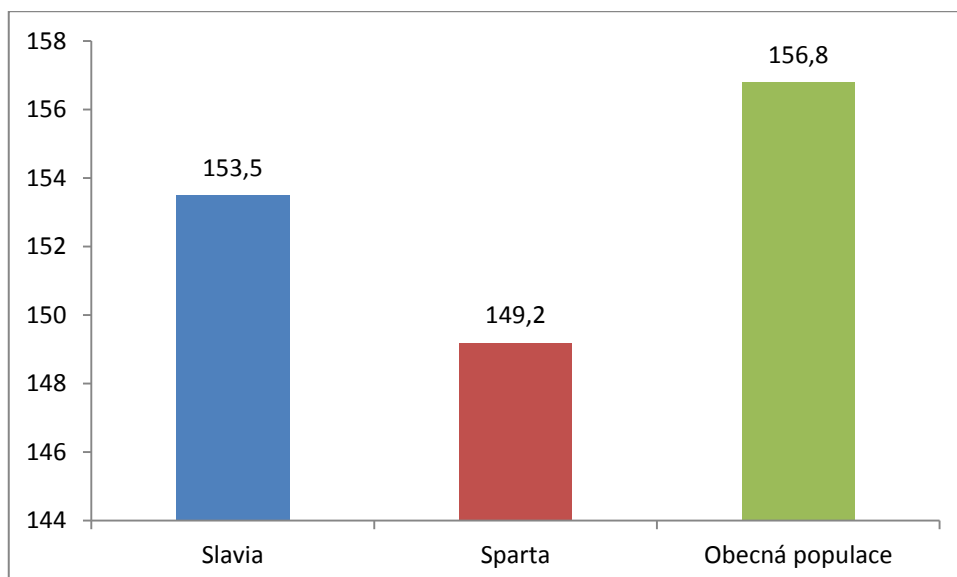
V tabulce č. 1 jsou zobrazeny průměry a směrodatné odchylky vybraných ukazatelů tělesného složení obou týmů. Dále také mediány všech naměřených hodnot, kdy můžeme dle nich říci, že v týmu Slávie byla menší homogenita naměřených hodnot než v týmu Sparty.

**Graf 7** Porovnání průměru hmotností hráčů Slavia a Sparty s průměrem běžné populace ve 12 – 13 letech



Z grafu můžeme odečíst, o kolik se liší naměřená průměrná hodnota hmotností testovaných hráčů oproti běžné populaci v daném věku. U hráčů Slavia byla nejvyšší hodnota hmotnosti 59,6 kg a nejnižší 33,5 kg, kdy můžeme říci, že jde o velkém variačním rozpětí hodnoty 26,1 kg. U hráčů Sparty byla nejvyšší naměřená hodnota 56,4 kg a nejnižší 32,6 kg s variačním rozpětím 23,8 kg. Z naměřených výsledků můžeme vidět, o kolik vybočují oproti běžné populaci.

**Graf 8** Porovnání průměru výšky hráčů Slavia a Sparty s průměrem běžné populace ve 12 – 13 letech





V grafu č. 8, porovnááme průměrné naměřené hodnoty tělesné výšky hráčů testovaných týmů s běžnou populací a můžeme říci, že oba týmy mají průměrné nižší hodnoty než průměr běžné populace v daném věku. V obou týmech z průměru vybočují brankáři, kde vyšší tělesná výška je v budoucnu velice důležitá a dobrým předpokladem a překračují hodnoty u brankářů Slavie 167,5 cm a 156,5 cm a brankáři Sparty dokonce 170 cm a 165 cm.

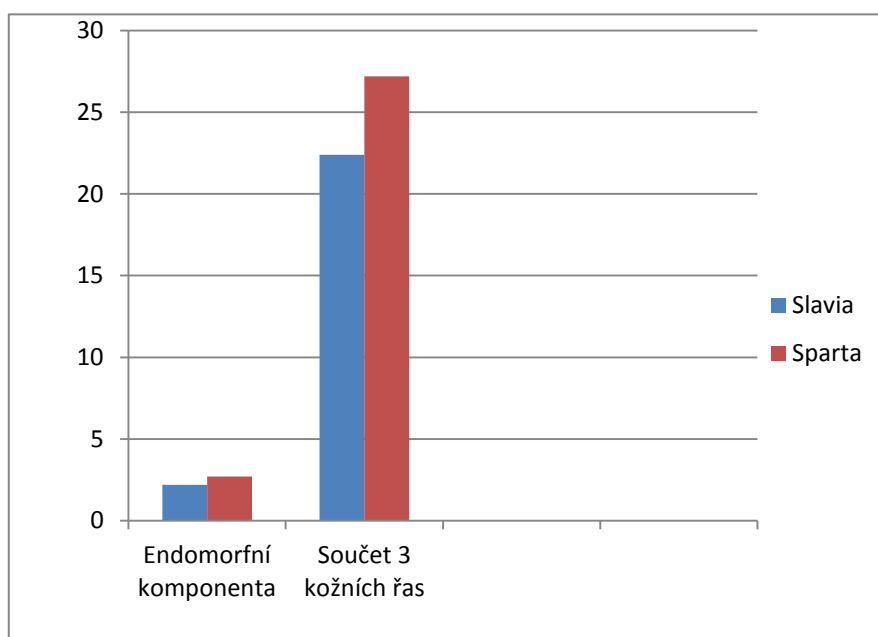
**Tabulka 3** Rozdíly vybrané kožní řasy fotbalových týmů Slavia a Sparta

<b>Parametr</b>	<b>Slavia X±SD</b>	<b>Sparta X±SD</b>	<b><i>d</i></b>	<b><i>p</i></b>
Endomorfní komponenta	2.2±0.7	2.7±0.8	<b>0.66<sup>†</sup></b>	<b>0.03*</b>
Součet 3 kožních řas (mm)	22.4±5.4	27.2±7.3	<b>0.76<sup>†</sup></b>	<b>0.02*</b>

Legenda: X±SD – aritmetický průměr±směrodatná odchylka, *d* – Cohenův koeficient velikosti účinku, <sup>†</sup> - střední efekt, *p* – hodnota statistické signifikance, \* -  $p < 0.05$ , TTS BOT-2 - celkové testové skóre BOT-2

V tabulce č. 2 jsou uvedeny průměry naměřených dat se směrodatnými odchylky vybrané kožní řasy, což byla Endomorfní komponenta a i průměr součtu všech 3 kožních řas naměřený v milimetrech. Následně byla zjištěna i věcná a statistická významnost rozdílů daných komponent. Hráči Slavie vykazali nižší zastoupení endomorfní komponenty 2,2 oproti hráčům Sparty 2,7 a bylo to i následně staticky významně potvrzeno pomocí Cohenova koeficientu hodnoty 0,66

**Graf 9** Znárodnění rozdílů kožních řas u týmů Slavia a Sparty



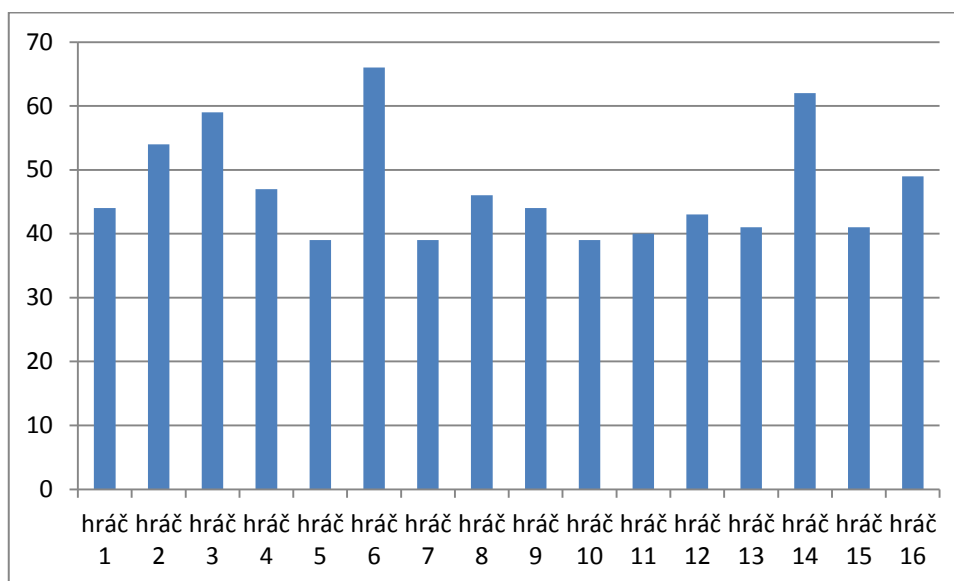
**Tabulka 4** Rozdíly vybraných ukazatelů psychomotorického vývoje fotbalových týmů Slavia a Sparta

Parametr	Slavia X±SD	Sparta X±SD	<i>r</i>	<i>p</i>
TTS BOT-2	42.1±4.1	47.1±8.7	0.37 <sup>†</sup>	0.09

Legenda: X±SD – aritmetický průměr±směrodatná odchylka, *d* – Cohenův koeficient velikosti účinku, <sup>†</sup> - střední efekt, *p* – hodnota statistické signifikance, \* -  $p < 0.05$ , TTS BOT-2 - celkové testové skóre BOT-2, *r* – koeficient věcné významnosti.

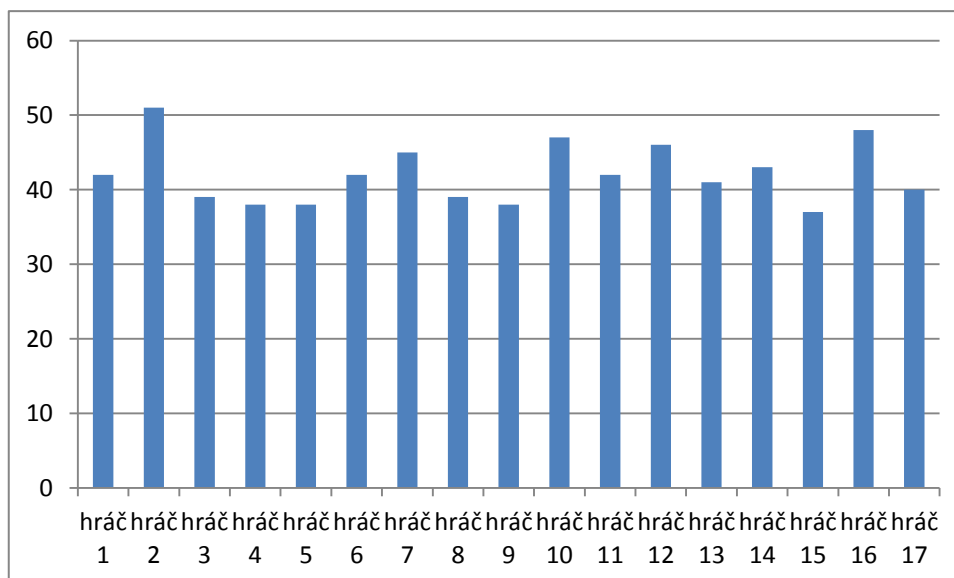
V tabulce č.3 jsou uvedeny průměry dosažených výsledků v testové baterii TTS BOT-2 se směrodatnými odchylkami. Pro zjištění následného věcné a statistické významnosti byly použity neparametrické testy. Tým Sparty má lepší průměr dosažených výsledků než tým Slavia, ale jak můžeme vidět na grafech č. 2 a č.3 tak v týmu Sparty hráči č. 6 a 14 dosáhli velmi nadprůměrného výsledku, čímž celý průměr Sparty velmi významně zvedli, kdežto v týmu Slavia, nikdo takového výsledku nedosáhl a můžeme tedy říci, že tým Slavia byl v tomto ohledu více homogenní.

**Graf 10** Výsledky hráčů Sparty Praha v testové baterii BOT-2



V grafu č. 10 jsou zobrazeny výsledky z testové baterii BOT-2 u hráčů Sparty z 16 testovaných hráčů dosáhli 2 hráči nadprůměrného výsledku. Naopak 4 hráči dosáhli podprůměrného výsledku. Zbylých 10 hráčů bylo hodnoceno dle dosažených výsledků jako průměrných.

**Graf 11** Výsledky hráčů Slavie Praha v testové baterii BOT-2



V grafu č. 11 jsou zobrazeny výsledky, kterých dosáhli hráči Slavie, kdy pouze 1 hráč dosáhl nadprůměrného výsledku a 6 hráčů bylo hodnoceno jako podprůměrných. Zbýlých 9 hráčů dosáhlo výsledku slovního hodnocení jako průměrný.

**Tabulka 5** Korelace endomorfní komponenty a celkového skóre BOT-2

<b>Tým</b>	<b>Endomorf</b>	<b>TTS BOT-2</b>	<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>
Slavia	2.2±0.7	42.1±4.1	<b>0.37*</b>	<b>0,1369</b>
Sparta	2.7±0.8	47.1±8.7	-0.03	0,0009
Slavia+Sparta	2.5±0.8	44.5±7.1	0.22	0,0484

Legenda: r – Spearmanův korelační koeficient, \* - střední až korelace, TTS BOT-2 - celkové testové skóre BOT-2

V tabulce č. 4 jsou uvedeny získaná data u Ednomorfní komponenty a výsledků TTS BOT-2 a jejich vzájemná korelace pro věcnou a statistickou významnost.

**Tabulka 6** Korelace součtu tří kožních řas a celkového skóre BOT-2

<b>Tým</b>	<b>Součet tří kožních řas</b>	<b>TTS BOT-2</b>	<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>
Slavia	22.4±5.4	42.1±4.1	<b>-0.41*</b>	<b>0,1681</b>
Sparta	27.2±7.3	47.1±8.7	-0.01	0,0001
Slavia+Sparta	24.7±6.8	44.5±7.1	0.27	0,0729

Legenda: r – Spearmanův korelační koeficient, \* - střední korelace, TTS BOT-2 - celkové testové skóre BOT-2

V tabulce č. 5 je uvedena korelace pro věcnou a statistickou významnost z naměřených dat při součtu tří kožních řas a dosažených výsledků v testové baterii TTS BOT-2.

## 6 Diskuse

Testování bylo provedeno pro získání dat u týmů patřící k nejlepšímu v kategorii U12 v České lize žáků. Vybrané týmy SK Slavia Praha i AC Sparta Praha mají založené své akademie na velmi dobré a odborné práci s mládeží, kde už od nejmladších kategorií, se věnují dětem kvalifikovaní trenéři. Oba tyto slavné kluby si zakládají v útlém věku na všestrannosti rozvoje mladých hráčů, proto nás velice zajímali dosažené výsledky v testové baterii BOT-2.

Je nezbytně nutné dodat, že jak v týmu Slávie, tak i Sparty dochází už v takto útlém věku k fluktuaci hráčů, kdy nadaní hráči z ostatních klubů přichází do akademií těchto klubů, tudíž ne všichni testovaní hráči prošli zhruba cca 6 letým tréninkovým cyklem těchto klubů a i tento jev mohl mít důsledek v naměřených hodnotách v testové baterii BOT-2.

Dosažené výsledky můžeme porovnat v České republice pouze se studií Holického (2014), který testoval hráče fotbalu kategorii U12 v testové baterii BOT-2 v krátké formě a následně plné formě a porovnával rozdíl ve výsledcích. Z našich výsledků můžeme říci, že v Holického studii nikdo nebyl hodnocený jako podprůměrný, což v naší studii se u některých hráčů toto hodnocení vyskytlo. Takové to výsledky můžeme přisuzovat formě testování, kdy se nám úplně nepodařilo zaujmout hráče na celou dobu testování a občas byla snaha hráčů mít testování, co nejdříve za sebou s jakýmkoliv výsledkem.

Z jedním dalších faktorů, který nám mohl ovlivnit celkové testové skóre je problematika předpubertálního a pubertálního období. O těchto problémech mluví ve své knize Perič (2006), který spatřuje největší problém v rozdílu mezi biologickým a kalendářním věkem. Tento rozdíl může činit i několik let, kdy někteří jedinci mohou být vývojově akcelerováni a druzí naopak vývojově retardováni. Tento faktor můžeme přisuzovat rozdílu mezi hráčem s nejvyšším celkovým skóre (66) a nejnižším (38) v testové baterii BOT-2.

Dále je nutno uvést a bylo by velice zajímavé pro další studii, kdyby se stejná testová baterii u těchto stejných hráčů otestovala v kategorii U15, kdy tito hráči budou mít za sebou 4 letý tréninkový cyklus v kategorii mladších, potažmo starších žáků, kdy

od kategorie U12 nastupují do sportovních tříd na základní škole spolupracující s danými kluby. Pro tyto sportovní třídy u těchto klubů je typické nejenom tréninková jednotka v rámci školní výuky navíc, ale i další všestranný rozvoj hráčů v plaveckých, atletických, gymnastických či úpolových dovednostech.

Hlavní naším zájmem bylo zjistit míru vztahu mezi úrovní endomorfie a neuromotorickým věkem u vybraných hráčů fotbalové kategorie U12 z nejvyšší soutěže v ČR. Výsledná hodnota korelačního koeficientu nám vyšla 0,22, která nám říká slabou závislost mezi zkoumanými jevy. Tento výsledek je podpořen i jinými studiemi, které se zajímají o vliv somatotypu na motorickou činnost jedince jako např: Pavlík (1999), Suchomel (2006). Tyto studie došly k podobnému závěru, že relativní tloušťka či hubenost nemá vliv na motorické dovednosti. Pro zlepšení motorických dovedností je třeba se v tréninku zaměřit na cvičení rozvíjející jemnou motoriku, rovnováhu, koordinaci. Samozřejmě, kdyby se vyskytly hodnoty vysoké u endomorfní komponent, mohli bychom mluvit o větší korelaci mezi sledovanými jevy, ale to nebyl případ naší studie.

Kdybychom chtěli zjistit, kdo z našich testovaných hráčů má nevhodnější somatotyp pro hráče fotbalu, narazíme opět na problém, kdy málo, která studie stanovila nevhodnější somatotyp pro takto mladé hráče. Mohli bychom naše výsledky zatím porovnat se studií Riegrové (1994), která stanovila průměrný somatotyp u dvanáctiletých hráčů. Co můžeme dle studie říci, že je vyžadována nízká hodnota endomorfní komponenty. Ve studii Riegrové je průměrná hodnota endomorfní komponenty stanovena na 1,7. U našich testovaných týmů jsme naměřili o něco vyšší u Slávie 2,2 a Sparty 2,7. Naše hodnoty jsou velmi podobné naměřeným hodnotám ve studii Lucy Fidelix et al. (2014), která byla dělaná u fotbalistů v Brazílii, kde u hráčů 14 - 17 let naměřili průměrné hodnoty endomorfní komponenty 2,6. Menší odchylku v našem měření můžeme přisuzovat chybě v měření, kdy jsme tento úkon prováděli poprvé.

V kapitole 3.2 jsme si stanovili dvě vědecké otázky a tři hypotézy.

H1: Nepředpokládáme významné rozdíly v ukazateli úrovní „endomorfni komponenta“ mezi testovanými hráči a obecnou populací v daném věku.

H1 byla potvrzena.

Tento předpoklad se nám potvrdil, kdy naměřené hodnoty endomorfních komponent u hráčů Slavie byly 2,2 a u hráčů Sparty 2,7, kdyžto průměr běžné populace ve věku 12 – 13 let je 2,7. Můžeme tedy říci, že náš testovaný soubor hráčů se nijak významně neliší od běžné populace v daném věku. Musíme ovšem podotknout, že se nám v obou týmech vyskytli i jedinci s extrémními hodnoty ednomorfnní komponent např. 3,5 či dokonce u dvou hráčů Sparty 4,5 a naopak 1,5 až 1 u hráče Slavie, kteří se svými hodnotami významně liší od běžné populace. Ale týmy jako celek z průměrovaný dosahují stejných hodnot jako ostatní v populaci.

H2 - Předpokládáme dosažení nadprůměrných výsledků (TTS 58 a vyšší) v psychomotorickém testu BOT-2 u obou fotbalových týmů. Hypotéza 3 nebyla potvrzena.

H2 nebyla potvrzena

Tento předpoklad se nám vůbec nepotvrdil. Průměr u hráčů Slávie byl 42,1 bodů v TTS a u hráčů Sparty 47,1. Hráči Sparty v testové baterii TTS BOT-2 dosáhli lepších výsledků než hráči Slávie, ale nejlepší z nich se dostal pouze na 66 bodů v celkovém testovém skóre. Většina hráčů dosáhla v porovnání s běžnou populací, kdy pro testovou baterii TTS BOT-2 jsou normy stanoveny pouze pro Severní Ameriku průměrných hodnot a někteří i podprůměrných. Vzhledem k tomu, že byla vybrána nejlepší družstva v dané kategorii, čekali jsme dosažení lepších výsledků. Na dané výsledky mohla mít vliv nekoncentrovanost hráčů při testování, kdy bylo velice těžké udržet jejich pozornost po celou dobu testování. Další faktorem může být jednostranné zatěžování hráčů od útlého věku jedním sportem, což může mít za následek méně rozvinutou jemnou motoriku a koordinaci pohybů oko-ruka či ruka-noha.

H3 - Předpokládáme významnou korelaci mezi ukazatelem tělesného složení „endomorfní komponenta“ a celkovým skóre v testu BOT-2 u celého souboru hráčů (Sparta + Slávie).

Hypotéza 3 nebyla potvrzená.

U tohoto předpokladů jsme vypočítali hodnoty  $r$  (Spearmanova korelačního koeficientu) 0,22, což nám říká malou statistickou významnost mezi výsledky v testové baterii BOT-2 a ukazatelem tělesného složení endomorfního komponenta u celého souboru hráčů Slavie a Sparty.

Když bychom vzali pouze výsledek korelace u hráčů Slavie, kde nám vyšla hodnota 0,37, mohli bychom u hráčů Slávie říci, že se zde jedná o středně podstatnou statistickou významnost. Naopak u hráčů Sparty nám vyšla hodnota -0,03, o které můžeme říci, že zde jde o korelaci s velice nízkou statistickou významností.

O všech naměřených výsledcích hráčů Slavie i Sparty můžeme říci, že nejsou statisticky významně odlišné. Variabilitu výsledků zejména u hráčů AC Sparta Praha můžeme přisuzovat náhodě, kdy u některých hráčů mohlo být soustředění při daných úkolech větší než u druhých. Velikost souboru jednotlivých týmů je také malá, proto věcná významnost získaných výsledků je malá.

Stanovili jsme si také dvě vědecké otázky, v kterých nás zajímalo, zda existují významné vztahy mezi úrovní endomorfie a úrovní neuromotorického výkonu v BOT-2 u hráčů fotbalu v kategorii mladších žáků (U12)? A v druhé jeli úroveň endomorfie hráčů podprůměrná ve vztahu k obecné populaci v daném věku a zároveň úroveň neuromotorického výkonu v BOT-2 nadprůměrná?

Dle naměřených hodnot a následné korelace, kdy jsme získali hodnotu korelačního koeficientu 0,22 u obou týmu dohromady. Můžeme říci, že neexistují významné vztahy mezi úrovní endomorfie a úrovní neuromotorického výkonu v BOT-2 u hráčů fotbalu v kategorii U12. Kdybychom vzali výsledky jednotlivých týmu, tak u Slávie bychom mohli říci, že s výsledkem korelačního koeficientu 0,37 existuje středně velká závislost mezi sledovanými komponentami, ale naopak u hráčů Sparty hodnota korelačního koeficientu -0,03 nám říká velmi malou závislost. Celkově tedy můžeme říci ať u hráčů naměříme vysoké či nízké hodnoty endomorfních komponent, tak to nemá nikterak podstatný vliv na výsledek neuromotorického výkonu v BOT-2 v této věkové kategorii.

V druhé vědecké otázce jsme se zajímali o to, jeli úroveň endomorfie hráčů podprůměrná ve vztahu k obecné populaci v daném věku a zároveň úroveň neuromotorického výkonu v BOT-2 nadprůměrná.



Zde můžeme říci, že tomu tak není. Úroveň hráčů v endomorfních komponentech je k úrovni běžné populace v této věkové kategorii, zcela průměrná s hodnoty 2,2 a 2,7 přičemž průměrná hodnota populace je 2,7. Tudíž hráčům jsme naměřili hodnoty velmi průměrné a jejich výsledek v testové baterii BOT-2 byl průměrný až lehce podprůměrný. Bohužel standardy pro tuto testovou baterii nejsou stanoveny a existují pouze pro Spojené státy americké, ale přesto můžeme říci, že hráči v této věkové kategorii v žákovské lize nastupující za nejlepší týmy by měli dosahovat lepších výsledků v těchto testech.

## 7 Závěr

Cílem naší práce bylo zjištění míry vztahu mezi úrovní endomorfie a neuromotorickým věkem u vybraných hráčů fotbalové kategorie U12 z nejvyšší soutěže v ČR. Během našeho získávání dat, kdy jsme hráče testovali pomocí testové baterie, která zjišťovala neuromotorický věk a antropomotorickým měřením, kterým jsme získali hodnoty tělesného složení hráčů, jsme neměli žádný problém, který by narušil naše zkoumání. Z následných výsledků ze získaných dat nám vyšly hodnoty pomocí, kterých můžeme hodnotit a porovnávat týmy mezi sebou a následně i s dalšími týmy v dané kategorii či v budoucnu u stejných hráčů po určitém tréninkovém cyklu několika let.

Před začátkem našeho zkoumání jsme si stanovili 3 hypotézy, z nichž se nám jedna potvrdila a dvě vyvrátily. Hypotéza se nám potvrdila u naměřených hodnot endomorfních komponent, kdy jsme nepředpokládali, že by naměřené hodnoty se významně lišili od běžné populace.

Hypotézy se nám nepotvrdily u dosaženého celkového testového skóre v psychomotorickém testování, kdy jsme předpokládali u hráčů nejvyšší úrovně v dané kategorii dosažení lepších výsledků. Můžeme se pouze domnívat, zdali dosažené výsledky byly ovlivněny nepozorností hráčů během testování či jsou způsobeny jednostrannou zátěží od útlého věku, kdy je v tomto věku zhoršená jemná motorika či koordinace ruka-noha.

Dosažené výsledky zatím nemůžeme porovnat s jinými studii, protože typ této studie se v naší republice zatím nevyskytuje a zatím nebyly ani stanoveny normy pro výsledky testové baterie BOT-2 pro Evropu.

Z našeho zkoumání můžeme konstatovat, že pro větší závěry, které by platily na většinu věkové kategorie U12 by bylo nutné otestovat a následně porovnat více hráčů z jiných týmů. Z našeho malého vzorku se můžeme pouze domnívat, jak je na tom většina hráčů této dané věkové kategorie. V tuto chvíli můžeme některé naše hodnoty přisuzovat i náhodě a nejde z nich vyvozovat zaručené poznatky do tréninku, které by vedly k zlepšení výsledků v těchto testech.

Přesto dle naměřených hodnot zejména v testové baterii BOT-2, kdy hráči byli hodnoceni jako průměrný a někteří dokonce podprůměrný by náš závěr a doporučení do tréninkových jednotek týmů bylo zařazení více cvičení na rozvoj koordinačních schopností. Mezi tyto schopnosti patří rovnováha, jemná a hrubá motorika. Dnes nejlepší týmy používají mnoho pomůcek pro rozvoj těchto schopností a mnoho z nich se už vyskytuje i v tréninkovém procesu českých klubů, ale problém je většinou v trenérovy malé odbornosti a zkušenosti s danými pomůckami. Proto si myslím, že tyto schopnosti by měly být rozvíjeny speciálním trenérem, který by měl zařazovat cvičení s koordinačním žebříkem, bosou, power ballem, na trampolíně či dalšími balančními pomůckami.

Dalším faktorem, který se projevil v našem testování, je nedostatečná připravenost vnitřního svalstva. Naše kluby už do svého tréninkového procesu zařadily CORE cvičení. I přes zařazování cviků CORE do tréninku, které slouží zejména k posílení vnitřního svalstva, mají hráči v našich klubech stále rezervy. Tyto rozdíly se poté projevují při konfrontaci se zahraničními soupeři, kdy naši hráči v tomto směru zaostávají. Naši trenéři používají CORE cviky v tréninku jako kompenzační cvičení a při střetnutí se zahraničními soupeři si můžeme všimnout, kdy trenéři tyto cviky zařazují přímo do rozcvičky před zápasem, kdy slouží jako příprava těla na následnou zátěž, což u klubů z České republiky se nevidí. Trenéři by těmito cvičením, která rozvíjí koordinační schopnosti a vnitřní svalstvo měly věnovat více času v tréninku. Měly by být zařazovány už nejmladšího věku, kdy se můžou vyskytovat formou her například úpolových. Zlepšené koordinační dovednosti nám následně pomůžou v tréninku kondičního a technického charakteru.

Jednou z možných studií, která by v budoucnu vycházela z té naší, by bylo porovnání hráčů, kteří se z testovaných jedinců prosadí v dospělém profesionálním fotbale a těch, kteří se na tuto úroveň nedostanou s jejich výsledky z této studie. Zdali se prosadili hráči se somatotypem vhodným pro fotbalistu či hráči s horšími výsledky z testové baterie BOT-2 a naopak.

## Literatura

ADAMÍROVÁ, Jiřina. *Hravá a zábavná výchova pohybem: základy psychomotoriky*. 2. vyd. Praha: Česká asociace Sport pro všechny, 2000

ALLEN, K., EILEEN, MAROTZ, LYN, R., *Přehled vývoje dítěte*, vyd. Portál: 2002, ISBN 978-80-7367-421-2

BEDŘICH, L.. *Fotbal: Rituální hra moderní doby*. Brno: 2006, Masarykova univerzita.

BLÁHA, P., SUSSANE, CH., REBATO, E. *Essentials of biological anthropology: (selected chapters)*. 1st ed. Praha: Charles University in Prague, Karolinum press, 2007, ISBN 978-80-246-1338-3.

BLAHUTKOVÁ, M. *Psychomotorika*. 1. vyd. Brno: MU, 2003. 92 s. ISBN 80-210-3067-4.

BLY, L. *Motor skills acquisition checklist*. Tucson, Ariz: 2000, Therapy Skill Builders

BRUNINKS, R., STEFFENS, K., SPIEGEL, A., WERDER, *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: Development, research, and intervention strategies*. 2005, Paper presented at 2nd Intertional Symposium Psychomotor Therapy and Adapted Physical Acitivity. Catholic University Leuven. Belgium

BUNC, V., PSOTTA, R., *Physiological profile of very young soccer players*, Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2001, ISBN 337-341

BUZEK M., „*Trenér fotbalu „A“ UEFA licence“* vyd. Praha: Českomoravský fotbalový svaz, 2007, ISBN 978-80-7376-032-81

CARTER, J a HEATH, B. H. *Somatotyping - development and applications*. Cambridge: Cambridge university press, c1990, 503 s. ISBN 05-213-5117-0.

COOLS, W., MARTELAER, K. D., SAMEY, C., & ANDRIES, C. *Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools*. Journal of Sports Science & Medicine, 8, 2, 2009

ČELIKOVSKÝ, Stanislav, Július KASA a Karel MĚKOTA. *Antropomotorika. Díl I.* Košice: Univerzita P. J. Šafárika, 1985

DANESHJOO, A., YUSOF, A., MOKHTAR, A. H., & RAHAMA, N. *The Effects of Injury Preventive Warm-Up Programs on Knee Strength Ratio in Young Male Professional Soccer Players.* Plos One, 2012

DEMIRJIAN A. 2000. *Dental development.* In: Ulijaszek SJ, Johnston FE and Preece MA The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. Cambridge, Cambridge University Press.

DOLÍNKOVÁ, I., *Cvičíme s kojenci a batolaty*, nakl. Portál, 2006, ISBN 978-80-7367-379-6

DOVALIL J., „*Věkové zvláštnosti dětí a mládeže a sportovní trénink*“ vyd. Praha Univerzita Karlova, 1998

DOVALIL a kol., *Výkon a trénink ve sportu*, vyd. Praha: Olympie, 2012, ISBN 978-80-7376-130-1

DVOŘÁKOVÁ, H. *Didaktika tělesné výchovy nejmenších dětí a dětí s hendikepy.* Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2000

FAJFER Z., „*Trenér fotbalu mládeže (6-15 let)*“ vyd. Praha: Olympie, 2005, ISBN 80-7033-933-0

FIDELIX, L., Y., et al. *Somatotype of Competitive Youth Soccer Players from Brazil,* Journal of Human Kinetics volume 42/2014, 259-266

GIL, S. M., GIL, J., IRAZUSTA, A., RUIZ, F., & IRAZUSTA, J. *Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population.* Biology of Sport, 2010

GRASSGRUBER, P., & CACEK, J., *Sportovní geny.* Brno: Computer Press, 2008

GREULICH, W.W., Pyle, S.I.: *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*, 2. ed., California, Stanford University Press, Stanford California, 1959.

HAVLÍČKOVÁ, L., *Fyziologie tělesné zátěže: Speciální část*, Praha: Karolinum, 1993

- HAVLÍČKOVÁ, L. „*Biologie dítěte: Rané fáze lidské ontogenéze*“ Praha: Karolinum, 1998
- HENDL, J. „*Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*“ Praha: Portál, 2009
- HIRTZ, P., *Psychomotorik-koordinative Fähigkeiten. In Hirtz, P., Kirchner G. & Pöhlman, R. (Eds.), Sportmotorik. Grundlagen, Anwendungen und Grenzgebiete. Kassel: Universität Gesamthochschule, 1995*
- HOLICKÝ, J., *Pohybové aktivity ve vědě a praxi*, vyd. Karolinum: UK 2014. 81 s. ISBN 978-80-246-2621-5
- CHOUTKA, M., *Moderní kopaná*, Praha: Olympia, 1970
- JANSA P., DOVALIL J., „*Sportovní příprava: vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu*“ Rozš. 2 vyd. Praha, 2009, ISBN 978-80-903280-9
- KOČÁREK, E., *Biologie člověka*, nakl. Scientia: 2010, ISBN 978-80-86960-47-0
- KUČERA, M., DYLEVSKY, I., KÁLAL, J., OTÁHAL, S., „*Pohybový systém a zátěž*“ Praha: Grada, 1997
- LANGMEIER, J., KREJČÍŘOVÁ D., *Vývojová psychologie*, nakl. Grada: 2006, ISBN 978-80-247-1284-0
- MACEK, P., *Adolescence, 2. přepracované vydání*, vyd. Praha: Portál, 2003, ISBN 80-17178-747-7
- MALINA, R. *Skeletal Age and Age Verification in Youth Sport. Sport Med.* 2011, 41 (11): 925-947.
- MĚKOTA, K., CUBEREK, R., & Univerzita Palackého *Pohybové dovednosti - činnosti - výkony*. Olomouc: 2007 Univerzita Palackého
- MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Univerzita Palackého v Olomouci. Olomouc 2005

OLZE A, NIEKERK Pv, SCHMIDT S, WERNECKE KD, RÖSING FW, GESERICK G and SCHMELING A. 2006. *Studies on the progress of third-molar mineralisation in a Black African population*. Human Biology 57: 209-217.

PAVLÍK, Josef. *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2003, dotisk, 57 s. ISBN 80-210-2130-6.

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

PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*, Praha: Grada, 2012, ISBN 978-80-247-4218-2

PLACHÝ A., PROCHÁZKA L., „*Učebnice fotbalu pro trenéry dětí ( 4-13 let)*“ vyd. Praha: Mladá Fronta 2014, ISBN 978-80-204-3477-7

PŘÍVRATSKÝ, J., *Kapitoly z biologie dítěte*, vyd. Praha: UK, 1991, ISBN 978-80-7066-374-5

PSOTTA, R., *Fotbal - kondiční trénink*, vyd. Grada, Praha: 2006, ISBN 802-470-821-3

REIS, W., PÖTHING, D., *Chronological and biological age*, nakl. Exp. Gerontol, 1984, ISBN 211- 219

RICOTTI, L., & RAVASCHIO, A., *Break dance significantly increases static balance in 9 years-old soccer players*. Gait & Posture, 2011

RIEGEROVÁ, J., ČTVRTLÍK, L., KOSOVÁ, A. *Hodnocení biologické zralosti dětí na základě věku proporcionálního a kostního*. Teor. Praxe těl. Vých., 1990, roč. 38, č. 6, s. 359-363.

RIEGEROVÁ, J., SEDLAK, P., KOPECKÝ, M. *Stav hodnot biologického proporcionálního věku u současných dětí a mládeže ve věku 6 až 17 let*. Čes.-slov. Pediat., 2004, roč. 59, č. 11, s. 555-560.

RIEGEROVÁ, J., SEDLAK, P. *Metody diagnostiky biologického věku u dětí - biologický proporcionální věk*. Čs. Pediat., 1996, roč. 51, č. 1, s. 42-46.

- RIEGROVÁ, J., ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta Tělesné Kultury, 1994.
- RIEGEROVÁ, J. a ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. 2. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1998, 185 s. ISBN 80-706-7847-X.
- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M. a ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006, 262 s. ISBN 80-857-8352-5
- SHELDON, W. H., DUPERTIUS, C. W., Mc DERMOTE ,E. *Atlas of men*. New York: Harper a. Brothers 1954
- SCHEUER L. and BLACK S. 2000. *Developmental Juvenile Osteology*. San Diego, CA:Academic Press.
- SUCHOMEL, A. *Somatická charakteristika dětí školního věku s rozdílnou úrovní motorické výkonnosti*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004
- SUCHOMEL, A. *Tělesně nezdatné děti školního věku (motorické hodnocení, hlavní činitelé výskytu, kondiční programy)*. 1. vyd. Liberec: TU, 2006. 352 s. ISBN 80-7232-140-6.
- SUCHÝ, J., *Biologie dítěte pro Ped. Fakulty*, vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985,
- SYMONS, J., *Těhotenství a péče o dítě*, nakl. Rebo Production, 2008, ISBN 80-7234-630
- SZABOVÁ, M. *Cvičení pro rozvoj psychomotoriky*. 1. vyd. Praha: Portál, 1999. 147 s. ISBN 80-7178-276-9
- ŠELINGEROVÁ, M., HAVLÍČEK, I. *Biologický vek - základné kritérium posudzovania pohybovej výkonnosti športovcov v puberte*. Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského, 2005b, s. 88-92.



ŠELINGEROVÁ, M. *Stanovenie biologického veku a jeho uplatnenie v športe*. Kand. dizert. práce. Bratislava: Univerzita Komenského, 1992

ŠMARDA, J., *Biologie pro psychology a pedagogy*. Praha: Portál, 2004

ŠNAJDEROVÁ M., ZEMKOVÁ D., „*Předčasná puberta*“ vyd. Praha: Galén, 2000, ISBN 80-7262-040-1

ŠULOVÁ, L., *Ranný psychologický vývoj dítěte*, nakl. Karolinum, 2005, ISBN 978-80-246-1820-3

TANNER J.M., et all.: *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height(TW2)*, London, Academic Press 1983

VACEK, Z., *Embryologie: učebnice pro studenty lékařství a oborů všeobecná sestra a porodní asistentka*. Praha: Grada, 2006

VÁGNEROVÁ, M., *Vývojová psychologie II.*, vyd. Praha: Karolinum, 2007, ISBN 978-80-246-1318-5

VILIKUS, Z., BRANDEJSKÝ, P., & NOVOTNÝ, V., *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Karolinum, 2004

VYSKOTOVÁ, J., & MACHÁČKOVÁ, K. *Jemná motorika: Vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. Praha: 2013 Grada

WESTERNDORP, M., HOUWEN, S., HARTMAN, E., & VISSCHER, C.. *Are gross motor skills and sports participation related in children with intellectual disabilities?*. Research in developmental disabilities: 2011

WUTSCHERK, H a K PIEPER. „*Anthropometrisches Praktikum: Studienmaterial zum Lehrgebiet Sportmedizin. Leipzig: Deutsche Hochschule für Körperkultur*“, 1984

ZAHRADNÍK D., KORVAS P., „*Základy sportovního tréninku*“ vyd. Masarykova Univerzita Brno, 2012, ISBN 978-80-210-5890-3

ZEMÁNKOVÁ, M. *Pohyb nad zlato*. Olomouc: 1996, Hane

## **Internetové zdroje**

*Sportvital.cz: Co je somatotyp a jak ho měříme* [online]. [cit. 2015-02-19]. Dostupné z:  
<http://www.sportvital.cz/zdravi/diagnostika/co-je-to-somatotyp-a-jak-ho-merime/>.

## **Seznam grafů**

Graf č. 1: Rozložení dat Endomorfních komponent u Slavie

Graf č. 2: Rozložení dat Endomorfních komponent u Sparty

Graf č. 3: Rozložení dat součet kožních řas u Slavie

Graf č. 4: Rozložení dat součet kožních řas u Sparty

Graf č. 5: Rozložení dat výsledky testů BOT-2 u Slavie

Graf č. 6: Rozložení dat výsledky testů BOT-2 u Sparty

Graf č.7: Porovnání průměru hmotností hráčů Slavie a Sparty s průměrem běžné populace ve 12 – 13 letech

Graf č. 8: Porovnání průměru výšky hráčů Slavie a Sparty s průměrem běžné populace ve 12 – 13 letech

Graf č. 9: Znázornění rozdílů kožních řas u týmů Slavie a Sparty

Graf č. 10: Výsledky hráčů Sparty Praha v testové baterii BOT-2

Graf č. 11: Výsledky hráčů Slavie Praha v testové baterii BOT-2

## **Seznam obrázků**

Obrázek č. 1: Rentgen zápěstí s různým stupněm osifikace (Riegrová & Ulbrichová, 1998)

Obrázek č. 2: Somatograf se souřadnicovou sítí (Riegerová, Ulbrichová, 2006)

Obrázek č. 3: Rozdělení somatografu na oblasti podle výkonnosti pro děti do puberty (Chytráčková, 1990)

Obrázek č. 4: Protokol pro stanovení somatotypu (Riegerová, Ulbrichová, 2006)

## **Seznam tabulek**

Tabulka č. 1: Ontogeneze lidského vývoje podle Riegerové

Tabulka č. 2: Rozdíly vybraných ukazatelů naměřených hodnot fotbalových týmů Slavia a Sparta

Tabulka č. 3: Rozdíly vybrané kožní řasy fotbalových týmů Slavia a Sparta

Tabulka č. 4: Rozdíly vybraných ukazatelů psychomotorického vývoje fotbalových týmů Slavia a Sparta

Tabulka č. 5: Korelace endomorfní komponenty a celkového testového skóre BOT-2

Tabulka č. 6: Korelace součtu tří kožních řas a celkového testového skóre BOT-2

## **Seznam příloh**

Příloha 1: Žádost o vyjádření etické komise

Příloha 2: Informovaný souhlas

Příloha 3: Záznamový arch pro stanovení somatotypu

Příloha 4: Záznamový arch pro testovou baterii BOT-2

Příloha 5: Tabulka naměřených dat SK Slavia Praha

Příloha 6: Tabulka naměřených dat AC Sparta Praha

## Příloha 1: Žádost o vyjádření etické komise



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín  
tel.: 220 171 111  
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

### **Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS**

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

**Název:** Míra vztahu mezi úrovní endomorfie a psychomotorickým věkem u vybraných hráčů fotbalové kategorie U12 z nejvyšší soutěže v ČR

**Forma projektu:** diplomová práce

**Autor** (hlavní řešitel): Bc. Jakub Šlitr

**Školitel** (v případě studentské práce): Mgr. Jakub Kokštejn Ph.D.

#### **Popis projektu**

V diplomové práci se budu přednostně zabývat vzájemnou korelací endomorfní komponenty s psychomotorickým věkem u souboru jedinců, který je tvořen chlapci, věnující se fotbalu. Tato práce bude postavena na porovnání hodnot endomorfní komponenty a dosaženého skóre v testové baterii BOT-2 mezi dvěma kluby podobné úrovně. Finální výsledky budou vycházet z antropometrického měření jedinců a výsledků z testové baterie.

V tomto projektu nebudou použity invazivní metody a osobní data a výsledky nebudou zneužity.

#### **Etické aspekty výzkumu**

Výzkum a stanovení míry vztahu mezi úrovní endomorfie a psychomotorickým věkem budu provádět na dětech kategorie U12, kdy v tomto směru zatím podobná studie nebyla zhotovena u takto mladších dětí.

#### **Informovaný souhlas** (příložen)

V Praze dne

Podpis autora:

### **Vyjádření etické komise UK FTVS**

**Složení komise:** Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.  
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.  
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: .....

dne:.....

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.**

razítko školy

## Příloha 2: Informovaný souhlas

### Informovaný souhlas

Souhlasím, aby se můj syn.....zúčastnil kinantropologického šetření v rámci zjišťování míry vztahů mezi úrovní endomorfie a psychomotorickým věkem u vybraných hráčů fotbalové kategorie U12 z nejvyšší soutěže v ČR

Děti nebudou v kontaktu s žádnými riziky úrazu. Jedná se o měření základních antropometrických znaků (včetně vybraných kožních řas) a set testové baterie BOT-2, který se skládá z jednoduchých motorických dovedností.

Získání všech hodnot je časově nenáročné a probíhá pouze jednou.

Jméno řešitele projektu: Bc. Jakub Šlitr

V Praze dne.....

Podpis rodičů.....



Příloha 3: Záznamový arch pro stanovení somatotypu

SOMATOTYP PODLE METODY HEATH-CARTER

Jméno: ..... Věk: ..... Číslo: .....  
 Zaregistrován: ..... Sport. úroveň: ..... Datum: .....  
 Výzravn. kř.: ..... Měří: ..... Poznámka: .....

Podkolář ruk (cm)	10,9	14,9	18,9	22,9	26,9	31,2	35,8	40,7	46,2	52,2	58,7	65,7	73,2	81,2	89,7	98,9	108,9	119,7	131,2	143,7	157,2	171,9	187,9	204,0
Subscap.: .....	9,0	13,0	17,0	21,0	25,0	29,0	33,5	38,0	43,5	49,0	55,5	62,0	69,5	77,0	85,5	94,0	104,0	114,0	125,5	137,0	150,5	164,0	180,0	196,0
Suprast.: .....	7,0	11,0	15,0	19,0	23,0	27,0	31,2	35,9	40,8	46,2	52,2	58,8	65,5	73,2	81,2	89,5	99,0	109,0	119,8	131,2	143,8	157,2	172,0	188,0
Clavica: .....																								
Lyža: .....																								

Výška (cm)	139,7	143,5	147,3	151,1	154,9	158,8	162,6	166,4	170,2	174,0	177,8	181,6	185,4	189,2	193,0	196,9	200,7	204,5	208,3	212,1	215,9
Epiload: (cm)	5,19	5,24	5,49	5,44	5,78	5,93	6,07	6,22	6,37	6,51	6,65	6,80	6,95	7,09	7,24	7,38	7,53	7,67	7,82	7,97	8,11
Amatura: .....	7,41	7,62	7,83	8,04	8,24	8,45	8,66	8,87	9,08	9,28	9,49	9,70	9,91	10,12	10,33	10,53	10,74	10,95	11,16	11,36	11,57
Obvod pasku - nah	23,7	24,4	25,0	25,7	26,3	27,0	27,7	28,3	29,0	29,7	30,3	31,0	31,6	32,2	33,0	33,6	34,3	35,0	35,6	36,3	37,0
Obvod lýtky - ruk	27,7	28,5	29,3	30,1	30,8	31,6	32,4	33,2	33,9	34,7	35,5	36,3	37,1	37,8	38,6	39,4	40,2	41,0	41,7	42,5	43,3

2. komp.	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
3. komp.	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0

Stanoout (kg) .....	39,65	40,74	41,83	42,13	42,82	43,48	44,18	44,84	45,53	46,23	46,92	47,58	48,25	48,94	49,63	50,33	50,99	51,68
Výška/3/Amatura	40,20	41,09	41,79	42,48	43,14	43,84	44,50	45,19	45,89	46,52	47,24	47,94	48,63	49,29	49,99	50,68	51,34	
.....	39,46	40,35	41,44	42,14	42,83	43,49	44,19	44,85	45,54	46,24	46,93	47,59	48,28	48,95	49,64	50,34	51,00	

1. komponenta	2. komponenta	3. komponenta
Antropometrický somatotyp		
Antropometrický a športový somatotyp		

Příloha 4: Záznamový arch pro testovou baterii BOT-2

# BOT<sup>TM</sup> 2

## Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition

Robert H. Bruininks, PhD, & Brett D. Bruininks

	Year	Month	Day
Test Date	_____	_____	_____
Birth Date	_____	_____	_____
Chronological Age	_____	_____	_____

Preferred Drawing Hand:	Right	Left
Preferred Throwing Hand/Arm:	Right	Left
Preferred Foot/Leg:	Right	Left

Norms Used:  Female  Male  Combined

Examinee Name \_\_\_\_\_ Sex \_\_\_\_\_ Grade \_\_\_\_\_  
 Examiner Name \_\_\_\_\_ School/Clinic \_\_\_\_\_

	Total Point Score	Scale Score Mean = 15, SD = 5 (Tables B.1–B.3)	Standard Score Mean = 50, SD = 10 (Tables B.4–B.7)	Confidence Interval: 90% or 95% (Tables C.1–C.4)		%ile Rank (Tables B.4–B.7)	Age Equiv. (Tables B.14–B.16)	Descriptive Category (Table C.13)
				Band	Interval			
1 Fine Motor Precision	_____	<input type="text"/>		+	_____	_____		
2 Fine Motor Integration	_____	<input type="text"/>		+	_____	_____		
<b>Fine Manual Control</b>	Sum	<input type="text"/>	<input type="text"/>		_____	_____		
3 Manual Dexterity	_____	<input type="text"/>		+	_____	_____		
7 Upper-Limb Coordination	_____	<input type="text"/>		+	_____	_____		
<b>Manual Coordination</b>	Sum	<input type="text"/>	<input type="text"/>		_____	_____		
4 Bilateral Coordination	_____	<input type="text"/>		+	_____	_____		
5 Balance	_____	<input type="text"/>		+	_____	_____		
<b>Body Coordination</b>	Sum	<input type="text"/>	<input type="text"/>		_____	_____		
6 Running Speed and Agility	_____	<input type="text"/>		+	_____	_____		
8 Strength Push-up: Knee Full	_____	<input type="text"/>		+	_____	_____		
<b>Strength and Agility</b>	Sum	<input type="text"/>	<input type="text"/>		_____	_____		
<b>Total Motor Composite</b>	Sum	<input type="text"/>	<input type="text"/>		_____	_____		








SHORT Form	Total Point Score	Standard Score (Tables B.8–B.13)	Confidence Interval: 90% or 95% (Tables C.3, C.4)		%ile Rank (Tables B.8–B.13)	Descriptive Category (Table C.13)
			Band	Interval		
Push-up: Knee Full	_____	<input type="text"/>	+	_____	_____	

**DIRECTIONS**

**Complete Form**  
 During the testing session, record the examinee's performance on each item. After the testing session, convert each item raw score to a point score using the conversion table provided. For items needing two trials, convert the better of the two raw scores. Then, record the point score in the appropriate oval in the Point Score column. For each subtest, add the item point scores, and record the total in the oval labeled Total Point Score and on the appropriate line on the cover page.

**Short Form**  
 During the testing session, record the examinee's performance on each Short Form item, listed on page 8. After the testing session, convert each item raw score to a point score using the conversion table provided. For items needing two trials, convert the better of the two raw scores. Then, record the point score in the appropriate oval in the Point Score column. Finally, add the item point scores for all 14 Short Form items, and record the total in the oval labeled Total Point Score and on the appropriate line on the cover page.

# SHORTForm

Subtest 1: Fine Motor Precision		Raw Score											Point Score							
3	Drawing Lines through Paths—Crooked	<input type="text"/>	Raw	≥21	15-20	10-14	6-9	4-5	2-3	1	0					<input type="text"/>				
			Point	0	1	2	3	4	5	6	7									
6	Folding Paper	<input type="text"/>	Raw	0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11	12					<input type="text"/>				
			Point	0	1	2	3	4	5	6	7									
Subtest 2: Fine Motor Integration		Basic Shape	Closure	Edges	Orientation	Overlap	Overall Size	Raw Score*												
2	Copying a Square	0 1	0 1	0 1	0 1		0 1	<input type="text"/>								<input type="text"/>				
7	Copying a Star	0 1	0 1	0 1	0 1		0 1	<input type="text"/>								<input type="text"/>				
Subtest 3: Manual Dexterity		Raw Score																		
2	Transferring Pennies 	Trial 1	Trial 2	Raw	0-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20				<input type="text"/>		
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Subtest 4: Bilateral Coordination		Raw Score																		
3	Jumping in Place—Same Sides Synchronized	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2-4	5											<input type="text"/>	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	Point	0	1	2	3												
6	Tapping Feet and Fingers—Same Sides Synchronized	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2-4	5-9	10								<input type="text"/>			
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	Point	0	1	2	3	4											
Subtest 5: Balance		Raw Score																		
2	Walking Forward on a Line	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1-2	3-4	5	6								<input type="text"/>			
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	Point	0	1	2	3	4											
7	Standing on One Leg on a Balance Beam—Eyes Open 	Trial 1	Trial 2	Raw	0.0-0.9	1.0-2.9	3.0-5.9	6.0-9.9	10								<input type="text"/>			
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	Point	0	1	2	3	4											
Subtest 6: Running Speed and Agility		Raw Score																		
3	One-Legged Stationary Hop 	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1-2	3-5	6-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-49	≥50			<input type="text"/>		
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Subtest 7: Upper-Limb Coordination		Raw Score																		
1	Dropping and Catching a Ball—Both Hands	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2	3	4	5								<input type="text"/>		
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	Point	0	1	2	3	4	5										
6	Dribbling a Ball—Alternating Hands	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2	3	4-5	6-7	8-9	10					<input type="text"/>			
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	Point	0	1	2	3	4	5	6	7								
Subtest 8: Strength		Raw Score																		
2a	Knee Push-ups 	<input type="text"/>	Raw	0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	≥36				<input type="text"/>			
			Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
2b	Full Push-ups	<input type="text"/>	Raw	0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	≥36				<input type="text"/>			
			Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
3	Sit-ups 	<input type="text"/>	Raw	0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	≥36				<input type="text"/>			
			Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9							

Notes & Observations

\_\_\_\_\_

Total Point Score  
Short Form  
(max = 88)

Příloha 5: Tabulka naměřených dat SK Slavia Praha

	Endoderm	Mezoderm	Ektoderm	BOT-2
Hráč 1	3,5	5,13	3,5	42
Hráč 2	2,5	4,88	4	51
Hráč 3	1,5	4,13	5,5	
Hráč 4	1	4,25	4,5	39
Hráč 5	1,5	4,25	3,5	38
Hráč 6	2,5	5,38	2,5	38
Hráč 7	2	4	4	42
Hráč 8	3	5,13	2,5	45
Hráč 9	2	3,63	5	39
Hráč 10	1	5,25	4,5	
Hráč 11	1,5	5,25	3,5	38
Hráč 12	3,5	5,25	2	
Hráč 13	2	5,63	3	47
Hráč 14	2	5	2,5	42
Hráč 15	2	4,75	4	46
Hráč 16	3	4,25	3,5	41
Hráč 17	2	4,25	4	43
Hráč 18	1,5	5	3,5	37
Hráč 19	2	4	4	48
Hráč 20	3,5	4,88	3	40

Příloha 6: Tabulka naměřených dat AC Sparta Praha

	Endoderm	Mezoderm	Ektoderm	BOT-2
Hráč 1	4,5	4,88	4	44
Hráč 2	2,5	4,75	2,5	54
Hráč 3	3,5	5,25	2,5	59
Hráč 4	2	5,63	4,5	47
Hráč 5	3	5	3	39
Hráč 6	1,5	3,75	5	66
Hráč 7	2,5	4	4,5	39
Hráč 8	2,5	5,25	4,5	46
Hráč 9	2,5	5,38	3	44
Hráč 10	1,5	4,5	5	39
Hráč 11	2,5	4,13	3,5	40
Hráč 12	3	6,5	2,5	43
Hráč 13	4,5	5,25	3	
Hráč 14	2,5	4,88	4	41
Hráč 15	3,5	6,25	3	62
Hráč 16	4	4,75	3,5	41
Hráč 17	2	4,75	4	49
Hráč 18	2	3	5,5	
Hráč 19	1,5	4,88	3,5	