

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**KOMPARACE PREDIKOVANÉ A REÁLNÉ TĚLESNÉ VÝŠKY
U HRÁČŮ FOTBALU JAKO JEDNA Z MOŽNOSTÍ PRO VÝBĚR
HERNÍCH POSTŮ**
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Václav Krušina

Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, obor TV-TE

Vedoucí práce: Mgr. Petra Špottová, Ph.D.

Plzeň 2022

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 29. dubna 2022

.....
vlastnoruční podpis

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucí mé diplomové práce Mgr. Petře Špottové, Ph.D. za profesionální přístup, přínosné konzultace, odborné rady a cenné připomínky, které mi byly oporou při vzniku této práce. Dále také děkuji MUDr. Ludmile Beranové, která poskytla data potřebných výškových predikcí. Rád bych také poděkoval své rodině a nejbližším přátelům za podporu během celého studia.

OBSAH

ÚVOD.....	5
1 STAV DOSAVADNÍCH POZNATKŮ ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY	7
1.1 FOTBAL A JEHO SPECIFIKA VZHLEDEM K POHYBOVÉMU SYSTÉMU	7
1.2 SOUČASNÉ NÁROKY NA HRÁČE FOTBALU V ČR A VE SVĚTĚ S OHLEDEM NA ŘEŠENÉ TÉMA	9
1.2.1 Pohybové a fyziologické nároky vzhledem k herním postům.....	9
1.2.2 Somatické parametry	11
1.3 VÝBĚR SPORTOVNÍCH TALENTŮ.....	15
1.4 PROBLEMATIKA RANÉ SPECIALIZACE.....	20
1.5 TRÉNINK ODPOVÍDAJÍCÍ VÝVOJI	23
1.6 VŠESTRANNÁ POHYBOVÁ PŘÍPRAVA VE FOTBALE	25
1.7 RŮST A VÝVOJ.....	28
1.7.1 Faktory ovlivňující růst.....	31
1.7.2 Vliv fyzické aktivity na tělesný růst	32
1.7.3 Sekulární trend tělesné výšky	33
1.8 BIOLOGICKÝ, KALENDÁRNÍ A SPORTOVNÍ VĚK	35
1.8.1 Chronologický (kalendářní) věk	35
1.8.2 Biologický věk	35
1.8.3 Sportovní věk.....	36
1.9 TĚLESNÁ VÝŠKA A JEJÍ PREDIKCE	37
2 CÍL, ÚKOLY A VĚDECKÉ HYPOTÉZY	39
2.1 CÍL.....	39
2.2 ÚKOLY.....	39
2.3 VĚDECKÉ HYPOTÉZY	39
3 METODIKA	40
3.1 POPIS VÝZKUMNÉHO SOUBORU.....	40
3.2 VÝZKUMNÁ SITUACE, ČASOVÝ HARMONOGRAM VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	40
3.3 METODY VÝZKUMU.....	41
3.4 METODY ZPRACOVÁNÍ DAT.....	43
4 VÝSLEDKY A DISKUSE DÍLČÍCH VÝSLEDKŮ	44
4.1 VÝSLEDKY CELÉHO VÝZKUMNÉHO SOUBORU.....	44
4.2 VÝSLEDKY DLE JEDNOTLIVÝCH ROČNÍKŮ.....	47
4.3 VÝSLEDKY DLE JEDNOTLIVÝCH HERNÍCH POSTŮ	52
5 DISKUSE.....	57
ZÁVĚR	60
RESUMÉ, SUMMARY	63
SEZNAM LITERATURY.....	65
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ.....	71

ÚVOD

V současné době je pro většinu sportovců všech věkových kategorií povinností podstupovat lékařské sportovní prohlídky u tělovýchovného lékaře, které jsou často stanoveny jako podmínka sportovního klubu, ve kterém sportovci působí jako členové a pod jehož hlavičkou startují v soutěžích. Lékařské sportovní prohlídky nám pomohou určit, jaká sportovní zátěž je pro jednotlivce vhodná tak, aby si sportem nepoškodil zdraví nebo nenarušil zdravý tělesný vývoj. Na základě této prohlídky tělovýchovný lékař poradí, jak minimalizovat rizika a případně kompenzovat zátěž. Z tohoto důvodu je testování vhodné nejen pro ty, co sportují závodně, ale i pro rekreační sportovce. Často na tyto zdravotní prohlídky navazují také zátěžové testy. U mladých sportovců bývá mnohdy součástí takové prohlídky také predikce tělesné výšky v dospělosti sportovce. Právě těmito výškovými predikcemi a jejich spolehlivostí se předkládaná diplomová práce zabývá. Mimo spolehlivosti výškových predikcí se diplomová práce zaměřuje na využití výškových predikcí v tréninkovém procesu hráčů fotbalu. Diplomová práce také rozebírá témata, která s problematikou predikcí tělesné výšky úzce souvisí, jako například biologický věk, vliv fyzické aktivity na tělesný růst či specifika růstové akcelerace a retardace. Vývoj a růst každého jedince je složitý a dlouholetý proces, který se začíná odehrávat ještě dříve, než jedinec přijde na svět. Prenatální fázi lidského života počínaje a následně v průběhu života jedince hovoříme o růstu jako o komplexním procesu změn fyziologických, anatomických a změn velikosti lidského těla a jeho proporcí. Pojmem genetický růstový potenciál označujeme genetické dispozice tělesné výšky v dospělosti jedince, které získává každý člověk od svých rodičů. Tělesná výška rodičů ale není zdánlivě jediným faktorem, jenž ovlivňuje tělesnou výšku potomka. Mezi další činitele ovlivňujícími tělesnou výšku patří například působení hormonů, strava nebo faktory environmentální. Také fyzická aktivita, kterou můžeme řadit do základních potřeb života každého člověka, má poměrně zásadní vliv na celkový růst lidského těla.

Trendy v jednotlivých sportech se neustále dynamicky mění, ale existuje fenomén, který je u každého sportu stejný. Pokud má jakýkoliv sport ambice na trvalé úspěchy, musí se dostatečně věnovat náboru nových členů v mládežnických kategoriích a následně se své mládeži odpovídajícím způsobem a na co možná nejvyšší úrovni věnovat. Výběr sportovních talentů však vůbec není jednoduchý. Jednotlivce nejčastěji vybíráme podle různých aspektů, kterými jsou například celkový pohybový projev, úroveň motorických schopností, úroveň pohybových dovedností v konkrétním sportu a v neposlední řadě také psychický a

emocionální stav. Následně by měla navazovat snaha všechny tyto stránky dále pozitivně rozvíjet. Cesta k vrcholovému sportu je složitá a může ji ovlivnit velké množství faktorů, ať už je to vnější prostředí (rodina, kamarádi apod.), nebo například možná zranění. Zda bude daný svěřenec vrcholovým profesionálním sportovcem říci se stoprocentní jistotou nedokážeme. Nutno říci, že je k tomu potřeba velká dávka vůle, ale také sportovního štěstí. Ale ať už trenéři jakýchkoliv sportů vychovávají budoucí sportovní hvězdy, nebo ať se snaží děti pouze udržet u sportu a vrcholový sport pro ně není hlavním cílem, rozhodně by záměrem všech trenérů mělo být vychování slušného člověka se smyslem pro fair-play, který má rád pohyb nejen na sportovní úrovni, ale i na úrovni rekreační.

1 STAV DOSAVADNÍCH POZNATKŮ ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY

1.1 FOTBAL A JEHO SPECIFIKA VZHLEDEM K POHYBOVÉMU SYSTÉMU

Pro výkon hráče během fotbalového utkání je typické velké množství pohybových činností. Psotta (2003) se shoduje s Bangsbem (1994) když tvrdí, že jsou běh v různých rychlostech a chůze převládajícími pohybovými aktivitami v průběhu fotbalového utkání. Průměrný čas, kdy je hráč fotbalu v kontaktu s míčem a může s ním manipulovat, činí pouze 1-3 min z celkového hracího času.

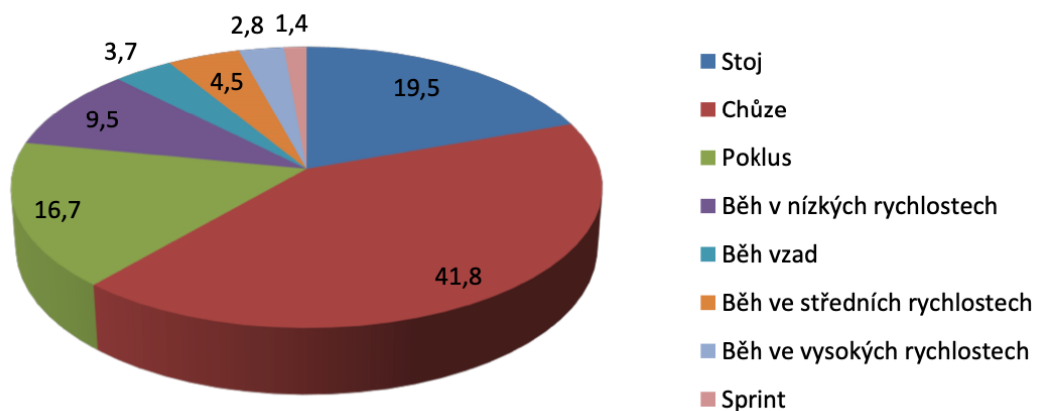
Z výše uvedeného tedy vyplývá, že dominantní složku herního výkonu hráče fotbalu tvoří nepochybně pohybové schopnosti. Pohybové schopnosti můžeme zjednodušeně charakterizovat jako komplex vnitřních dispozic k pohybové činnosti. Znamé je obecné rozdělení pohybových schopností do dvou skupin, to jest na pohybové schopnosti koordinační a pohybové schopnosti kondiční. Koordinační schopnosti jsou řízené zejména regulací pohybu a řídicími procesy. Schopnosti kondiční, do nichž patří rychlost, síla a vytrvalost, nejvíce determinují procesy metabolismu, které mají vliv na využívání a získávání energie potřebné k provádění pohybu (Dovalil, 2005).

Psotta a kol. (2006) ve své další publikaci popisuje výkon hráče fotbalu jako soubor neustále se střídajících a velice krátce trvajících (2-10 s) intervalů skládajících se z činností s míčem, stoje, běhu v různých rychlostech, chůze apod. Změna intenzity pak nastává přibližně každou pátou až šestou sekundu.

Výkon hráče fotbalu (ale i jiných sportovních her) je v průběhu utkání typický svou proměnnou intenzitou pohybové zátěže. Mezi indikátory pohybového zatížení řadíme intenzitu, objem a způsob i čas věnovaný regeneraci a odpočinku. Samotné pohybové zatížení je možné vnímat jako odpověď lidského organismu na pohybovou aktivitu, při které zároveň dochází k funkčním změnám lidského organismu. Vzhledem k tomuto faktu následně přicházejí změny ve výkonnosti a trénovanosti, a to v oblastech schopností, vědomostí, dovedností, ale také například dochází ke změnám somatotypu (Psotta, 2003).

Přehledné procentuální zastoupení jednotlivých lokomočních způsobů v průběhu fotbalového utkání u profesionálních hráčů popisuje Psotta (2006). Nadpoloviční většinu z hracího času fotbalového utkání tvoří chůze (41,8 %). O téměř totožný poměr se dělí stoj (19,5 %) a poklus (16,7 %). Běh v nízkých rychlostech činí 9,5 %. Pod hranicí 5 % se na dalších příčkách vyskytují činnosti jako běh ve středních rychlostech (4,5 %), běh vzad (3,7

%) a běh ve vysokých rychlostech (2,8 %). Nejmenší procentuální zastoupení má sprint (1,4 %).



Obrázek 1 - Model pohybové aktivity profesionálních hráčů fotbalu (italského týmu, který se účastnil Ligy mistrů), zpracováno podle studie Mohra a kol. (2003)

1.2 SOUČASNÉ NÁROKY NA HRÁČE FOTBALU V ČR A VE SVĚTĚ S OHLEDEM NA ŘEŠENÉ TÉMA

Nároky na hráče fotbalu se neustále dynamicky zvyšují. Pro lepší představu si tento fakt můžeme ukázat na příkladu celkově naběhané vzdálenosti za utkání. Strudwick a Reilly (2001) uvádějí, že v dnešní době dosahují hráči 8 – 15 kilometrové vzdálenosti za utkání, přičemž ještě v období šedesátých a sedmdesátých let 20. století se hráči pohybovali zhruba na polovině této vzdálenosti (4 – 8 km). Dále také uvádějí, že v úseku posledních deseti let u profesionálních hráčů nejvyšší anglické soutěže Premier league vzrostla výsledná hodnota naběhaných kilometrů o 1,5 kilometru.

Psotta (2006) uvádí několik faktorů, které zapříčiňují výše zmiňované změny ve vývoji pohybových výkonů hráčů fotbalu. Do těchto faktorů řadí celkově vyšší úroveň tělesné výkonnosti, které hráči dosahují vzhledem ke kvalitnější výživě, lepším ekonomicko-sociálním podmínkám, lepší práci s mládeží a také díky vědeckému a systematickému přístupu k celému tréninkovému procesu.

Pro tuto diplomovou práci je důležitá myšlenka, kterou ve své publikaci sdílí Psotta (2006). Uvádí, že zvyšování tělesné výšky u hráčů fotbalu může mít vliv na větší množství naběhaných kilometrů v utkáních. Toto tvrzení je podpořeno skutečností, že jedinec s vyšší tělesnou výškou má v submaximálních rychlostech větší předpoklady pro lepší ekonomiku a efektivitu běhu. Dále také dosahují vyšších maximálních rychlostí ve sprintu.

1.2.1 POHYBOVÉ A FYZIOLOGICKÉ NÁROKY VZHLEDEM K HERNÍM POSTŮM

Při fotbalovém utkání se na hrací ploše pohybuje 11 hráčů z jednoho týmu a každý z těchto hráčů má jinou roli v závislosti k hernímu postu, na kterém se daný hráč vyskytuje. Požadavky na jednotlivé posty se samozřejmě odvíjejí od taktických pokynů trenéra, způsobu hry a rozestavení týmu. Na jednotlivé herní posty jsou také vyvíjeny různé pohybové nároky, které se liší především v množství práce s míčem a běžecké aktivitě.

Středoví obránci (stopeři) na profesionální úrovni naběhají za zápas po výsledném součtu menší počet kilometrů a také méně běhů ve vysoké intenzitě v porovnání s hráči na jiných postech. Hráči útočných řad společně s krajními obránci mají více absolvovaných sprintů a zároveň naběhají během utkání více kilometrů ve vyšší intenzitě než středoví obránci. Hráči s největším množstvím naběhaných metrů ve sprintu jsou útočníci, ale na

rozdíl od krajních obránců a středopolařů mají menší počet naběhaných kilometrů za celé utkání (Mohr, 2003).

Předchozí tvrzení potvrzuje také Bangsbo (1994, 1991), který uvádí, že krajní obránci a útočníci mají během utkání téměř shodnou intenzitu pohybového zatížení. Pokud se ale zaměříme na běh ve sprintu, tak dojdeme ke zjištění, že útočníci mají větší množství pohybu ve sprintu než krajní obránci a středoví hráči, ale celkově menší naběhanou vzdálenost.

Psotta a kol. (2006) se také přiklání k výše uvedeným tvrzením a vyjadřuje rozdíly pro lepší představu v procentech. Dle něho mají středoví hráči o 40-45 % nižší počet sprintů v porovnání s hráči útočné řady.

Dle Verheijena (1998) dochází k rozdílným požadavkům i mezi jednotlivými herními posty ve stejných řadách. Tím se rozumí, že střední obránce nemá tak vysoké nároky na běžeckou aktivitu jako obránce krajní. Podobné rozdíly jsou také například u defenzivních a ofenzivních středových hráčů, ale najdeme je také mezi útočníky, kteří se zapojují do obranné fáze v porovnání s těmi hrotovými. Vždy však záleží na konkrétních úkolech, které mají hráči plnit ve vztahu k hernímu systému.

Bradley et al. (2009) popisuje pohybové charakteristiky profesionálních hráčů ve vztahu k jejich herním postům (tab. 1).

Tabulka 1 - Vybrané pohybové charakteristiky fotbalistů profesionální úrovně na konkrétních herních postech (Bradley et al., 2009)

	Útočník	Krajní záložník	Střední záložník	Krajní obránce	Stoper
Uběhnutá vzdálenost celkem (km)	10,314	11,535	11,450	10,710	9,888
Vysoce intenzivní běh (km)	2,341	3,138	2,825	2,605	1,834
Velmi vysoce intenzivní běh (m)	955	1214	927	984	603
Sprint (m)	264	346	204	287	152
Maximální dosažená rychlost (km/h)	27,94	28,55	27,07	27,86	26,32

1.2.2 SOMATICKÉ PARAMETRY

V různých sportovních odvětvích jsou somatické faktory, které jsou geneticky podmíněné, pro sportovce nedílnou součástí jejich sportovních výkonů. Ze somatických faktorů daného jedince vyplývají biomechanické dispozice pro určité sportovní činnosti. Somatické faktory mají značný podíl na využití energetického potenciálu a velmi úzce souvisejí s podpůrným systémem lidského těla (svaly, kostra, šlachy a vazy). Tyto faktory tedy do jisté míry určují výchozí dispozice, které jsou žádoucí v konkrétních sportech.

Dovalil (2005) říká, že somatické dispozice mohou pomoci nalézt potenciál pro rozdílné druhy pohybových dovedností a sportovních výkonů.

Mezi nejdůležitější somatické atributy řadí Dovalil (2005) následující:

- tělesná hmotnost a výška,
- tělesné složení,
- tělesný typ,
- rozměry délky a poměry.

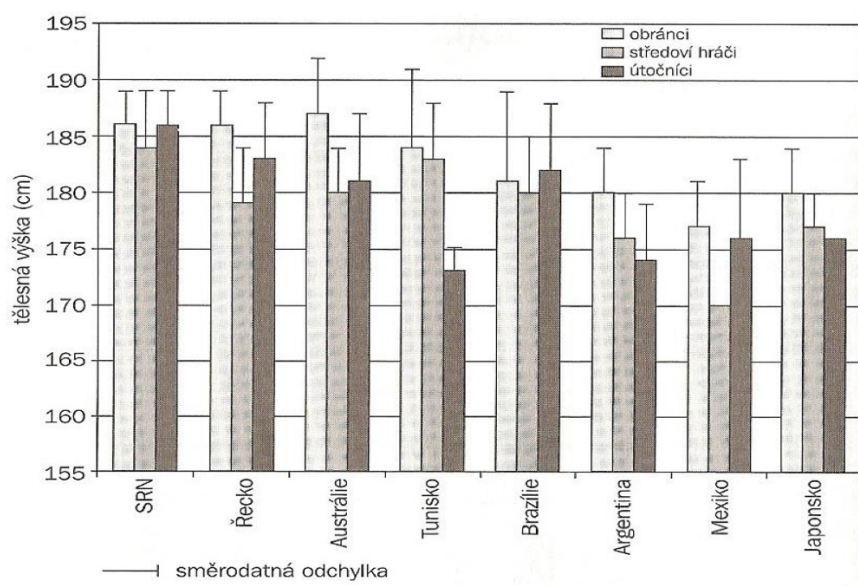
1.2.2.1 Tělesná výška

Mezi profesionálními fotbalisty najdeme hráče s různými hodnotami tělesné výšky. Pokud ale hodnoty zprůměrujeme, velká většina hráčů se nachází v rozpětí mezi 170 až 190 centimetry. Tělesná výška samozřejmě není hlavním faktorem, který by bezprostředně ovlivňoval herní výkon, ale můžeme říci, že různě vysocí hráči mají lepší či horší dispozice k jednotlivým herním postům. Na postech středopolařů se ve větší míře objevují jedinci s relativně nižší tělesnou výškou, a naopak u hráčů obranných řad se většinou vyskytují hráči s tělesnou výškou vyšší. Ačkoli tělesná výška není nejdůležitějším faktorem, který by ovlivňoval herní výkony jednotlivých hráčů, existují situace v průběhu hry, kdy může hrát tělesná výška zásadní roli. Tímto jsou myšleny například herní situace hrotových útočníků při střelbě hlavou nebo odehrávání míčů středových obránců ve vzduchu v obranné fázi hry. Se soupeřovo tělesnou výškou musí počítat také trenér, který díky tomu může přizpůsobit taktiku hry pro dané utkání. Tělesná výška může hrát značnou roli i při výběru konkrétních hráčů do specifických funkcí (Psotta a kol., 2006).

Grasgruber a Cacek (2008) uvádějí, že tělesná výška není ovlivňujícím faktorem výkonnosti a skvělý fotbalista tedy může být vyšší či nižší. Tělesná výška však může být značnou výhodou při specifických činnostech. Vyšší hráči budou mít pochopitelně větší výhodu při hlavičkových soubojích a celkově soubojích ve vzduchu. Menší hráči mají zase obvykle výhodu v lepší ovladatelnosti míče a s nižším těžištěm mohou být obratnější a rychlejší při změnách směru. Brankáři jsou nejčastěji robustních vysokých postav s dlouhými končetinami. Stopeři často patří mezi nejvyšší hráče a jsou štíhlejších postav. Nejvíce hráčů fotbalu má průměrnou až mírně nadprůměrnou tělesnou výšku, ale těžko bychom hledali homogenitu mezi somatotypy.

Značné nepoměry mezi tělesnými výškami hráčů různých národností vidíme na obrázku č. 2, který popisuje tělesné výšky jednotlivých účastníků Poháru FIFA konajícího

se v Německu v roce 2005 ve vztahu k jednotlivým herním postům. Je zde patrné, že vyšší průměrnou tělesnou výšku mají hráči z australského a evropského kontinentu. Obecně platí, že jedinci s menší tělesnou výškou disponují lepší obratností a koordinací pohybu než jedinci s vyšší tělesnou výškou. Toto tvrzení už v dnešní době zcela neplatí, protože moderní tréninkové metody a příprava fotbalistů pro profesionální kariéru je na takové úrovni, že se rozdíl v koordinaci a obratnosti velmi srovnávají.



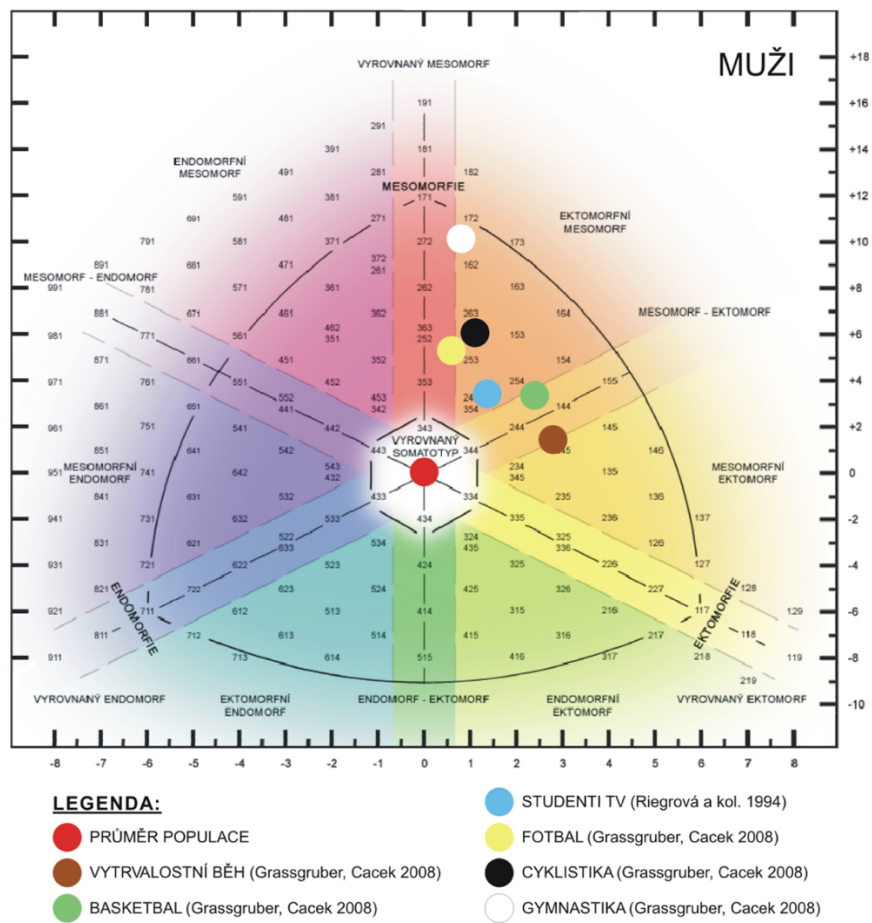
Obrázek 2 - Průměrná tělesná výška hráčů fotbalu na jednotlivých herních postech (účastníci Poháru FIFA 2005 v Německu) (FIFA Confederation Cup, 2005)

1.2.2.2 Tělesné složení

Pokud se podíváme na somatotypy dnešních fotbalistů, zjistíme, že se na fotbalovém hřišti vyskytují především hráči štíhlejších a celkově subtilnějších postav.

Psotta (2006) připisuje tento trend somatotypu zvyšujícím se pohybovým a zátěžovým nárokům na nynější profesionální fotbalové hráče. V tomto důsledku je tedy množství tělesného tuku snižováno. To však není myšleno tak, že by hráči hubli, ale jejich tukové složky se transformují na aktivní tělesnou hmotu. Záznamy z minulého století ukazují 10 – 15 % tuku u fotbalistů z evropské špičky. Hodnoty dnešních fotbalistů už jsou na 8 – 12 % tuku a nejsou už tak vzdálené od vytrvalostních běžců, kterým se tuk pohybuje v rozmezí 4 – 7 %.

Frank (2006) ve své publikaci tento trend také potvrzuje. Tukové normy pro současné hráče fotbalu udává stejně jako předchozí autor, tedy 8 – 12 %, přičemž přidává ještě toleranci + 1 % u hráčů na postu brankáře.



Obrázek 3 - Somatograf vybraných sportovních disciplín (Grassgruber, Cacek, 2008)

1.3 VÝBĚR SPORTOVNÍCH TALENTŮ

Termín talent je v dnešní době ve velké míře nahrazován pojmy jako jsou předpoklady, genialita, vlohy, nadání apod. Tyto výrazy jsou často přiřazovány lidem, kteří jsou považováni za velmi výkonné v určitém oboru lidské činnosti. Podle různého zaměření pak bývají často spojovány s konkrétními přívlastky, jako například hudební talent, umělecký talent apod. Rozvoj moderního sportu má za příčinu vymezování pojmů sportovní talent a pohybový talent, se kterými jde ruku v ruce podávání výborných sportovních výkonů.

Kobylka (1986) ve své publikaci popisuje dřívější způsob chápání pojmu talent. Ten byl vnímán jako určitý vrozený, vnitřní činitel, který znamenal cosi velmi vzácného a výjimečného.

Navara, Ondřej a Buzek (1986) ukotvili terminologii níže popsaných pojmů, která se s drobnými úpravami používá dodnes. Autoři popisují pojem vlohy jako základní dispozice k možným budoucím příznivým schopnostem. Nadání je autory vystiženo jako kladná spojitost vloh v závislosti na konkrétní typ činnosti. Tím je myšleno například nadání pro rychlostní sporty, nadání pro míčové sporty, nadání pro sportovní hry apod. Samotný talent autoři charakterizují jako výjimečně nadprůměrné propojení vloh pro celé okruhy činností (umělecké, pohybové atd.), nebo pro jejich specifitější nasměrování.

Perič (2006) ve své publikaci popisuje základní pojmy související s výběrem sportovních talentů v přehledné tabulce. Podporuje tak terminologii od autorů Navary, Ondřeje a Buzka (1986) a přidává popis jednotlivých pojmů s konkrétními příklady (tab. 2).

Tabulka 2 – Výběr sportovních talentů – základní pojmy (Perič, 2006)

pojem	definice	příklad
vlohy	Základní předpoklady člověka, které znázorňují potencialitu pro budoucí schopnosti. Během života jedince se však jeho vlohy vůbec nemusí projevit, protože se daný jedinec například nenachází ve vhodném prostředí apod.	Jedinec z oblasti rovníkové Afriky může mít výborné vlohy například pro běžecké lyžování, ale za celý svůj život neuvidí sníh, tudíž se jeho vlohy nemají šanci projevit.
nadání	Dochází k propojení vloh s konkrétní činností. Jedná se tedy o vlohy, které už se ukázaly. Nadání vnímáme pro dané typy činností (silové, vytrvalostní, rychlostní atd.).	Jedinec výškovou predikcí v dospělosti 155 cm má nadání pro košíkovou. Vzhledem k jeho předpokládané výšce však pravděpodobně nebude moci být vrcholovým hráčem košíkové.
talent	Talent je projevem žádoucího spojení vloh a nadání pro konkrétní činnost, které se chceme věnovat. Sportovní talent je vnímán jako spojení fyziologických, psychologických a morfologických dispozic, které jsou ideálními předpoklady pro konkrétní sport.	Jedinec má veškeré požadované atributy (somatické, sociální, psychické, motorické, funkční atd.) pro dosažení maximální výkonnosti.

Při hodnocení základních dispozic sloužících k výběru talentů se objevují dvě hlavní skupiny činitelů, které mají zásadní vliv na osobnost jednotlivce. První z nich jsou endogenní činitelé. Do těch řadíme vlastnosti a předpoklady, které úzce souvisejí s podstatou osobnosti jedince. Tyto vlastnosti a předpoklady mohou být dědičné nebo vrozené. Druhou skupinou jsou činitelé exogenní, které můžeme chápat jako všechny vnější podmínky, které na jedince působí a ovlivňují ho (Perič, 2006).

Endogenní činitele tvoří dále dvě hlavní skupiny parametrů. Jsou jimi parametry biologické a parametry psychické. Vzhledem k tématu této diplomové práce se zaměříme na biologické parametry, které dělí Perič (2006) do následujících tří oblastí.

- Zdravotní stav – do těchto parametrů řadíme aktuální celkový zdravotní stav jedince, se všemi jeho poškozeními ať už vrozenými nebo viditelnými, skrytými či získanými sportovní činností. Dále se tyto parametry týkají dýchacího systému, oběhového systému a pohybové a oporné soustavy (klouby, svaly, kosti).
- Antropometrické a morfologické parametry – do těchto parametrů řadíme například tělesnou hmotnost, somatotyp, tělesnou výšku, držení těla, složení těla, proporcionalitu apod.
- Funkční parametry – tyto parametry vnímáme jako určitý kondiční standard. Pod pojmem funkční zdatnost se nejčastěji skrývá zdatnost kardiorespirační, tedy schopnost organismu využít a transportovat kyslík prostřednictvím tkání.

Votík (2016) uvádí vhodné zahájení fotbalové sportovní přípravy v období zhruba od 4 do 6 let věku dítěte. V tomto období tedy není vůbec jasné, zda mladé fotbalisty vychováváme pro profesionální či amatérský fotbal. V tréninkovém procesu mladých fotbalistů na stupni odpovídajících věkových kategorií by mělo tréninkové zatížení odpovídat zatížení hernímu, které je dáno intenzitou, objemem a složitostí jednotlivých dovedností během utkání.

Dle Dovalila (2002) je pojem talent vnímán jako soubor předpokladů zahrnující nároky kladené na jedince, který by měl v budoucnu dospět k vysoké sportovní výkonnosti. Svěřenci v jednotlivých sportech se těmto nárokům snaží méně či více přibližovat a my na základě toho můžeme hovořit o určitém stupni talentovanosti. Talent jako takový je také

velice závislý na vrozených dispozicích daného jedince. Tyto vrozené dispozice v souvislosti s konkrétním sportem a v různé míře participují na:

- somatických dispozicích (hmotnost, tělesná výška apod.),
- psychických dispozicích,
- dispozicích k rychlému a efektivnímu učení se nových pohybových úkolů,
- dispozice pro získání vysokého stupně funkčního potenciálu organismu v závislosti na pohybových schopnostech.

Dovalil (2002) ve své publikaci dále popisuje kritéria a způsoby, kterými se lze řídit při výběru talentovaných jedinců do mládežnických kategorií daných sportů.

- Spontánní výběr – jedinec si vybírá konkrétní sport, přičemž je ovlivněn blízkým okolím a svými sklony (např. po vítězství judisty Lukáše Krpálka na OH vzrostl zájem dětí o judo).
- Expertní pohled – způsob selekce vedený trenérem daného sportu či jiným expertem, který hodnotí talent jedince na základě svých zkušeností pro danou disciplínu. Kritéria však mohou být různá (např. trenér fotbalu hledá do svého týmu rychlostně vybaveného hráče, nebo může požadavek vysoké hráče na post brankáře apod.).
- Speciální testy výkonnosti – cílem těchto testů je doplnění objektivitu pohledu trenéra k jeho subjektivnímu hodnocení (např. člunkový běh, běh na 1500m, skok do dálky apod.).
- Interdisciplinární výzkumné metody – do této skupiny patří metody fyziologické, antropometrické, lékařské, ale také například výsledky psychologických testů (např. procentuální zastoupení vláken ve svalu, zjištění hodnoty VO₂ max, testy osobnosti a temperamentu apod.).
- Tělesná výška – není zcela zásadním kritériem ve všech sportech, ale je vnímána jako pozitivní počáteční pozice především ve sportech, jako je volejbal, basketbal, hokej a fotbal.

-
- Tělesné a sociální znaky – existují sociální atributy, které se však hledají poměrně komplikovaně. Mezi tyto atributy patří například kooperace v týmových sportovních hrách.

1.4 PROBLEMATIKA RANÉ SPECIALIZACE

Téma rané specializace je mi velmi blízké, protože jsem měl možnost řešit tuto problematiku již ve své bakalářské práci, ve které byla raná specializace jedním z hlavních témat.

Dovalil (2002) popisuje dva způsoby, které mohou vést k dosažení sportovní výkonnosti na vrcholové úrovni. Jedním ze způsobů je raná specializace a druhým způsobem je přesný opak, tedy trénink odpovídající vývoji. Tyto dva způsoby se liší především v tréninku mladých sportovců. Hlavními rozdíly jsou podíl všestrannosti a specializace v tréninkovém procesu, dále také cíle a celkový přístup k tréninkovému procesu.

Obecnou definici významu rané specializace ve sportu bychom hledali těžko. Existuje však více definic, které si vytvářejí sami autoři. Ve většině případů jsou definice od různých autorů postaveny na totožné myšlence, která popisuje ranou specializaci jako celoroční intenzivní trénink v mladém věku, který je zaměřený pouze na jeden sport, či dokonce vyloučení účasti v jiných sportech (Ericsson, 1993; Myer a kol. 2016).

Grafický souhrn a určitý průnik bodů jednotlivých definic nalezneme v publikaci Fergusona a Sterna (2014) viz tabulka č. 3.

Tabulka 3 – Charakteristické aspekty rané sportovní specializace (Ferguson, Stern, 2014)

Velká délka a vysoká intenzita tréninku ve vztahu k věku.
Nedostatečný (minimální) čas na regeneraci a odpočinek.
Vysoce specializovaný a strukturovaný trénink s velkým zaměřením na kondiční přípravu.
Trénink podněcují trenéři nebo rodiče.
Neúčast v ostatních sportech.
Získané sportovní výsledky jsou cílem k dosažení společensky uznávaného statusu.

Jayanthi a kol. (2015) ve své publikaci stanovuje tři základní ukazatele, které mohou odhalit míru specializace v tréninkovém procesu. Mezi tyto tři parametry patří orientace pouze na jeden sport, přerušení účasti v ostatních sportech a účast v tréninkovém procesu jednoho sportu po dobu déle než osm měsíců. Výsledkem jsou pak následující

úrovně specializace stanovené autory. Mladí sportovci, kteří splňují pouze jeden z výše uvedených parametrů, jsou označeni jako nízce specializovaní. Sportovci, kteří splňují alespoň dvě podmínky, jsou označeni za středně specializované. Ti, kteří splňují všechny 3 z výše uvedených podmínek, mohou být zařazeni do skupiny vysoce specializovaných.

Baker a kol. (2009) na rozdíl od Jayanthi a kol. (2015) jmenuje ukazatele rané specializace rovnou čtyři. Jsou jimi: účast mladého sportovce pouze v jednom sportu, předčasné (brzké vzhledem k věku sportovce) odstartování sportovní přípravy v konkrétním sportu, trénink s vysokou intenzitou a zároveň velmi specifický v raném věku a brzké účinkování ve sportovních soutěžích.

Ericsson (2003) a Myer a kol. (2016) popisují ranou specializaci jako usilovný trénink hned od dětství. Cílem raně specializovaného tréninku je podle nich zvýšení maximální výkonnosti pomocí strukturované činnosti. Côté et al. (2007) toto tvrzení ještě doplňuje o potřebu již zmíněné strukturované činnosti, pro kterou je ale nutná vysoká míra koncentrace. Dále také vysvětluje, že se tato činnost musí uskutečňovat opakovaně a nemusí být vždy zcela příjemná.

Ferguson a Stern (2014) popisují zápory a klady rané specializace přehledně v následující tabulce (viz tab. 4).

Tabulka 4 – Zápory a klady rané specializace (Ferguson, Stern, 2014)

Klady	Zápory
<ul style="list-style-type: none"> • Možnost dřívějšího odhalení talentu • Rychlejší učení nových dovedností • Možnost získání náskoku proti konkurenci • Větší pravděpodobnost získání smlouvy nebo stipendia 	<ul style="list-style-type: none"> • Větší pravděpodobnost možného zranění • Malý prostor pro regeneraci a odpočinek • Úzké spektrum sportovních dovedností (nedostatečný všeobecný rozvoj) • Předčasné ukončení sportovní kariéry • Možnost syndromu vyhoření

	<ul style="list-style-type: none">• Případná sociální izolace• Vyšší riziko přílišné závislosti na ostatních
--	---

V souvislosti s touto diplomovou prací je pro nás důležitý fakt, že mezi negativní aspekty rané specializace řadíme také narušení růstu a dospívání. Problémy se zráním a růstem se v některých případech přisuzují právě ranému specializovanému a velmi intenzivnímu sportovnímu tréninku. Reálné příklady se nejlépe hledají například u vrcholných baletních tanečnic a tanečníků nebo vrcholových gymnastů a gymnastek, jejichž nižší tělesná výška v dospělosti je s největší pravděpodobností ovlivněna nadměrnou tréninkovou intenzitou v mladších věkových kategoriích. Především pak v období, kdy lidský organismus potřebuje dostatek energie pro vlastní růst. Příliš brzký intenzivní trénink může mít také vliv na opožděnější vývoj – pomalejší dospívání (Malina, 1999).

1.5 TRÉNINK ODPOVÍDAJÍCÍ VÝVOJI

Smyslem tohoto způsobu vedení tréninkového procesu je, na rozdíl od rané specializace, dodržování specifíků ontogenetického vývoje lidského organismu. Podle těchto ontogenetických specifíků se upravují tréninkové metody a cíle sportovní přípravy. Typická je pro tuto sportovní přípravu vysoká míra všestrannosti, která dává prostor široké škále především nespecifických adaptačních podnětů (Perič, Pecha, 2013).

Perič a Pecha (2013) dále uvádí 4 základní body, které jsou charakteristické pro trénink odpovídající vývoji:

- Přiměřený podíl všestranné sportovní přípravy.
- Výkonnost odpovídající věkovým specifíkům. Maximální výkon je vnímán až jako budoucí cíl a sportovní příprava s vyšší mírou všestrannosti v období dětství a mládí sportovce by měla být přípravnou etapou.
- Trénink je v souladu s věkovým stupněm mentality mladých sportovců, dochází k omezení tlaku na aktuální výkonnost a celkový výkon. Mezi důležitější atributy sportovního tréninku odpovídajícímu vývoji patří například hravost, radost, velké množství prožitků a emocí, uvolněnost a adekvátní ocenění.
- Brát ohled na úroveň individuálního vývoje, progresivní a postupné zvyšování nároků.

Sluder a kol. (2017) nabízí podobné shrnutí kladů a záporů tréninku odpovídajícímu vývoji do přehledné tabulky, stejně tak jako jsou uvedeny klady a zápory u rané specializace (viz tab. 5).

Tabulka 5 – Zápory a klady tréninku odpovídajícímu vývoji (Sluder a kol., 2017)

Klady	Zápory
<ul style="list-style-type: none">• Podpora rozvoje vnitřní motivace.• Podpora nácvičku rozsáhlého spektra motorických dovedností.	<ul style="list-style-type: none">• Větší časová náročnost.• Větší finanční náročnost.

<ul style="list-style-type: none">• Umožňuje větší kontakt s rodinou, se společností a také zdravý vývoj jedince.• Podpora rozvoje prosociálního chování a osobnosti.	
--	--

1.6 VŠESTRANNÁ POHYBOVÁ PŘÍPRAVA VE FOTBALE

V této kapitole bych rád navázal na svoji bakalářskou práci Motoricko-funkční příprava a nácvik základních gymnastických cvičebních tvarů v tréninkovém procesu mládežnických kategorií FC Viktoria Plzeň (2020), která se zabývala všestrannou motoricko-funkční přípravou pro mladé fotbalisty (přesněji jakýmsi zásobníkem specializovaných gymnastických průprav a metodikou nácviku základních gymnastických cvičebních tvarů).

Plachý a Procházka (2014) řeší problematiku rané specializace přímo u hráčů fotbalu a snaží se najít určitou vyváženost mezi fotbalovou specializací a pohybovou všestranností. Obě tyto formy samozřejmě výkonnostně posouvají mladé hráče, ale každá jiným způsobem a trochu jiným směrem. Do všestranné pohybové přípravy jsou zařazené jiné sporty a pohybové činnosti. Všestrannost podporuje fotbalovou výkonnost buď přímo, nebo nepřímo. Nejvíce je ve fotbale využíváno jiných brankových sportovních her (podobné pohybové požadavky a řešení herních situací), pohybových her, základní gymnastiky a gymnastické akrobacie (rozvoj koordinace, orientace v prostoru). Pohybová všestrannost má ale také psychický vliv. Slouží tedy také jako zpestření a oživení tréninkového procesu a následně přináší větší chuť a zapálení do fotbalového tréninku. Všestranná pohybová příprava tedy funguje také jako prevence psychického přetížení. Na druhou stranu ale autoři také uvádějí, že pro úspěšné zvládnutí složitosti herního počínání hráče fotbalu je nezbytné vytvořit a posílit již vzniklé nervosvalové spoje, které jsou potřebné k tvořivosti a automatizaci činností. Toho je však možné dosáhnout pouze dlouholetým a opakovaným prováděním fotbalových činností, které následně posouvají hráče na úrovni fotbalových dovedností.

U kategorie mladších žáků by mělo fungovat, že pokud má daný tým 3 tréninkové jednotky týdně zaměřené pouze na rozvoj fotbalových činností, pak by měla být tato aktivita minimálně dvakrát týdně kompenzována alespoň 1,5 hodiny trvající jinou pohybovou aktivitou. Pokud se ve školní tělesné výchově nehraje pouze fotbal, měla by přibližně polovinu této kompenzace činit právě školní tělesná výchova. Proto nám tedy zbývá ještě jedna tréninková jednotka, ve které by se měly různými způsoby kombinovat sporty jako je gymnastika, atletika, plavání, judo, basketbal, tenis apod. (Plachý a Procházka, 2014).

Všestranný pohybový rozvoj je cílem také motoricko-funkční přípravy. Ta by měla být jakýmsi základním stavebním kamenem pro budoucí zvyšování výkonnosti a také pro vytváření technických návyků a postupů transferu konkrétních návyků do reálných

pohybových dovedností. Hlavním cílem motoricko-funkční přípravy tedy není pouze učit se jednotlivé cviky, ale naučit se vnímat své tělo a pohybovat se účelně. Dalším cílem motoricko-funkční přípravy by mělo být co možná nejekonomičtější provádění jednotlivých pohybů, tzn. takovým způsobem, který je ladný a šetří energetické zdroje (Křištofič, 2004).

Votík, Špottová a Denk (2020) popisují motoricko-funkční přípravu jako soubor pohybových příprav, které mají především gymnastický a kompenzační charakter. Prvky jednotlivých příprav motoricko-funkční přípravy následně zprostředkovávají nácvik a osvojování pohybových dovedností. Konkrétní pohybové dovednosti nemusí být pro výkon fotbalisty specifické, ale mohou být výhodně přenášeny do výkonu hráče fotbalu prostřednictvím procesu motorického učení. Toto tvrzení je možné přiblížit na konkrétním příkladu, kdy zpevňovací průprava a schopnost hráče zpevnit své tělo mohou být náležitě využity například v osobních soubojích v průběhu fotbalového utkání. Množství specializovaných gymnastických cvičení je rozsáhlé a pestré a je možné ho přizpůsobit na míru konkrétnímu sportovnímu zaměření.

Dle Votíka, Špottové a Denka (2020) trenéři mládeže čím dál více poukazují na špatnou všeobecnou a všestrannou připravenost mladých hráčů. Proto trenéři řeší tento problém formou gymnastických cvičení, která by měla být základem pro budoucí práci se sportovní mládeží. Tyto způsoby gymnastické průpravy a gymnastiky jsou čím dál více uplatňovány jako nesespecifická forma v tréninkovém procesu mladých fotbalistů, stejně tak jako například atletika.

Křištofič (2008) dále uvádí, že motoricko-funkční příprava, mimo jiné, propojuje technickou a kondiční přípravu. Mezi hlavní úkoly motoricko-funkční přípravy pak autor řadí vytváření pozitivních předpokladů, které budou sloužit k zajištění kvality v budoucím procesu učení se nových pohybových dovedností.

Křištofič (2008) také motoricko-funkční přípravu rozděluje na několik dílčích příprav, která mají různá zaměření. Mezi tyto přípravy patří:

- zpevňovací příprava,
- podporová příprava,
- rovnovážná příprava,
- odrazová a doskoková příprava,

-
- visová příprava,
 - rotační příprava,
 - reakční příprava,
 - vytrvalostní příprava,
 - pohyblivostní příprava,
 - pouštěcí a uchopovací příprava.

Votík, Špottová a Denk (2020) na základě dlouholetých zkušeností s fotbalovou mládeží, vybírají ve své publikaci z široké palety motoricko-funkčních subpříprav níže uvedené přípravy, z důvodu jejich technického základu a fyziologického významu:

- podporová, zpevňovací a stojková příprava,
- doskoková, dopadová a odrazová příprava,
- kolébková a kotoulová příprava,
- balanční a rotační příprava,
- komplexní silová příprava.

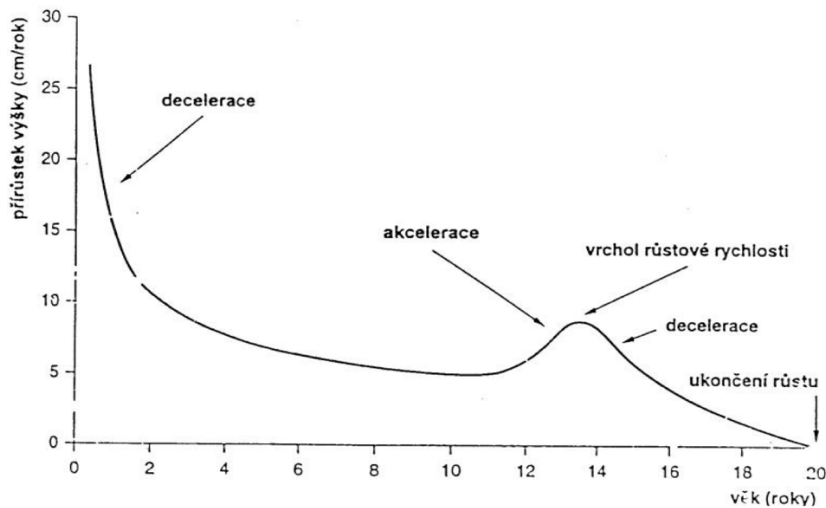
1.7 RŮST A VÝVOJ

Dylevský (2011) ve své publikaci rozděluje tělesný vývoj na dvě související části a to na diferenciaci a růst. Kvantitativní složkou tělesného růstu je samotný růst. Ten je možné definovat jako zvětšovací proces všech organismů v daném období či během života. Diferenciace je kvalitativním aspektem tělesného vývoje a je možné ji vnímat dvěma směry. Jedním z nich je obnova a vznik už vytvořených tkání, jejíž příčinou je změna organismu. Druhým ze směrů jsou jednotlivé orgány a tkáně a jejich rozlišení.

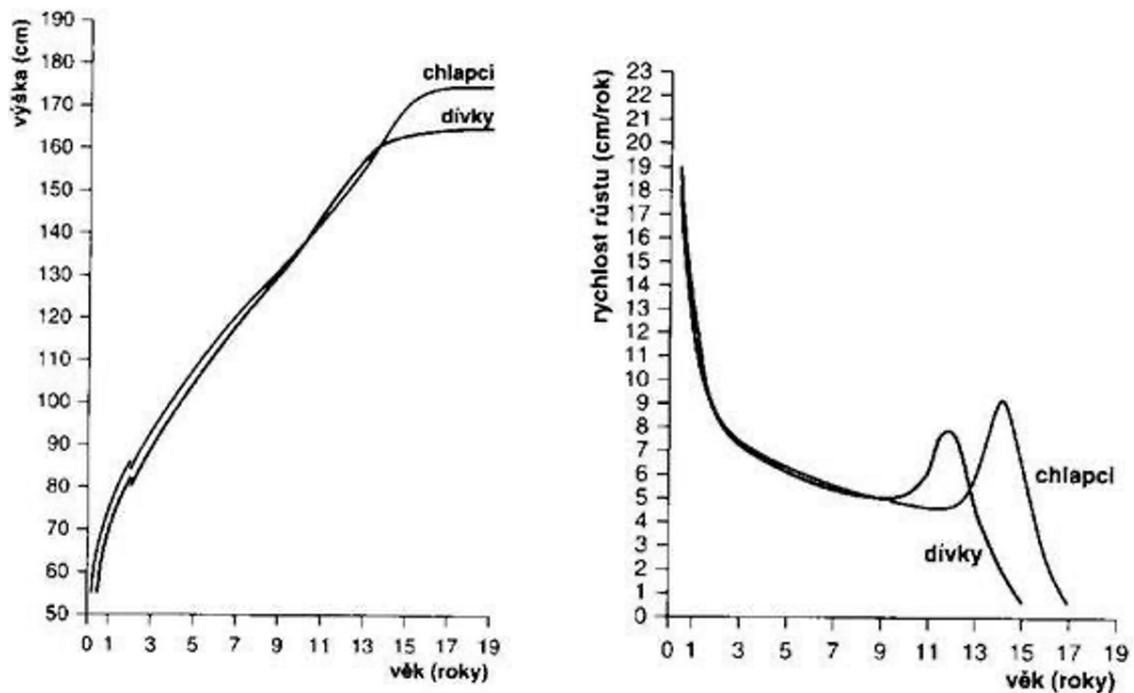
Cameron et al. (2012) popisuje vývoj a růst lidského organismu jako změnu tvaru, zralosti a velikosti konkrétního jedince v závislosti na času.

Malina et al. (2004) ve spojitosti s růstem popisuje termíny zrání a vývoj. Pro tyto dva procesy je specifické, že se odehrávají ve všech orgánových soustavách a tkáních. Ukončení vývoje a růstu se liší v závislosti na konkrétních systémech lidského organismu. Například stav osifikace kostí nám ukazuje stádium vývoje skeletu.

V ideálním případě tělesného růstu by měl růst člověka odpovídat jeho chronologickému věku při dodržení všech fyziologických podmínek. Proces růstu je označován jako heterochronní (nepravidelný) a jsou při něm využívána pravidla periodicity a alterace tělesného růstu. Periodicita je vnímána jako nerovnoměrná a rozdílná rychlost růstu v daných obdobích, konkrétně hovoříme o růstové retardaci (zpomalení) či akceleraci (zrychlení). Vývoj lidského organismu je rozdělen do jednotlivých časových etap (period), ve kterých dochází ke střídání pomalého růstu a rychlého růstu viz obrázek č. 4. Tato odlišná rychlost se dá pozorovat také například v souvislosti s pohlavím. Chlapci mají akcelerovaný růst v prvních měsících po samotném narození oproti děvčatům. Dívky zase rostou rychleji cca od 7. měsíce až zhruba do 3 let. Největší rozdíly v růstu mezi oběma pohlavími však přichází teprve okolo 9 let, kdy se do výrazné růstové akcelerace dostávají dívky (obr. č. 5) (Dylevský, 2009).



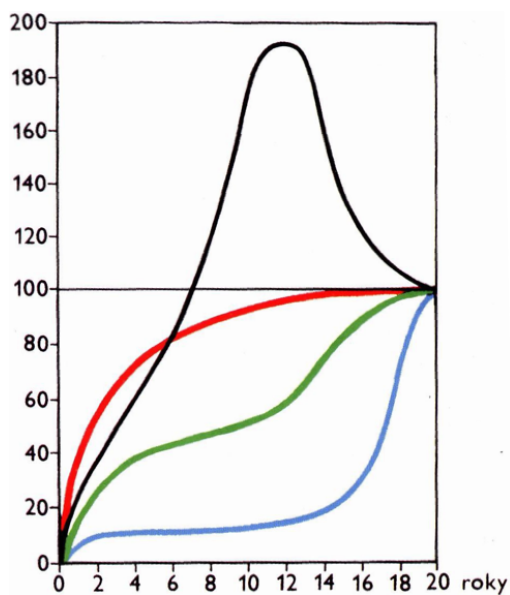
Obrázek 4 - Roční přírůstek tělesné výšky za jednotlivé roky (Lebl, Krásničanová, 1996)



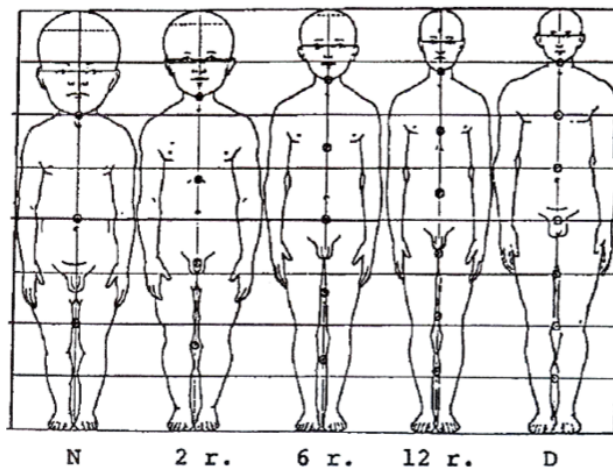
Obrázek 5 - Rychlost růstu (Lebl, Krásničanová, 1996)

Výsledným projevem alterace jsou odlišné proporce těla, které jsou dány tím, že nedochází ke stejné rychlosti růstu jednotlivých tělesných struktur a částí, dochází tedy k alteraci (střídání) růstu. Projevy alterace jsou velmi dobře pozorovatelné například u novorozenců, kteří mají proporcionálně větší hlavu vzhledem ke svému tělu, což je postupně vykompenzováno akcelerací růstu končetin a trupu. Dále pak můžeme pozorovat různé změny orgánů především během puberty. Brzlík jedinců se zmenšuje velmi rychle akceleruje růst pohlavních žláz (Malina et al., 2004; Dylevský, 2009). Odlišnosti v růstu jednotlivých

tělesných struktur graficky znázorňuje Obrázek 6 a změny tělesných proporcí vidíme na obrázku č. 7.



Obrázek 6 – Znázornění růstových křivek jednotlivých struktur lidského organismu: modrá – pohlavní orgány, zelená – tělesná výška, černá – lymfatická tkáň, červená – obvod hlavy a mozek (Tanner 1990)

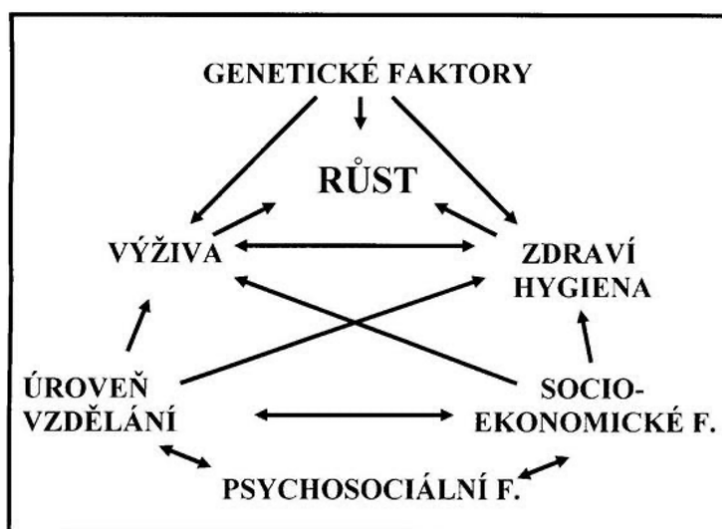


Obrázek 7 – Změny tělesných proporcí od narození (N) po dospělost (D) (Havličková, 1998)

1.7.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ RŮST

Faktorů ovlivňujících tělesný růst je celá řada. Tyto faktory ovlivňují růst jedince buď samostatně nebo společně. Největším faktorem ovlivňujícím budoucí výšku člověka je nepochybně jeho genetický základ, přesněji genetický růstový potenciál. Tento genetický růstový potenciál dostává každé dítě jako genetickou informaci od obou svých rodičů. Tento růstový potenciál je snáze naplněn, pokud se daný jedinec vyskytuje v přívētivém prostředí a v podmínkách podporujících jeho růst (Eveleth a Tanner, 1990).

Do faktorů ovlivňujících tělesný růst a vývoj nejsou řazeny pouze genetické předpoklady ukryté v genetický informacích, ale také například výživa, pohybová aktivita, hormonální systém, ekologické faktory nebo psychosociální vlivy (Dylevský, 2009).



Obrázek 8 – Faktory ovlivňující tělesný růst a rozvoj člověka (Lebl, Krásničanová, 1996)

Rogol et al. (2000) uvádí, že růstové a vývojové rozdíly jsou také ovlivněny etnickým původem a pohlavím. Pohlavní rozdíly jsou zřetelné především ve věku kosterní dospělosti, v načasování adolescentního růstu a v tempu růstu.

Šmahel (2001) řadí mezi environmentální faktory, které také ovlivňují tělesný růst například nadmořskou výšku, klima, stupeň urbanizace, psychosociální faktory, ale také třeba socioekonomický statut.

Jsou ale také ještě další faktory, které pozměňují tělesný růst. Konkrétně mezi tyto faktory patří růstový hormon, leptin, hormony štítné žlázy, vitamín D, ale také různé infekce či traumata, nebo celkový zdravotní stav (Dodwell a Kelley, 2011).

1.7.2 VLIV FYZICKÉ AKTIVITY NA TĚLESNÝ RŮST

Fyzická aktivita a pohyb je pro lidské tělo bezpochyby nedílnou součástí. Všude se dočítáme o příznivých účincích fyzické aktivity pro naše tělo, ale co když je fyzické aktivity více, než tělo dokáže zvládnout?

Ačkoliv má pohybová aktivita jednoznačně pozitivní vliv na tělesné ale i psychické zdraví a vitalitu člověka, existují případy, kdy je fyzické zátěže nadměrné množství. V tomto případě už nehovoříme o pozitivním vlivu, ale o negativním ovlivňování zdraví daného jedince, především pak jeho pubertálního zrání a tělesného růstu. Z tohoto důvodu je žádoucí znát jedincovu biologickou zralost (biologický věk) a na ten brát ohled, abychom se vyvarovali nežádoucím účinkům (Rogol et al. 2000).

Strong et al. (2005) uvádí, že adekvátní množství pohybové aktivity pro děti ve školním věku je 60 minut fyzické aktivity denně. Při této četnosti můžeme hovořit o pozitivním vlivu fyzické aktivity na zdraví tělesné i mentální.

Dle DiFioriho (2010) je v dnešní době moderním trendem sportovní specializace již v nízkém věku dítěte. Pokud ale v tomto věku začneme nadměrně zatěžovat anatomické struktury, může následně docházet k traumatům a poté k různým modifikacím. Nepoměr mezi časem odpočinku a zátěží a modifikace struktur, to jsou faktory, které pouze zvyšují přetížení a v závislosti na tom také pravděpodobnost možného zranění.

Leczczyński et al. (2019) ve své publikaci hovoří o vlivu rané specializace na tělesný růst. Uvádí, že pokud se s intenzivním specializovaným tréninkem začne už v raném věku, dochází u jedinců k vysokému fyzickému a psychickému stresu, který je vyvolán soutěžním plánem a tréninkovým procesem. Každý sport ovlivňuje biologický vývoj jedince odlišně vzhledem k charakteru daného sportovního odvětví, metodám tréninku a technických dovednostem. Vliv intenzivního tréninkového procesu a stresu na tělesný růst je podmíněn také frekvencí a intenzitou cvičení, a hlavně věkem svěřenců. Mezi nejrizikovější sporty řadí autor vzpírání, gymnastiku zápasení apod. Jedná se tedy především o sporty, kde dochází k extrémnímu energetickému výdeji.

1.7.3 SEKULÁRNÍ TREND TĚLESNÉ VÝŠKY

Sekulárním trendem se obecně nazývá proces, jehož průběh je velmi pomalý, ale konstantní. Ve fyzické antropologii se tento pojem vnímá jako změna konkrétních sledovaných parametrů zrání lidského organismu a tělesného vývoje ve velkém časovém horizontu. Sekulární trend za období posledních 100 – 200 let způsobil například změnu tělesné hmotnosti, dobu začátku puberty a pubertálního růstového spurtu, nebo například změnu postavy (Bláha et al., 2007).

Vignerová et al. (2006) ve své publikaci uvádí, že sekulární změny nejvíce ovlivňují genetické předpoklady jedince v kombinaci s faktory okolního prostředí. Toto tvrzení popisuje na příkladu průmyslové revoluce, po které docházelo ke zlepšování podmínek vnějšího prostředí a genetické předpoklady jedinců se tak byly schopné rozvinout v plné výši.

Šmahel (2001) již popisuje tzv. pozitivní sekulární trend, při němž dochází ke zvyšování tělesné výšky. Zároveň je konečná tělesná výška jedince dosahována v dřívějším věku. Se zvyšováním tělesné výšky jde ruku v ruce také nárůst tělesné hmotnosti. Růstový spurt během období puberty začíná značně dříve a jeho intenzita je také zdatně vyšší. Existuje ale také negativní sekulární trend, který je opakem toho pozitivního. V případě negativního sekulárního trendu nenacházíme určitou shodu s obecným vývojem, který se projevuje, pokud jsou okolní podmínky příznivé. Prokopec (1999) hovoří o projevu negativního sekulárního trendu na konkrétním příkladu v Jihoafrické republice, kdy došlo ke zmenšení průměrné tělesné výšky obyvatelstva v důsledku strádání.

Od 19. století máme k dispozici záznamy, které potvrzují projevy sekulárního trendu zvyšující se tělesné výšky u dospělých jedinců ze zemí evropského kontinentu. Změny v tělesné výšce se nachází mezi 10-30 mm za jednu dekádu (Cole, 2000).

Schmidt et al. (1995) uvádí, že mezi lety 1960 – 1990 zvyšování tělesné výšky odpovídalo 3 až 7 cm, přičemž největší přírůsty tělesné výšky byly zaznamenány v zemích jižní Evropy. Larnkjaer et al (2006) popisuje pozitivní sekulární trend na souboru evropských branců. U skandinávských zemí nedošlo k nárůstu tělesné výšky. Ve Španělsku, Portugalsku a Belgii docházelo k pokračování sekulárního trendu v rozsahu 2 až 3 cm za dekádu. Důležitý je pro nás však fakt, že po roce 1994 již nedocházelo k nárůstu tělesné výšky. V posledních letech se tento jev popisuje jako vyhasínání sekulárního trendu, kdy

v některých zemích již nedochází ke zvyšování tělesné výšky, nebo se tělesná výška zvyšuje jen velmi zanedbatelně.

1.8 BIOLOGICKÝ, KALENDÁŘNÍ A SPORTOVNÍ VĚK

Věk lidského organismu můžeme rozdělit hned do několika následujících skupin, přičemž každá rozebírá věk konkrétního člověka z různých hledisek.

1.8.1 CHRONOLOGICKÝ (KALENDÁŘNÍ) VĚK

Perič (2006) charakterizuje kalendářní věk jako velmi jednoduchý údaj, který se odvíjí od narození dítěte. Tento údaj tedy stanovuje množství uplynulých dní a let od data narazení.

Chronologický věk je možné naprosto přesně vymežit, protože je dán spolehlivým datem narození. Tento údaj však není zcela schopen popsat funkční a morfologický stav organismu. Velikou výhodou má chronologický věk ve své jednoduchosti a snadné komparaci (Ďoubal a kol., 1997; Kalvach a kol., 1997).

1.8.2 BIOLOGICKÝ VĚK

Prostá definice biologického věku se nehledá snadno. Největší komplikace nastává ve složitosti procesu stárnutí, ve kterém je nutné diferencovat transformace způsobené prostředím, nemocemi či samotným stárnutím.

Obecnější nespécifickou charakteristiku biologického věku přináší autoři Ries a Pöthing (1984). Ti definují biologický věk jako stav člověka v daném momentu jeho kalendářního věku. Tento stav je zapříčiněn psychickými, fyzickými a také sociálními aspekty.

Teoreticky by měl biologický věk odpovídat tomu chronologickému ve smyslu jeho výkonu, funkční kapacity a vzhledu. Je však na denním pořádku, že v průběhu let se setkáváme s lidmi, kteří lidově řečeno „na svůj věk nevypadají“. Těmto lidem bychom tedy odhadovali věk buď vyšší, nebo nižší než ten reálný. Skutečnost, že existuje velké množství lidí, kteří vypadají starší, než doopravdy jsou, a že na tom má velký podíl jejich vyšší biologický věk, je podpořena množstvím měření (Dean, 1988).

Malina, Bouchard a Or (2004) prezentují příklad biologického věku na dvojici chlapců ve věku sedmi let. Oba tyto chlapci disponují stejnou tělesnou výškou a také stejnou postavou. Ve věku sedmi let jeden z chlapců dosahuje 66 % progresu k dospělosti a druhý 72 %. Z příkladu je jasné, že druhý chlapec je zralejší vzhledem ke své větší blízkosti k dospělosti.

Biologický věk, na rozdíl od výše zmiňovaného chronologického věku, není dán přesným datem narození, ale určuje ho úroveň biologického vývoje organismu. Pokud chronologický věk nekoresponduje s biologickým věkem, což je v praxi poměrně časté, hovoříme o biologické akceleraci a biologické retardaci.

- Biologická akcelerace – jedinec je vzhledem ke svému chronologickému věku nadprůměrně biologicky vyspělý.
- Biologická retardace – jedinec je vzhledem ke svému kalendářnímu věku biologickým vývojem opožděný (Perič, 2006).

1.8.3 SPORTOVNÍ VĚK

Perič (2006) charakterizuje sportovní jako časový úsek, ve kterém se konkrétní sportovec aktivně účastní sportovní přípravy. Zjednodušeně tedy jak dlouho už daný jedinec například plave, hraje hokej, fotbal, jak dlouho cvičí gymnastiku apod. Velkou roli hraje sportovní věk například při náboru nových svěřenců, protože jedinci stejného kalendářního věku mohou mít zcela odlišný sportovní věk (dobu již absolvovaného tréninkového procesu) a úrovně jejich výkonnosti se mohou lišit. Na to je potřeba při výběru nových členů myslet. Pokud budeme mít dva hráče stejné výkonnosti, ale jeden z nich bude podstatně delší sportovní věk, je pravděpodobné, že se jedinec s nižším sportovním věkem bude rychleji a lépe učit nové dovednosti a měl by tedy být perspektivnějším, protože za kratší dobu tréninku je schopen zvládat stejné dovednosti jako jiný jedinec za dobu tréninku mnohem delší.

Plachý a Procházka (2014) říkají, že není možné přehlížet význam dovedností ve vztahu k věku jedince. Jestliže konkrétní hráč, například fotbalu, začal trénovat dříve, protože si s ním třeba bratr nebo otec „kopali na zahradě“, má samozřejmě náskok před těmi, kterým se v tomto směru nikdo nevěnoval. Může se však klidně stát (a také se to děje), že tohoto konkrétního hráče v průběhu času a tréninkového procesu může jiný hráč překonat. Je tedy možné hovořit o vyšší míře schopnosti učit se a jeho úroveň nadání je tedy pro daný sport větší. Trenér by tedy neměl posuzovat pouze aktuální výkonnost, pozorovat hráče dlouhodobě a sledovat jeho postupné zlepšování, a především pokud se zlepšuje nad míru dovedností, které už má osvojené.

K těmto názorům se přidává také Křištofič (2014), který výše zmiňovaný jev nazývá jako docilitu. Docilitou má autor na mysli schopnost jedinců rychle se učit a osvojovat si nové dovednosti.

1.9 TĚLESNÁ VÝŠKA A JEJÍ PREDIKCE

Tělesná výška je jedním ze základních antropometrických ukazatelů a také je řazena mezi somatické parametry lidského organismu. Tento somatický parametr také ovlivňuje velikosti ostatních tělesných rozměrů a je typický svou stabilitou.

Riegrová et al. (2006) ve své publikaci uvádí důvod, proč se tělesná výška určuje především na základě genetických informací. Odhady z mnoha studií totiž hovoří o 80 % podílu genetických faktorů na tělesné výšce, přičemž faktory okolního prostředí činí zbylých 20 %.

Důležitost predikce tělesné výšky Riegrová et al. (2006) spatřuje v možnosti odhalování různých růstových abnormalit a také v hodnocení samotného procesu růstu a vývoje. Dále je také možné předpovídat míru somatického rozvoje, samotnou finální tělesnou výšku nebo posuzovat působení okolního prostředí (nadměrné fyzické zatížení, pohybová aktivita apod.).

Mezi nejvíce používané způsoby pro predikci tělesné výšky je řazena korelační a regresivní analýza souvislosti mezi hodnotami znaku nasbíraných v jednotlivých stádiích ontogeneze. Další hojně používanou metodou jsou vývojové morfografy, případně fyziogramy funkčních znaků. Možností rovnic a výpočtů výškových predikcí dle výše uvedených metod je nespočet. K výpočtům v některých případech používají růstové míry, které se získávají během pravidelných měření. V jiných případech z důvodu vyšší spolehlivosti výškové předpovědi například dochází ke kombinaci kostního či biologického věku s aktuální tělesnou výškou v určitém věku (Riegrová et al., 2006).

Tanner et al. (2001) vyvinul zatím jeden z doposud nejvíce spolehlivých způsobů výškové predikce z pohledu přesnosti. Tato metoda pro svůj výpočet pracuje s kosterním věkem.

Velká většina predikcí tělesné výšky vzniká na bázi tělesné výšky rodičů. Tento způsob predikcí se používá již od roku 1889, kdy tuto metodu poprvé použil Galton, díky kterému následně vznikla midparent hight (MPH), zjednodušeně koncepce střední výšky rodičů. Tato koncepce se v průběhu let těšila velkému vývoji a vznikla tzv. Grayova rovnice, kterou v souvislosti se sekulárním trendem upravily Kališová a Riegrová. Další možností může být také využití adjustované midparentální výšky, jejíž rovnice obsahuje rozdíl mezi výškou žen a mužů, který se v rovnici objevuje pod číslem 13. Deseti centimetrový rozsah (± 10 cm)

značí odchylku výsledné tělesné výšky, do které se daný jedinec dosáhne na 95 %. Abychom docílili co nepřesnějších výškových predikcí, je žádoucí kombinace většího množství metod. Pokud následně docházíme k podobným, nebo dokonce stejným výsledkům, je možné pokládat zjištěnou predikci tělesné výšky jako správnou s odchylkou 5 % (Riegrová et al., 2006; Lebl a Krásničanová, 1996).

Riegrová et al. (2006) ve své publikaci uvádí příklady rovnic pro predikci tělesné výšky:

- Grayova rovnice:

$$\text{syn} = (1,08 * \text{výška otce} + \text{výška matky}) / 2$$

$$\text{dcera} = (0,923 * \text{výška otce} + \text{výška matky}) / 2$$

- Rovnice Kališové a Riegrové (1988):

$$\text{syn} = (111,1 \% \text{ výška matky} + 102,4 \% \text{ výška otce}) * 0,5$$

$$\text{dcera} = (102,1 \% \text{ výška matky} + 99,4 \% \text{ výška otce}) * 0,5$$

- Adjustovaná midparentální rovnice:

$$\text{syn} = [\text{výška otce} + (\text{výška matky} + 13)] / 2 \pm 10 \text{ cm}$$

$$\text{dcera} = [\text{výška matky} + (\text{výška otce} - 13)] / 2 \pm 10 \text{ cm}$$

2 CÍL, ÚKOLY A VĚDECKÉ HYPOTÉZY

2.1 CÍL

Cílem diplomové práce je komparace predikované tělesné výšky hráčů fotbalu kategorie U13 klubu FC Viktoria Plzeň s jejich reálnou tělesnou výškou naměřenou v dospělosti.

2.2 ÚKOLY

K dosažení cíle této diplomové práce byly zvoleny následující výzkumné úkoly:

1. Teoretické zpracování dané problematiky a shrnutí poznatků.
2. Realizace měření tělesné výšky jednotlivých hráčů fotbalu ze stanoveného výzkumného souboru.
3. Porovnání a vyhodnocení zjištěných výsledků měření tělesné výšky vůči výškovým predikcím.
4. Stanovení závěrů v oblasti rozdílů mezi predikovanou a reálnou tělesnou výškou u hráčů fotbalu.

2.3 VĚDECKÉ HYPOTÉZY

- H1: Předpokládáme, že predikovaná tělesná výška bude odpovídat reálné tělesné výšce v dospělosti se stanovenou odchylkou 4 cm minimálně u 75 % testovaných hráčů.
- H2: Předpokládáme, že průměrná tělesná výška brankářů v dospělosti bude vyšší, než průměrná tělesná výška hráčů na ostatních postech.
- H3: Předpokládáme, že se u testovaných osob potvrdí vyhasínání sekulárního trendu v závislosti na jednotlivých ročnících.

3 METODIKA

3.1 POPIS VÝZKUMNÉHO SOUBORU

Výzkumný soubor byl vytvořen systematickým výběrem. Osloveni byli hráči fotbalu (muži), kteří byli součástí týmu žákovské kategorie U13 v klubu FC Viktoria Plzeň. Výběr jsme následně selektovali pouze na hráče, kteří se narodili v rozmezí let 1995 – 2000. U těchto testovaných osob (dále TO) se totiž předpokládá, že již mají ukončený tělesný růst, který u chlapců připadá na období mezi 19. – 21. rokem. Výzkumný soubor čítá celkem 79 TO ve věku 21 – 27 let. Výzkumný soubor byl následně rozdělen do skupin podle ročníků narození a také podle herních postů. Počty TO v jednotlivých skupinách jsou následující:

- Ročníky:
 - Ročník 1995 – 10 TO
 - Ročník 1996 – 13 TO
 - Ročník 1997 – 12 TO
 - Ročník 1998 – 9 TO
 - Ročník 1999 – 18 TO
 - Ročník 2000 – 17 TO

- Herní posty:
 - Brankáři – 9 TO
 - Obránci – 29 TO
 - Záložníci – 27 TO
 - Útočníci – 15 TO

3.2 VÝZKUMNÁ SITUACE, ČASOVÝ HARMONOGRAM VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Predikce tělesné výšky všech TO byly zprostředkované MUDr. Beranovou. Měření reálné tělesné výšky TO probíhalo v období od července 2021 do března 2022. Pro dodržení laboratorních podmínek a co nejvyšší míry objektivity byly všechny TO měřeny v dopoledních hodinách (cca 9 – 11 hodin) bez předchozího pohybového zatížení.

3.3 METODY VÝZKUMU

Výškové predikce u všech testovaných hráčů pro potřeby této diplomové práce poskytla ze své databáze výše uvedená praktická a tělovýchovná lékařka MUDr. Ludmila Beranová. MUDr. Beranová je také sportovní lékařkou klubu FC Viktoria Plzeň. Všechny věkové kategorie (přípravky – „A“ tým) kromě standardní zdravotní prohlídky absolvují také laboratorní zátěžové testy. Pro docílení maximální validity výzkumu jsme použili predikce tělesné výšky, které byly u všech testovaných hráčů stanoveny na základě níže uvedené prediktivní rovnice v kategorii U13 (to je v letech 2007 – 2012). Tento konkrétní věk byl stanoven po konzultaci s trenéry přípravečkových a žákovských kategorií klubu FC Viktoria Plzeň. V období 13 let totiž přichází do klubu největší množství hráčů z celého Plzeňského a Karlovarského kraje, kteří následně procházejí procesem výběru do Regionální fotbalové akademie. Trenéři, kteří budou s hráči v akademii dále pracovat, potřebují vědět, do jaké míry se na výškové predikce, jež jsou součástí každé sportovní prohlídky, mohou spolehnout.

Predikce tělesné výšky, kterou MUDr. Beranová používá, je založena na základě jednorázového měření tělesné výšky. K této predikci jsou potřebnými údaji věk, výška a pohlaví dítěte. Jedná se o jednoduchou metodu umístění konkrétního jedince na základě výše zmíněných údajů do příslušného „růstového řečiště“. Tyto růstové sítě byly již před více než padesáti lety vytvořeny autory Kapitalinem a Prokopcem a neodpovídají tedy současné populaci, proto byly použity modifikované růstové sítě dle Bláhy. Tato predikce pracuje s předpokladem, že daný jedinec v průběhu dospívání neopustí své růstové řečiště a na základě toho je možné předpovídat jeho tělesnou výšku v dospělosti. Predikce je součástí počítačového programu, který společně vytvořili autoři Zeman, Štork, Bláha, Novák (2007).

Reálné tělesné výšky všech TO jsou vzhledem k dodržení laboratorních podmínek, a také k docílení vysoké míry reliability provedeny přenosným výškoměrem (obr. 9) autorem

této diplomové práce. Naměřené reálné hodnoty jsou následně porovnány s výškovými predikcemi a dále statisticky zpracovány a analyzovány.



Obrázek 9 - Volně stojící digitální výškoměr BSM 170 (zdroj: https://www.inbody.cz/katalog_bsm170b.pdf)

Měřicí přístroj BSM 170

K měření reálné tělesné výšky všech probandů byl využit přístroj BSM 170 (obr. 9) od firmy InBody. Tento měřicí přístroj má hned několik výhod, které měření usnadňují. Přístroj BSM 170 disponuje možností volného stání, je tak schopen stát samovolně na rovné ploše a není potřeba, aby byl připevněn ke stěně. Z tohoto také vyplývá jeho další výhoda, kterou je možnost transportu. Dále je tento přístroj vybaven LCD displejem, který je umístěn přímo na posuvné měřicí hlavě přístroje, je velmi dobře čitelný a naměřené údaje ukazuje rychle. Další předností tohoto měřicího přístroje je provoz na baterii. Díky tomu tak není nutné mít výškoměr v dosahu zdroje elektřiny a rovněž není nutné při transportu vozit napájecí kabely. Tento fakt opět rozšiřuje možnosti variability tohoto měřicího přístroje při testování v terénu. Ovládání přístroje BSM 170 je uživatelsky velmi přívětivé a vše se ovládá pomocí pouhých dvou tlačítek. Velkým plusem tohoto výškoměru je bluetooth konektivita, díky které se dá přístroj BSM 170 bezdrátově propojit s přístrojem InBody, který se často využívá ve sportovních odvětvích společně s měřením tělesné výšky.

Technické specifikace měřicího přístroje BSM 170:

- Rozsah výšky: 35 – 210 cm
- Chyba: ± 1 mm
- Minimální měřicí rozsah: 1 mm
- Externí rozhraní: Bluetooth
- Váha výškoměru: 8,5 kg
- Funkce: paměť, podsvícení LCD displeje, zvukový signál, měřená jednotka, výška odsazení, reset

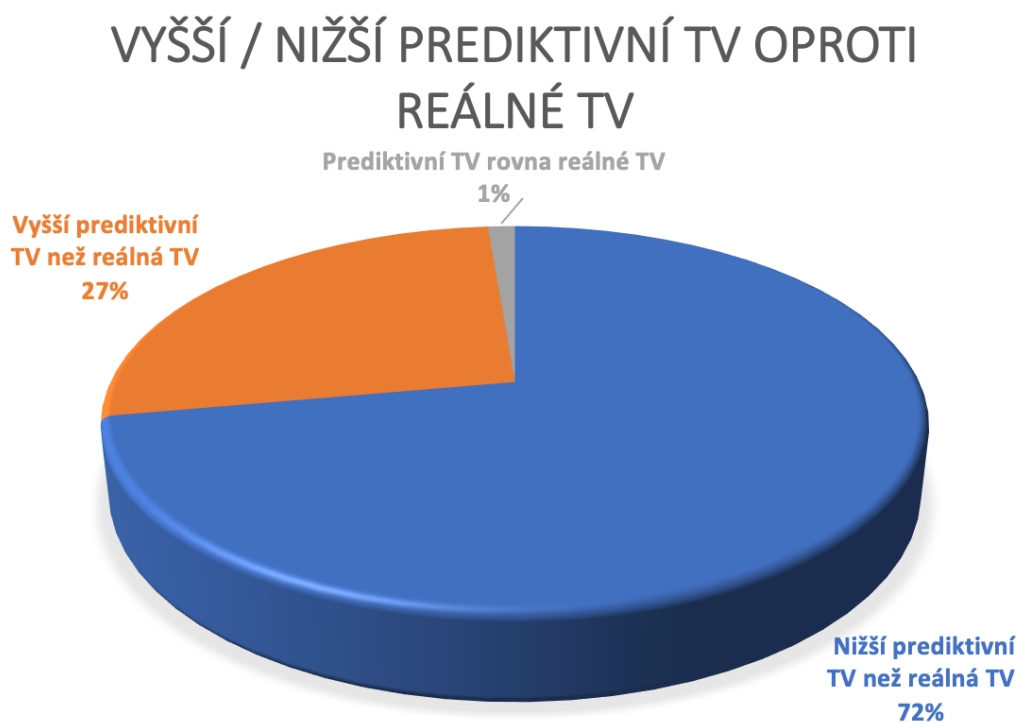
3.4 METODY ZPRACOVÁNÍ DAT

Pro zpracování dat získaných z měření reálné tělesné výšky (dále TV) a zprostředkovaných výškových predikcí byl využit program Microsoft Excel 2019. Veškerá získaná data byla zanesena do tabulek a následně statisticky zpracována pomocí základních funkcí, kterými jsou průměr, maximální a minimální hodnota, medián a směrodatná odchylka (dále SD). Data byla následně rozdělena do příslušných skupin (ročníky, herní posty) a opět statisticky zpracována pomocí výše uvedených funkcí. Vzhledem k charakteru výzkumného šetření a sledovanému cíli práce byla použita pouze popisná (deskriptivní) statistika.

4 VÝSLEDKY A DISKUSE DÍLČÍCH VÝSLEDKŮ

4.1 VÝSLEDKY CELÉHO VÝZKUMNÉHO SOUBORU

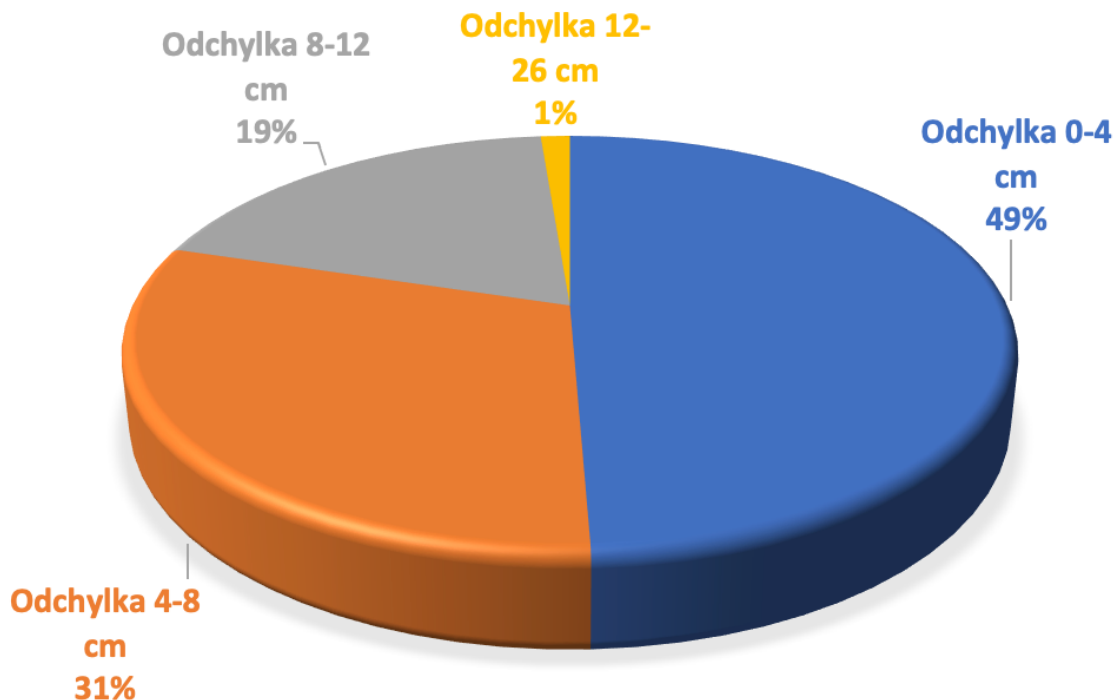
V následujících subkapitolách předkládáme výsledky s dílčí diskusí s ohledem na výzkumný cíl, úkoly a hypotézy. Všechna data jsou získána, jak již bylo zmíněno, predikcí MUDr. Beranové na základě prediktivní rovnice softwaru v její ordinaci a měřením reálné TV v dospělosti hráčů autorem této diplomové práce.



Obrázek 10 - Výšečový graf procentuálního zastoupení vyšší, nižší a rovné prediktivní TV oproti reálné TV

Výšečový graf na obr. 10 nám ukazuje, kolik procent stanovené prediktivní TV bylo nižší, vyšší nebo rovno reálné TV. Z grafu je patrné, že z výzkumného souboru bylo 72 % prediktivní TV nižší než reálná TV. 72 % TO tedy dosáhla vyšší reálné TV, než jim byla predikována. Dále je viditelné, že u 27 % z výzkumného souboru byla prediktivní TV naopak vyšší než reálná TV. Toto procentuální zastoupení tedy nakonec nedosáhlo na predikovanou TV a jejich reálná TV je nižší. Přesná predikce TV vyšla pouze u 1 TO s přesností na 0,1 cm.

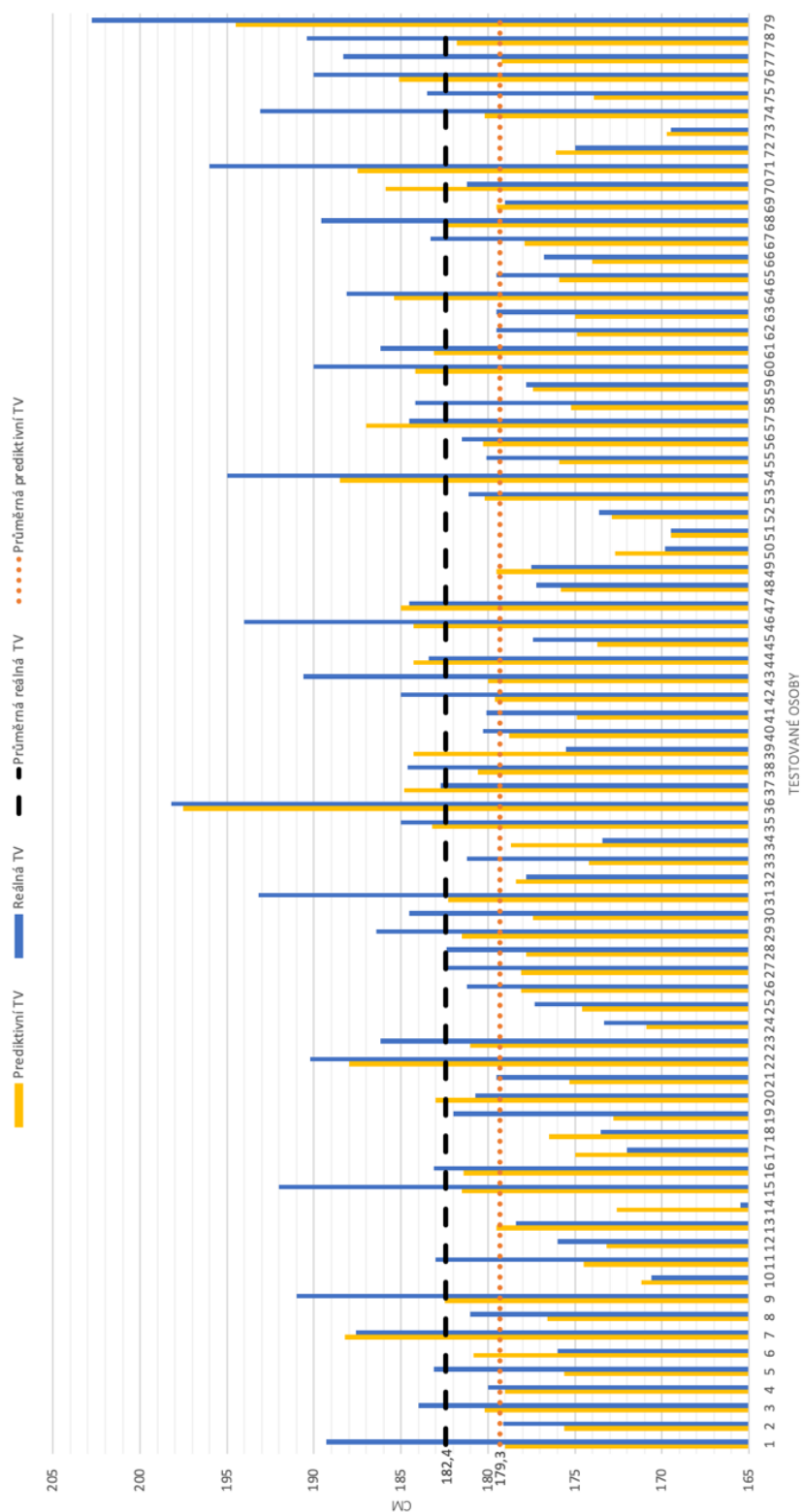
ODCHYLKA PREDIKTIVNÍ TV OD REÁLNÉ TV



Obrázek 11 - Výšečový graf odchylky prediktivní TV od reálné TV

Na výšečovém grafu (obr. 11) je znázorněno, jaké procentuální zastoupení se vešlo do stanovených rozsahů jednotlivých odchylek mezi prediktivní a reálnou TV. Z grafu je jasné patrné, že prediktivní TV do odchylky 4 cm vyšla u 49 % výzkumného souboru. Toto procentuální zastoupení odpovídá počtu 39 TO. U 31 % se predikovaná TV rozchází s reálnou TV v rozmezí od 4 do 8 cm. To odpovídá počtu 24 TO. V rozmezí odchylky od 8 do 12 cm se vyskytuje 19 % výzkumného souboru, které připadají na počet 15 TO. S odchylkou prediktivní TV od reálné větší než 12 cm se ve výzkumném souboru objevila pouze 1 TO se zastoupením 1 %. Z výše uvedeného vyplývá, že se nepodařilo potvrdit námi stanovená hypotéza H1, která počítala s odchylkou do 4 cm u 75 % výzkumného souboru. Nutno dodat, že pro potvrzení stanové hypotézy bychom museli požadovat odchylku vyšší než 7 cm, ta by pak naplnila stanovených 75 %.

Prediktivní a reálná TV celého souboru TO

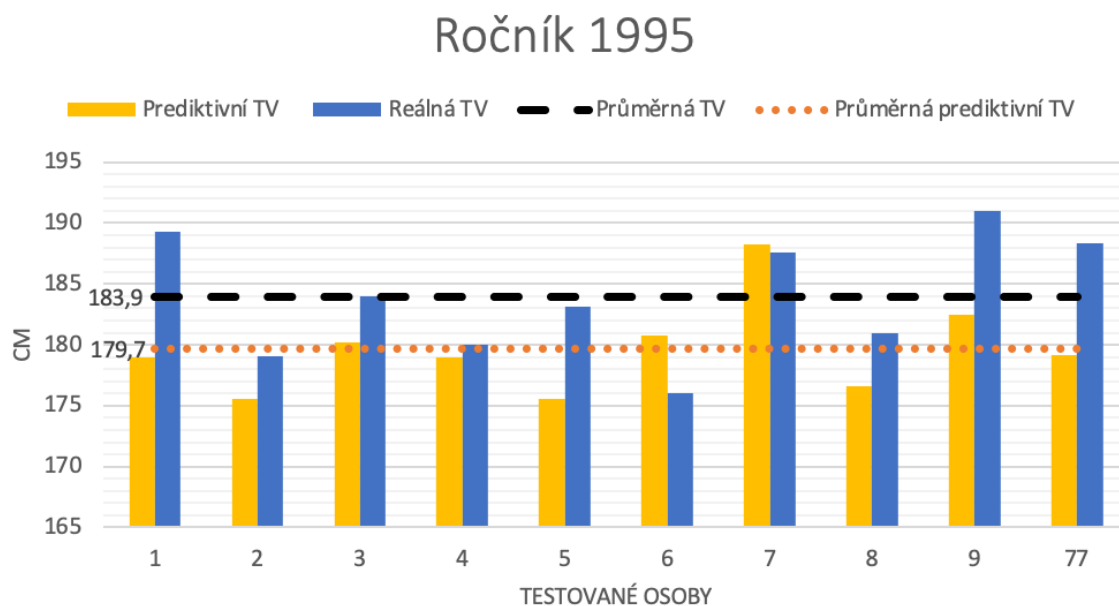


Obrázek 12 - Sloupcový graf prediktivní a reálné TV celého výzkumného souboru

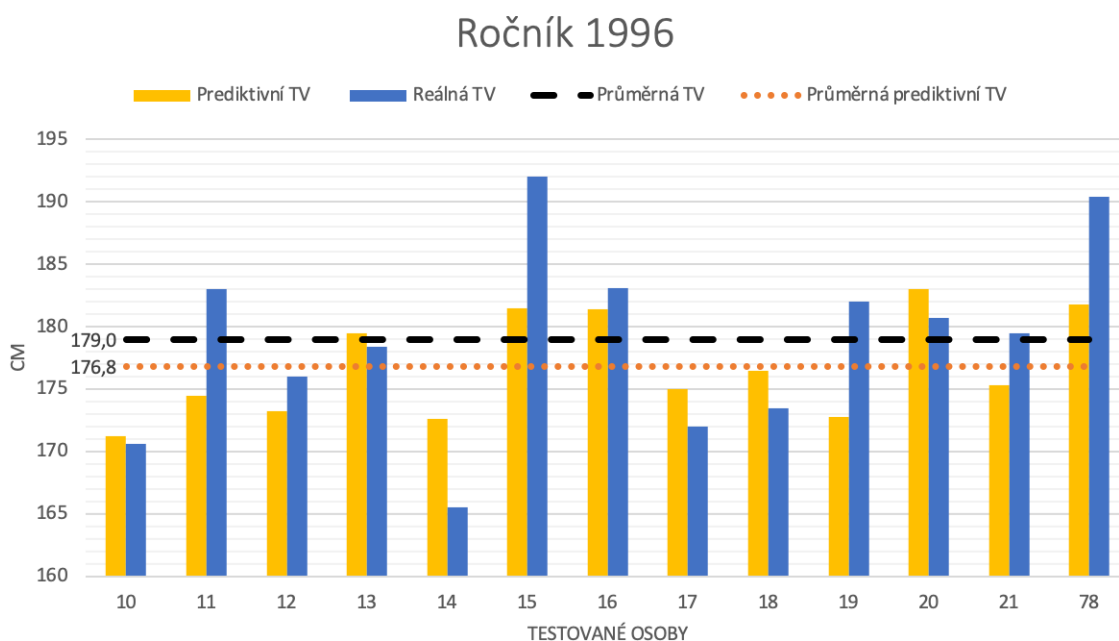
Na sloupcovém grafu (obr. 12) zahrnujícím celý výzkumný soubor (79 TO) je zřejmá průměrná hodnota reálné TV celého výzkumného souboru, která činí 182,4 cm (vyznačena černou přerušovanou linií).

4.2 VÝSLEDKY DLE JEDNOTLIVÝCH ROČNÍKŮ

Tato kapitola představuje soubor výsledků, které porovnávají predikovanou a reálnou TV. Data jsou rozdělena do skupin podle jednotlivých ročníků narození celého výzkumného souboru.

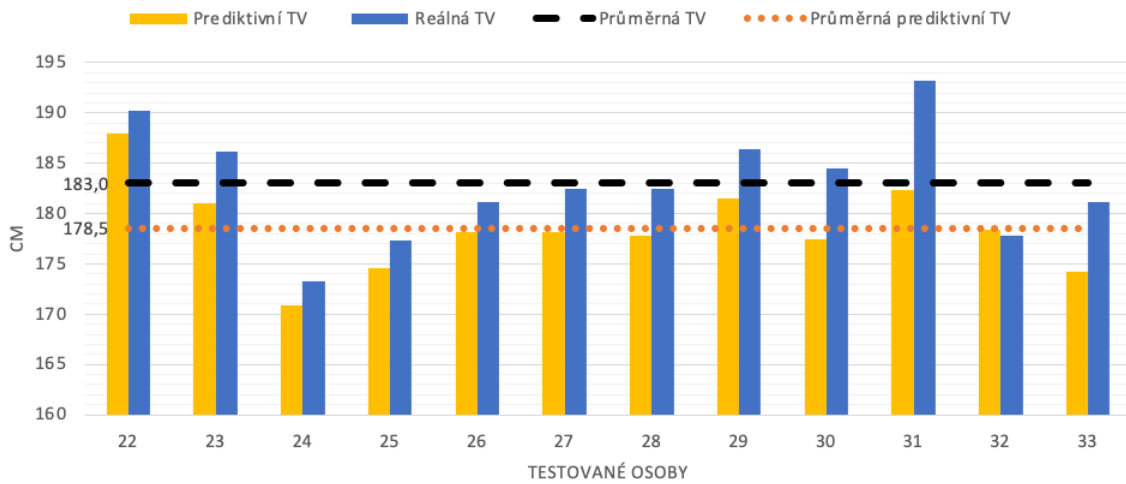


Obrázek 13 – Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1995



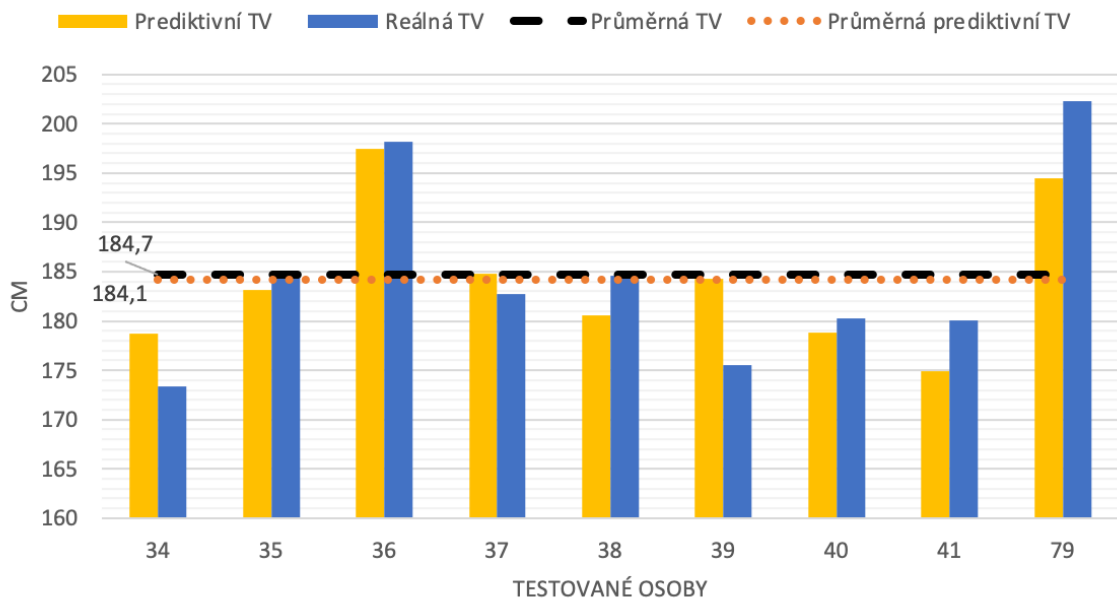
Obrázek 14 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1996

Ročník 1997

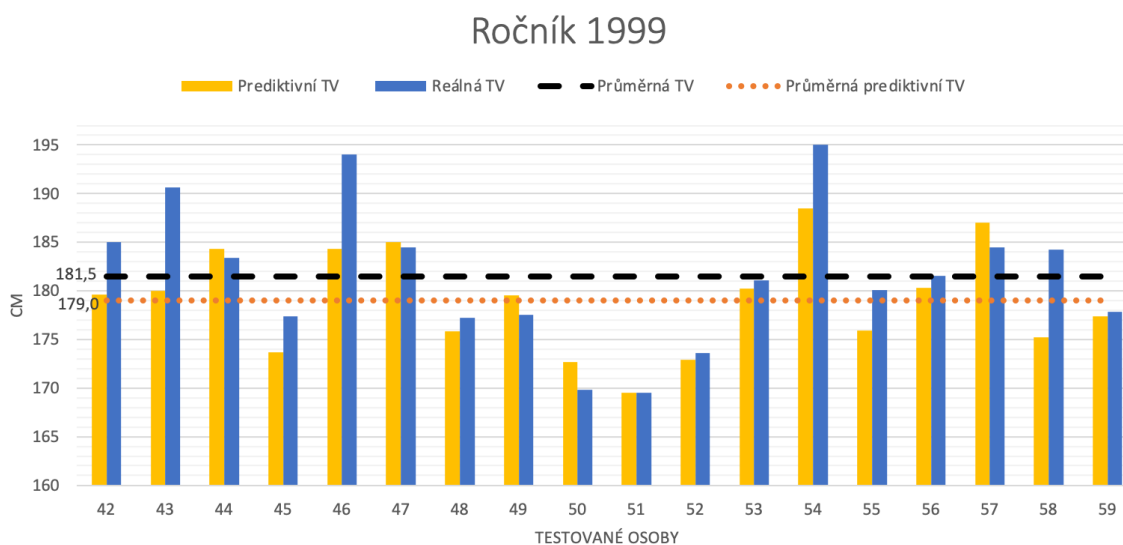


Obrázek 15 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1997

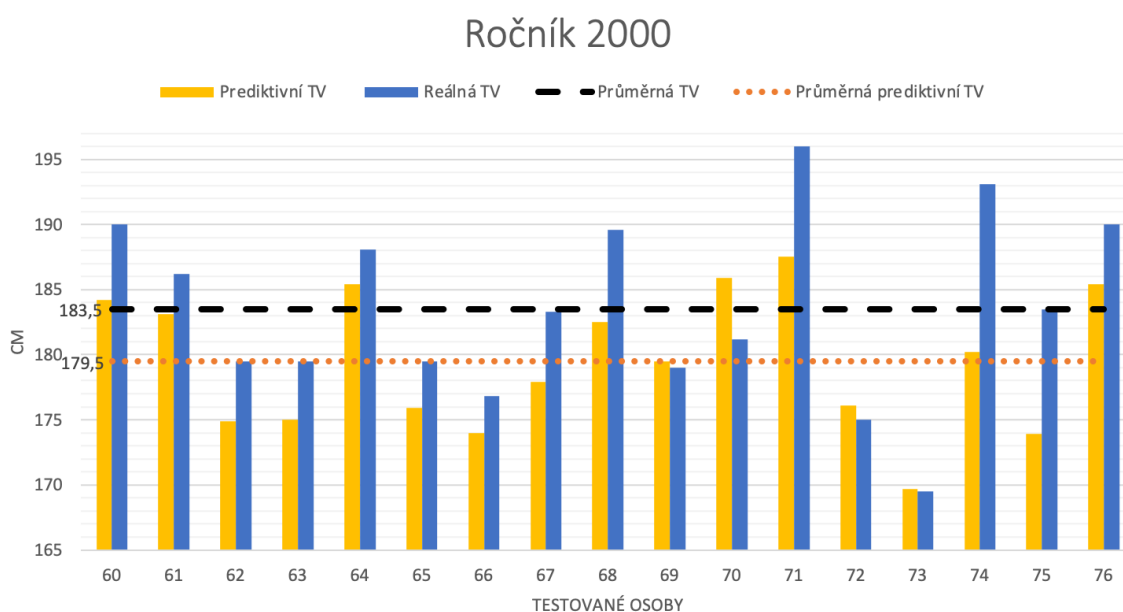
Ročník 1998



Obrázek 16 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1998



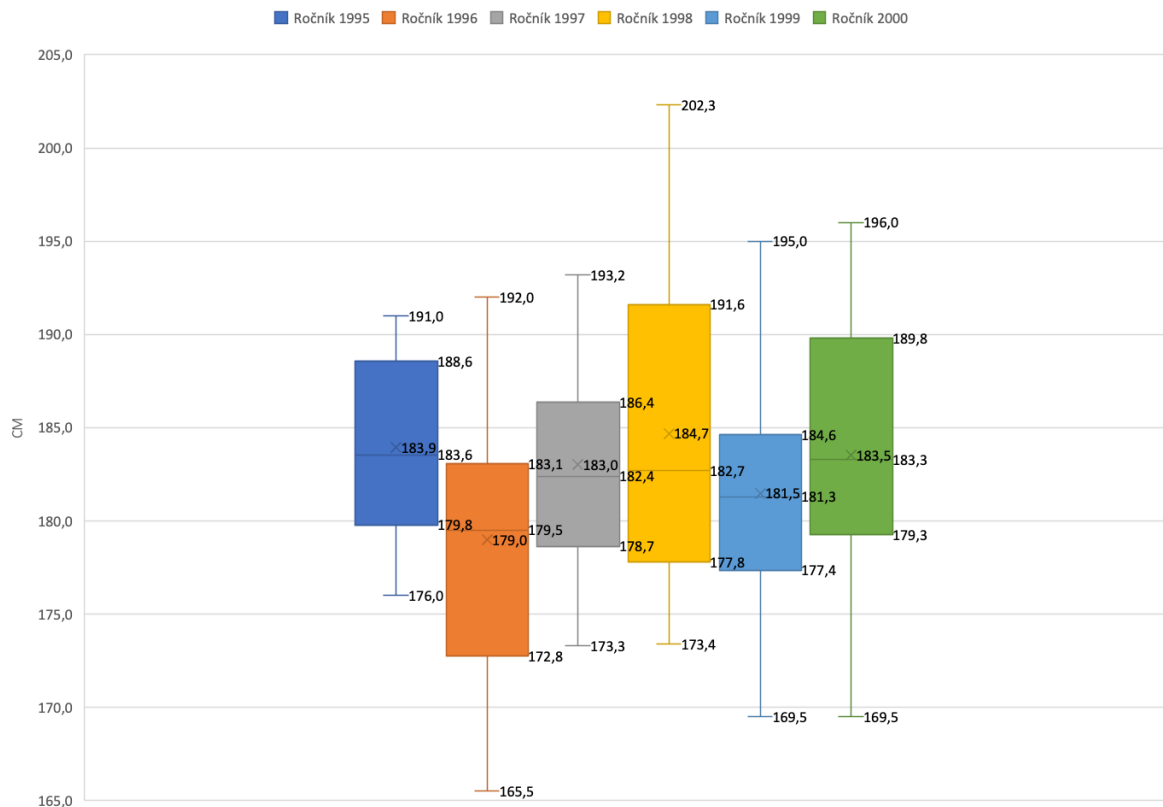
Obrázek 17 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1999



Obrázek 18 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 2000

Na sloupcových grafech (obr. 13 – 18) je možné vidět srovnání predikované a reálné TV každé TO, které jsou rozděleny podle příslušných ročníků narození. V krabicových grafech (obr. 19, 20) jsou pak všechny ročníky pro větší přehlednost pohromadě.

Reálná TV v závislosti na ročnících



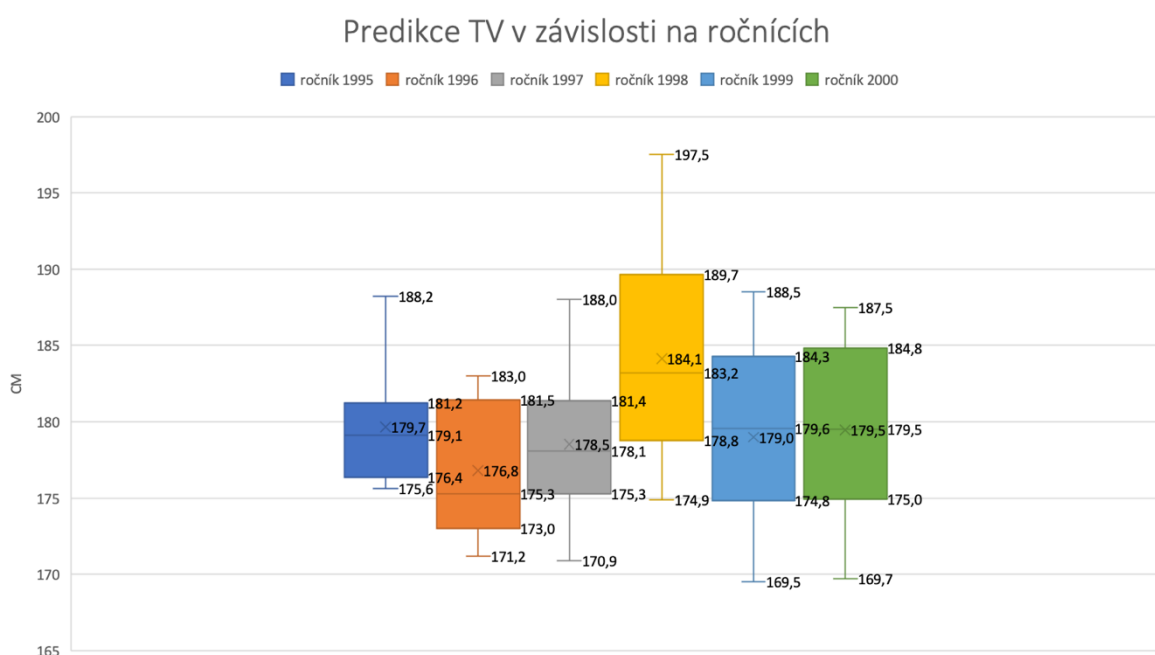
Obrázek 19 – Krabicový graf reálné TV jednotlivých ročníků

V krabicovém grafu reálné TV rozdělené dle ročníků (obr. 19) vidíme rozsah TV všech ročníků. Uvedeny jsou vždy minimální a maximální hodnota, průměr, medián a hranice středních hodnot. Z grafu je patrné, že největší rozsah TV má ročník 1998, čemuž také odpovídá hodnota SD, která činí 9,1 cm. Ročník 1998 je dále nevyšším ročníkem s průměrnou TV 184,7 cm. Tato hodnota je však do značné míry ovlivněna TV 202,3 cm u TO 79. Nejnižším je naopak ročník 1996 s průměrnou TV 179 cm.

Pokud se v grafu (obr. 19) zaměříme pouze na průměrné hodnoty TV, tak zjistíme, že tyto hodnoty kolísají. Od ročníku 1995 po ročník 2000 tedy nedochází k postupnému nárůstu průměrné TV. V tomto případě by bylo možné velmi obecně hovořit o vyhasínání sekulárního trendu TV. K potvrzení tohoto tvrzení by však musel být výzkumný soubor mnohem rozsáhlejší a také by musel být sledován v delším časovém horizontu (10 let), na což odkazujeme v teoretické části práce. Kdybychom vybrali do srovnání pouze nejstarší ročník 1995 a nejmladší ročník 2000, dojdeme k závěru, že jejich průměrná TV je velmi podobná. V horizontu pěti let tedy nedošlo ke zvýšení průměrné tělesné výšky ve

výzkumném souboru. V tomto konkrétním případě disponuje dokonce ročník 1995 o 0,4 cm vyšší průměrnou TV než ročník 2000.

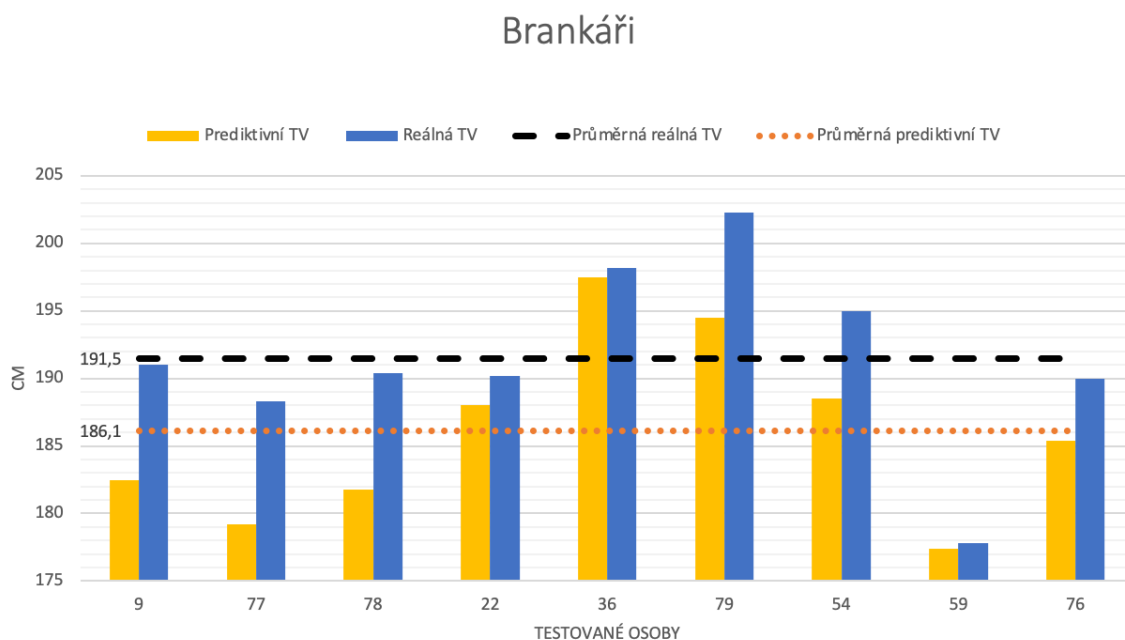
Pokud porovnáme graf reálné TV v závislosti na ročnících (obr. 19) s grafem predikované TV v závislosti na ročnících (obr. 20), zjistíme, že průměrná TV všech ročníků je vyšší než jejich průměrná prediktivní TV. Vyšší jsou v porovnání obou grafů také všechny maximální hodnoty každého z ročníků. Dále je z grafu patrné, že predikované TV ročníku 1998 nejvíce odpovídají jejich reálné TV. Tomu napovídá také téměř shodná průměrná TV a průměrná predikovaná TV. Mezi těmito hodnotami je rozdíl pouze 0,6 cm.



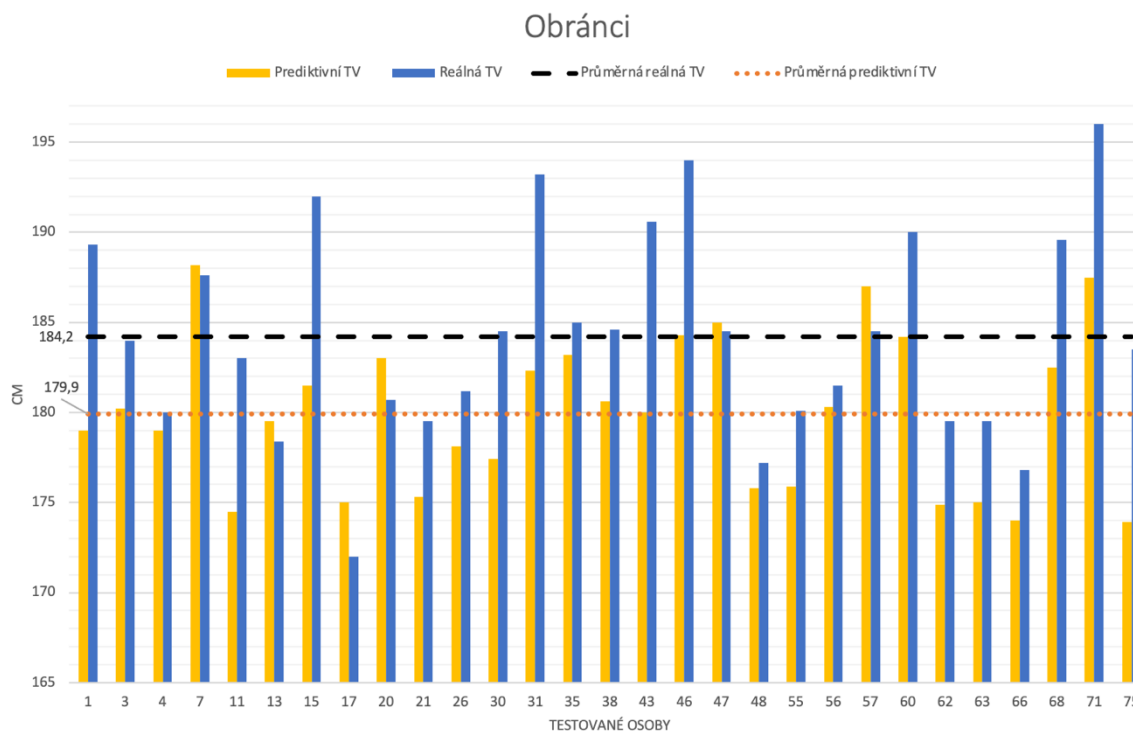
Obrázek 20 – Krabicový graf prediktivní TV jednotlivých ročníků

4.3 VÝSLEDKY DLE JEDNOTLIVÝCH HERNÍCH POSTŮ

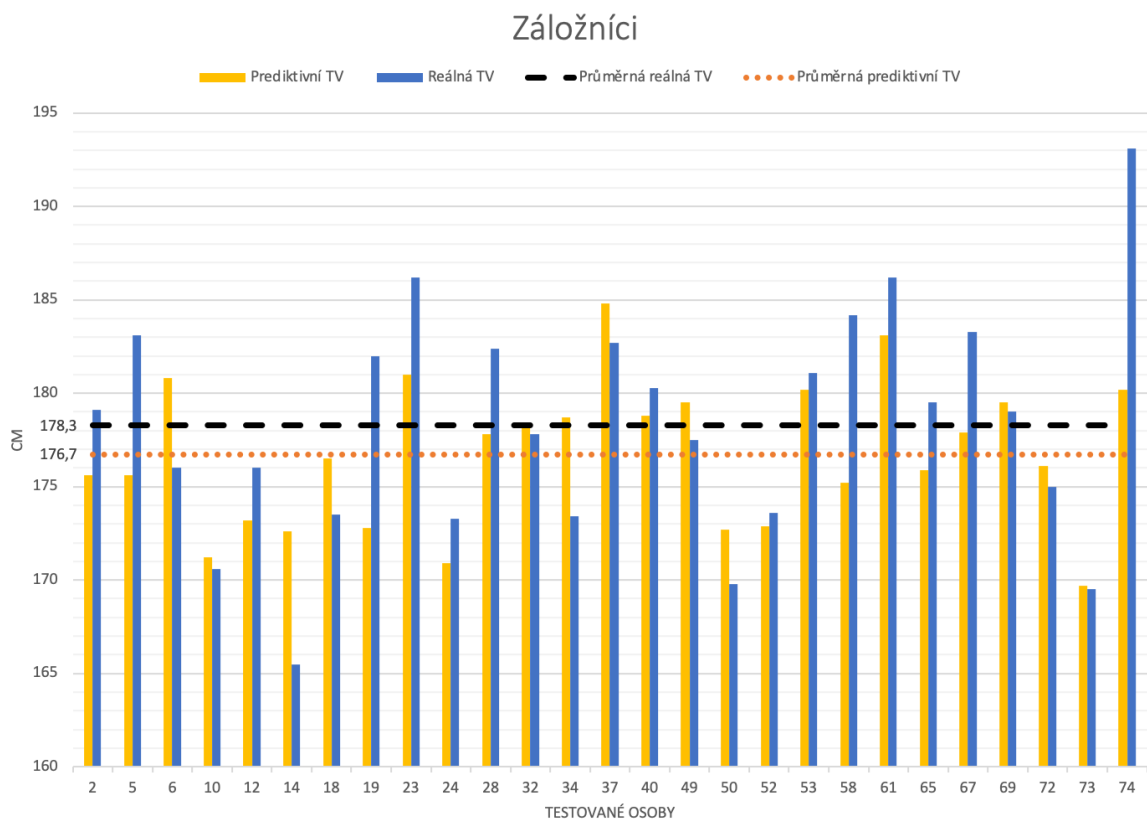
Tato kapitola nám objasní soubor výsledků, které popisují rozdíly mezi predikovanou a reálnou TV ve vztahu k jednotlivým herním postům - brankáři, obránci, záložníci, útočníci.



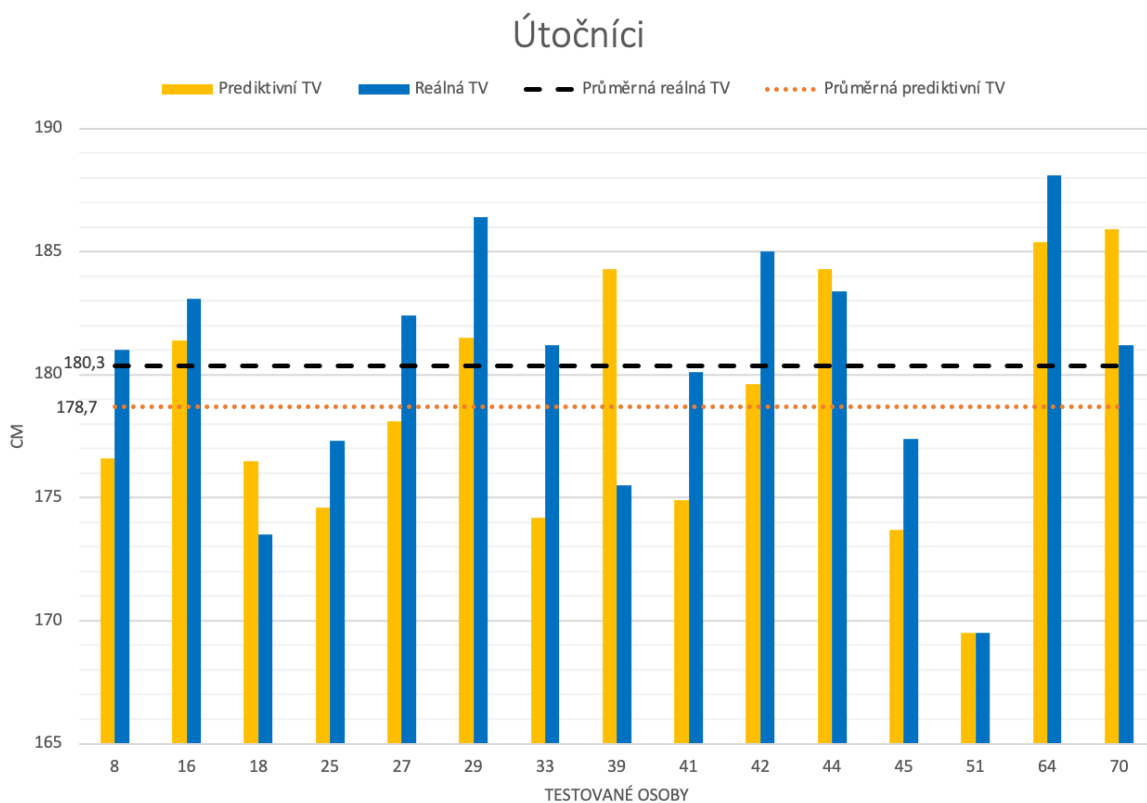
Obrázek 21 - Sloupcový graf predikované a reálné TV brankářů



Obrázek 22 - Sloupcový graf predikované a reálné TV obránců

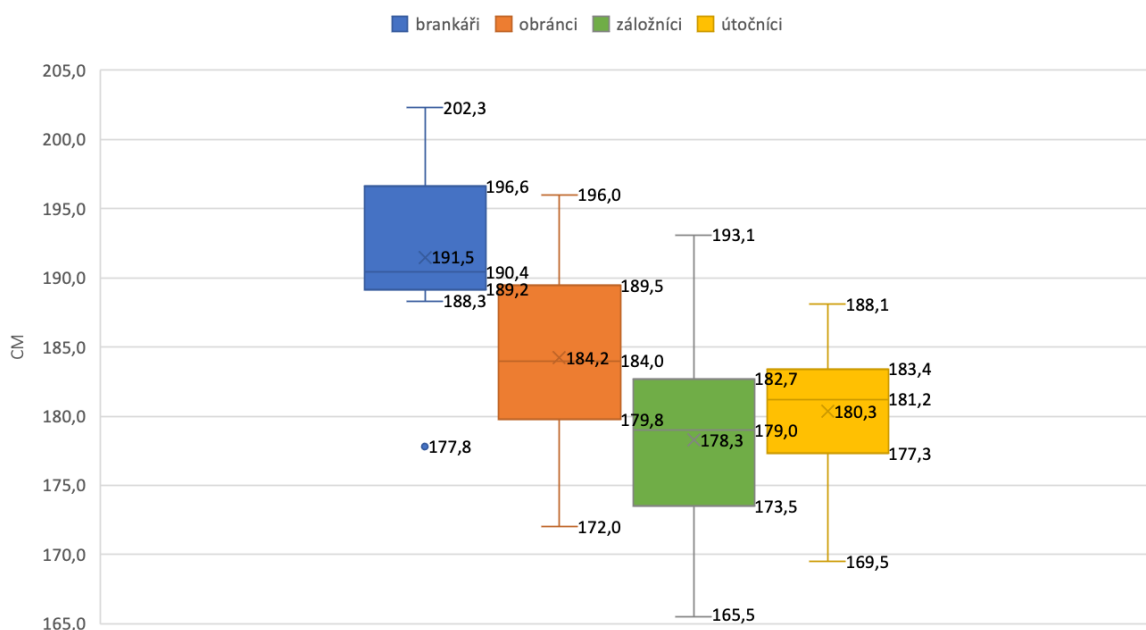


Obrázek 23 - Sloupcový graf predikované a reálné TV záložníků



Obrázek 24 - Sloupcový graf predikované a reálné TV útočníků

TV v závislosti na herních postech



Obrázek 25 - Krabicový graf reálné TV jednotlivých herních postů

Na sloupcových grafech (obr. 21 – 24) můžeme vidět porovnání predikovaných a reálných TV na jednotlivých herních postech. Nejvíce vypovídající je pro nás krabicový graf (obr. 25), na kterém vidíme všechny hodnoty jednotlivých herních postů uceleně v jednom grafu.

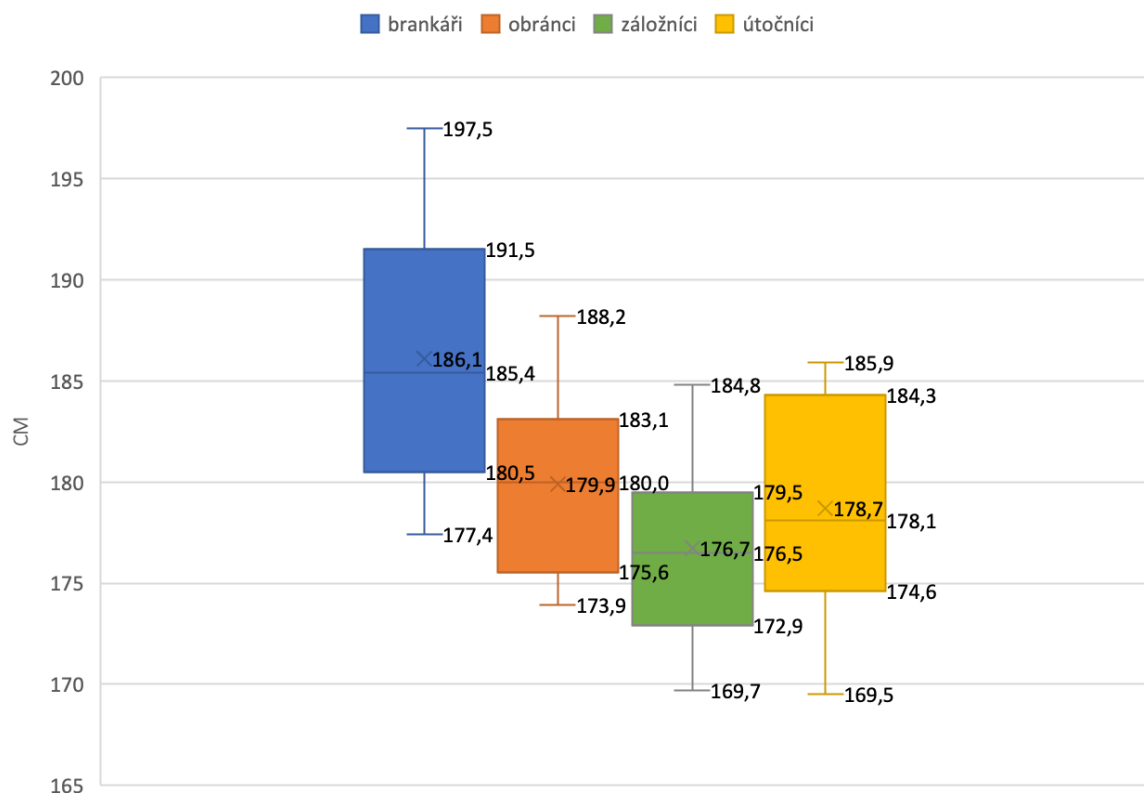
Z krabicového grafu (obr. 25) zřetelně vyplývá, že nejvyšší průměrnou TV disponují z celého výzkumného souboru brankáři s hodnotou 191,5 cm, pro které je zároveň TV v dnešním fotbale jedním z nejdůležitějších tělesných aspektů. Výzkumný soubor zahrnuje celkem 9 brankářů, přičemž nejmenší z nich se nachází daleko pod průměrem s TV 177,8 cm (19,7 cm pod průměrnou TV brankářů). Naopak nejvyšší brankář disponuje TV 202,3 cm (10,8 cm nad průměrnou TV brankářů). Výsledná průměrná TV brankářů odpovídá průměrné TV brankářů ve 3 nejlepších světových fotbalových ligách, která se pohybuje okolo 190 cm. Příklady současných brankářů nejlepších světových lig: Manuel Neuer – Bayern Mnichov (193 cm), Thibaut Courtois – Real Madrid (200 cm), Gianluigi Donnarumma – PSG (196 cm) (<https://www.osobnosti.cz>). Na postu brankářů se nám také objevila nejvyšší hodnota SD (6,8 cm), která upozorňuje na vyšší rozmanitost TV jednotlivých hráčů na postu brankáře. Tento fakt je však do jisté míry ovlivněn TO 59 viz (obr. 21), který disponuje TV pouhých 177,8 cm, což v konečném důsledku snižuje celkovou průměrnou výšku brankářů a také vytváří vyšší hodnotu SD.

Obránci následují brankáře s průměrnou TV 184,2 cm. Potřeba vyšších hráčů na postech obránců je dána nutností obránců podstupovat v obranné fázi hlavičkové souboje ve vzduchu a množství osobních soubojů, při kterých je vyšší tělesná výška lepší výchozí pozicí. Pro příklad lze uvést několik obránců z nejlepších evropských fotbalových klubů: Sergio Ramos – PSG (184 cm), Gerard Piqué – Barcelona (194 cm), Virgil van Dijk – Liverpool (193 cm), Rúben Dias – Manchester City (187 cm), Mats Hummels – Borussia Dortmund (191 cm) (<https://www.osobnosti.cz>).

Záložníci mají z celého výzkumného souboru nejnižší průměrnou výšku, která činí 178,3 cm. Tento fakt také odpovídá dnešním fotbalovým trendům, stejně tak jako předchozí dvě skupiny. Na postech středopolařů a krajních záložníků se častěji nachází hráči menšího vzrůstu, kteří mají větší předpoklady k lepší koordinaci pohybů, rychlejším změnám směru a také vzhledem k nižší poloze těžiště a lepší obratnosti výhodu v manipulaci s míčem. V roce 2014 byla týmem s největším počtem menších hráčů FC Barcelona, kde se průměrná TV hráčů pohybovala okolo 175 cm. Příkladem mohou být dnes již legendy barcelonského klubu – Xavi Hernandez (170 cm), Andrea Iniesta (170 cm). Když se podíváme na Jihoamerický kontinent tak argentinský záložník Diego Maradona měřil pouhých 165 cm. V současném fotbale můžeme uvést příklady nejlepších světových záložníků, jako je například Luka Modrić – Real Madrid (172 cm), Xavi Simons - PSG (168 cm), Thiago Alcântara – Liverpool (174 cm), Joshua Kimmich – Bayern Mnichov (177 cm) (<https://www.osobnosti.cz>).

Průměrná TV útočníků vyšla na 180,3 cm. V roce 2013 byla průměrná výška útočníků anglického fotbalového klubu Arsenal FC 181,8 cm. Průměrná tělesná výška Juventus Turín ve stejném roce činila 182,2 cm. V tomto směru můžeme opět hovořit o shodě s evropskými velkokluby. Obecně hovoříme o vyšší TV útočníku v porovnání s hráči záložních řad, především z důvodu nutnosti podstupování osobních a vzdušných soubojů v útočné fázi s obránci soupeře. Vyšší TV útočníku může být také výhodou při standardních situacích a rohových kopech. Na postech útočníků také vychází nejnižší SD (4,8 cm). Tato hodnota poukazuje na nízké rozdíly mezi TV jednotlivých hráčů na postech útočníků.

Predikce TV v závislosti na herních postech



Obrázek 26 - Krabicový graf prediktivní TV jednotlivých herních postů

Pokud porovnáme oba krabicové grafy, tj. krabicový graf prediktivní TV v závislosti na herních postech (obr. 26) s krabicovým grafem reálné TV v závislosti na herních postech (obr. 25), vidíme největší rozdíl na postu brankářů. Predikovaná průměrná TV brankářů byla stanovena na 186,1 cm. Reálná průměrná TV brankářů však odpovídá 191,5 cm a je tedy o 5,4 cm vyšší. Změnil se také rozsah vnitřních hodnot krabicového grafu brankářů, přičemž spodní hrana odpovídá 25. percentilu a horní hrana 75. percentilu. U ostatních postů už rozdíly v predikci průměrné TV a průměrné reálné TV nebyly tak výrazné. Dalším důležitým faktem, vyplývajícím z porovnání obou krabicových grafů je na všech postech nižší průměrná prediktivní TV než reálná průměrná TV. Pokud bychom tento fakt zobecnili, můžeme hovořit o tom, že ve většině případů bude reálná TV hráčů vyšší, než predikovaná TV.

5 DISKUSE

Ideální tělesná výška není hlavním faktorem pro zajištění maximálního výkonu hráče fotbalu. V některých případech však může být tělesná výška rozhodujícím faktorem nebo minimálně lepší výchozí pozicí pro hlavičkové souboje a souboje odehrávající se ve vzduchu.

Hodnoty průměrné tělesné výšky fotbalistů prvoligového fotbalového klubu FC Viktoria Plzeň v rozmezí let 2008 – 2011 se pohybovaly mezi 181,5 – 183,8 cm (Novák, 2013). Pro porovnání předkládáme námi měřený výzkumný soubor, který dosáhl hodnoty průměrné tělesné výšky v dospělosti 182,4 cm. Pokud si připomeneme tabulku z teoretické části diplomové práce (obr. č. 2 na str. 13) z poháru FIFA 2005, který se konal v Německu (FIFA Confederation Cup, 2005), dostaneme následující data: průměrná tělesná výška hráčů Tuniska byla 180 cm, Austrálie 184 cm, Japonska a Argentiny 178 cm, Mexika 173 cm. Pokud se ale zaměříme na hodnoty tělesné výšky ze států evropského kontinentu, průměrná tělesná výška už se velmi podobá námi zjištěné hodnotě 182,4 cm. Průměrná tělesná výška hráčů Řecka byla 183 cm, Německa 185 cm. Totožný turnaj pořádaný o 4 roky později v Jižní Americe přinesl následující hodnoty evropských států: Itálie 183 cm a Španělsko 182 cm.

Při provedení reflexe jsem dospěl k několika závěrům, které by zajistily návrhy pro zkvalitnění této práce. Jedním z nich by bylo kromě zjištění prediktivní tělesné výšky v kategorii U13 také zjištění reálné tělesné výšky ve stejné věkové kategorii. Pak by bylo možné tyto hodnoty zanást do percentilových grafů a porovnat percentilové grafy růstu hráčů fotbalu s běžnou populací. Zde by bylo možné například odhalit různé odchylky od běžné populace, které by mohly vznikat vlivem tělesné zátěže na lidský organismu.

Vzhledem k výsledkům a vyvrácení hypotézy H1 jsem dospěl k závěru, že by bylo vhodné znát u výzkumného souboru také tělesné výšky otce a matky všech TO z výzkumného souboru. Na základě toho by mohly být použity prediktivní rovnice s jinou maticí a následně by mohly být porovnány výsledky těchto jednotlivých predikcí s reálnými tělesnými výškami TO. Poté by byla vyhodnocena prediktivní rovnice s nejmenší odchylkou od reálné tělesné výšky, která by mohla být následně použita místo té stávající. Abych tento způsob vyzkoušel, provedl jsem toto porovnání predikcí na TO 26, u které mi byla poskytnuta tělesná výška obou rodičů. TO 26 měla predikovanou tělesnou výšku 178,1 a v dospělosti jsme u ní naměřili reálnou tělesnou výšku 181,2 cm. Výsledky různých

prediktivních rovnic ukazuje tabulka č. 6. Pro porovnání predikcí tělesných výšek byly použity následující prediktivní rovnice:

- Grayova rovnice:

$$\text{syn} = (1,08 * \text{výška otce} + \text{výška matky}) / 2$$

- Rovnice Kališové a Riegrové (1988):

$$\text{syn} = (111,1 \% \text{ výška matky} + 102,4 \% \text{ výška otce}) * 0,5$$

- Adjustovaná midparentální rovnice:

$$\text{syn} = [\text{výška otce} + (\text{výška matky} + 13)] / 2 \pm 10 \text{ cm}$$

Tabulka 6 - Komparace vybraných prediktivních rovnic u TO 26

Použitá prediktivní rovnice	Výsledek predikce (cm)	Odchylka od reálné tělesné výšky v dospělosti
Grayova rovnice	182,2	+1 cm
Rovnice Kališové a Riegrové (1988)	186,6	+5,4 cm
Adjustovaná midparentální rovnice	181,5	+0,3 cm (± 10 cm)
Predikce od MUDr. Beranové	178,1	-3,1 cm

Z tabulky č. 6 je na první pohled zřejmé, že v případě TO 26 predikuje tělesnou výšku nejpřesněji adjustovaná midparentální rovnice. Tato prediktivní rovnice se liší od naměřené reálné tělesné výšky pouze o 0,3 cm. Velmi malou odchylkou má také Grayova rovnice. Tato rovnice predikuje tělesnou výšku jen o 1 cm vyšší, než je skutečná naměřená tělesná výška v dospělosti TO 26. Naopak prediktivní rovnicí s největší odchylkou od reálné tělesné výšky v dospělosti je rovnice Kališové a Riegrové (1988). Tato rovnice predikuje tělesnou výšku o 5,4 cm vyšší, než je skutečná tělesná výška v dospělosti TO 26. Dalším důležitým poznatkem je zjištění, že predikce od MUDr. Beranové jako jediná z výše zmiňovaných

odhadovala tělesnou výšku nižší, než je reálná tělesná výška. Tomu také odpovídají výsledky našeho měření, ve kterém byla predikována nižší tělesná výška oproti naměřené reálné tělesné výšce u 72 % výzkumného souboru.

Hypotéza H2 byla potvrzena a odpovídá tak tvrzení, že jsou na postech brankářů nejčastěji hráči s vysokými a robustními postavami, disponující dlouhými končetinami (Grasgruber, Cacek, 2008). Potvrzením této hypotézy se také shodujeme s prací Dvořáka (2012), který provedl svůj výzkum na výzkumném souboru čítajícím 425 profesionálních fotbalistů z dvaceti pěti klubů pěti nejvyšších evropských soutěží (Anglie, Španělsko, Německo, Itálie, Česko). V této práci byla mimo jiné zkoumána tělesná výška padesáti brankářů zahrnutých do výzkumného souboru, která dosáhla průměrné hodnoty 190,3 cm. Rozdíl oproti námi získané průměrné hodnotě tělesné výšky brankářů 191,5 cm je tedy pouze 1,2 cm.

Z důvodu větší validity hypotézy H3 by bylo zapotřebí zajištění širšího výzkumného souboru z hlediska časového horizontu. V teoretické části se uvádí, že se sekulární trendy projevují v rozmezí deseti let. V tom případě by bylo žádoucí zvětšit výzkumný soubor tak, aby se rozsah jeho časového horizontu posunul z pěti let na jednu dekádu.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo porovnat predikované tělesné výšky hráčů fotbalu kategorie U13 klubu FC Viktoria Plzeň s jejich reálnou tělesnou výškou naměřenou v dospělosti. Cíl práce a úkoly s ním spojené byly náležitě splněny.

První polovina teoretické částí této práce byla zaměřena v úvodu na fotbal a jeho konkrétní specifika vzhledem k pohybovému systému lidského organismu. Dále byly popsány fyziologické a pohybové nároky na současné hráče fotbalu a také jejich potřebné a ideální parametry. Teoretická část práce nám dovolila se věnovat také problematice výběru sportovních talentů. Stejně jako v mé předchozí bakalářské práci byla v teoretické části této diplomové práce opět otevřena témata rané specializace s porovnáním tréninku odpovídajícímu vývoji jedince a v neposlední řadě také velmi důležitá všestranná pohybová příprava ve fotbale.

Druhá polovina teoretické části práce byla více zaměřena na růst a vývoj lidského organismu. V této části byly podrobněji popsány jednotlivé faktory ovlivňující tělesný růst a vývoj. Podrobněji jsme se také zaměřili na vliv fyzické aktivity na tělesný růst a na sekulární trend tělesné výšky. Dalším bodem této části bylo vymezení pojmů jako jsou biologický věk, kalendářní věk a věk sportovní. V poslední kapitole teoretické části jsme se pak zabývali tělesnou výškou a její predikcí.

V praktické části byl stanoven cíl práce a s ním související hypotézy, které jsme se následně snažili potvrdit. V rámci této části práce bylo provedeno laboratorní měření tělesné výšky všech testovaných osob pomocí standardizovaného digitálního výškoměru. Naměřené hodnoty reálné tělesné výšky testovaných osob byly následně porovnány s prediktivními hodnotami tělesné výšky, které byly zprostředkované praktickou a tělovýchovnou lékařkou. V kapitole Výsledky jsou uvedena všechna získaná data naměřených hodnot tělesné výšky a výškových predikcí v přehledných grafech a obě hodnoty jsou mezi sebou porovnány. V diskusi jsou dále rozebírány a porovnávány výsledky měření. Na základě výsledků v této části práce také dochází k potvrzení či vyvrácení stanovených hypotéz.

Hypotéza H1 byla vzhledem ke stanovené odchylce 4 cm u 75 % TO vyvrácena. 75 % výzkumného souboru tedy neodpovídalo odchylce 4 cm mezi reálnou a predikovanou tělesnou výškou. Do odchylky 4 cm se vešlo 49 % výzkumného souboru.

Hypotézu H2 se podařilo zjištěním vyšší průměrné výšky brankářů v porovnání průměrně tělesné výšky na ostatních postech potvrdit.

Hypotéza H3 byla potvrzena, protože průměrné tělesné výšky všech ročníků kolísaly a nedocházelo mezi ročníky k postupnému nárůstu průměrné tělesné výšky v průběhu času. Tento jev odpovídá vyhasínání sekulárního trendu výzkumného souboru. Musíme však zohlednit fakt, že výzkumný soubor vymezoval časový horizont pěti let a sekulární trendy se vymezují po období deseti let a více (viz kapitola 1.7.3, str. 33-34). Dalším ovlivňující faktorem je specifičnost výzkumného souboru, který zahrnuje pouze vybrané jedince zaměřené na konkrétní sport, nikoli běžnou populaci. Jedná se v našem případě o záměrný výběr.

Vzhledem ke zjištěným výsledkům by bylo vhodné ověřit přesnost použité prediktivní matice. Následně pak upravit či použít vhodnější matici pro výpočet prediktivní tělesné výšky, která by dosahovala přesnějších výsledků s menšími odchylkami. Pozitivem zjištěných výsledků této práce je fakt, že průměrné tělesné výšky na jednotlivých herních postech odpovídají průměrným tělesným výškám na jednotlivých postech u světových velkoklubů. V tomto ohledu by ještě bylo třeba více specifikovat herní posty. Nedělit tedy hráče pouze na jednotlivé řady (obrana, záloha, útok), ale přidat také krajní a středové posty (krajní obránce, střední obránce, krajní záložník, střední záložník). Abychom zjistili projev sekulárního trendu tělesné výšky, bylo by zapotřebí rozšířit časový horizont výzkumného souboru a zahrnout do měření ročníky v rozsahu deseti let.

Výsledky předkládané diplomové práce jsou využitelné pro trenéry mládeže různých sportovních odvětví, ve kterých hraje tělesná výška a celkové somatické parametry jedince roli. Největší smysl spatřuji v uplatnění výsledků prediktivních rovnic při výběru sportovních talentů. Muselo by však být docíleno vysoké míry spolehlivosti predikce, která by zajišťovala co nejmenší odchylku od reálné tělesné výšky v dospělosti. Ve fotbale by pak následně mohli být hráči dříve selektováni na jednotlivé herní posty a získávali by tak více specifických herních zkušeností z konkrétního herního postu. Mezi sporty, kde je tělesná výška podstatně důležitějším parametrem než ve fotbale, řadíme například basketbal a volejbal (žádoucí je vyšší TV) či sportovní gymnastiku (žádoucí je nižší TV). V těchto sportech si dokáží představit uplatnění prediktivních nástrojů pro zjištění tělesné výšky v dospělosti jako nedílnou součást výběru sportovních talentů. Do profesionálních týmů by pak byli vybíráni hráči s potřebnými výškovými předpoklady, protože by měli jednoduše větší šanci na úspěšnou vrcholovou kariéru. Samozřejmě ale nesmíme zapomínat na

potřebnou míru talentu a další faktory a parametry, které spoluutváří se somatickými předpoklady sportovní výkon v jednotlivých sportovních odvětvích.

RESUMÉ, SUMMARY

Diplomová práce porovnává rozdíly mezi predikovanou tělesnou výškou a reálnou tělesnou výškou v dospělosti u hráčů fotbalu, kteří prošli sportovní přípravou v týmu FC Viktoria Plzeň, konkrétně žákovskou kategorií U13. Teoretická část diplomové práce se zaměřuje na rozbor a porovnání různých metod predikce tělesné výšky dle současných tuzemských, případně zahraničních autorů. Dále se také v této části zabýváme problematikou biologického věku, rané specializace, výběru sportovních talentů a růstovými dispozicemi k jednotlivým herním postům ve fotbale.

V praktické části pracujeme s výškovými predikcemi, které pro účely této diplomové práce poskytla praktická a tělovýchovná lékařka MUDr. Ludmila Beranová. Zprostředkované výškové predikce hráčů fotbalu jsou dále komparovány s naměřenými reálnými výškami v dospělosti, tyto rozdíly jsou analyzovány a diskutovány s ohledem na ročníky narození a herní posty jednotlivých hráčů.

Stanovené odchylce 4 cm mezi prediktivní tělesnou výškou a reálnou naměřenou tělesnou výškou v dospělosti odpovídalo 49 % výzkumného souboru, který čítal 79 TO. Potvrzena byla vyšší průměrná výška na postech brankářů oproti ostatním herním postům. Mezi jednotlivými ročníky nebyly zpozorovány výrazné rozdíly mezi tělesnými výškami.

Klíčová slova: výšková predikce; tělesná výška; růst; vývoj; tréninkový proces; fotbal; sportovní příprava

This thesis compares the differences between predictive body height and real body height of grown-up football players, who went through sports training of football club FC Viktoria Pilsen, specifically through category U13. The theoretical part is focused on research of different method of height body prediction written by internal and also external authors. The thesis also occupies with the theory of biological age, early specialization, selection of sports talent and growth dispositions of particular game positions.

The practical part analyses data of predictive body height, which were provided by the sports doctor Ludmila Beranová M.D. The body height predictions of football players are compared with their real body height in adulthood. The differences are next analysed and discussed with the year of birth of these football players and their game positions. In the set deviation (4 cm) between predictive and real body height were 49 % of research file, which contained 79 subjects. The results confirmed higher average body height of goalkeepers

beside other game positions. Significant differences were not confirmed between body height of players of different age categories.

Key words: body hight prediction; body hight; growth; evolution; training process; football; sport preparation

SEZNAM LITERATURY

BAKER, J., COBLEY, S., FRASER-THOMAS, J. What do we know about early sport specialization? Not much!. *High ability studies*. 2009, 20(1), 77–89.

BANGSBO, J. The fysiology of soccer. *Acta Physiol. Scand.* 1994. vol. 151, Suppl. 619.

BANGSBO, J. et al. Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sports Sciences*, 1991, vol. 16, 110-116.

BLÁHA, P., SUANNE, Ch., REBATO, E. Essentials of Biological Anthropology (Selected Chapters). Praha: Karolinum, 2007.

BRADLEY, P. S., et al. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, 2009, 27(2); 159-168.

CAMERON, N., BOGIN, B. ed. *Human growth and development*. Second edition. London, UK: Elsevier/AP, 2012. ISBN 978-0-12-383882-7.

COLE, T. Secular trends in growth. *Proc Nutr Soc.* 2000, 59:317-324.

CÔTÉ, J., BAKER, J., ABERNETHY, B. Practice and play in the development of sport expertise. *Handbook of sport psychology*. 2007, 3, 184–202.

DEAN, W. *Biological Aging Measurement. Clinical Applications*. Los Angeles: The Centre of Bio-Gerontology, 1988.

DIFIORI, J. P. Evaluation of Overuse Injuries in Children and Adolescents: *Current Sports Medicine Reports* [online]. 2010, 9(6), 372–378. ISSN1537-890X. Dostupné z: doi:10.1249/JSR.0b013e3181fdb58

DODWELL, E. R., KELLEY, S. P. Physeal fractures: basic science, assessment and acute management. *Orthopaedics and Trauma* [online]. 2011, 25(5), 377–391. ISSN 18771327. Dostupné z: doi:10.1016/j.mporth.2011.08.001

DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2002. 331 s. ISBN 8070337605.

DOVALIL J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*, Olympia: Praha, 2005, 336 s. ISBN 80- 7033-760-5.

ĎOUBAL, S. a kol., *Teoretická gerontologie*. Praha: Karolinum, 1997.

DVOŘÁK, V. *Porovnání vybraných somatických parametrů fotbalistů nejlepších evropských a českých klubů*. Brno, 2012. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Fakulta sportovních studií. Katedra atletiky, plavání a sportu v přírodě. Vedoucí práce PhDr. Jan Cacek, Ph.D.

DYLEVSKÝ, I. *Základy funkční anatomie*. Olomouc: Poznání, 2011. ISBN 978-80-87419-06-9.

DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

ERICSSON, K. A. Development of elite performance and deliberate practice: An update from the perspective of the expert performance approach. In: Starkes, J. & Ericsson, K. A. (Eds.) *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise* (pp. 49–81). Champaign, IL: Human Kinetics. 2003.

ERICSSON, K., KRAMPE, R. T., TESCH-RÖMER, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological review*. 1993, 100(3), 363.

EVELETH, P. B., TANNER, J, M. *Worldwide variation in human growth*. 2nd ed. Cambridge [England] ; New York: Cambridge University Press, 1990. ISBN 978-0-521-35024-2.

FERGUSON, B., STERN, P. J. A case of early sports specialization in an adolescent athlete. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2014, 58(4), 377.

FIFA Confederations Cup. Germany, Gütersloh: Medienfabrik Gütersloh GmbH, 2005.

FRANK, G. *Fotbal – 96 tréninkových programů*. 1.vyd. Praha: Grada, 2006. 216 s. ISBN 80-247-1337-3

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

HAVLÍČKOVÁ, L. *Biologie dítěte: rané fáze lidské ontogenéze*. Praha: Karolinum, 1998.

JAYANTHI, N., LABELLA, C., FISCHER, D., DUGAS, L. Sports-specialization intensive training and the risk of injury in young athletes: a clinical casecontrol study. *Am. J. Sports Med.* 2015, 43, 794–801.

KALIŠOVÁ, M., RIEGROVÁ, J. *Dědičnost některých antropometrických znaků*. Teor. Praxe těl. Vých., Praha, 1988.

KALVACH, Z. a kol. *Úvod do gerontologie a geriatrie*. Praha: Karolinum, 1997.

KOBYLKA, J. *Psychologie sportu*. Praha: Olympia, 1986. 155s.

KRIŠTOFIČ, J. *Gymnastická příprava sportovce*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-1006-4.

KRIŠTOFIČ, J. *Gymnastické posilování - motoricko-funkční příprava*. Praha: FTVS UK, 2014. ISBN 978-80-87647-15-8.

LARNKJÆR, A., SCHRØDER, S., SCHMIDT, I., JØRGENSEN, M., MICHAELSEN, K. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatrica*. 2006, 95:754-755.

LEBL, J., KRÁSNIČANOVÁ, H. *Růst dětí a jeho poruchy*. Praha: Galén, 1996. ISBN 80-85824-30-2.

LESZCZYNSKI, E. C., VISKER, J. R., FERGUSON, D. P. The Effect of Growth Restriction on Voluntary Physical Activity Engagement in Mice: *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. 2019, 51(11), 2201–2209. ISSN0195-9131. Dostupné z: doi:10.1249/MSS.0000000000002040

MALINA, R. M. Growth and maturation of elite female gymnasts: is training a factor. *Human growth in context*. London: Smith-Gordon. 1999, 291–301.

MALINA, R. M., BOUCHARD, C., BAR-OR, O. *Growth, maturation, and physical activity*. 2nd ed. Champaign, Ill: Human Kinetics. 2004. ISBN 978-0-88011-882-8.

MOHR, M. et al. Match performance of high – standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 2003, vol. 21, pp. 4

MYER, G., JAYANTHI, N., DIFIORI, J., FAIGENBAUM, A., KIEFER, A., LOGERSTEDT, D., MICHELI, L. Sports specialization, part II: alternative solutions to early sport specialization in youth athletes. *Sports Health*. 2016, 8(1), 65–73.

NAVARA, M., ONDŘEJ, O., BUZEK, M. *Kopaná – teorie a didaktika*. Praha: SNP, 1986. 135s.

PERIČ, T. *Výběr sportovních talentů*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1827-8

PERIČ, T., PECHA, J. Sportovní příprava dětí – co ovlivňuje kvalitu tréninkového procesu. In: Flemr, Libor., Němec, Jiří., Novotný, Ondřej. (Eds.) *Pohybové aktivity ve vědě a praxi. Konferenční sborník*. U příležitosti 60. výročí založení fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze. Praha: Karolinum, 2013. 465–475.

PLACHÝ, A., PROCHÁZKA, L. *Učebnice fotbalu pro trenéry dětí (4-13 let)*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2014. 384 s. ISBN 978-80-204-3477-7

PROKOPEC, M. Jak změnilo člověka dvacáté století? In: *Živa* 6:276-280. 1999.

PSOTTA, R. *Analýza intermitentní pohybové aktivity*. Praha: Karolinum, 2003. 148 s. ISBN 80-246-0692-5

PSOTTA, R. a kol. *Fotbal – kondiční trénink*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2006. 220 s. ISBN 80-247-0821-3

RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006. ISBN 80-85783-52-5.

ROGOL, A. D., CLARK, P. A., ROEMMICH, J. N. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *The American Journal of*

Clinical Nutrition [online]. 2000, **72**(2), 521-528. ISSN0002-9165, 1938-3207. Dostupné z: doi:10.1093/ajcn/72.2.521S

Osobnosti.cz [online]. Praha: Tiscali Media, a.s., ©1996-2022 [cit. 12.4.2022]. Dostupné z: <https://www.osobnosti.cz>

SCHMIDT, I., JØRGENSEN, M., MICHAELSEN, K. Height of conscripts in Europe: is postneonatal mortality a predictor? *Ann Hum Biol*, 1995, 22:57-67.

SLUDER, B. J., FULLER, T. T., GRIFFIN, S. G., MCCRAY, Z. M. Early vs. Late Specialization in Sport. *GAHPERD Journal* [online]. 2017, 49(3), 9–15.

STRONG, W. B., Robert M. MALINA, Cameron J.R. BLIMKIE, Stephen R. DANIELS, Rodney K. DISHMAN, Bernard GUTIN, Albert C. HERGENROEDER, Aviva MUST, Patricia A. NIXON, James M. PIVARNIK, Thomas ROWLAND, Stewart TROST a François TRUDEAU. Evidence Based Physical Activity for School-age Youth. *The Journal of Pediatrics* [online]. 2005, **146**(6), 732–737. ISSN 00223476. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpeds.2005.01.055

STRUDWICK, T., REILLY, T. *Work rate profiles of elite Premier league football players*. Insight: The FA Coaches Association Journal. 2001, vol. 4, No. 2, 28-29.

ŠMAHEL, Z. *Principy, teorie a metody auxologie*. Praha: Karolinum, 2001. ISBN 978- 80-246-0295-0.

TANNER, J. M. *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult heigh (TW3 method)*. 3rd ed. London: Saunders, 2001. 110 s. ISBN 0-7020-2511-9.

VERHEIJEN, R., *Conditioning for soccer*. Spring City: Reedswain Videos and books. 1998.

VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., BLÁHA, P., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M., HRUŠKOVÁ, M. 6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Česká republika. Souhrnné výsledky. Praha: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze a Státní zdravotní ústav, 2006.

VOTÍK, J., ŠPOTTOVÁ, P., DENK, M. *Fotbal – herní trénink a pohybová příprava*. Praha: Grada, 2020. 176 s. ISBN 978-80-247-4344-8

VOTÍK, J. *Trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-271-0029-3

ZEMAN, V., ŠTORK, M., BLÁHA, P., NOVÁK, J. Metodika pro predikci tělesné výšky v dospělosti a vytvoření počítačového programu, In: *Plzeňský lékařský sborník*. Praha: Karolinum, 2007. s. 27-34. ISSN 0551-1038

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

Seznam obrázků:

<i>Obrázek 1 - Model pohybové aktivity profesionálních hráčů fotbalu (italského týmu, který se účastnil Ligy mistrů). Zpracováno podle studie Mohra a kol. (2003).</i>	8
<i>Obrázek 2 - Průměrná tělesná výška hráčů fotbalu na jednotlivých herních postech (účastníci Poháru FIFA 2005 v Německu) (FIFA Confederation Cup, 2005).</i>	13
<i>Obrázek 3 - Somatograf vybraných sportovních disciplín (Grasgruber, Cacek, 2008).</i>	14
<i>Obrázek 4 - Roční přírůstek tělesné výšky za jednotlivé roky (Lebl, Krásničanová, 1996).</i>	29
<i>Obrázek 5 - Rychlost růstu (Lebl, Krásničanová, 1996).</i>	29
<i>Obrázek 6 – Znázornění růstových křivek jednotlivých struktur lidského organismu: modrá – pohlavní orgány, zelená – tělesná výška, černá – lymfatický tkáň, červená – obvod hlavy a mozek (Tanner 1990).</i>	30
<i>Obrázek 7 – Změny tělesných proporcí od narození (N) po dospělost (D) (Havlíčková, 1998).</i>	30
<i>Obrázek 8 – Faktory ovlivňující tělesný růst a rozvoj člověka (Lebl, Krásničanová, 1996)</i>	31
<i>Obrázek 9 - Volně stojící digitální výškoměr BSM 170 (zdroj: https://www.inbody.cz/katalog_bsm170b.pdf)</i>	42
<i>Obrázek 10 - Výšečový graf procentuálního zastoupení vyšší, nižší a rovné prediktivní TV oproti reálné TV</i>	44
<i>Obrázek 11 - Výšečový graf odchylky prediktivní TV od reálné TV</i>	45
<i>Obrázek 12 - Sloupcový graf prediktivní a reálné TV celého výzkumného souboru</i>	46
<i>Obrázek 13 – Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1995</i>	47
<i>Obrázek 14 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1996</i>	47
<i>Obrázek 15 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1997</i>	48
<i>Obrázek 16 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1998</i>	48
<i>Obrázek 17 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 1999</i>	49
<i>Obrázek 18 - Sloupcový graf predikované a reálné TV ročníku 2000</i>	49
<i>Obrázek 19 – Krabicový graf reálné TV jednotlivých ročníků</i>	50
<i>Obrázek 20 – Krabicový graf prediktivní TV jednotlivých ročníků</i>	51
<i>Obrázek 21 - Sloupcový graf predikované a reálné TV brankářů</i>	52
<i>Obrázek 22 - Sloupcový graf predikované a reálné TV obránců</i>	52
<i>Obrázek 23 - Sloupcový graf predikované a reálné TV záložníků</i>	53
<i>Obrázek 24 - Sloupcový graf predikované a reálné TV útočníků</i>	53
<i>Obrázek 25 - Krabicový graf reálné TV jednotlivých herních postů</i>	54
<i>Obrázek 26 - Krabicový graf prediktivní TV jednotlivých herních postů</i>	56

Seznam tabulek:

<i>Tabulka 1 - vybrané pohybové charakteristiky fotbalistů profesionální úrovně na konkrétních herních postech (Bradley et al., 2009).</i>	11
<i>Tabulka 2 – Výběr sportovních talentů – základní pojmy (Perič, 2006).</i>	16
<i>Tabulka 3 – Charakteristické aspekty rané sportovní specializace (Ferguson, Stern, 2014).</i>	20

<i>Tabulka 4 – Zápory a klady rané specializace (Ferguson, Stern, 2014).....</i>	<i>21</i>
<i>Tabulka 5 – Zápory a klady tréninku odpovídajícímu vývoji (Sluder a kol., 2017).</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 6 - Komparace vybraných prediktivních rovnic</i>	<i>58</i>
