



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Diplomová práce

**Analýza věkové struktury basketbalových
družstev na OH, MS a ME v letech
1970–2016.**

Vypracovala: Bc. Veronika Řeháková

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

České Budějovice, 2019



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Education

Department of Sports Studies

Diploma thesis

**Analysis of the age structure of the
basketball teams at the Olympics, World
and European Championships since 1970
to 2016.**

Author: Bc. Veronika Řeháková

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2019

Bibliografická identifikace

Název diplomové práce: Analýza věkové struktury basketbalových družstev na OH, MS a ME od roku 1970 do roku 2016.

Jméno a příjmení autora: Bc. Veronika Řeháková

Studijní obor: Učitelství tělesné výchovy pro střední školy, učitelství přírodopisu pro 2. stupeň ZŠ, kombinace PŘn-TVSn-SZn

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

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

Rok obhajoby diplomové práce: 2019

Abstrakt:

Cílem diplomové práce bylo stanovit věk vrcholné výkonnosti basketbalistů tří nejúspěšnějších týmů z olympijských her, mistrovství světa a mistrovství Evropy od roku 1970 do roku 2016. V analytické části práce byly shromážděny informace o historii, pravidlech basketbalu a dále pak o biologických a tréninkových aspektech ve vztahu k věku vrcholné výkonnosti basketbalistů. V rámci syntetické části práce byla vytvořena databáze údajů celkem 3376 basketbalistů, avšak kompletní údaje se podařilo dohledat v 91,5 % případů. Retrospektivní analýze byly tedy podrobeny záznamy celkem 3090 basketbalistů, z toho 1593 žen a 1497 mužů. Ženy dosahovaly celkového průměrného věku $25,17 \pm 4,02$ let a muži $25,83 \pm 3,65$ let. Na základě vyhodnocení získaných dat bylo zjištěno, že vrcholné výkonnosti dosahují basketbalistky ve věku od 21 do 26 let a basketbalisté od 23 do 26 let. Výsledky potvrdily zvyšování průměrného věku vrcholné výkonnosti ve všech sledovaných soutěžích, a to u obou pohlaví. K nejvyššímu zvýšení průměrného věku žen došlo na ME mezi roky 1972 ($21,76 \pm 2,29$ let) a 2011 ($27,46 \pm 3,73$ let). U mužů byl zaznamenán nejvyšší rozdíl mezi rokem 1975 ($23,69 \pm 2,82$ let) a rokem 2015 ($27,93 \pm 4,54$ let). Na MS došlo k nejvyššímu zvýšení průměrného věku žen, a to o více než 6 let, mezi roky 1979 ($21,05 \pm 1,62$ let) a 2010 ($27,46 \pm 3,82$ let). Muži dosáhli největšího rozdílu mezi roky 1974 ($23,29 \pm 3,96$ let) a 1998 ($26,8 \pm 3,25$ let). U OH byl zaznamenán nejvyšší rozdíl průměrného věku o více než 5 let u obou pohlaví. U žen mezi lety 1984 ($22,2 \pm 2,42$ let) a 2012 ($28,08 \pm 4,61$ let), u mužů mezi rokem 1976 ($22,29 \pm 2,22$ let) a 2016 ($27,89 \pm 3,76$ let).

Klíčová slova: basketbal, mistrovství Evropy, mistrovství světa, olympijské hry, věk vrcholné výkonnosti

Bibliographical identification

Title of the diploma thesis: Analysis of the age structure of the basketball teams at the Olympics, World and European Championships since 1970 to 2016.

Author's first name and surname: Bc. Veronika Řeháková

Field of study: Secondary school and high school teaching, Biology – Physical Education

Department: Department of Sports studies

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

The year of presentation: 2019

Abstract:

The objective of the diploma thesis was to determine the age of high performance basketball players from the three most successful teams participating in Olympic Games (OG), World Championships (WCH) and European Championships (ECH) in the period from 1970 to 2016. In the analytic part of the thesis the information about the history and rules of basketball game were summarised as well as the biological and training implications related to the age of top performance basketball players. In the synthetic part of the thesis a database of totally 3376 players was established. However, complete data were only available for 91.5 % of them and, therefore, a total of 3090 records of female (1593) and male (1497) players were analysed in retrospective. The average age of female and male players was 25.17 ± 4.02 and 25.83 ± 3.65 years, respectively. The analysis revealed that the top performance was achieved by female and male basketball players at 20 to 26 and at 23 to 26 years of age, respectively. The results also indicated that the average age of both females and males in all the competitions studied increased over the analysed period. Within ECH events, the greatest age difference in female players was found between 1972 (21.76 ± 2.29 years) and 2011 (27.46 ± 3.73 years), and in male players between 1975 (23.69 ± 2.82 years) and 2015 (27.93 ± 4.54 years). As for the results from WCH events, the greatest age difference of more than 6 years was recorded in females between 1979 (21.05 ± 1.62 years) and 2010 (27.46 ± 3.82 years), whereas in males the greatest difference was observed somewhat earlier between 1974 (23.29 ± 3.96 years) and 1998 (26.80 ± 3.25 years). The lowest and highest ages of female players participating in OG were found in 1984 (22.20 ± 2.42 years) and 2012 (28.08 ± 4.61 years), respectively, whereas in males these were recorded in 1976 (22.29 ± 2.22 years) and 2016 (27.89 ± 3.76 years), respectively.

Keywords: basketball, European Championships, World Championships, Olympic games, age top performance

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

Datum

Podpis

Poděkování

Děkuji panu PhDr. Radku Vobrovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady při zpracování mé diplomové práce.

Obsah

1	Úvod	1
2	Metodologie	2
2.1	Cíl, úkoly a předmět práce	2
2.1.1	<i>Cíl práce</i>	2
2.1.2	<i>Úkoly práce</i>	2
2.1.3	<i>Předmět práce</i>	2
2.2	Použité metody práce	2
3	Analytická část	6
3.1	Definice basketbalu	6
3.2	Historie basketbalu ve světě	7
3.3	Historie basketbalu v českých zemích.....	8
3.4	Profesionální soutěže v basketbalu	9
3.5	Pravidla basketbalu	12
3.6	Herní pozice v basketbalu	18
3.7	Tělesná stavba hráčů basketbalu	20
3.8	Sportovní výkon v basketbalu	25
3.9	Herní zátěž v basketbalu	27
3.10	Sportovní trénink v basketbalu	32
3.11	Věk vrcholné výkonnosti v basketbalu.....	34
3.12	Biologický a kalendářní věk	40
4	Syntetická část	47
4.1	Věková struktura hráčů a hráček basketbalu na OH, MS a ME	48
4.2	Věková struktura hráčů a hráček basketbalu na ME	50
4.3	Věková struktura hráčů a hráček basketbalu na MS	51
4.4	Věková struktura hráčů a hráček v basketbalu na OH.....	53
4.5	Vývoj věku vrcholné výkonnosti hráčů a hráček basketbalu na ME	54
4.6	Vývoj věku vrcholné výkonnosti hráčů a hráček basketbalu na MS	58
4.7	Vývoj věku vrcholné výkonnosti hráčů a hráček basketbalu na OH	60
4.8	Trend vývoje věku vrcholné výkonnosti basketbalistek na ME, MS a OH	64
4.9	Trend vývoje věku vrcholné výkonnosti basketbalistů na ME, MS a OH.....	65
5	Závěr	66
	Referenční seznam literatury	68
	Internetové zdroje	69

1 Úvod

Znalost věku a věkové struktury sportovců v týmu je povinností každého trenéra. Věk jedince je jeden z prvních zásadních ukazatelů, podle kterého se trenéři orientují při plánování sportovní přípravy. Na základě dosud známých informací z oblasti ontogeneze, fyziologie organismu a motorického vývoje odborníci stanovili, v jakém věku je jedinec schopný zvládnout určité pohybové dovednosti. Je všeobecně známo, že děti mohou navštěvovat všestranné pohybové lekce již od 3 let. Stanovení optimálního věku pro začátek specializovaného tréninku se však v každém sportovním odvětví liší. Trenér pro jeho stanovení musí znát délku specializované přípravy a věk vrcholné výkonnosti daného sportovního odvětví.

Diplomová práce je zaměřena na stanovení věku vrcholné výkonnosti basketbalistů, kteří se umístili na třech nejlepších pozicích na OH, MS a ME od roku 1970 do roku 2016. Výsledky práce mohou pomoci basketbalovým trenérům s plánováním sportovní přípravy tak, aby jejich hráči dosáhli vrcholné výkonnosti v optimálním věku. Práce je rozdělena na analytickou a syntetickou část. V první části se zabýváme historií, pravidly, herní zátěží, sportovním výkonem a tréninkem v basketbalu. Největší pozornost věnujeme kapitole s názvem věk vrcholné výkonnosti, kde zmiňujeme autory zabývající se podobnou problematikou. V syntetické části jsou uvedeny výsledky retrospektivní analýzy věku hráčů basketbalu, kteří se umístili na prvních třech příčkách v mezinárodních soutěžích.

2 Metodologie

2.1 Cíl, úkoly a předmět práce

2.1.1 Cíl práce

Cílem práce je stanovit věk vrcholné výkonnosti basketbalistů tří nejúspěšnějších týmů z olympijských her, mistrovství světa a mistrovství Evropy od roku 1970 do roku 2016.

2.1.2 Úkoly práce

Pro plnění cíle práce byly vymezeny následující úkoly:

- Provést rozbor odborné literatury a dalších materiálů.
- S využitím veřejně dostupných zdrojů vytvořit databázi informací o basketbalistech (včetně data narození), kteří se v letech 1970 až 2016 umístili na 1. až 3. místě na OH, MS a ME.
- Zpracovat a vyhodnotit data pomocí základních statistických metod.
- Výsledky zpracovat do tabulek a grafů.
- Na základě vypracovaných výsledků vyvodit závěr.

2.1.3 Předmět práce

Předmětem práce je analýza věkové struktury basketbalových družstev na OH, MS a ME od roku 1970 až do roku 2016. Analyzována byla pouze data družstev, která se umístila na nejlepších třech pozicích v těchto soutěžích na mezinárodní úrovni.

2.2 Použité metody práce

Ze stanoveného cíle, úkolů a předmětu práce vyplývá, že se jedná o retrospektivní analytickou studii, ve které vyhodnocujeme a zjišťujeme údaje z minulosti. Tato kvantitativní práce vychází z matematicko-statistických metod a zabývá se získáváním údajů o četnosti výskytu určitého jevu, nepopisuje však vztah mezi těmito jevy. Pro zjištění „síly vztahů mezi jevy“ (míra korelace mezi proměnnými) je nutné sesbírat velký počet dat z odlišných zdrojů. Získaná data jsou následně vyhodnocena pomocí statisticko-matematických operací, které jsou součástí již běžně používaných softwarů jako je např. MS Excel, SPSS, Statistica, SAS apod. (Linderová, Scholz & Munduch, 2016).

Pro sběr dat jsme vybrali metodu obsahové analýzy. Obsahová analýza umožňuje objektivní, systematický a kvantitativní popis písemných i ústních projevů. Pomocí této metody se zpracuje kvalitativní obsah do kvantitativní (číselné) podoby (Štumbauer, 1989). Reichel (2009) rozlišuje obsahovou analýzu kvantitativní a kvalitativní. V kvantitativní obsahové analýze se rovnou vyhodnocují data, která jsou již sesbíraná a dostupná. Výzkumníkovi tak odpadá časově náročný proces sběru primárních dat.

Linderová, Scholz a Munduch (2016) ve své práci uvádějí, že dokumenty, ze kterých získáváme potřebná data pro výzkum lze dělit dle dostupnosti, původu a formy. Podle dostupnosti dělíme dokumenty na veřejné, kam řadíme např. noviny a statistiky a na osobní, kam patří autobiografie, fotografie, deníky atd. Dokumenty dle původu členíme na primární (sesbírané, a ještě nezpracované údaje) a na sekundární (zpracované primární informace). Dle formy rozlišujeme dokumenty psané (knihy, noviny), vizuální (např. filmy a fotografie), zvukové (písně) a kombinované (webové stránky, databáze nebo počítačové programy).

Protože naším cílem bylo zjistit věkovou strukturu basketbalových družstev, která se umístila na prvních třech pozicích v mezinárodních soutěžích OH, MS a ME od roku 1970 do roku 2016, byly velkým přínosem pro práci veřejně dostupné archivy a databáze obsahující soupisky hráčů. Hlavními zdroji pro sběr dat byly www.archive.fiba.com, www.olympic.org a www.basketball-reference.com. Tyto webové stránky obsahovaly nejen soupisky hráčů jednotlivých týmů, ale také datum narození, herní pozici, výšku hráčů a datum konání soutěže. Chybějící nebo chybné informace jsme dohledávali jednotlivě z různých literárních a internetových zdrojů, především z www.nba.com. Výše zmíněné údaje (jméno, věk, herní pozice, výška hráčů a datum konání soutěže) jsme zpracovali do tabulek v programu MS Excel. Soutěže na mezinárodní úrovni však probíhají několik dní, proto jsme jako datum konání soutěže určili první den zahájení. Pomocí jednoduchého vzorce, který uvádí Vobr (2009) ve své publikaci, jsme určili skutečný věk každého hráče, který se umístil na nejlepších třech pozicích na OH, MS a ME.

Vzorec pro výpočet skutečného věku hráče v závislosti na datu konání soutěže zní (upraveno dle Vobra, 2009, s. 8):

$$\frac{(\text{datum konání soutěže} - \text{datum narození hráče})}{365,25} = \text{skutečný věk hráče}$$

Následně byly pomocí statistických funkcí programu MS Excel vypočteny základní statistiky získaných údajů (četnost, aritmetický průměr, směrodatná odchylka, střední chyba průměru, minimum, maximum). V rámci sledování vývoje věku medailistů ve sledovaném období byly vypočteny hranice intervalů spolehlivosti (95 %; $\alpha=0,05$) průměrného věku basketbalistů v jednotlivých letech pořádaných akcí. K výpočtu hranic intervalů spolehlivosti bylo použito následujícího vzorce:

$$\bar{x} \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}},$$

kde:

\bar{x} = aritmetický průměr,

s = směrodatná odchylka,

n = počet měření,

$t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1}$ = hodnota t rozdělení pro pravděpodobnost $1-\alpha/2$ a $n-1$ stupňů volnosti (Havránek, 1993). Výsledky jsme zaznamenali do tabulek a grafů.

Po nashromáždění a zpracování dat jsme použili kombinaci trendové a komparativní analýzy. Trendová analýza umožňuje sledovat změny a vývojové tendence vybraného jevu v určitém časovém období. Při použití této metody je důležité brát v potaz dostupnost a charakter dat, délku, počátek a konec časové osy a skryté proměnné. U komparativní analýzy se porovnávají stanovené ukazatele mezi několika objekty. Kombinace trendové a komparativní analýzy se používá, pokud chceme pozorovat a porovnávat vývojové tendence určitého jevu mezi několika objekty (Linderová, Scholz & Munduch, 2016).

Na základě vypracovaných tabulek a grafů vycházejících z dat OH, MS a ME jsme sledovali a porovnávali vývojové tendence věku hráčů mezi jednotlivými soutěžemi. K vyjádření trendu vývoje vrcholné výkonnosti basketbalistů ve sledovaném období bylo použito metody klouzavých průměrů. Pro výpočet klouzavého průměru byly vždy zahrnuty 3 průměrné hodnoty věku basketbalistů v navazujících termínech pořádaných akcí dle následujícího vzorce:

$$K_t = \frac{\bar{x}_t + \bar{x}_{t-1} + \bar{x}_{t-2}}{3}$$

kde:

K_t = klouzavý průměr v čase/ termínu t,

\bar{x}_t = aritmetický průměr v čase/termínu t,

\bar{x}_{t-1} a \bar{x}_{t-2} = aritmetické průměry v předcházejících termínech t-1 a t-2

(Havránek, 1993).

3 Analytická část

3.1 Definice basketbalu

Basketbal neboli košíková je sportovní hra brankového typu. Jedná se o kolektivní míčový sport, který patří mezi nejrozšířenější hry na světě (Táborský, 2004).

„Podle počtu registrovaných sportovců je basketbal nejrozšířenějším sportem na světě. V mezinárodní basketbalové federaci FIBA bylo r. 1986 161 členských států a registrováno na 130 milionů hráčů. Tyto počty se každým rokem zvětšují.“ (Dobry & Velenský, 1987, s. 9)

V USA je basketbal jedním z nejvíce populárních sportů. Košíková je však oblíbená nejen v Americe ale také v Evropě, a to především ve Španělsku nebo Litvě (Krajcigr, 2018).

Různě pozměněná pravidla basketbalu dávají vznik novým formám sportovních her, např. streetballu nebo minibasketbalu.

- *Streetball*

Mezi nejznámější příbuznou hru basketbalu patří streetball neboli hra „tři na tři“. Jedná se o variantu basketbalu, která se hraje na jeden koš, většinou ve venkovním prostředí. Streetball je basketbal dvou tří členných týmů. Hraje se na polovině basketbalového hřiště s jedním košem (Táborský, 2004).

Streetball neboli „černý basketbal“ vznikl v ranných dobách 20. století ve městech jako New York City a Washingtonu D.C. V této době byl afro-američanům a jiným minoritám profesionálně organizovaný sport zapovězen, proto si vytvořili městskou formu basketbalu podle svých upravených pravidel (Street Basketball Association LLC, 2007).

- *Minibasketbal*

Hra je určena pro chlapce a dívky ve věku od 8 do 12 let. Pravidla minibasketbalu jsou přizpůsobena věku dětem. Hraje se s menším míčem velikosti č. 5, koše jsou ve výši 2,6 m až 3,05 m podle věku hráčů. Deska má rozměry 90 x 120 cm a hrací doba je 4 x 8 minut čistého času (Čeněk, 2018).

Minibasketbal neboli tzv. Biddy-basketball vymyslel J. Archtera v roce 1951 v USA. Hra se velice rychle rozšířila po celém světě, začaly se hrát pravidelné soutěže. Dokonce v letech 1967 a 1968 bylo uspořádáno mistrovství světa. S ohledem na masový

charakter bylo však mistrovství světa zrušeno a nahrazeno světovými festivaly minibasketbalu, tzv. světovými jamboree (Dobry & Velenský, 1987).

3.2 Historie basketbalu ve světě

Počátek basketbalu je často spojován s koncem 19. století. Podle archeologických nálezů však existovala podobná hra už 700 let př. n. l. Hra byla součástí náboženských obřadů Mayů, kteří ji nazývali pok-ta-pok. Byla provozována na hřišti 166 x 28 m a jediné, co ji spojuje s novodobým basketbalem je, že cílem hráčů bylo prohodit míč kamenným kruhem umístěným asi 10 m nad zemí.

Jako zakladatel novodobého basketbalu je považován Dr. James Naismith, který v roce 1891 na springfieldské univerzitě zaujal své studenty novou intenzivní sportovní činností během zimní výuky v tělocvičně.

Na základě jiných, tehdy známých, sportovních a pohybových her Dr. Naismith stanovil základní etické a didaktické principy: vyloučit možnost surovosti a tvrdších zákroků, podněcovat smysl pro spolupráci a stanovit jednoduchost základního nácviku. Aby splnil všechny uvedené principy, držel se při tvorbě pravidel následujících zásad. Při hře se nesmí běhat s míčem v ruce. Míč bude poměrně velký a lehce ovladatelný. Každý hráč, který vstoupí do hry, bude mít stejnou možnost ovlivnit hru a docílit bodů. Míč bude vhazován do koše horizontálně položeného ve výšce proto, aby bylo potřeba spíše jemné koordinace pohybů než síly (Dobry & Velenský, 1987).

Dobry a Velenský (1987) ve své knize uvádí, že v lednu roku 1892 bylo otištěno ve školním časopise Triangl prvních třináct základních pravidel basketbalu.

Basketbal se nejdříve hrál s družstvy o devíti nebo o pěti hráčích. Až v roce 1897 byl stanoven definitivní počet pěti hráčů. Hra byla téměř od začátku provozována i mezi dívčími družstvy.

Nová sportovní hra se rychle rozšířila ze springfieldské univerzity i na okolní školy. Postupně byly pořádány různé turnaje mezi třídami a následně i mezi školami. Basketbal se stal natolik oblíbený, že pronikl do celého světa. Pravidla bylo nutné často doplňovat a měnit, ale základní etické principy zůstaly nezměněny.

Dne 18. června roku 1932 v Ženevě byla založena Mezinárodní basketbalová federace – FIBA. Jedním z osmi zakládajících států bylo i Československo. V roce 1935 byla FIBA uznána Mezinárodním olympijským výborem a v roce 1936 byl mužský

basketbal poprvé na Olympijských hrách v Berlíně. Ženský basketbal se na olympijské hry dostal až v roce 1976 v Montrealu (Dobrá & Velenský, 1987).

3.3 Historie basketbalu v českých zemích

První veřejné utkání basketbalu u nás bylo pořádáno učitelem tělesné výchovy Jaroslavem Karáskem na slavnostech školní mládeže v roce 1897 ve Vysokém Mýtě. Pravidla košíkové byla sepsána Josefem Klenkou až v následujícím roce a byla zveřejněna v časopise Sokol. Přestože se jednalo o počátky basketbalu v českých zemích, hra se začala rozvíjet až po první světové válce, a to díky křesťanskému sdružení YMCA. V roce 1919 se sehrálo první skutečné utkání mezi družstvy lehkých atletů v Praze. Později se košíková dostala do škol a následně i do Sokola.

V roce 1921 byl založen Český volleyballový a basketballový svaz. Prvním předsedou se stal J. A. Smotlacha, který rozvoji basketbalu věnoval dostatečné finanční i materiální prostředky. Mezi lety 1921-22 došlo k rozvoji basketbalu také na Slovensku, a to díky J. Kopalovi a F. M. Markovi. V roce 1922 se v Bratislavě hrálo první basketbalové utkání. Téhož roku se uskutečnil i první mezinárodní turnaj českých žen v basketbalu. V letech 1922-23 se košíková šířila z Prahy a Bratislavy do dalších měst.

Velký přelom nastal v roce 1928, kdy byly postaveny nové tělocvičny YMCA, vznikala vysokoškolská a sokolská družstva i družstva sportovních klubů. Následně byla vypsána první přebornická soutěž – mistrovství Prahy, později změněno na mistrovství Čech a roku 1933 přepsáno na mistrovství ČSR. Od roku 1933 se tato nejvyšší přebornická soutěž ČSSR konala každý rok s výjimkou druhé světové války (Dobrá & Velenský, 1987).

V Brně roku 1930 byl uspořádán první přebor České obce sokolské (ČOS) v mužském basketbalu. Téhož roku v Bratislavě se uskutečnil i první přebor ČOS v basketbalu žen. V roce 1934 byla uzavřena dohoda mezi basketbalovým svazem a ČOS, která se týkala účasti sokolských družstev na všech svazových mistrovstvích.

Po druhé světové válce se basketbal začal šířit masově. V roce 1946 byl založen samostatný Československý basketbalový svaz, jehož prvním předsedou se stal F. M. Marek. V tomto roce získala Československá reprezentace mužů titul mistrů Evropy v Ženevě. V roce 1947 do FIBA vstoupil Sovětský svaz, což napomohlo sjednocení evropského basketbalu. Po roce 1948 se u nás začal budovat tělovýchovný systém podle

SSSR. Basketbal se díky tomu stal součástí osnov školní tělesné výchovy, dobrovolného základního i rekreačního sportu i základní vojenské přípravy (Dobry & Velenský, 1987).

Od roku 1953 se měnila organizace sportu. Na jaře roku 1957 vznikl Československý svaz tělesné výchovy a sportu (ČSTV). Řídícím orgánem pro basketbal se stala Ústřední sekce košíkové při ústředním výboru (ÚV) ČSTV (Gacík, 2000).

V prosinci 1968 byl založen Český basketbalový svaz a Slovenský basketbalový svaz. V následujícím roce byla ustanovena Československá basketbalová asociace neboli tzv. Basketbalový svaz ÚV ČSTV. Roku 1990 převzala činnost Basketbalového svazu ÚV ČSTV nově vzniklá Česká a Slovenská basketbalová federace (ČSBF). V závislosti na rozdělení Československa, na dva samostatné státy v roce 1993, se činnost ČSBF ukončila. Roku 1992 vznikla Česká basketbalová federace a roku 1993 byla ustanovena Asociace ligových klubů (ALK), která byla původně složena ze sedmi českých klubů mužů a šesti klubů žen z první československé basketbalové ligy. V současné době je ALK rozdělena na Asociaci mužských ligových klubů a Asociaci ženských ligových klubů, které z pověření výboru České basketbalové federace řídí Národní basketbalovou ligu (Gacík, 2000).

Kluby československé ligy byly rozděleny do dvou samostatných soutěží. V České republice je nejvyšší basketbalovou soutěží pro ženy Ženská basketbalová liga (ŽBL) a pro muže Kooperativa Národní basketbalová liga (NBL). Na Slovensku se jedná o Extraligu ženy nebo o Extraligu muži (Gacík, 2000).

3.4 Profesionální soutěže v basketbalu

Profesionální soutěže vznikly v závislosti na zvyšující se oblibě basketbalu ve světě a zájmu hráčů účastnit se různých turnajů, které položily základ dnešní podoby basketbalu. Vývoj současného basketbalu ovlivnil vznik tří poměrně rozdílných herních směrů, mezi které patří evropský basketbal podléhající pod Mezinárodní basketbalovou federaci FIBA, americký univerzitní basketbal NCAA a americká profesionální soutěž NBA (Velenský & Karger, 1999).

- *Mezinárodní basketbalová federace (FIBA) – OH, MS, ME*

Mezinárodní basketbalová federace (FIBA), která byla založena roku 1932, řídí oficiálně mezinárodní soutěže jako jsou olympijské hry, mistrovství světa, mistrovství Evropy (Velenský & Karger, 1999).

Basketbal byl poprvé zařazen jako ukázka do programu olympijských her v roce 1904 v Saint Luis. První mezinárodní turnaj se uskutečnil v létě roku 1919 v Paříži. Turnaje se zúčastnila reprezentační družstva USA, Itálie a Francie. Na OH roku 1924 v Paříži se odehrál další ukázkový turnaj, který hrálo patnáct družstev z USA, Velké Británie, Francie a Itálie. Od roku 1936, od OH v Berlíně se basketbal mužů definitivně zařadil do programu OH. Tehdy se OH zúčastnilo 21 reprezentačních družstev, jejich počet nebyl omezen. Ženský basketbal byl poprvé v programu OH v roce 1976 v Montrealu. S narůstající oblibou basketbalu a zájmem o účast na OH bylo nutné od roku 1952 zavést systém předolympijské kvalifikace, který funguje dodnes. Od roku 1950 probíhá systém kvalifikace i na mistrovství světa a mistrovství Evropy (Dobrá & Velenský, 1987).

První mistrovství světa (MS) v basketbalu mužů se odehrálo v Argentině roku 1950. Dohromady se zúčastnilo pouze deset mužstev. Československo a mnoho dalších zemí se turnaje neúčastnily kvůli nedostatku financí. Prvním mistrem světa se tak stala Argentina. MS v basketbalu mužů se od roku 1950 koná každé čtyři roky. Výjimkou byl rok 1959. Třetí MS se mělo původně konat v roce 1958, ale z důvodu nedokončení stavby sportovní haly se muselo zahájení odložit až na následující rok. V závislosti na změně čtyřletého cyklu se následující MS uskutečnilo v roce 1963 a pak v roce 1967. Do původního stavu se organizace turnajů MS vrátila až v roce 1970, kdy se konalo šesté MS v Jugoslávii (Bažant & Závozda, 2014). V roce 1953 v Chile proběhlo první MS v basketbalu žen. Prvním mistrem světa se staly USA. Šampionát žen se konal každé čtyři roky, změna nastala v roce 1986, kdy proběhlo desáté MS v basketbalu žen v Sovětském svazu. Od té doby se ženský šampionát koná ve stejném čtyřletém cyklu jako MS v basketbalu mužů, pouze v odlišné zemi (FIBA Archive, 2009).

Mistrovství Evropy (ME), do roku 2015 známé jako tzv. EuroBasket a od roku 2017 změněné na EuroBasket Cup. První ME v basketbalu mužů se konalo v roce 1935 v Ženevě a první ME v basketbalu žen bylo v Římě roku 1938. Šampionát se do roku 2017 konal každé dva roky s výjimkou přerušení veškerých soutěží v době druhé světové války. Změna ve dvouletém cyklu organizace ME žen nastala roku 1981, kdy se konalo osmnácté ME v Itálii. Od toho roku se ME v ženském basketbalu konalo ve stejném cyklu jako turnaj mužů, ale v jiných zemích (FIBA Archive, 2009). Zásadní změna v organizaci ME nastala v roce 2017. Každý kontinent má svou vlastní soutěž FIBA

Continental cup (Kontinentální pohár), který se bude konat každé čtyři roky. FIBA Continental cup probíhá na čtyř kontinentech, podle kterých se jednotlivé soutěže jmenují. Jedná se o EuroBasket Cup, Americas Cup, Asia Cup a AfroBasket Cup (FIBA.basketball, 2014).

Mezi největší úspěchy československého a českého basketbalu je vítězství mužů na ME v roce 1946, vítězství žen v roce 2005 na ME a řada dalších úspěchů, viz tabulka č. 1 a 2. Basketbalové reprezentaci se dosud nepodařilo získat medaili z OH. Dosud nejlepšího umístění na OH docílily ženy v roce 2004, kdy si vybojovaly 5. místo. Muži dosáhli stejného výsledku v roce 1960 na OH v Římě (FIBA Archive, 2009).

Tabulka č.1. Medailová umístění československého a českého basketbalu mužů (upraveno dle FIBA Archive, 2009, strana neuvedena).

MUŽI	Zlato	Stříbro	Bronz
ME	1946	1947, 1951, 1955, 1959, 1967, 1985	1935,1957,1969,1977,1981

Tabulka č. 2. Medailové umístění československého a českého basketbalu žen (upraveno dle FIBA Archive, 2009, strana neuvedena).

ŽENY	Zlato	Stříbro	Bronz
ME	2005	1952, 1954, 1962, 1966, 1974, 1976, 1989, 2003	1950, 1956, 1958, 1960, 1964, 1972, 1978, 1981
MS		1964, 1971, 2010	1957, 1959, 1967, 1975

Z tabulek č. 1 a 2 je zřejmé, že se české hráčky na mezinárodních soutěžích umísťovaly lépe než muži. Postoj k ženskému basketbalu se však nijak zvlášť nezměnil. Basketbal mužů se zařazuje kvalitativně i kvantitativně výše než ženský basketbal. Hlavní příčinou je vyšší počet mužských týmů, což způsobuje větší konkurenci mezi družstvy a následnou vyšší kvalitu soutěží. Ženské basketbalové týmy se často potýkají s problémem nedostatku hráček. Z tohoto důvodu se některé ženské týmy ze soutěží odhlašují nebo se dokonce rozpadnou. Soutěže v ženském basketbalu pak obsahují méně zápasů a mezi družstvy není taková rivalita jako u mužů. Postoj k americkému ženskému basketbalu se však zcela změnil. Díky úspěchům žen na mezinárodní úrovni se změnilo stanovisko tak, že vzniklo samotné WNBA, viz níže (Valentová, 2014).

- *Americký univerzitní basketbal NCAA*

Národní vysokoškolská atletická asociace (NCAA) je organizace řídící meziuniverzitní sport v USA. Vznikla v roce 1906 jako meziuniverzitní atletická asociace, která měla za úkol vytvořit soutěž a zásady bezpečnosti snižující počet zranění v americkém fotbale a dalších sportech. Organizace řídila své první národní mistrovství v roce 1921. Od roku 1980 řídí i ženský vysokoškolský sport v USA. Na počátku 21. století NCAA zahrnovala více než 1000 vzdělávacích institucí. V současné době realizuje a dohlíží na téměř 90 národních šampionátů. Zahrnuje např. basketbal, fotbal, lední hokej, atletiku, golf, gymnastiku nebo lakros (Wallenfeldt, 2016)

- *Americká profesionální soutěž NBA a WNBA*

Národní basketbalová asociace (NBA) vznikla roku 1946 v New Yorku jako Basketball Association of America (BAA). Asociace svůj název změnila v roce 1949, kdy došlo ke sloučení s národní basketbalovou ligou (NBL). NBA je profesionální basketbalová liga mužů v Severní Americe a je považována za nejprestižnější soutěž basketbalu na světě. Soutěž hraje 30 týmů, 29 je z USA a 1 z Kanady. Až v roce 1996 byla založena The Women's National Basketball Association (WNBA), neboli Ženská národní basketbalová asociace, která je podobně jako mužská NBA profesionální basketbalová liga žen v USA. Ligu tvoří 12 týmů ze Spojených států (Petera & Kolář, 1998).

3.5 Pravidla basketbalu

Každé basketbalové utkání ve všech výkonnostních úrovních se neobejde bez znalosti pravidel, které jsou legitimní součástí sportovních her, dotvářejí jejich charakter, podstatu a usměrňují jejich vývoj. Některá pravidla mají i didaktický aspekt ovlivňující nácvik, trénink a provedení herních činností jednotlivce (např. pravidlo o driblinku a s tím související poloha ruky na míči a intenzita úderu).

Celkově rozlišujeme tři základní typy pravidel. Patří mezi ně pravidla americké univerzitní soutěže NCAA, pravidla americké profesionální soutěže NBA a pravidla Mezinárodní basketbalové federace (FIBA). Pravidla FIBA jsou až na výjimky respektována většinou národních basketbalových organizací, včetně České basketbalové federace. FIBA pravidly se řídí soutěže v jednotlivých státech všech kontinentů a samozřejmě i oficiální mezinárodní soutěže. V poslední době se pravidla Mezinárodní basketbalové federace stále více přibližují pravidlům NBA. Napomohla

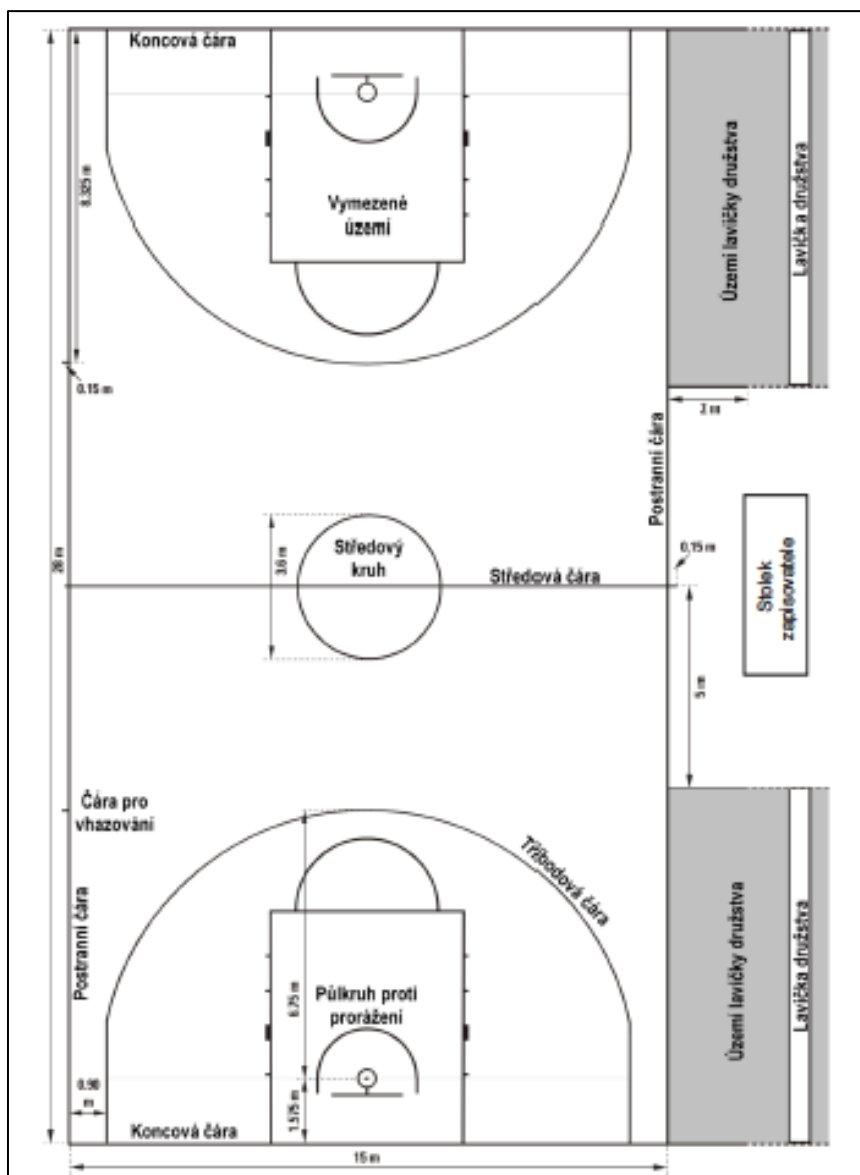
tomu i skutečnost, že od OH v Barceloně konaných v roce 1992 se mohou hráči NBA účastnit oficiálních soutěží FIBA, především OH a MS. Hráčky WNBA se mohou účastnit mezinárodních soutěží FIBA od roku 1996, kdy byla samotná ženská sportovní asociace založena.

Pravidla FIBA jsou poměrně obtížná, neboť FIBA znění některých svých pravidel přetváří a obměňuje, a to podle potřeb vývoje sportovní hry (Velenský & Karger, 1999).

- *Základní pravidla basketbalu*

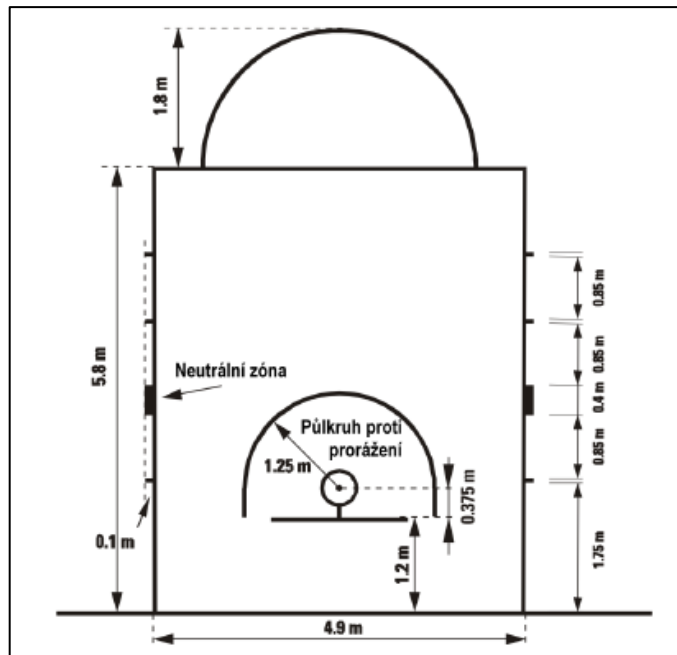
Basketbal hrají dvě pětičlenná družstva. Cílem každého družstva je hodit míč do soupeřova koše a zároveň zabránit soupeři, aby získal míč nebo dosáhl koše. Koš, který družstvo brání, je vlastní a soupeřův koš je ten, na který družstvo útočí. Vhozením míče do koše se hodnotí jedním, dvěma nebo třemi body, a to podle vzdálenosti střelce od koše. Koš z trestného hodu se počítá za jeden bod, koš dosažený z tříbodového území je hodnocen třemi body a ostatní hody jsou hodnoceny dvěma body. Vítězem utkání je družstvo, které získá většího počtu bodů. Utkání je řízeno rozhodčími, komisařem a rozhodčími u stolku (Česká asociace basketbalových rozhodčích, 2006).

Hřiště (viz obr. č. 1) má obdélníkový tvar a pro oficiální soutěže FIBA měří 28 x 15 metrů (měřeno od vnitřního okraje čar). Povrch musí být rovný, tvrdý a nesmí na něm být žádné překážky. Výška stropu musí být nejméně 7 metrů. Čáry jsou 5 cm široké a musí být všechny nakresleny stejnou barvou. Koncové ani postranní čáry nejsou částí hřiště. S koncovými čarami je rovnoběžná středová čára, která protíná čáry postranní o 15 cm na každou stranu. Ve středu hřiště, uprostřed středové čáry je vyznačen středový kruh o poloměru 1,8 m (Vyklícký & Baloun, 2018).



Obrázek č. 1. *Rozměry hřiště* (Vyklícký & Baloun, 2018, s. 6).

Na každé polovině hřiště je území trestného hodu (viz obr. č. 2), které je tvořeno polokruhem o poloměru 1,8 m, čarou trestného hodu měřící 3,6 m a vymezeným územím. Plocha hřiště nazývaná se vymezené území má obdélníkový tvar a je vyznačené koncovou čarou, čarou trestného hodu a dvěma čarami vycházejícími z koncové čáry. Na čarách, které vyběhají z koncové čáry a ohraničují vymezené území, jsou vyznačená místa pro hráče doskakující míč během trestných hodů (Vyklícký & Baloun, 2018).



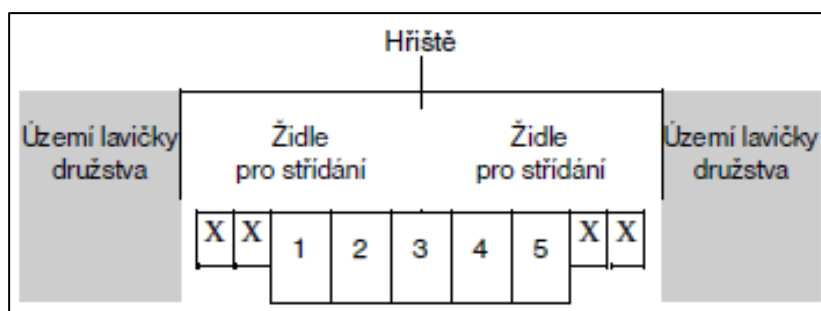
Obrázek č. 2. Území trestného hodu (Vyklícký & Baloun, 2018, s. 7).

Tříbodové území je celá plocha hřiště s výjimkou plochy poblíž soupeřova koše. Území jsou vyznačena půlkruhy o poloměru 6,75 m opisujících se z bodů, které jsou kolmým průmětem středu obrouček košů do podlahy (Vyklícký & Baloun, 2018).

Deska koše je umístěná nad hřištěm kolmo k podlaze, vzdušnou čarou 1,2 m od koncové čáry směrem do hřiště. Spodní hrana desky je ve výšce 2,9 m. Rozměry desky jsou 1,8 m x 1,05 m. Koš, tvořený z kruhové obroučky s vnitřním průměrem 45 cm, je připevněn na desce tak, aby obroučka byla ve výšce 3,05 m nad podlahou. Na obroučce je připevněná 40 až 45 cm dlouhá síťka, která zmírňuje rychlost propadajícího míče skrz koš (Táborský, 2004).

Obvod míče je 74,9 až 78 cm a hmotnost 567 až 650 g. Ženy mají od roku 2004 míč s menším obvodem, který je 72 až 74 cm a hmotností 500 až 540 g. Míč musí být nahuštěn vzduchem tak, aby se při spuštění z výšky kolem 1,8 m odrazil do výšky 1,2 až 1,4 m (Táborský, 2004).

U středu jedné z postranních čar je zapisovatelský stůl (viz obr. 3), kde sedí měřič 24 vteřin, časoměřič, komisař, zapisovatel a asistent zapisovatele. Po stranách stolu jsou židle pro střídající hráče a o trochu dále jsou území družstva, kde musí být minimálně 16 sedadel pro trenéry, asistenty trenérů, náhradníky a osoby doprovázející (Vyklícký & Baloun, 2018).



Obrázek. č. 3. Zapisovatelský stůl (Vyklický & Baloun, 2018, s. 8).

V současné době se při utkání využívají různá technická zařízení, mezi které patří hodiny hry, zařízení měřící 24 vteřin, zařízení pro zvukové signály, ukazatel stavu utkání, ukazatel chyb hráčů, čítač chyb družstva a šipka alternativního držení družstva (Táborský, 2004).

Družstvo může mít maximálně 12 hráčů, jeden z nich je kapitán. Každé družstvo může být doprovázeno trenérem, asistentem trenéra, a ne více než sedmi dalšími osobami jako např. lékařem, masérem, statistikem apod. (Vyklický & Baloun, 2018). Při utkání může být na hřišti nejvýše pět hráčů z každého družstva. Při střídání se musí střídající hráč nahlásit u zapisovatele. Následně si střídající hráč sedne na židli vedle zapisovacího stolu a čeká na tzv. příležitost ke střídání, která nastává ve chvíli, kdy se přeruší hra. Při ní zapisovatel oznámí rozhodčímu střídání a střídající hráč čeká na povolení ke vstupu na hřiště. Hráč musí být vystřídán v případě, pokud se dopustil své páté osobní chyby nebo je diskvalifikován (Táborský, 2004).

Hrací doba se skládá ze 4 čtvrtin po 10 minutách. Čas se neměří při přerušení utkání. Mezi první a druhou čtvrtinou je tzv. první poločas a mezi třetí a čtvrtou čtvrtinou je tzv. druhý poločas. Přestávka mezi poločasy trvá 15 minut, ostatní přestávky jsou po 2 minutách. Družstva si mění strany mezi poločasy po patnácti minutové přestávce.

Trenér si může vyžádat minutové přerušení hry, tzv. oddechový čas. Během první a druhé čtvrtiny může mít každé družstvo dva oddechové časy, tři oddechové časy během třetí a čtvrté čtvrtiny. Ve čtvrté čtvrtině může trenér využít nejvíce dva oddechové časy v případě, že hodiny hry ukazují 2 minuty do konce utkání nebo méně. Při prodloužení je povolen jeden oddechový čas (Vyklický & Baloun, 2018).

Míč je ovládán pouze rukama. Úmyslné hraní nohou, úder do míče pěstí nebo běh s míčem je považováno za přestupek. Míč se dostane do zázemí, jakmile se dotkne nějakého předmětu či hráče mimo basketbalové hřiště nebo konstrukci či zadní strany desky. Hráč, který pevně drží míč, může používat obrátky. Při obrátce musí být jedna

noha neustále na stejném místě podlahy, zatímco druhá noha se může posouvat do různých směrů. Při driblinku se nesmí žádná noha zvednout dříve, než míč opustí ruce (Táborský, 2004).

Při hře je dáno několik časových omezení. Žádný z hráčů, jehož družstvo útočí, se nesmí zdržovat ve vymezeném území déle než 3 vteřiny. Těsně bráněný hráč, který má v držení míč, musí do 5 vteřin přihrát, driblovat nebo vystřelit na koš. Pokud družstvo získá míč na své obranné polovině, má 8 vteřin na to, aby dopravilo míč na útočnou polovinu hřiště. Hráč, který má míč v držení a je v útočné polovině, nesmí zahrát míč do části obranné. Pravidlo 24 vteřin určuje maximální možnou dobu, kterou má útočící družstvo od zisku míče po hod na koš. Míč se musí dotknout obroučky nebo padnout do koše dříve, než uplyne 24 vteřin.

V basketbale je osobní dotyk hráče se soupeřem nebo nesportovní chování považováno za chybu. Dotykům se však v malém herním prostoru nedá zabránit, proto se při rozhodování, zda dotyk trestat či ne, zvažuje i náhodnost, záměr, výhody, nevýhody, schopnosti hráčů a jejich přístup ke hře (Táborský, 2004).

Osobní chyba hráče je nedovolený kontakt se soupeřem. Hráč nesmí soupeře strkat, držet, prorážet, nastavit mu nohu, bránit mu v pohybu, blokovat ani clonit nedovoleným způsobem. Každá osobní chyba je zapsána do zápisu o utkání. Pokud se hráč dopustí osobní chyby na soupeři, který neházel na koš, bude hra znovu zahájena vhazováním ze zámezí. Jestliže soupeř na koš házel, bude mu přiznán jeden, dva nebo tři trestné hody v závislosti na tom, v jaké vzdálenosti na koš házel a na tom, zda byl hod úspěšný či nikoliv. Ve hře může dojít i k oboustranné chybě, která nastává, když se oba soupeři dopustí osobní chyby vůči sobě ve stejnou dobu. V této situaci nejsou nařízeny žádné trestné hody.

Chyba hráče, která není způsobena kontaktem se soupeřem se nazývá technická chyba. Mezi technické chyby patří urážky, provokace diváků, soupeře nebo rozhodčích, nezdvořilé chování, nadměrné používání loktů, zdržování hry, předstírání faulu atd. Pokud budou hráči uděleny 2 technické chyby, bude diskvalifikován do konce utkání (Vyklický & Baloun, 2018).

Nesportovní chyba je posuzována jako chyba hráče, která je způsobena fyzickým kontaktem. Jako nesportovní chyba je považován tvrdý kontakt hráče při snaze hrát míč nebo kontaktovat soupeře nebo kontakt způsobený obráncem na soupeře zezadu nebo

z boku za účelem zastavení rychlého protiútoku atd. Hráč, kterému byly uděleny 2 nesportovní chyby nebo 1 nesportovní a 1 technická chyba, musí být diskvalifikován do konce utkání (Vyklícký & Baloun, 2018).

Výrazné nesportovní chování hráčů, mezi které patří např. násilí, je označováno jako diskvalifikující chyba. Hráč je ze hry ihned vyloučen, musí odejít do šaten nebo opustit budovu. Soupeři je následně přiznán 1, 2 nebo 3 trestné hody.

Pokud se jakýkoliv hráč dopustí pěti chyb, musí odstoupit z utkání. Jestliže se družstvo dopustí 4 chyb v jedné čtvrtině, bude družstvo každou další chybou trestáno dvěma trestnými hody soupeřů (Vyklícký & Baloun, 2018).

Na začátku každého utkání proběhne rozskok. Jedná se o situaci, kdy rozhodčí vhodí míč ve středovém kruhu mezi kterékoli dva protihráče (Vyklícký & Baloun, 2018). Oba skákající protihráči se postaví do středového kruhu naproti sobě a každý do své poloviny tak, aby mezi nimi procházela středová čára. Rozhodčí pak mezi ně vyhodí vzhůru míč, který musí být výše, než mohou oba hráči dosáhnout. Po dosažení nejvyššího bodu trajektorie vyhazujícího míče smí být míč skákajícími hráči odražen směrem ke svým spoluhráčům, kteří musí během rozskoku stát za čarou středového kruhu (Táborský, 2004).

3.6 Herní pozice v basketbalu

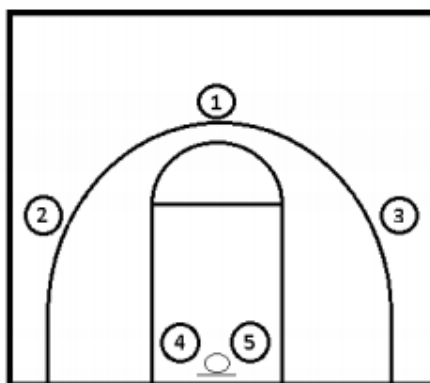
Výkon hráče je do určité míry dán jeho pozicí a jeho základní funkcí ve hře (Velenský et al., 1987). Pozice v evropském a americkém basketbalu se liší, díky tomu bývá i odlišný styl hry. V Evropě (viz obr. č. 4) mají jednoho rozehrávače (1), dvě křídla (2, 3) a dva pivotmany (4, 5) neboli střední útočníky (Pánek, 2010).

Střední útočníci neboli střední hráči jsou nejvyššími hráči družstva. Pohybují se co nejbliž koši, a proto jsou předurčeni k vyšší procentuální úspěšnosti střelby než ostatní hráči. Postavení středních hráčů určuje trenér v závislosti na herních kombinacích. Hrají buď v dolním postavení vnitřního hráče, tzv. role „pivotmana“, nebo mohou hrát roli „posta“ v horním postavení vnitřního hráče (Velenský et al., 1987).

Křídelní útočníci jsou také vysocí a rychlí hráči, jejichž úkolem je střelba ze střední vzdálenosti včetně rohů hřiště. Pohybují se mezi územím trestného hodu a postranními čarami, odkud nejvíce přihrávají pivotmanům (Velenský et al., 1987). Křídla jsou

nejlepšími střelci týmu. V případě potřeby pomáhají rozehrávači vyvážit míč z obranné poloviny (Krajdl, 2010).

Rozehrávači jsou často nejmenšími a nejobratnějšími hráči v družstvu. Jejich úkolem je zahajovat a řídit útočné akce. Občas se o nich hovoří jako o „dirigentech hry“. Střelba na koš probíhá z větších vzdáleností (Velenský et al., 1987). Rozehrávač je nejsložitější a nejdůležitější pozicí na hřišti. Hráč na této pozici bývá mozkiem týmu, určuje tempo hry a má skvělý driblink (Krajdl, 2010).



Obrázek č. 4. Rozestavení basketbalových pozic v Evropě (Valentová, 2014, s. 13).



Obrázek č. 5. Rozestavení basketbalových pozic v USA (Valentová, 2014, s. 13).

V USA je rozestavení hráčů trochu jiné (viz obr. č. 5). Rozehrávač se nazývá PG - „point guard“ (1). Křídla rozdělují na menší a vyšší křídlo. Menší křídlo neboli SG - „shooting guard“ (2) je někdy také označován jako menší rozehrávač často bývá nejlepším střelcem a obráncem týmu. Vyšší křídlo, SF - „small forward“ (3) hraje blíže ke koši a tvoří spojnici mezi menším křídlem a pivotem. Pivoti se dělí na PF – „power forward“ (4) a C - „center“ (5). Hráč na pozici PF se pohybuje ve vymezeném území a zastává menšího a pohyblivějšího pivota. Nejvyšším a nejmohutnějším hráčem je „center“. Tento podkošový hráč je málo pohyblivý, ale díky jeho výšce zakončuje téměř veškeré akce týmu (Pánek, 2010).

3.7 Tělesná stavba hráčů basketbalu

Pokud se řekne basketbal, tak se téměř každému vybaví sportovec o velmi vysokém vzrůstu. V NBA je průměrná výška hráčů okolo 2 m, zatímco průměrná tělesná výška hráček WNBA je kolem 185 cm. Jedinci, kteří měří více, jsou díky své tělesné výšce vyhledáváni a vychováváni pro následnou účast v profesionálních soutěžích. Mezi jednotlivými herními pozicemi hráčů basketbalu jsou zaznamenány velmi vysoké somatické a fyziologické rozdíly (Grasgruber & Cacek, 2008).

Somatické faktory mají ve sportu velmi významnou roli. Patří mezi ně tělesná výška, hmotnost, délkové rozměry a poměry, složení těla a tělesný typ. Somatické faktory jsou do značné míry geneticky podmíněné a tvoří biomechanické podmínky konkrétní sportovní činnosti (Dovalil et al., 2002).

Je všeobecně známo, že muži na rozdíl od žen dosahují vyššího tělesného vzrůstu, tím pádem i vyšší hmotnosti. Mají delší končetiny, užší boky a širší ramena. Ženy mají níže položené těžiště těla, díky kterému mají větší stabilitu. Ženy dále mají méně svalové hmoty a vyšší procento tělesného tuku než muži (Dovalil et al., 2002). Průměrné zastoupení tělesného tuku se u mužů pohybuje mezi 15 až 20 %, u žen mezi 20 až 25 %. U sportovců se to liší, u mužů jsou procenta tělesného tuku zaznamenána mezi 5 až 15 % a u žen mezi 5 až 20 %. Závisí však na sportu i na specifickém postavení ve sportovní disciplíně, např. pokud jde o útočníka nebo obránce (Bernaciková, 2013).

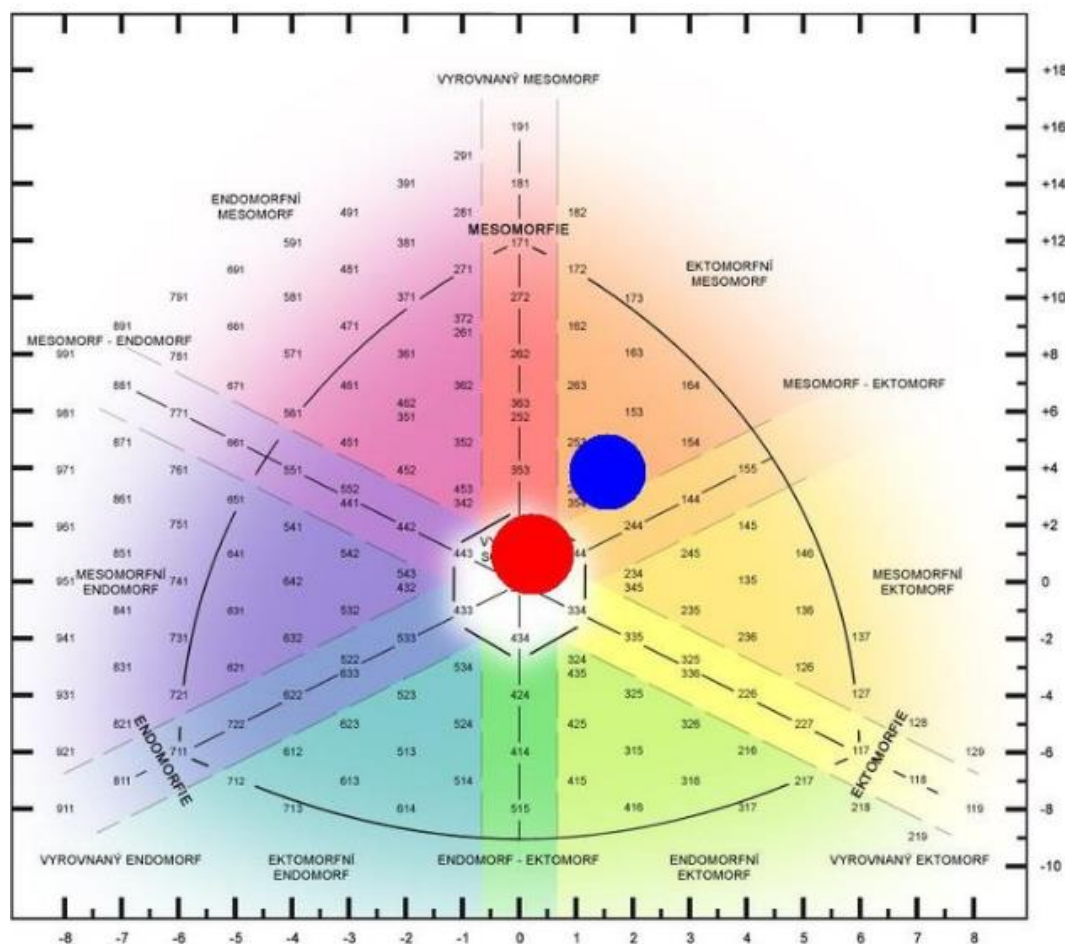
Pavlík (2003) uvádí, že na základě tělesné stavby je možné jedince rozdělit do několika tzv. somatotypů. Somatotyp neboli tělesný typ jedince poprvé popsal William Sheldon v roce 1940 jako vztah tří morfologických komponent vyjádřených třemi čísly. První číslo označuje endomorfní komponentu, druhé číslo mezomorfní a třetí číslo ektomorfní komponentu. Zastoupení každé komponenty v somatotypu se hodnotí sedmibodovou stupnicí, kde číslo 1 znamená nejmenší a číslo 7 největší zastoupení. Výsledné trojčíslí každého somatotypu se zanesou na tzv. somatograf, který má tvar zaobleného trojúhelníku. Uprostřed trojúhelníku se nacházejí vyvážené tělesné typy a ve vrcholech trojúhelníku extrémní typy, které Sheldon označil jako endomorf (711), mezomorf (171) a ektomorf (117).

Na Sheldonovu práci navázalo mnoho autorů. Heathová a Carter v roce 1967 na základě Sheldonovy práce vytvořili metodu, která je v současnosti celosvětově rozšířena. Na rozdíl od původní metody Heathová a Carter stanovují čísla jednotlivých

komponent somatotypu pomocí antropometrických měření. Endomorfie závisí na tloušťce nebo na hubenosti jedince, mezomorfie se vztahuje k relativnímu rozvoji svalů v závislosti na tělesné výšce a ektomorfie je dána délkou částí těla. V této metodě nejsou komponenty limitovány 7 stupni, ale jsou neohraničené. Díky tomu je počet somatotypů také neomezený. Na základě dominance jednotlivých komponent můžeme rozeznávat např. vyrovnané mezomorfy, endomorfní ektomorfy apod. (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Vítek (2012) charakterizuje extrémní typy somatotypů následovně. Endomorf má celkově zavalitější tvar těla, silné kosti, relativně velkou hlavu, krátké končetiny a prsty. Má velké předpoklady pro silové sporty, např. pro vzpírání, zápas i pro vodní sporty. Endomorfové se vyznačují dobrým potenciálem k nabírání svalstva ale i tuků, kterých se následně těžko zbavují. Je u nich zvýšené riziko obezity, cukrovky a kardiovaskulárních chorob, proto by měli klást zvýšený důraz na aerobní aktivity. Mezomorf disponuje úzkými boky, širokými rameny a celkově má svalnatý typ postavy se silnou kostrou. Má velké předpoklady pro kulturistiku, sprint a gymnastiku. Mezomorf na silový trénink reaguje rychlým nárůstem svalové hmoty. Ektomorf je charakteristický štíhlou až hubenou postavou. Má slabě vyvinuté svalstvo a slabou kostru, dlouhé končetiny a prsty. Má velké předpoklady pro vytrvalostní sport, skok vysoký nebo basketbal. Ektomorf vyžaduje méně náročný trénink s delšími pauzami.

Basketbal se vyznačuje velkými somatickými rozdíly v závislosti na herní pozici hráče. Pivoti jsou nejvyššími hráči v týmu. Mají největší rozpětí paží, což má velký význam nejen v útoku ve formě střelby a doskoků ale i v obraně, kdy dokáží odstavit protihráče a sebrat míč ze vzduchu. Tito hráči však v závislosti na svých tělesných rozměrech dosahují nízké atletické výkonnosti. Naopak nejpohyblivějšími a zároveň nejmenšími hráči v týmu jsou rozehrávači. Disponují nízkým těžištěm a malou hmotností, díky kterým se dokáží velice rychle pohybovat. Značnou zátěží je v basketbale přebytečný tuk, který brání jak při pohybu, tak ve výskoku. Basketbalisté se proto vyznačují štíhlým ekto-mezomorním až mezo-ektomorfním somatotypem, viz obr. č. 6 (Grasgruber & Cacek, 2008).



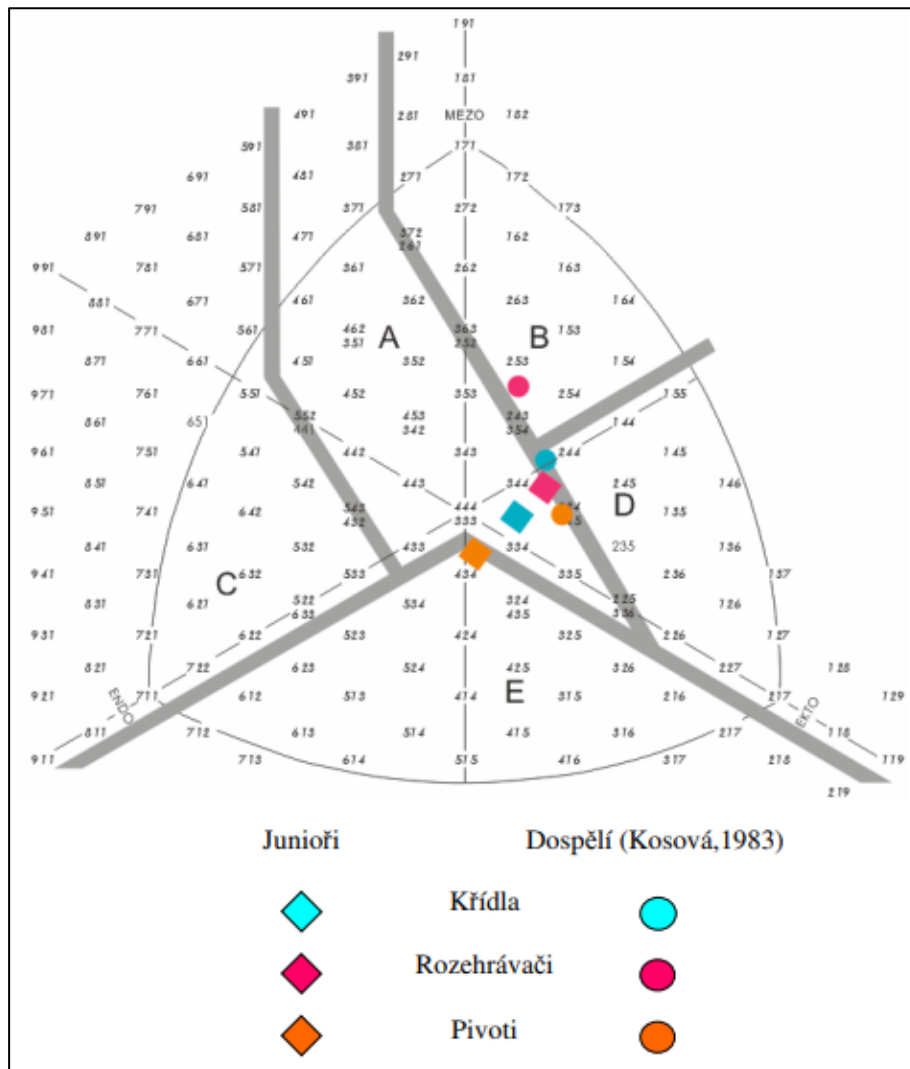
Obrázek č. 6. Somatotypy hráček (červeně) a hráčů (modře) basketbalu znázorněných na somatografu (Bernaciková, Kapounková & Novotný, 2010, strana neuvedena).

Pánek (2010) ve své práci analyzoval somatické charakteristiky hráčů basketbalu kategorie U18 s ohledem na jejich herní pozice. Měření se zúčastnilo celkem 40 hráčů, z toho bylo 9 rozehrávačů, 22 křídelních hráčů a 9 pivotů. Průměrný věk prvotřížových hráčů basketbalu ve věkové kategorii do 18 let byl 16,69 let. Výsledky ukázaly, že průměrná výška pivotů byla 198,2 cm, u křídelních hráčů byla 191,5 cm a u rozehrávačů 180,8 cm. Průměrná váha pivotů byla 90,7 kg, u křídel 81,8 kg a u rozehrávačů byla 68,5 kg. Podle Matiegky bylo stanoveno nejnižší procento tukové složky (13,8 %) u rozehrávačů, naopak nejvyšší procento tuku bylo vypočítáno u pivotů (17,9 %). Autor práce se zabýval i tělesným typem hráčů. Z výsledků vyplývá, že nejvyšší endomorfní komponenta byla naměřena u pivotů (3,7). Nejnižší zastoupení endomorfní složky dosáhli rozehrávači (2,7). Hráči na pozici křídla měli zaznamenané vyrovnané hodnoty všech komponent, které se pohybovaly mezi 3 až 4 stupni.

Kosová (1983), která se zabývala somatotypy dospělých vrcholových basketbalistů zjistila, že průměrné hodnoty pivotů jsou 207,6 cm a 105,1 kg.

U rozehrávačů byla průměrná tělesná výška 190,7 cm a váha 88,6 kg. Autorka se také zabývala somatotypologickými komponentami pro jednotlivé herní posty. Z měření vyplývá, že u pivotmanů byla zjištěna nejvyšší endomorfní komponenta (tj. 2,3), zatímco u rozehrávačů (1,9) a u hráčů na pozici křídla (1,95) byla tato komponenta podstatně nižší. Mezomorfní komponentu měli nejvyšší rozehrávači (tj. 4,69) a nejvyšší ektomorfní komponentu měli pivoti (tj. 4,17).

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že nejtěžší a nejvyšší hráči bývají na pozici pivota a zároveň nejlehčí a nejmenší hráči jsou na pozici rozehrávačů. Pánek (2010) své výsledky porovnává s výsledky od Kosové (1983) a znázorňuje je na somatografu (viz obr. č. 7).



Obrázek č. 7. Porovnání somatotypů juniorů a dospělých (Pánek, 2010, s. 65).

Dobry a Velensky (1987) uvadi, ze muzeme urcit uspesnost basketbalisty na zaklade tri faktorů, mezi které řadí somatické, motorické a psychické faktory. Do somatických faktorů patří tělesná výška, rozpětí horních končetin a poměr tělesné výšky a váhy. Absolutní výškok, obratnostní a vytrvalostní schopnosti spadají do motorických faktorů. Psychické faktory obsahují bojovnost, iniciativu a schopnost analyzovat herní situace. Autoři ve své publikaci zmiňují práci Bascheta, který se pokusil stanovit a odhadnout míru důležitosti základních faktorů ovlivňující výkon v basketbale. Baschet uvedl 40 % k somatickým faktorům, k motorickým faktorům přiřadil 35 % a k psychickým faktorům 25 %. Největší důraz se však klade na tělesnou výšku (45 %), obratnostní schopnosti (40 %) a schopnost analyzovat herní situace (40 %).

Tělesná výška je tak nejdůležitější složkou, která ovlivňuje sportovní výkon v basketbale. Trenéři u mladých sportovců pomocí různých metod stanovují predikci tělesné výšky. Výsledky jsou velmi důležité pro sporty, kde je tělesná výška nebo hmotnost limitujícím faktorem vývoje výkonnosti. Na rozdíl od hmotnosti, která je především dána správným stravováním, je tělesná výška v jedinci geneticky zakódovaná. Zhruba 80 % je určeno dědičností a zbylých 20 % připadá na vlivy prostředí. S tělesnou výškou úzce souvisí akcelerace a sekulární trend. Akcelerací se rozumí rychlost růstu jedince, která je podle odborníků způsobena zlepšením hygienických poměrů prostředí, kalorickým příjmem nebo celkovým zlepšením životní úrovně populace. Důsledkem akcelerace je urychlení vývoje a prodloužení funkční aktivity člověka. Sekulární neboli dlouhodobý trend je rostoucí tendence tělesné výšky dospělého obyvatelstva v průběhu fylogeneze (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

V basketbalu ale i u další sportů (např. gymnastika, volejbal), kde se pracuje s výběrem dětí extrémních tělesných výšek, dochází k nevhodnému užívání modelů průměrné populace při aplikaci predikčních postupů. Hlavní důvodem mohou být frekventovanější růstové odchylky (akcelerace, retardace), které jsou však u těchto dětí očekávané.

Mezi nejjednodušší ale zároveň i nejméně spolehlivou metodu predikce tělesné výšky je odhad výšky těla z jednorázového měření. Přesnější stanovení konečné tělesné výšky umožňuje metoda s využitím biologického věku nebo predikce na základě opakovaných vyšetření s použitím růstové míry. Předpověď dospělé tělesné výšky lze

vypočítat s ohledem na výšku rodičů nebo lze použít její propracovanější verzi vydanou v roce 1988 od Kališové a Riegerové (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

3.8 Sportovní výkon v basketbalu

Ve sportu výkon znamená výsledek určité pohybové činnosti, přičemž jde o maximální možný výkon, kterého je sportovec schopný dosáhnout. Sportovní výkony se uskutečňují ve specifických pohybových činnostech, které jsou vymezeny pravidly daného sportu (Měkota & Cuberek, 2007).

Dovalil a kol. (2002) uvádí, že pro dosažení co možná nejvyššího výkonu je důležitá dokonalá koordinace provedení dané činnosti. Je proto potřebný ucelený projev tělesných i psychických funkcí člověka, kterým pomáhá dostatečná motivace. Důležitá je skladba faktorů ovlivňující sportovní výkon jedince. Mezi tyto faktory patří somatické (výška, hmotnost, složení těla), kondiční (siloví, vytrvalostní, rychlostní, obratnostní schopnosti), technické (biomechanika pohybu, koordinace), taktické (řešení pohybových úkolů) a psychické faktory (poznávací, emoční, volní procesy, motivace, osobnost).

Sportovní výkon basketbalisty je stupeň způsobilosti podílet se na hře družstva. Jedná se o souhrn osvojených herních činností integrovaných do hry celého družstva (Dobrý & Velenský, 1987).

Výkon v basketbalu vnímáme jako individuální a skupinové jednání hráčů v utkání, které je vyjádřeno mírou splnění herních úkolů. Basketbal patří mezi kolektivní sport, proto má basketbalový výkon své zvláštnosti, které jsou dány značnou variabilitou herních situací a nutností překonávat stálý odpor soupeře. V basketbale rozlišujeme výkon jednotlivce a výkon družstva (Velenský et al., 1987).

- *Výkon jednotlivce*

Individuální herní výkon (IHV) neboli herní výkon jednotlivce je všechno, co je spjato s plněním herních úkolů v utkání. Převážná část dějů IHV se odehrává uvnitř organismu hráče, jde o psychické stavy a procesy, vnímání, myšlení, rozhodování a pozornost, které nejsou vnějškově pozorovatelné. Patří tam také bioenergetické procesy, které dávají možnost provádět herní činnosti hráče různou intenzitou po různě dlouhou dobu. Hráči se navenek projevují kvalitou a množstvím prováděných činností, podle toho jsou většinou hodnoceni. Na herní výkon hráče však působí mnoho okolností, např. tělocvična, soupeř, diváci, rozhodčí nebo nemoc, únava, zranění, nálada apod. Tyto

vlivy jsou označovány jako tzv. deformační faktory působící na hráče jako stres (Velenský & Karger, 1999).

Mezi základní požadavky na IHV patří herní dovednosti hráče a jeho kondiční připravenost. Herní dovedností je hráčem osvojená jakákoliv herní činnost, kterou dokáže aplikovat v utkání. Střelbu, driblink a přihrávku řadíme mezi základní herní činnosti v basketbalu, hráč si je osvojí pomocí motorického učení.

Individuální kondiční připravenost hráče je schopnost realizovat herní dovednosti v čase odpovídajícím délce utkání či tréninku a jednak v čase žádoucím pro provedení nějakého herního úkolu. Cílem kondiční přípravy je rozvoj, udržení a zvyšování výkonnosti organismu. Nedostatky v kondiční přípravě se projevují i v technice, např. klesá přesnost střelby, přihrávek a často dochází k únavě. Základem kondiční přípravy je rozvoj všech pohybových schopností (rychlosti, síly, vytrvalosti a obratnosti), které vedou ke zvyšování výkonnosti hráče (Velenský & Karger, 1999).

- *Výkon družstva*

Výkon družstva chápeme jako výkon sociální skupiny založený na sportovních výkonech hráčů. Jedná se o výsledek dosažený v utkání proti konkrétnímu soupeři.

Basketbalové družstvo je specifický typ sociální skupiny. Každé družstvo má svou vnitřní strukturu, systém pozic a rolí jeho členů. Výkon družstva je do určité míry podmíněn bezkonfliktním prostředím uvnitř družstva a sladěním sociálních pozic a rolí jednotlivých hráčů. Úspěšná družstva se vyznačují vysokou úrovní participace, autority a soudržnosti. K tomu přispívá např. počet a kvalita tréninků, počet utkání nebo veřejné uznání. Konflikty mezi hráči, nezajímavý obsah tréninků, absence hráčů na tréninku nebo neplnění daných cílů působí negativně na výkony celého družstva (Velenský et al., 1987).

Časem se v každém družstvu vytvoří skupinové normy určující chování v přesně vymezených situacích. Při vytváření skupinových norem hraje podstatnou roli osobnost trenéra. Normy mohou být pozitivní i negativní a silně ovlivňují každého hráče. Do pozitivních skupinových norem například řadíme spolupráci ve hře, vzájemnou zdravou a tvůrčí kritičnost, tréninkovou morálku, respekt vůči jiným kolektivům nebo vhodné vystupování na veřejnosti. Mezi negativní normy můžeme zařadit sklony k výlučnosti vedoucí k přezíravosti vůči jiným družstvům, neuznávání jiných norem než vlastních, používání nečestných prostředků atd. (Velenský et al., 1987).

3.9 Herní zátěž v basketbalu

Postupný vývoj pravidel basketbalu způsobuje změnu herního zatížení hráčů v průběhu utkání. V basketbale se už téměř nevyskytují zpomalovací a hluché fáze, proto se o basketbalu mluví jako o tzv. „non-stop game“ (Velenský & Karger, 1999).

Průběh basketbalového utkání je charakteristické plynulými přechody z útoku do obrany a naopak. V této sportovní hře není častý běh na delší vzdálenosti, hráči se pohybují na menším prostoru a podle herní situace se mění jejich rychlost běhu na krátkou vzdálenost. Každý hráč má své specifické úkoly v závislosti na jeho pozici a funkci. Mezi společné úkoly všech hráčů patří např. střelba na koš nebo doskakování. Díky tomu všichni hráči na hřišti vykonávají podobné pohyby o různé intenzitě. Během basketbalového utkání lze rozlišit několik motorických aktivit: stoj/chůze (zahrnuje i obranný pohyb), poklus vpřed/vzad, běh vpřed/vzad, sprint, obranný pohyb o nízké/střední/vysoké intenzitě, skoky a výskoky (Lehnert et al., 2014).

Podle Havlíčkové a kol. (1993) je košíková fyzicky náročná míčová hra, která je založená na acyklickém výkonu spolu s vysokým podílem cyklických pohybů (běh). V basketbalu se nejvíce využívá běh, driblink, přihrávka, střelba, střelba z výskoku a doskoky. Hráči musí dominovat rychlostně-silovými schopnostmi (dolní končetiny), schopností rychle reagovat na herní situace, vytrvalostí a postřehem.

Oproti jiným kolektivním sportům mají basketbalisté vysokou vitální kapacitu plic a veliký objem srdce. Vitální kapacita plic neboli objem vzduchu vydechnutý po maximálním nádechu se u hráčů basketbalu pohybuje okolo 6,318 l, u žen je průměrná hodnota 4,123 l. Během basketbalového utkání se spotřeba kyslíku pohybuje mezi 35 až 40 ml na kilogram váhy hráče. Basketbalista má srdce, které průměrně obsahuje až 1060 ml krve. Záleží však na mnoha dalších faktorech jako je např. věk, pohlaví nebo fyzická úroveň sportovce (Havlíčková et al., 1993).

V basketbalu se nejvíce zatěžují svaly dolních končetin jako je malý a velký sval hýžděový, čtyřhlavý sval stehenní a svaly lýtkové, které jsou potřebné pro vertikální výskok. Vrcholoví basketbalisté dosahují výskoku až 70-75 cm (Havlíčková et al., 1993).

Valentová (2014) ve své práci zmiňuje rozdíly mezi mužským a ženským basketbalem. Hlavním důvodem rozdílné hry je odlišná stavba těla obou pohlaví. Muži preferují silovější hru, hrají efektivněji a rychleji jak v útoku, tak v obraně. Díky svým tělesným parametrům a většího zastoupení svalové hmoty dosahují vyššího výskoku než

ženy. Basketbal žen na rozdíl od mužského basketbalu často mění tempo hry, hrají více takticky a týmově a plní trenérem zadané úkoly. Autorka uvádí, že muži hrají spíše sami na sebe, neboť je mezi spoluhráči větší rivalita, zároveň se tak snaží překonávat a motivovat k lepším výkonům.

Hůlka, Weisser a Bělka (2014) uvádí ve své publikaci výzkum od Hůlky, Cuberka a Bělky (2013), který se zabýval analýzou zatížení hráčů tří týmů hrající extraligu juniorů (do 18 let). Výsledky byly naměřeny pomocí sporttetrů. Na základě naměřených dat byla provedena analýza vzdálenostních a rychlostních charakteristik herního výkonu hráčů během utkání v basketbalu (viz tab. č. 3). Ze získaných výsledků byla zjištěna průměrná hodnota překonané vzdálenosti hráčů během utkání, tj. 5880,9 metrů. Maximální uběhnutá vzdálenost hráče byla 6919,7 metrů. Rychlosti hráčů jsou počítány z celkové doby strávené na hřišti. Nejvyšší rychlost hráče byla 2,79 m/s (10,05 km/h).

Tabulka č. 3. Vzdálenostní a rychlostní charakteristika výkonu hráčů v utkání basketbalu (Hůlka, Cuberek & Bělka, 2013, strana neuvedena).

	Průměr	Směrodatná odchylna	Min	Max
Vzdálenost	5880,9	831,01	4122,4	6919,7
Rychlost (m·s⁻¹)	2,40	0,20	2,01	2,79
Rychlost (km·h⁻¹)	8,64	0,81	7,18	10,05

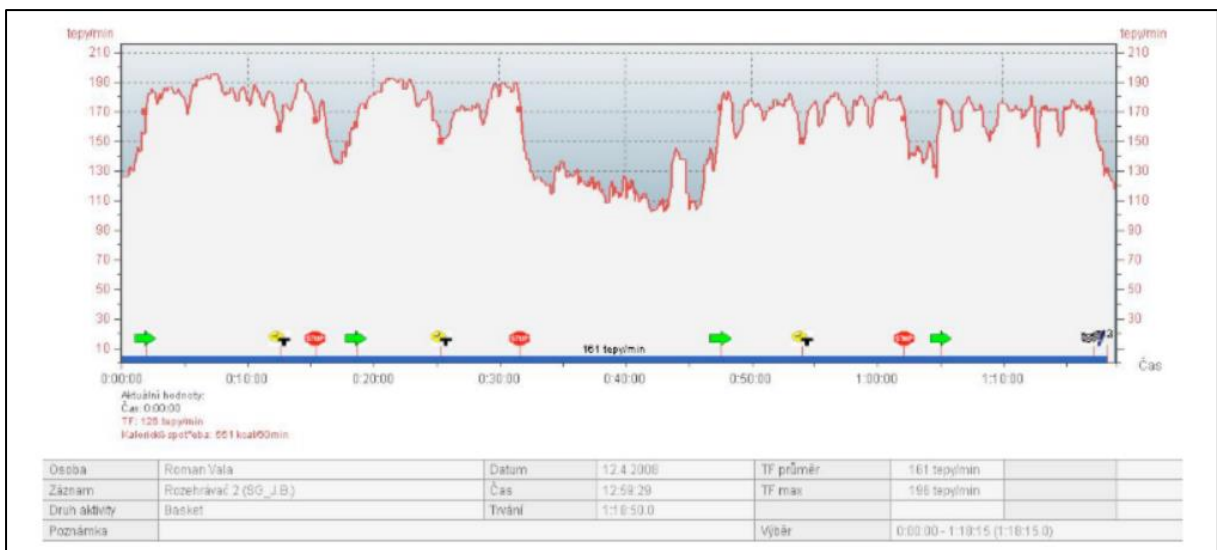
Herní zatížení můžeme rozdělit na vnější, které se vztahuje k určité pohybové činnosti a vnitřní, které vnímáme jako odpověď organismu na tuto činnost. Vnější zatížení se vyjadřuje množstvím úsilí při realizaci činností v utkání, a to pomocí objemu a intenzity, které můžeme sledovat z hlediska jednotlivce nebo kolektivu. Vnitřní herní zatížení neboli reakce organismu na vnější zátěž lze vyjádřit funkčními (např. srdeční a dechová frekvence, krevní tlak) a metabolickými (např. hladina laktátu v krvi) ukazateli, které jsou nejdostupnější a nejčastěji využívanou formou pro zjištění vnitřního zatížení organismu (Dovalil et al., 2002).

Basketbal je řazen mezi sporty s tzv. intermitentním zatížením, což je charakteristické střídajícími a velmi krátkými úseky (do 10 s) o vysoké až maximální intenzitě a nízké až střední intenzitě. Intervaly nízké až střední intenzity jsou následně

spojovány se zotavnými procesy. Společným znakem intermitentního výkonu ve sportovních hrách je výkon trvajících minimálně 60 minut, v basketbale je to okolo 100 minut (Hůlka, Weisser & Bělka, 2014).

V současné době sportovní trenéři využívají nejnovější vědecké přístupy a technologie (např. sporttesty) ke zjištění vnitřního zatížení sportovce. Z informací, které poskytne analýza zatížení hráče (např. sledování srdeční frekvence), se následně tvoří tréninkový plán, kontrola i řízení vlastního tréninku a výběr vhodných metodicko-organizačních forem v tréninku. (Zvonař, Sedláček & Jankovský, 2014).

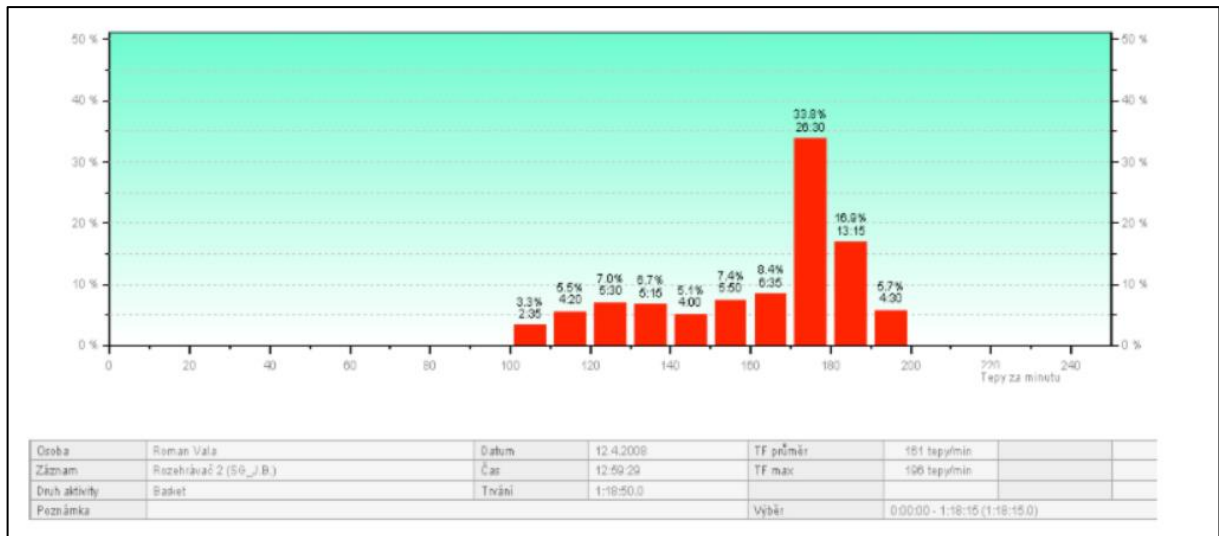
Zvonař, Sedláček a Jankovský (2014) ve své publikaci uvádí případovou studii, která se zabývá analýzou intenzity zatížení hráčů v mistrovském utkání basketbalu. Intenzita zatížení byla zjišťována pomocí sporttestrů, které monitorovaly srdeční frekvence (SF) hráčů základní sestavy basketbalového družstva kadetů (U-16) během utkání. Zajímavé jsou výsledky rozehrávače a pivota (viz obr. č. 8-11), které znázorňují srdeční frekvenci a její rozložení v průběhu mistrovského utkání.



Obrázek č. 8. Srdeční frekvence rozehrávače v průběhu mistrovského utkání (Zvonař, Sedláček & Jankovský, 2014, strana neuvědlena).

Z obrázku č. 8 je zřejmé, že patnáctiletý rozehrávač dosáhl maximální SF 196 tepů za minutu v 7. minutě záznamu, tedy ve 3. minutě utkání. V následujících čtvrtinách maximální SF postupně klesala. Průměrná hodnota SF během celého utkání byla 161 tepů za minutu. Pokud však odebereme časové úseky, kdy byla hra přerušena, bude

průměrná hodnota SF rozehrávače 179,3 tepů za minutu, což odpovídá 91,5 % max. SF určené při zátěžovém testu.



Obrázek č. 9. Rozložení srdeční frekvence rozehrávače v průběhu utkání (Zvonař, Sedláček & Jankovský, 2014, strana neuvedena).

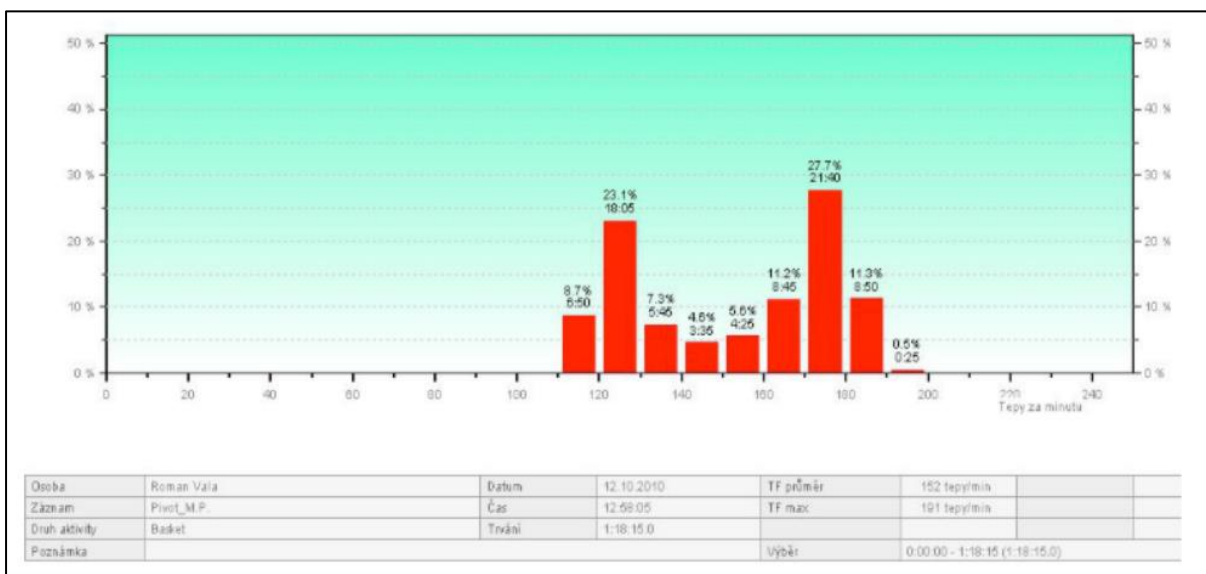
Z výše uvedeného obrázku (viz obr. č. 9) je patrné, že se rozehrávač pohyboval více než 20 minut v zóně 170-179 tepů za minutu. Tyto hodnoty odpovídají 86,7-91,3 % max. SF. Hráč odehrál celé utkání a strávil 12,5 minut v pásmu 180-189 tepů za minutu, což je 91,8-96,4 % max. SF.



Obrázek č. 10. Srdeční frekvence pivota v průběhu mistrovského utkání (Zvonař, Sedláček & Jankovský, 2014, strana neuvedena).

Průměrná hodnota SF hráče na postu pivota byla 152 tepů za minutu (viz obr. č. 10). Po odečtení časových úseků, kdy neběžela časomíra a také 7 minut ve čtvrté čtvrtině, kdy byl hráč vystřídán, byla průměrná hodnota SF 175,9 tepů

za minutu, což je 88,8 % max. SF určené při zátěžovém testu. Maximální SF pivota byla 191 tepů za minutu.



Obrázek č. 11. Rozložení srdeční frekvence pivota v průběhu utkání (Zvonař, Sedláček & Jankovský, 2014, strana neuvedena).

Pivot celkově odehrál 33 minut utkání, z toho byl 27,7 % času (tj. 9,15 minut) v pásmu 170-180 tepů za minutu (viz obr. č. 11). Necelých 8 minut (23,1 % času) utkání se hráč pohyboval v zóně 120-130 tepů za minutu (Zvonař, Sedláček & Jankovský, 2014).

Z výsledků je patrné, že hodnoty SF souvisí s posty hráčů a jejich funkcemi ve hře. Podle Rodrigueza Alonsa a kol. (2003), kterého uvádí Zvonař, Sedláček a Jankovský (2014) je nejvyšší intenzita zatížení v ženském basketbale na pozici rozehrávače. Autor uvádí, že průměrná hodnota SF při mezinárodních utkáních dosahuje hodnot 94,6 % maximální srdeční frekvence a 90,8 % max. SF při utkáních hraných na národní úrovni. Intenzita zatížení hráčů tedy stoupá v závislosti na úrovni hrané soutěže.

Podle výzkumů Hůlky, Weissera a Bělky (2014) vyplývá, že hráči v průběhu utkání na mezinárodní úrovni ve vrcholném basketbalu dosáhnou intenzity zatížení až na hranici 95% maximální srdeční frekvence.

3.10 Sportovní trénink v basketbalu

Sportovní trénink je účelně organizovaný proces rozvoje výkonnosti sportovce ve vybrané sportovní disciplíně. Jedná se o dlouhodobý komplexní proces přípravy jedince, který zahrnuje fyziologické, pedagogické a psychosociální složky (Choutka & Dovalil, 1991).

Při tvorbě sportovního tréninku je důležité brát ohled na věk hráčů, neboť tréninkové postupy pro dospělé neplatí pro sportovní přípravu dětí a mládeže. Nesprávně sestavená sportovní příprava, která nerespektuje věkové zvláštnosti nebo se přehnaně orientuje na výkon, může přinášet nežádoucí výsledky. Způsobené negativní důsledky mohou mít podobu ztráty zájmu nejen o sportovní hru, ale o veškerý sport, nedostatku motivace k hernímu výkonu, zdravotních potíží, nedostatečného osvojení herních dovedností atd. (Velenský & Karger, 1999).

Sportovní trénink se rozděluje do několika etap. Počátek a délka jednotlivých etap nejsou ve všech sportech stejné. Závisí to na povaze sportu a jeho zvláštních požadavcích, věku vrcholové výkonnosti v daném sportovním odvětví a na individuálních zvláštnostech sportovců (Dovalil et al., 2002). Mezi etapy sportovního tréninku patří (Choutka & Dovalil, 1991):

- *Etapa sportovní předpřípravy*

Počáteční etapa sportovního tréninku je orientována pro děti ve věku 6,7 až 10 let. Je zaměřená na všestranný tělesný a psychický rozvoj dětí a zvyšování jejich zájmu o pohybovou aktivitu. Jako součást všestranné pohybové přípravy se zařazují základní basketbalové prvky. Cvičení jsou prováděna hravou a soutěživou formou, často se střídají a jsou obsahově pestrá (Velenský & Karger, 1999).

- *Etapa základního tréninku*

Pro etapu základního tréninku je charakteristický pomalý přechod od všestranné pohybové přípravy (80 %) ke speciální (Choutka & Dovalil, 1991).

Hráči si ve věku 11–15 let tvoří základy individuálních herních dovedností a učí se spolupráci v útoku a obraně. Ke zpestření tréninkového procesu a pro získání důležitých předpokladů k osvojení herních dovedností se do tréninku zařazují např. základy gymnastiky – akrobacie, přeskoky nebo základy atletiky – běhy, skoky. Přechod ke specializovanému tréninku je důležité postupně kompenzovat vyrovnávacím cvičením a vhodnou regenerací (Velenský & Karger, 1999).

- *Etapa specializovaného tréninku*

Etapa je z 50 % orientována všestrannost. Zbýlých 50 % se zaměřuje na rozvoj speciálních herních dovedností, osvojování si techniky nebo na výchovu sportovce k životosprávě. V tomto období také dochází k výběru talentované mládeže do velkých sportovních oddílů (Choutka & Dovalil, 1991).

Jedná se o závěrečné období rozvoje herního výkonu u dětí a mládeže ve věku 16-19 let. Hráči se věnují především osvojování a zdokonalování individuálních herních dovedností a jejich využití v herních podmínkách. V závislosti na dokončování rozlišení somatotypů a hráčských funkcí se klade důraz i na cílenou spolupráci v rámci herních kombinací a systémů. Zvyšují se požadavky na kondiční přípravu a s tím i na kompenzaci a regeneraci (Velenský & Karger, 1999).

- *Etapa vrcholového tréninku*

Hlavním cílem této etapy je dosahovat maximální sportovní výkonnosti, jedná se o tzv. úplnou dominanci sportu. Pouze 20 % je orientováno na všestrannost, která má podobu kompenzačních cvičení (Choutka & Dovalil, 1991).

Ve vrcholném basketbalu se tato etapa zaměřuje na plánovité řízení tréninkového procesu a dosahování co možná nejlepších výsledků v nejvyšších soutěžích. Sportovní příprava hráčů ve věku 20 let a výše je nepřetržitá a je členěná do různě dlouhých tréninkových cyklů (viz níže). Kondiční příprava má speciální charakter a vede hráče ke zdokonalování IHV a k udržení vysoké sportovní výkonnosti v průběhu celého soutěžního období, které trvá 8-10 měsíců (Velenský & Karger, 1999).

- *Cykly sportovního tréninku*

Tréninkové cykly tvoří základ pro tvorbu sportovních tréninků. Při plánování tréninkových cyklů musí být dodržovány platné zákonitosti fungování lidského organismu a principy stavby sportovního tréninku. Časové úseky jednotlivých cyklů mohou trvat několik dnů, měsíců nebo až let. Podle toho je rozdělujeme na makrocykly, mezocykly a mikrocykly (Lehnert et al., 2014).

Makrocyklus je sled několika mezocyklů, které mohou trvat několik měsíců až let (Dovalil et al., 2002). Tvoří se v závislosti na termínu konání vrcholných soutěží jako např. OH, MS a ME. Obecně tedy makrocykly dělíme na jednoleté a víceleté, především na

dvou a čtyřleté. Podle typu soutěže se v makrocyklu objevují období přípravné, hlavní a přechodné (Choutka & Dovalil, 1991).

Mezocyklus neboli střednědobý, více týdenní cyklus tvoří sled několika mikrocyklů (Dovalil et al., 2002). Trvá přibližně 4-6 týdnů a je nutné dohlížet na poměr mezi objemem a intenzitou zatížení. Po správně naplánovaném mezocyklu dochází k adaptaci organismu na zátěž a následnému zvyšování výkonnosti (Choutka & Dovalil, 1991).

Mikrocyklus je sled několika tréninkových jednotek v opakujícím se schématu. Jde o tzv. krátkodobý neboli vícedenní tréninkový cyklus, který často trvá jeden týden (Dovalil et al., 2002). Začátečníci zpravidla trénují 3x týdně, zatímco vrcholoví sportovci 5x až 6x týdně (Choutka & Dovalil, 1991). V tréninkové praxi rozlišujeme několik typů mikrocyklů, mezi které řadíme (Lehnert et al., 2014): úvodní (zahájení přípravy), rozvíjející (rozvoj trénovanosti), stabilizační (udržení úrovně trénovanosti), relaxační (odstranění únavy, zotavení), vyladovací (příprava na utkání), soutěžní (udržení a vyladění sportovní formy) a kontrolní (kontrola trénovanosti).

3.11 Věk vrcholné výkonnosti v basketbalu

Věk vrcholné výkonnosti neboli tzv. věk sportovní dospělosti je časový úsek života, kdy má člověk nejlepší tělesné i psychické předpoklady pro dosahování nejvyšších sportovních výkonů. Sportovec je v určitém věku schopen zvládat nejnáročnější tréninky, což je dáno přirozeným vývojem jedince, jeho individuálními zvláštnostmi a samozřejmě i předchozími tréninky.

Na základě věku vrcholové výkonnosti v jednotlivých sportovních odvětvích se určuje počátek i trvání tréninkových etap. Ve sportech, kde jedinci dosahují věku sportovní dospělosti ve 20 letech a méně, dochází ke dřívějšímu zahájení tréninkových etap a vyšším nárokům na množství a kvalitu pohybových dovedností. Podle analýzy světového vývoje věku vrcholové výkonnosti (údaje vítězů OH, MS atd.) se průměrný věk olympijských medailistů v posledních 60 letech téměř nezměnil, výjimkou je plavání a gymnastika, kde se snížil o 2-3 roky (Dovalil et al., 2002).

Vobr (2009) ve své publikaci uvádí tabulku, kde porovnává průměrný věk vrcholné výkonnosti v basketbalu (viz tab. č. 4) a v dalších kolektivních sportech od

různých autorů jako je Bompa (1990), Espenschade a Eckert (1980) a Dovalil et al. (2002).

Tabulka č. 4. Průměrný věk vrcholné výkonnosti v basketbalu dle odlišných autorů (upraveno podle Vobra, 2009, s. 23).

Věk vrcholové výkonnosti	Zdroj
22-25	Bompa, 1990, 35
24,0	Espenschade a Eckert, 1980, 277
22-26	Dovalil et al., 2002, 254

Skupina autorů Longo, Siffredi, Cardey, Aquilino a Lentini (2016) ve své srovnávací studii zjišťovali věk vrcholné výkonnosti nejúspěšnějších sportovců na OH v Londýně v roce 2012. Do analýzy bylo zahrnuto celkem 3548 sportovců ve 40 sportovních disciplínách, mezi kterými byl také basketbal. Výsledky ukázaly, že 72 % sportovců bylo na OH ve věku mezi 20–30 lety. Celkově se věk sportovců pohyboval od 14,0 do 52,8 let, z toho 99 % sportovců bylo pod 40 let. Průměrný věk mužů byl 27,0 let a 26,2 let u žen.

Věk basketbalistů se pohyboval mezi 18,8 let až 35,2 let (viz tab. č. 5). V ženském basketbale (viz tab. č. 6) byl nejnižší věk 20,6 a nejvyšší 37,4 let (Longo, Siffredi, Cardey, Aquilino & Lentini, 2016).

Tabulka č. 5. Základní statistika věku mužů podle sportovní disciplíny (upraveno podle Longo, Siffredi, Cardey, Aquilino & Lentini, 2016, s. 35).

	n	mean	sd	min	p.25	p.50	p.75	max
Archery	20	26,1	4,3	20,8	21,5	26,1	28,8	36,2
Artistic Gymnastics	72	23,7	3,5	18,3	20,9	23,5	25,2	39,4
Badminton	23	27,3	3,8	21,4	24,8	26,5	29,8	35,6
Basketball	48	27,9	4,1	18,8	24,5	27,8	31,6	35,2
Beach Volleyball	16	30,5	5,9	21,2	25,5	29,6	36,0	39,3
BMX Cycling	8	23,2	2,5	19,9	20,7	24,0	25,4	25,9
Boxing	77	24,8	3,2	17,5	22,6	24,8	26,7	32,3

Tabulka č. 6. Základní statistika věku žen podle sportovní disciplíny (upraveno podle Longo, Siffredi, Cardey, Aquilino & Lentini, 2016, s. 36).

	n	mean	sd	min	p.25	p.50	p.75	max
Archery	20	24,7	4,2	18,9	22,5	24,3	26,7	38,6
Artistic Gymnastics	60	19,4	3,4	15,8	17,0	18,2	20,6	37,1
Badminton	24	25,8	4,3	17,5	22,9	25,9	27,1	38,0
Basketball	48	28,1	3,7	20,6	25,5	27,9	31,1	37,4
Beach Volleyball	16	28,3	4,0	21,9	25,6	27,8	30,1	35,0
BMX Cycling	8	22,2	2,5	18,6	20,4	22,6	23,9	26,0
Boxing	22	26,3	4,1	17,4	23,3	26,3	29,3	33,7

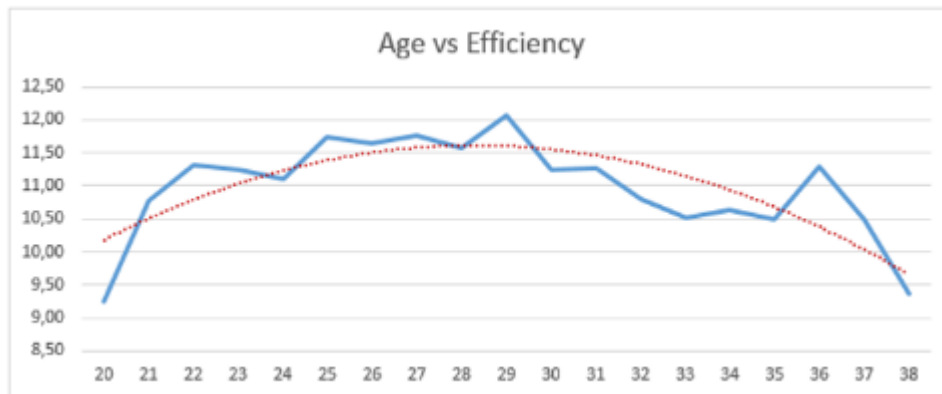
Gunday (2014) se zabýval vztahem mezi výkonem (efektivitou) a věkem hráčů NBA od začátku sezóny 1997/98.

Efektivita hráče (EFF) je základním statistickým ukazatelem v profesionálním basketbale. Hodnota EFF je odvozována podle základních individuálních statistik jako je hrací doba hráče (Min.), počet bodů (Pts.), doskoků (Reb.), asistencí (Ast.), bloků (Blk.), počet získaných míčů (St.), ztráty míče v útoku (TO.), osobní chyby (PF.) atd. Ve vrcholovém basketbale se zjišťuje EFF během každého utkání. V závislosti na skutečně dosažené EFF během jednoho utkání se počítá další zásadní statistická veličina, tzv. EFF per 36 min. Jedná se o hodnotu, která vyjadřuje efektivitu hráče přepočítanou na 36 minut v utkání (Anton, 2018).

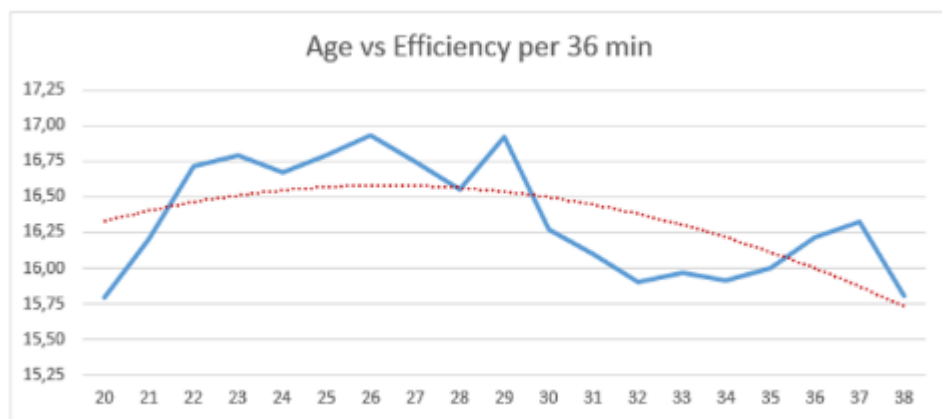
Zásadním kritériem pro vyhodnocení analýzy byla hrací doba každého hráče. Pokud hráč odehrál méně než 10 % hrací doby všech zápasů, byl ze statistiky vyloučen. Tímto způsobem byli z analýzy vyloučeni nejmladší a nejstarší hráči (tj. věk 19, 39, 40 a 41). Z výsledků (viz tab. č. 7 a grafy č. 1, 2) vidíme, že nejefektivnějším věkem v NBA je 29 let (Gunday, 2014).

Tabulka č. 7. Základní individuální statistiky hráčů NBA (Gunday, 2014, strana neuvedena).

Age	Min. /Game	Pts. /Game	Reb. /Game	Ast. /Game	St. /Game	Blk. /Game	TO. /Game	PF. /Game	EFF per Game	EFF/Game per36min
20	21,09	8,44	4,08	1,39	0,63	0,68	1,32	1,99	9,25	15,80
21	23,93	9,78	4,40	1,98	0,79	0,60	1,56	2,20	10,77	16,20
22	24,36	10,49	4,42	2,04	0,78	0,57	1,56	2,22	11,31	16,71
23	24,10	10,27	4,32	2,15	0,79	0,52	1,50	2,16	11,24	16,79
24	23,96	10,17	4,17	2,12	0,79	0,52	1,45	2,13	11,09	16,67
25	25,18	10,83	4,39	2,21	0,82	0,54	1,53	2,20	11,74	16,79
26	24,78	10,58	4,38	2,18	0,79	0,53	1,46	2,13	11,66	16,93
27	25,29	10,66	4,39	2,26	0,80	0,52	1,46	2,16	11,76	16,75
28	25,18	10,58	4,24	2,31	0,80	0,51	1,46	2,14	11,58	16,55
29	25,67	10,82	4,47	2,37	0,80	0,49	1,47	2,17	12,07	16,92
30	24,88	10,04	4,24	2,26	0,78	0,46	1,42	2,15	11,25	16,28
31	25,21	10,08	4,17	2,31	0,78	0,45	1,37	2,14	11,28	16,10
32	24,44	9,43	4,08	2,28	0,76	0,44	1,32	2,04	10,80	15,91
33	23,73	8,98	3,98	2,28	0,74	0,42	1,25	1,97	10,52	15,97
34	24,07	8,95	4,08	2,40	0,73	0,45	1,29	1,97	10,64	15,91
35	23,61	8,81	3,92	2,34	0,77	0,42	1,26	1,90	10,49	16,00
36	25,08	9,15	4,32	2,44	0,78	0,52	1,30	2,01	11,30	16,22
37	23,15	8,14	4,13	2,39	0,71	0,48	1,26	1,96	10,50	16,32
38	21,33	7,35	3,80	2,21	0,66	0,44	1,22	1,81	9,37	15,81
Avg.	24,58	10,10	4,26	2,23	0,78	0,50	1,43	2,12	11,28	16,52



Graf č. 1. Efektivita hráčů NBA v závislosti na jejich věku (Gunday, 2014, strana neuvedena).



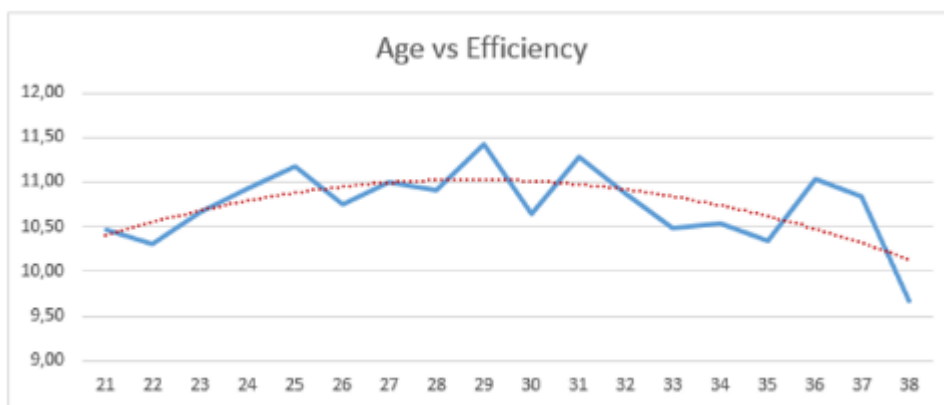
Graf č. 2. Efektivita hráčů NBA hrajících 36 min. v utkání v závislosti na jejich věku (Gunday, 2014, strana neuvedena).

Z grafů č. 1 a 2 vyplývá, že hráči NBA dosahují nejlepších výkonů v období mezi 26 - 29 lety. Výrazného zlepšení dosahují hráči ve 22 letech a pokles efektivity hráčů nastává okolo 30 let. Z výsledků je také patrný zřetelný nárůst výkonnosti hráčů ve věku 36 let (Gunday, 2014).

Gunday (2014) se ve své studii dále zaměřil na to, zda efektivita a věk hráčů souvisí s pozicí hráče ve hře. Rozdělil hráče do 5 skupin podle jejich pozice na hřišti:

- *Rozehrávači (Guards)*

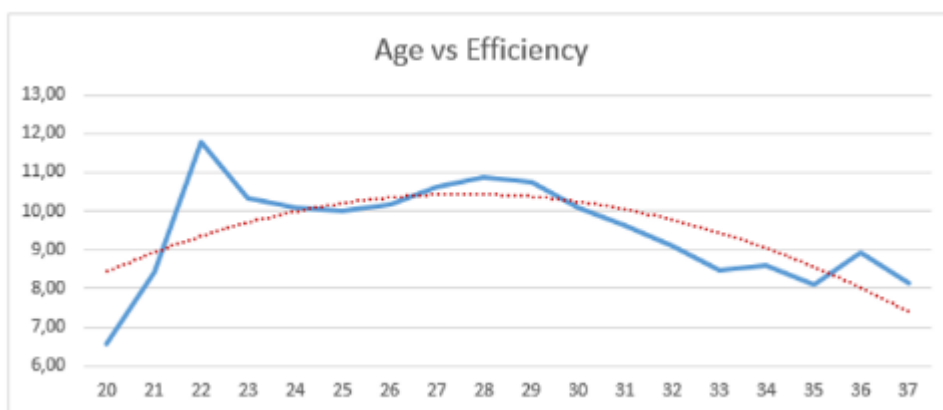
Nejvyšší efektivita rozehrávačů je mezi 28-32 lety (viz graf č. 3). Hráči na této pozici musí dokonale ovládat herní dovednosti, kterých dosáhnou s přibývajícím zkušenostmi (Gunday, 2014).



Graf č. 3. Efektivita rozehrávačů v závislosti na jejich věku (Gunday, 2014, strana neuvedena).

- *Menší křídla (Guard-forwards)*

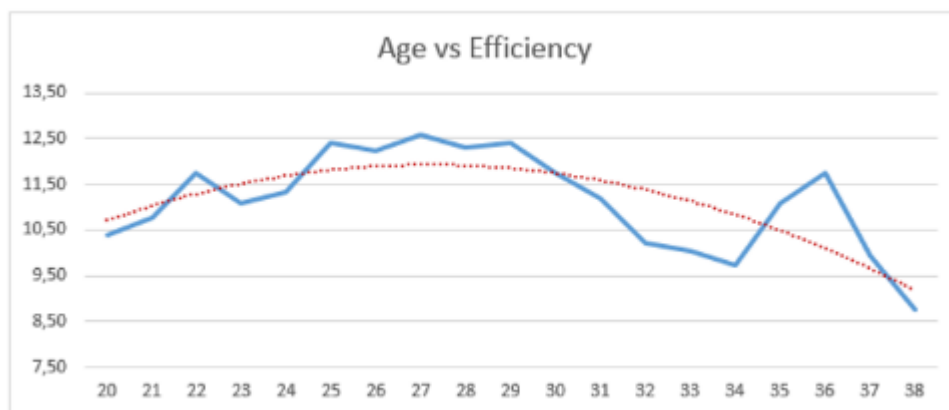
Průměr efektivity těchto hráčů je nejmenším ze všech pozic. Z grafu č. 4 je patrné, že nejlepších výsledků dosahují hráči v období mezi 22-23 roky a mezi 27 - 29 roky (Gunday, 2014).



Graf č. 4. Efektivita hráčů na pozici menšího křídla v závislosti na jejich věku (Gunday, 2014, strana neuvedena).

- *Vyšší křídla (Forwards)*

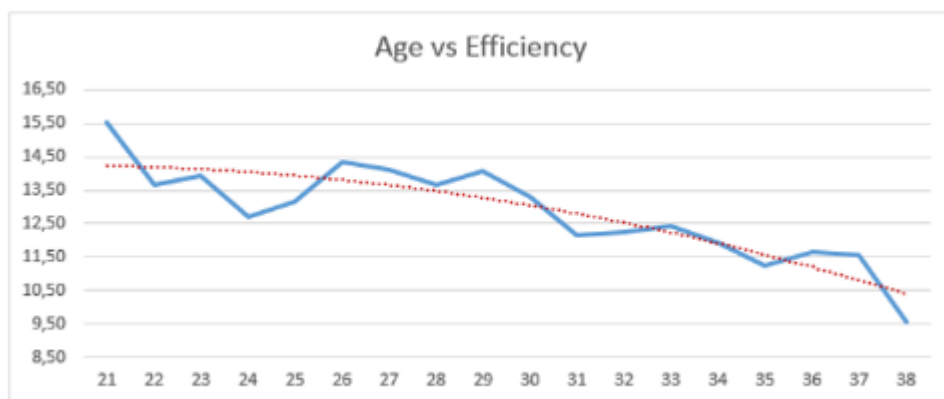
Hráči na pozici vyššího křídla dosahují nejvyšší efektivity ve 26-29 letech. Pokles výkonnosti (viz graf. č. 5) nastává okolo 30 let, podobně jako u rozehrávačů (Gunday, 2014).



Graf č. 5. Efektivita hráčů na pozici vyššího křídla v závislosti na jejich věku (Gunday, 2014, strana neuvedena).

- *Menší pivot (Forward-centers)*

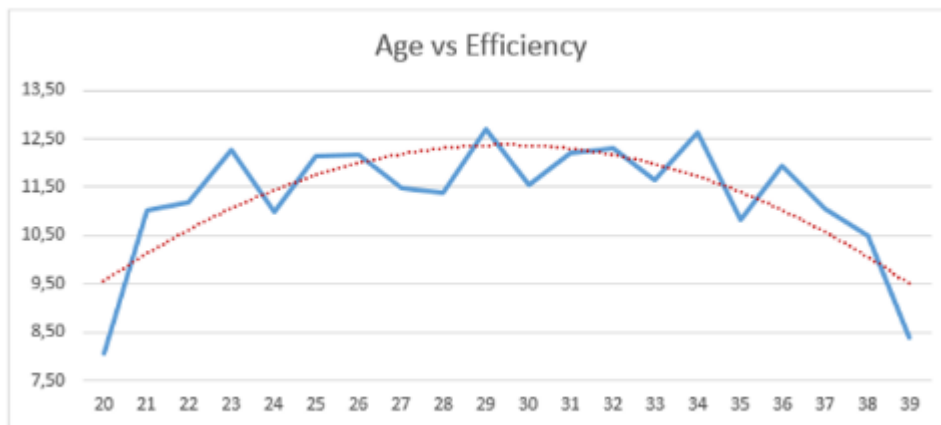
Nejvyšší efektivita hráčů na pozici menšího pivota (viz graf. č. 6) nastává ve věku mezi 21–22 lety a 26–29 lety a poté dochází ke klesající tendenci (Gunday, 2014).



Graf č. 6. Efektivita hráčů na pozici menšího pivota v závislosti na jejich věku (Gunday, 2014, strana neuvedena).

- *Podkošovní hráči/ pivoti (Centers)*

Podle grafu č. 7 je zřejmé, že nejvyšší efektivitu dosahují pivoti mezi 26–34 lety. Vysoká úspěšnost trvá nejdéle ze všech pozic (Gunday, 2014).



Graf č. 7. *Efektivita podkošových hráčů v závislosti na jejich věku* (Gunday, 2014, strana neuvedena).

3.12 Biologický a kalendářní věk

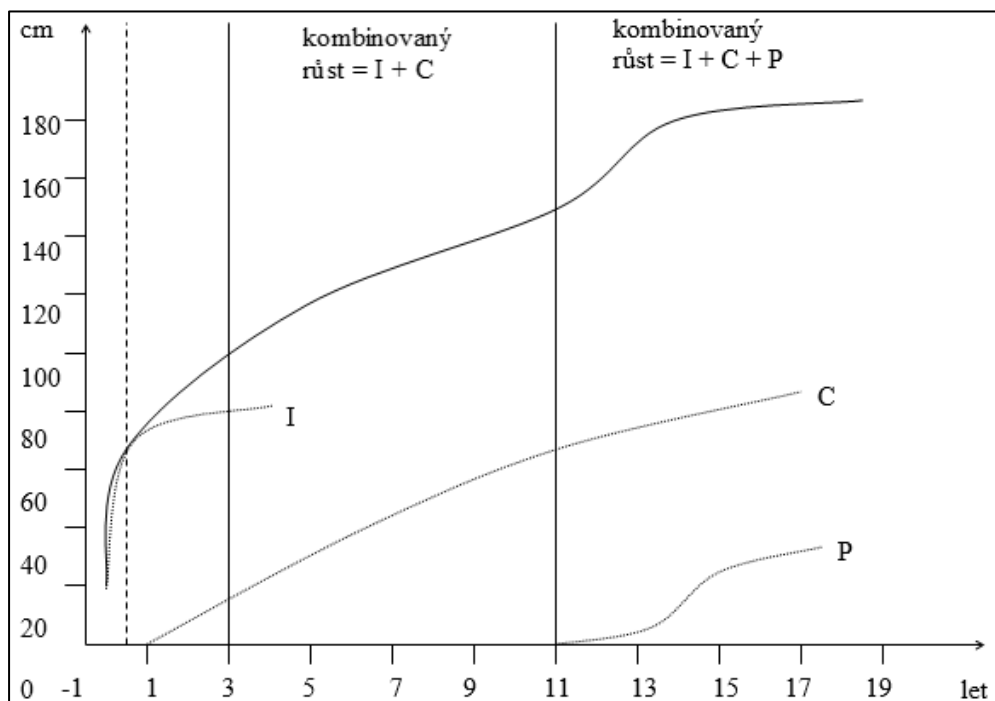
- *Biologický věk*

Biologický věk je označení konkrétní míry zestárnutí organismu jedince. Teoreticky by se měl biologický věk shodovat s kalendářním věkem. Je však celkem běžné, že v určitých věkových obdobích může být rozdíl mezi věkem biologickým a kalendářním až o 2 roky i více. Příčinou může být vývojová akcelerace (urychlení) nebo naopak retardace (opoždění) růstu a vývoje (Riegerová & Ulbrichová, 1998). Pokud se rozdíl mezi věky výrazně liší, je nutné k daným jedincům přistupovat individuálně a jejich výkonnost posuzovat dle upravených norem (Vobr, 2009). Biologický věk tak umožňuje objektivně posoudit fyzickou a výkonnostní vyspělost mladého jedince, což slouží jako důležitá informace pro trenéry, pedagogy i pediatry. Biologický věk můžeme určit několika způsoby, mezi které řadíme kostní, růstový, zubní, vývinový a proporcionální věk (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Růstový věk je charakterizován jako stupeň tělesného růstu jedince. Pro určení přesné hodnoty růstového věku se používají tzv. růstové grafy. Zubní věk je stav vývoje chrupu, který se porovnává s normami pro určité věkové období. Kostní věk chápeme jako stupeň sekundární osifikace různých částí dětské kostry od narození až do ukončení růstu. Vývinový věk se posuzuje na základě vývojového stupně sekundárně pohlavních znaků. Pomocí proporcionálního věku hodnotíme poměr určitých částí těla jedince, které se od narození do dospělosti mění. Určení proporcionálního věku nás informuje o postupu růstu a pomáhá nám ke stanovení biologického věku jedince (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Ve srovnání s ostatními biologickými druhy člověk roste relativně pomalu. Růst neboli měřitelné změny lidské postavy v období dětství, puberty a adolescence je dán několika faktory, mezi které patří dědičnost spolu s působením hormonů a faktory vnějšího prostředí (spánek, výživa apod.). Znalost zákonitostí somatického růstu a predikce tělesné výšky hraje důležitou roli ve výběru talentované mládeže ve sportech, kde je rozhodující rolí sportovního výkonu tělesná výška, např. v basketbale nebo volejbale (Vobr, 2009).

V publikaci od Riegerové a Ulbrichové (1998) je mimo jiné uveden i tzv. Karlbergův ICP model růstu (viz graf č. 8). Podle tohoto modelu je růst složen ze tří komponent (I, C, P), které společně tvoří kombinovaný růst. První komponenta „I“ - infancy neboli novorozenecký, kojenecký růst začíná početím a okolo 3.-4. roku pomalu končí. Komponenta „C“ - childhood, tzv. dětský růst nastupuje okolo 1. roku života, kdy už dochází k útlumu růstu typu „I“ a následně pokračuje až do adolescence. Poslední komponenta typu „P“ - pubertas neboli pubertální růst začíná okolo 11. roku, zrychluje až do největší růstové rychlosti, tzv. růstového sprintu, a poté se růst zpomaluje až do ukončení růstu (Vobr, 2009).

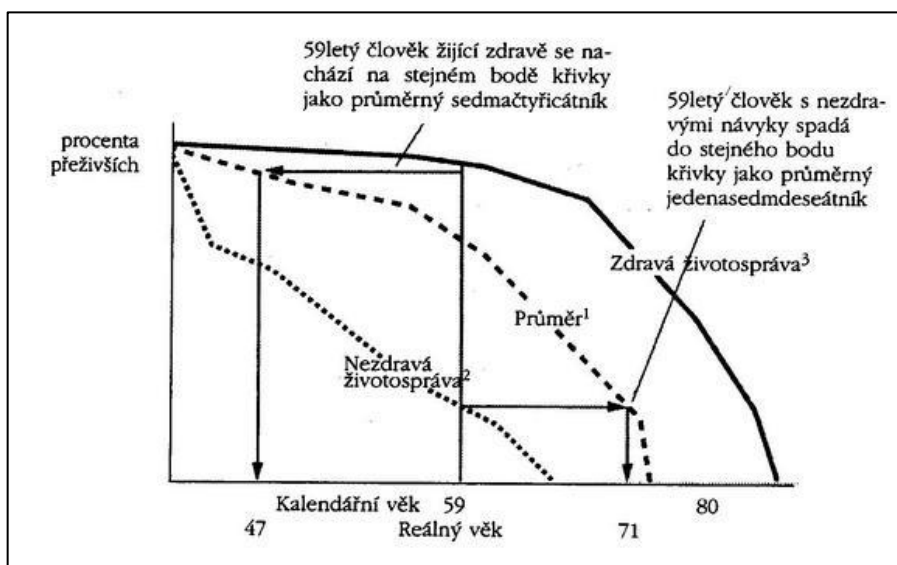


Graf č. 8. Karlbergův ICP model růstu (Vobr, 2009, s. 7).

Stanovení biologického věku u dospělých osob nás může informovat o kvalitě a funkčnosti organismu (Riegerová & Ulbrichová, 1998). U dospělých se biologický věk zjišťuje velmi složitým způsobem. Při testování jedince se bere v úvahu jeho zdraví, dieta, pohybová aktivita, návyky, práce atd. Osoby se zdravou životosprávou, neholdující alkoholu ani tabáku a jejichž rodiče byli také zdraví, se řadí mezi mladší a naopak (Novotný et al., 2009).

Během našeho života se celkem běžně potkáváme s lidmi, kteří „nevypadají na svůj věk“. Jeví se jako mladší, popřípadě starší, než ve skutečnosti jsou. Podle výsledků mnoha měření se potvrdilo, že většina lidí vypadající starší má vyšší biologický věk a naopak lidé, kteří vypadají mladší, mají biologický věk nižší, než je jejich kalendářní věk (Kalvach, 1997).

Novotný a kolektiv (2009) uvádí ve své práci graf (viz graf. č. 9), který je původně převzatý od autorů Roizna a Stephensonové (2000). Autoři pomocí tohoto grafu znázornili vztahy mezi biologickým (reálným) věkem a životosprávou dospělých jedinců.



Graf č. 9. Změna reálného věku vlivem způsobu života (Roizen & Stephensonová, 2000, strana neuvedena).

V souvislosti s problematikou biologického věku se můžeme setkat s termínem „physical fitness age“ neboli věk fyzické zdatnosti. Jedná se v podstatě o kondici jedince, která však neovlivňuje jeho biologický věk. Čím nižší bude věk fyzické zdatnosti vůči chronologickému věku jedince, tím bude jedinec kondičně lepší. Věk fyzické zdatnosti můžeme ovlivnit pomocí pravidelného cvičení nebo vhodnou životosprávou. Na základě výsledků různých výzkumů a studií bylo potvrzeno, že pravidelná fyzická aktivita u

starších osob může zajistit pomalejší tempo v nástupu věkových změn a zlepšení úrovně fyzického zdraví (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

- *Kalendářní věk*

Kalendářní neboli chronologický věk je dán datem narození. Jedná se o číslo vyjadřující čas, v letech, měsících a dnech, který uplynul od narození jedince. Chronologický věk však nevypovídá o morfologickém a funkčním stavu organismu. Na základě předchozích zkušeností si z kalendářního věku vytvoříme představu o daném jedinci. Pro lepší orientaci a odhad se v závislosti na nárocích a potřebách společnosti vytvořila periodizace kalendářního věku. (Kalvach, 1997).

Mnoho odborníků se pokoušelo rozdělit lidský věk do vymezených období, ale přesné hranice neexistují. Každý jedinec má svou individuální růstovou křivku. Proto veškeré informace o délce trvání jednotlivých životních období (viz tab. č. 8) jsou pouze přibližné. (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Tabulka č. 8. Rozdělení lidského věku (upraveno podle Riegerové a Ulbrichové, 1998, s. 73).

0-28 dní	Novorozenec
2.-12. měsíc	Kojenec
1.-3. rok	Batole
4.-6.(7.) rok	předškolní věk
6.(7.) -11.rok	mladší školní věk
11-15 let	starší školní věk
15-18 let	dorostenecký věk
18-30 let	plná dospělost
30-45 let	Zralost
45-60 let	střední věk
60-75 let	Stárnutí
75-90 let	Stáří
nad 90 let	kmetský věk

Novorozenecké období začíná narozením dítěte a končí zahojením pupeční jizvy. Toto období můžeme rozdělit na užší, které končí v 10. den po porodu a na širší novorozenecké období končící 28. den. Novorozenec se vyznačuje relativně velkou hlavou, dlouhým trupem a krátkými končetinami (Riegerová & Ulbrichová, 1998). Přestože dítě strávilo v děloze 9 měsíců, jeho mozek a další tělesné systémy a funkce

nejsou plně vyvinuté. Důvodem je, že se dítě musí narodit dříve, než se stane jeho hlava příliš velká na průchod porodním kanálem. Na hlavě dítěte jsou viditelná měkká místa tzv. fontanely, které vznikají nespojením lebečních kostí. Novorozenec je charakteristický nekontrolovanými a roztřesenými pohyby, které s vývojem mozku nabývají na záměrnosti. Značnou část kostry dítěte tvoří kosti, ale chrupavky, které se v průběhu let osifikují. Novorozenec je vybaven několika důležitými reflexy, mezi které patří sací, dýchací, uchopovací a polykací reflex (Winston, 2005).

Období člověka, které trvá od 2. měsíce do konce prvního roku života se nazývá kojenecké období. Potravou kojence je v prvních 4 měsících pouze mateřské mléko a následně i jeho náhražky nebo mixované potraviny. Okolo 9. až 12. měsíce se prořezává první zub dítěte. Děti v prvním roce života rostou rychleji než kdykoliv v následujících obdobích. Spolu s nárůstem délky (výška se zvýší o 25-30 cm) a váhy se mění celá proporcionalita těla jedince (Winston, 2005).

Od 1. do 3. roku života je batolivé období, které se vyznačuje intenzivním motorickým a neuropsychickým vývojem. Zdokonaluje se stavba a funkce jednotlivých orgánů i organismu jako celku. Růst tělesných rozměrů se zpomaluje, ale okolo 2 let dítě dosahuje přibližně 50 % konečné výšky v dospělosti (Riegerová & Ulbrichová, 1998). Na konci 1. roku se dítě udrží ve vzpřímené poloze, od 2. roku dítě dokáže sedět u stolu s rodiči. Okolo 3. roku je prořezaný mléčný chrup složený z 20 zubů. Během tohoto období batole přestává nosit pleny a učí se základním hygienickým a společenským návykům jako např. příjem potravy, udržování čistoty, chůze, pohyby apod. (Novotný & Hruška, 2010). Také dochází k rozvoji smyslového vnímání a řeči. Existuje názor, že dítě ve 3 letech se může každý den naučit až 10 nových slov (Winston, 2005).

Předškolní věk je období mezi 4. - 6. popř. 7. rokem života, kdy dochází k výraznému rozvoji centrálního nervového systému a vegetativních funkcí. Velký význam mají různé pohybové hry a aktivity. Na konci tohoto období se začínají měnit tělesné proporce, tzv. první proměna postavy. Na rozdíl od batolete je dítě předškolního věku vytáhlejší, se štíhlým trupem a delšími končetinami. Při posuzování tělesné vyspělosti se používá tzv. filipínská míra, díky které porovnáváme délku horní končetiny vzhledem k velikosti hlavy. Dítě, které neprošlo změnou postavy si nedosáhne rukou přes temeno hlavy na protilehlý ušní boltec (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Mladší školní věk je období, které trvá od 6 do 11 let. V tomto období dochází k tzv. druhému dětství, které se vyznačuje relativním vývojovým klidem (Riegerová & Ulbrichová, 1998). Zásadní změnou pro dítě je začátek školní docházky, kde si osvojují nové praktické dovednosti a poznávají se se světem mimo rodinu. Tvoří si své vlastní morální hodnoty a seznamují se s hodnotami společnosti. Než začne období dospívání, rostou chlapci i děvčata stejným tempem. První zuby jsou postupně nahrazeny trvalým chrupem. S vývojem mozku se zlepšují schopnosti soustředění, logického myšlení a chápání. Koncem tohoto období jsou schopni samostatně analyzovat a řešit problémy (Winston, 2005).

Starší školní věk trvá od 11 do 15 let, kdy probíhají morfologické, fyziologické a psychické změny v organismu. Období je charakteristické pubertou (dospíváním, zráním), která zpravidla začíná dříve u dívek než u chlapců a končí mezi 16 až 18 rokem. Během puberty dochází k dozrávání pohlavních orgánů, začíná produkce pohlavních hormonů a zralých pohlavních buněk. Pohlavní hormony ovlivňují komplexně celý organismus dospívajícího jedince. V období puberty nastupují podstatné změny v psychické oblasti. Nálady mohou prudce kolísat a formují se první citové vztahy k opačnému pohlaví (Novotný & Hruška, 2010). Puberta se vyznačuje řadou fyzických změn, jako je např. prudký vzrůst. U dívek nastává okolo 10-11 let a jejich výška stoupá až o 25 cm. Chlapci začínají okolo 12-13 let a vyrostou až o 28 cm (Winston, 2005). Růst dívek je ukončen okolo 16 let, zatímco u chlapců až mezi 18-20 lety. Díky těmto rozdílům mohou dívky dočasně dosahovat vyšší výkonnosti v obratnostních a rychlostních schopnostech (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Na období staršího školního věku plynule navazuje období adolescence neboli dorostenecký věk, který probíhá od 15 do 18 let. V tomto období se růst do výšky postupně zpomaluje, až se úplně zastaví. Ukončuje se také vývoj duševních a tělesných sil jedince. Okolo 18. roku života se mění chrupavčité spojení mezi kostí týlní a klínovou, které pevně srůstají (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Období mezi 18. až 30. rokem se nazývá plná dospělost. Během plné dospělosti pokračuje vývoj svalové soustavy a v závislosti na dostatečné pohybové aktivitě se zvyšuje i její výkonnost. Zdraví jedince je ovlivněno jeho životním stylem. Pravidelné cvičení, vyvážená strava, nekuřáctví a téměř žádná konzumace alkoholu slouží jako

prevence před život ohrožujícími problémy. Věk plné dospělosti je považován za nejlepší možnou dobu pro založení rodiny.

Od 30 do 45 let probíhá období zralosti. Toto období je charakteristické poměrnou stabilitou. Objevují se první šedivé vlasy, zvětšuje se sklon k ukládání podkožního tuku a svalová soustava postupně začíná slábnout, proto je potřeba ji dostatečně vhodným způsobem posilovat. Kosti lebky začínají postupně srůstat, a proto zaniká šířkový šev na lebce. Člověk v této době nabývá životních zkušeností a duchovního zrání (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Střední věk je období mezi 45 až 60 lety. U žen dochází k tzv. menopauze, tj. ukončení plodných let. Na základě poklesu hladiny pohlavních hormonů, menopauza průměrně nastupuje mezi 45 až 55 lety. Průběh menopauzy je doprovázen různými tělesnými symptomy, např. návaly horka zmenšování pochvy, osteoporóza (Riegerová & Ulbrichová, 1998). Zatímco ženy mají omezený čas na otěhotnění, muži mohou reprodukovat mnohem déle, přestože se množství a kvalita spermií s věkem snižuje (Winston, 2005).

Mezi 60 až 75 lety nastupuje stárnutí. V závislosti na úrovni prevence stárnutí v předchozích obdobích, se může podařit prodloužit období středního věku a dosáhnout tzv. aktivního stáří. Podle některých teorií se předpokládá, že celý proces stárnutí je geneticky zakódován. Proces stárnutí se považuje jako přechodné období mezi dospělostí a stářím (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Období stáří (75 až 90 let) a kmetského věku (nad 90 let) je charakteristické omezováním a zeslabováním výkonnosti jednotlivých tělních systémů. Dochází ke snížení tělesné výšky z důvodu komprese meziobratlových plotének. Kosti obsahují vysoký obsah anorganických látek a jsou mnohem křehčí než u kostí dětí. Kůže začíná ochabovat, vynikají vrásky, klesá tělesná hmotnost, objevuje se dušnost, bolesti částí těla, změny krevního tlaku apod. Procesu stárnutí nelze zabránit, ale lze ho zpomalit zdravým způsobem života (Novotný & Hruška, 2010).

4 Syntetická část

Vytvořená databáze zahrnovala údaje celkem 3376 hráčů a hráček basketbalu, kteří se v období od roku 1970 až do roku 2016 umístili na medailových pozicích na OH, MS a ME. Kromě jména a příjmení basketbalistů bylo součástí jednotlivých záznamů také datum narození a výška hráčů, herní pozice i datum konání soutěže. Oprava chyb a doplnění klíčových údajů o hráčích (jména, příjmení a data narození) představovalo časově nejnáročnější úsek zpracování dat. I přes vynaložené úsilí se z veřejně dostupných archivů a databází nepodařilo doplnit data narození všech basketbalistů. V tabulce č. 9 jsou přehledně uvedeny počty dohledaných (úplných) nedohledaných (neúplných) záznamů.

Tabulka č. 9. *Databáze záznamů o basketbalistech.*

AKCE	KATEGORIE	DATABÁZE ZÁZNAMŮ O BASKETBALISTECH				
		CELKEM	ÚPLNÉ	NEÚPLNÉ	ÚPLNÉ	NEÚPLNÉ
		N	N	N	%	%
ME	ŽENY	864	817	47	94,6	5,4
	MUŽI	827	726	101	87,8	12,2
MS	ŽENY	431	391	40	90,7	9,3
	MUŽI	428	389	39	90,9	9,1
OH	ŽENY	396	385	11	97,2	2,8
	MUŽI	430	382	48	88,8	11,2
CELKEM		3376	3090	286	91,5	8,5

Z tabulky č. 9 vyplývá, že jsme dohledali data narození celkem u 91,5 % (tj. 3090 sportovců) z celkového počtu 3376 basketbalistů, kteří se umístili na prvních třech pozicích mezinárodních soutěží ME, MS a OH od roku 1970 do roku 2016.

Nejnižší počet nekompletních záznamů byl zaznamenán v kategorii žen na OH, a to pouze u 11 basketbalistek (tj. 2,8 %) z celkového počtu 396 hráček. Naopak nejvyšší počet neúplných dat byl 101 mužů (tj. 12,2 %) z celkového počtu 827 hráčů na ME. Po roce 1990 do konce sledovaného období máme kompletní data ve všech mezinárodních soutěžích.

V následujících kapitolách jsou uvedeny výsledky ve formě tabulek a grafů. Tabulky obsahují základní statistiky, kde uvádíme počet (N), průměr, směrodatnou odchylku, střední chybu průměru, minimum a maximum. Grafy zobrazují četnost dle

věku hráčů a hráček basketbalu na OH, MS a ME a vývoj věku vrcholné výkonnosti v jednotlivých soutěžích včetně intervalů spolehlivosti (95 %). V samostatné kapitole jsou pak graficky vyjádřeny trendy ve vývoji věku vrcholné výkonnosti mužů a žen ve formě klouzavých průměrů.

4.1 Věková struktura hráčů a hráček basketbalu na OH, MS a ME

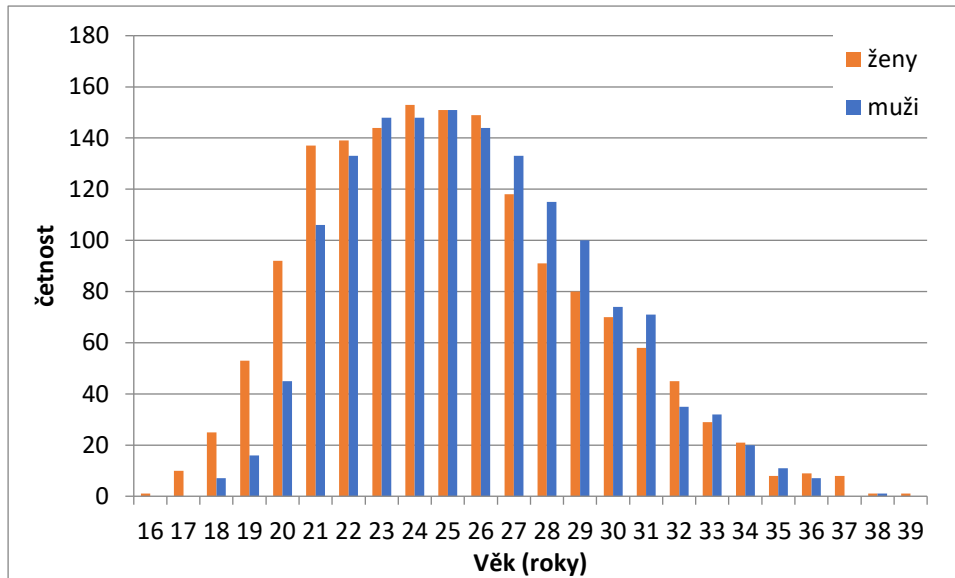
Z celkového počtu 3090 zpracovaných záznamů bylo 1593 žen a 1497 mužů. Z tabulky č. 10 je zřejmé, že průměrný věk medailistů OH, MS i ME byl 25,17 let u žen a 25,83 let u mužů.

Nejmladším (tj. 16,38 let) i nejstarším (tj. 38,64 let) medailistou z mezinárodních soutěží byly ženy. Číňanka Haixia Zheng byla nejmladší ženou, která ve věku 16,38 let získala bronzovou medaili na MS v roce 1983. Nejstarší ženou byla Robyn Maher z Austrálie, která ve věku 38,64 let spolu se svými spoluhráčkami dosáhla 3. místa na MS v roce 1998. U mužů byl nejmladším hráčem Arvydas Sabonis z SSSR, který ve věku 17,65 let se svým družstvem zvítězil na MS v roce 1982. Nejstarší hráč Sergejus Jovaiša z Litvy ve věku 37,61 let dosáhl 3. místa na OH v roce 1992. V hodnoceném souboru ženy vykazaly téměř o 2 roky širší rozpětí vrcholné výkonnosti než muži.

Tabulka č. 10. Základní statistika věku medailistů mistrovství Evropy, mistrovství světa a olympijských her v letech 1970–2016. v letech 1970–2016.

KATEGORIE	Věk medailistů					
	N	průměr	směrodatná odchylka	střední chyba průměru	minimum	Maximum
ŽENY	1593	25.17	4.02	0.10	16.38	38.64
MUŽI	1497	25.83	3.65	0.09	17.65	37.61

V grafu č. 10 vidíme věkovou strukturu všech medailistů z OH, MS i ME od roku 1970 do roku 2016. Nejpočetněji byly zastoupeny ženy ve věku 21 až 26 let. Četnost starších medailistek postupně klesá. U mužů se nejvyšší četnost pohybovala mezi 22 až 27 roky. Z grafu je patrné, že ženy dosahují vrcholné výkonnosti dříve než muži. Při porovnání četnosti dvacetiletých mužů a žen zjistíme, že počet žen je dvakrát vyšší (N=92) než počet mužů (N=45).



Graf č. 10. Věk medailistů mistrovství Evropy, mistrovství světa a olympijských her v letech 1970–2016.

Věkem vrcholné výkonnosti v kolektivních sportech se zabýval Vobr (2009). Autor ve své publikaci zmiňuje výsledky výzkumů týkající se věku vrcholové výkonnosti v basketbalu. Podle Bompý (1990) je rozmezí věku vrcholové výkonnosti hráčů od 22 do 25 let, Dovalil a kol. (2002) uvádí období od 22 do 26 let. Espenschade a Eckert (1980) zaznamenali věk 24 let (viz tab. č. 4).

Podle výsledků znázorněných v tabulce č. 9 a na grafu č. 10. můžeme konstatovat, že vysoká četnost mužů (nad 100) byla zaznamenána mezi 21 až 29 lety, přičemž průměr je 25,83 let. Rozsah 21 až 29 let výrazně překračuje období vrcholné výkonnosti uváděné ve výše citovaných pramenech. I v naší práci však byli nejvíce zastoupeni muži ve věku 23 až 26 let ($N > 140$) podobně, jako uvádějí Bompá (1990) a Dovalil a kol. (2002).

Z rozdělení četností můžeme usuzovat, že období vrcholné výkonnosti žen je širší, začíná ve 21 letech a končí stejně jako u mužů ve 26 letech. Prudký pokles zastoupení žen mezi 26 a 30 rokem věku je výraznější než u mužů, ale od 30 let věku se zastoupení mužů i žen mezi medailisty vyrovnává. Výše uvedené výsledky naznačují, že se na rozdělení četností věku medailistek výrazněji uplatňují i jiné faktory než samotná výkonnost. Je třeba věnovat pozornost biologickým a sociálním faktorům, které nesouvisí přímo s vrcholnou výkonností, a to především mateřství, rozdíly v profesionalizaci a soutěží mužů a žen i celospolečenské změny, které v průběhu období 1970 až 2016 proběhly.

4.2 Věková struktura hráčů a hráček basketbalu na ME

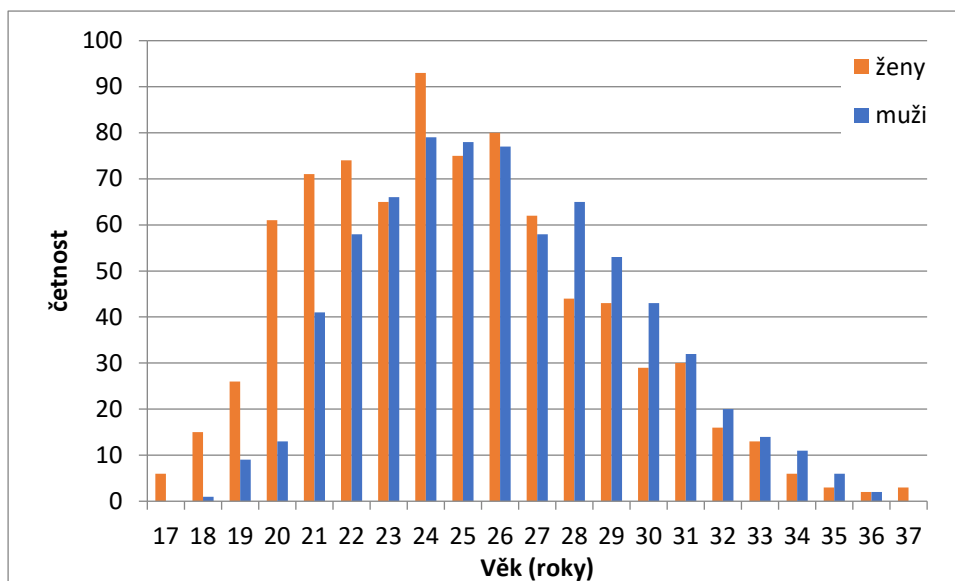
Z mistrovství Evropy jsme analyzovali celkem 1543 sportovců, z toho 817 žen a 726 mužů. Rozdíl mezi počtem zaznamenaných dat žen a mužů je nejvyšší ze všech soutěží (ME, MS a OH).

Z tabulky č. 11. je patrné, že u žen je aritmetický průměr o necelé dva roky nižší (tj. 24,81 let) než u mužů (tj. 26,10 let). Nejmladší ženě, která se kdy zúčastnila ME, Mirjaně Maksimovič z Jugoslávie bylo pouhých 16,51 let. Získala bronz na ME v roce 1970. Nejstarší žena pocházela ze Slovenska. Irena Rajniaková ve věku 37,04 let dosáhla 3. místa na ME v roce 1993. U mužů byl nejmladším hráčem Arvydas Sabonis z SSSR, kterému bylo 18,43 let, když získal bronzovou medaili na ME v roce 1983. Ve věku 36,13 let hrál Valdemaras Chomičius z Litvy, který v roce 1995 dosáhl 2. místa na ME.

Tabulka č. 11. Základní statistika věku medailistů mistrovství Evropy v letech 1970–2015.

KATEGORIE	Věk medailistů					
	N	průměr	směrodatná odchylka	střední chyba průměru	minimum	Maximum
ŽENY	817	24.81	3.80	0.13	16.51	37.04
MUŽI	726	26.10	3.53	0.13	18.43	36.13

Nejpočetnější zastoupení měli ženy i muži ve věku 24 let. Počet žen ve 24 letech je 93 a počet mužů je 79. Znatelný rozdíl je patrný u dvacetiletých medailistů ME. Počet dvacetiletých hráček je 61 a počet stejně starých hráčů je 13. Četnost žen prudce roste od 17 let věku a u mužů až od věku 19 let. Zatímco rozdělení četností dle věku mužů je souměrné, vykazuje graf četností věku žen výraznější odchylky od normálního rozdělení. K poklesu četnosti dochází u žen i mužů po 26. roce věku (viz graf č. 11).



Graf č. 11. Věk medailistů mistrovství Evropy v letech 1970–2015.

Rozdělení četností medailistů ME podle věku vykazuje obdobné charakteristiky jako dříve uvedený rozbor celého hodnoceného souboru. Z grafu č. 11 je patrný ještě výraznější posun zastoupení žen ve prospěch mladších ročníků a zúžení výkonnostní špičky mezi 24 až 27 rokem věku u mužů a prakticky osamocený vrchol u žen ve 24 letech. Kromě faktorů, které jsou spojeny s regionálním charakterem ME, se na složení týmů může projevovat odlišný přístup basketbalových svazů i jednotlivých sportovců v porovnání se soutěžemi MS a OH. Významně se zde může projevit dvouletý cyklus pořádání ME.

4.3 Věková struktura hráčů a hráček basketbalu na MS

Z tabulky č. 12 je patrné, že jsme z mistrovství světa celkem zpracovali data 391 hráček a 389 hráčů basketbalu. Průměrný věk se u obou pohlaví pohyboval okolo 25 let (tj. u žen 25,12 let a u mužů 25,16 let).

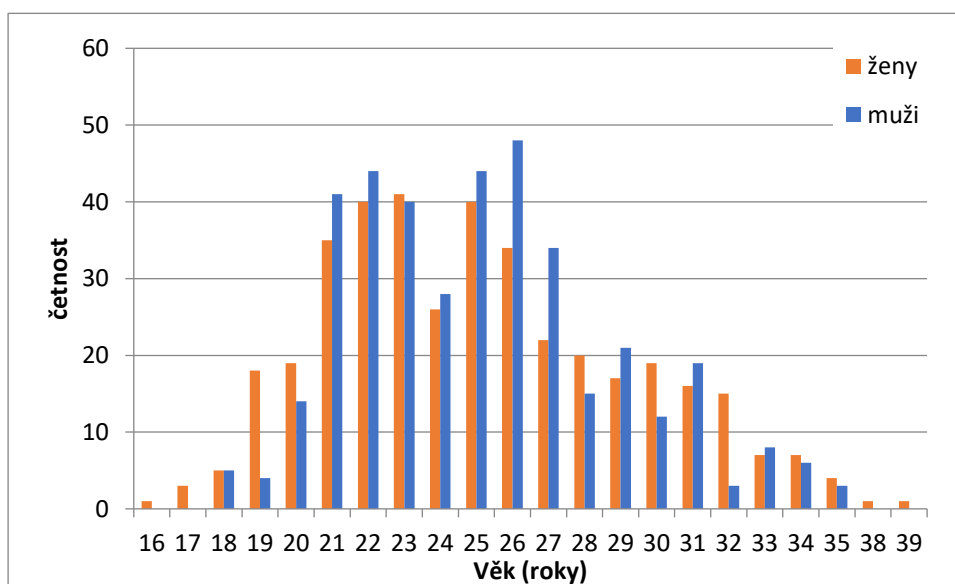
Na MS bylo nejmladší hráčce 16,38 let a nejstarší hráčce až 38,64 let. Hráčky, Číňanka Haixia Zheng a Australanka Robyn Maher, dosáhly nejnižšího a nejvyššího věku ze všech analyzovaných dat (viz výše, kapitola 4.1). U mužů byl Arvydas Sabonis ve věku 17,65 let nejmladším medailistou, který se kdy zúčastnil MS od roku 1970 do roku 2016. Nejstarším hráčem byl Drazen Daipagič z Jugoslávie, který ve věku 34,60 let získal bronz na MS v roce 1995.

Podle minimálních a maximálních hodnot je patrné, že rozpětí věku žen, které se účastnily MS je více než o 5 let větší než u mužů (viz tab. č. 11).

Tabulka č. 12. Základní statistika věku medailistů mistrovství světa v letech 1970–2014.

KATEGORIE	Věk medailistů					
	N	průměr	směrodatná odchylka	střední chyba průměru	minimum	Maximum
ŽENY	391	25.12	4.19	0.21	16.38	38.64
MUŽI	389	25.16	3.61	0.18	17.65	34.60

Z grafu č. 12 je zřejmé, že nejvíce byli zastoupeni muži ve věku 26 let v počtu 48 hráčů. U obou pohlaví je překvapivě výrazně nižší zastoupení skupiny 24letých sportovců v porovnání s oběma věkově nejbližšími skupinami. Podobně, jako tomu bylo v analýze dat z ME, je z grafu zřejmé, že ženy dosahují vrcholné výkonnosti dříve než muži. Období s nejvyšší četností zastoupení je pro ženy rozmezí mezi 21 až 26 lety věku, s výjimkou poklesu četnosti ve 24 letech. U mužů je nejvyšší četnost zaznamenána mezi 21 až 27 lety.



Graf č. 12. Věk medailistů mistrovství světa v letech 1970–2014.

Celkově působí rozdělení četností medailistů MS podle věku neuspořádaným dojmem. Velmi výrazné a poměrně široké období vrcholné výkonnosti žen od 21 do 26 let věku je u mužů ještě o rok delší. Již dříve zmiňovaný časnější nástup vrcholné výkonnosti u žen se tedy ve výše uvedeném rozsahu neprojevil. Relativně nižší četnost uprostřed intervalu vrcholné výkonnosti mužů i žen (ve věku 24 let) pak vytváří dojem dvouvrcholového rozdělení četností, pro které však není z biologického pohledu objektivní důvod. Příčiny lze zřejmě hledat ve změnách organizace a termínech konání

jednotlivých akcí a také v neúplných záznamech, což se mohlo projevit právě u jedné nejčastěji zastoupených skupin.

4.4 Věková struktura hráčů a hráček v basketbalu na OH

Z tabulky č. 13 je zřejmé, že jsme z olympijských her analyzovali celkem 767 záznamů, z toho 385 žen a 382 mužů. Rozdíl mezi počtem žen a mužů je nejmenší ze všech analyzovaných soutěží. Aritmetický průměr obou kategorií se pohybuje okolo 26 let. V porovnání s ostatními soutěžemi vykazuje věk medailistů OH nejvyšší proměnlivost. Byla vypočtena nejvyšší směrodatná odchylka jak u žen (tj. 4,21) tak u mužů (tj. 3,86).

Nejmladší hráčce Haixii Zheng z Číny bylo pouhých 17,40 let, když na OH v roce 1984 získala se svými spoluhráčkami bronzovou medaili. Ve věku 37,40 let dosáhla Australanka Kristi Harrower 3. místa na OH v roce 2012. U mužů byl nejnižší zaznamenaný věk 17,80 let na OH v roce 2008 a patřil Rickymu Rubiovi ze Španělska. Nejstarší hráč Sergejus Jovaiša byl ve věku 37,61 let, když získal bronz na OH v roce 1992.

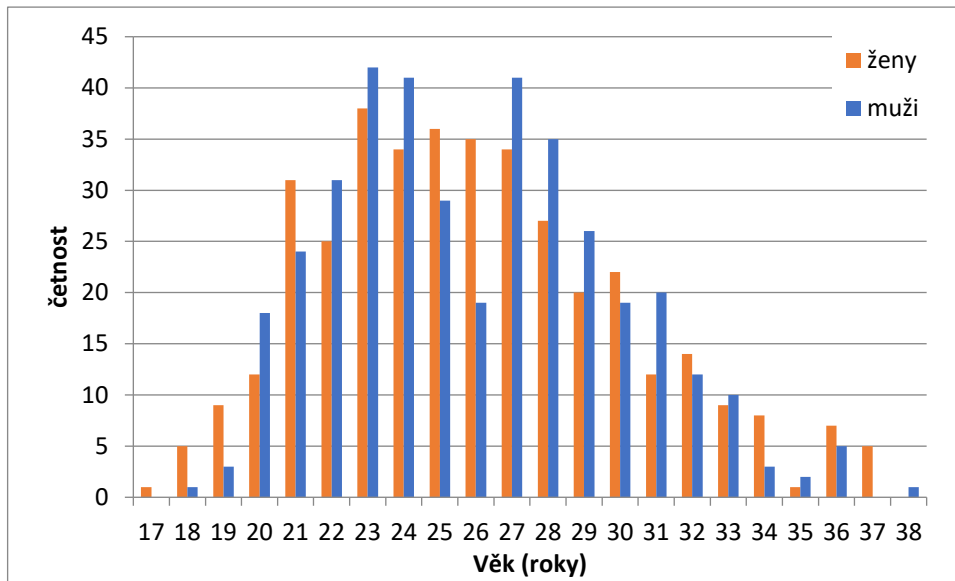
Tabulka č. 13. Základní statistika věku medailistů olympijských her v letech 1972-2016.

KATEGORIE	Věk medailistů					
	N	průměr	směrodatná odchylka	střední chyba průměru	minimum	maximum
ŽENY	385	25.99	4.21	0.21	17.40	37.40
MUŽI	382	26.00	3.86	0.20	17.80	37.61

Stejně jako na ME a MS začínají s účastí na OH hráčky basketbalu v nižším věku než muži. Od 20 let se zastoupení mužů postupně zvyšuje spolu se stářím hráčů. Nejvyšší četnosti dosáhli muži mezi 23 až 24 lety a následně mezi 27 a 28 lety. Je zajímavé, že v období mezi 25 až 26 lety je počet mužů mezi medailisty výrazně nižší v porovnání s oběma dříve uvedenými skupinami mladších i starších hráčů. Po 28. roce četnost mužů klesá. Ženy jsou v analyzovaném souboru nejčastěji ve věku 23 až 27 let. Vysoká četnost žen byla také zaznamenána ve 21 letech (viz graf č. 13).

Rozdělení četností medailistů OH podle věku (viz graf č. 13) vykazuje některé společné charakteristiky se strukturou rozdělení MS. Je to především šířka intervalů vrcholné výkonnosti žen (21 až 27 let) i mužů (22 až 28 let). V daleko menší míře se naopak projevil dřívější nástup vrcholné výkonnosti žen. Výše uvedené výsledky

vypovídají o mimořádné pozornosti, kterou věnují OH národní basketbalové federace i jednotliví sportovci.



Graf č. 13. Věk medailistů olympijských her v letech 1972-2016.

4.5 Vývoj věku vrcholné výkonnosti hráčů a hráček basketbalu na ME

Výsledky analýzy vývoje věku mužů a žen ve vrcholné výkonnosti na ME v období od roku 1970 do roku 2015 jsou uvedeny v následujících tabulkách č. 14 a 15 a grafu č. 14. Při porovnání tabulky týkající se žen (č. 14) a tabulky s daty mužů (č. 15) si můžeme všimnout, že roky konání ME v basketbale mužů a žen se do roku 1981 liší. Až od roku 1981 probíhalo ME mužů i žen pravidelně ve stejném roce a v 2letém cyklu.

Nejnižší průměrný věk u žen (tj. 21,76 let) byl naměřen v roce 1972. Naopak nejvyšší průměrný věk (tj. 27,46 let) dosáhly hráčky na ME v roce 2011. Celkový průměrný věk žen z ME je 24,81 let. U mužů byl zjištěn nejnižší průměrný věk (tj. 23,69 let) v roce 1975. Musíme však vzít v úvahu, že v tomto roce jsme dohledali pouze 15 dat narození z celkového počtu 36. Nejvyšší průměrný věk mužů (tj. 27,93 let) byl naměřen v roce 2015. Celkový průměrný věk mužů je 26,10 let.

Na většině pořádaných ME se proměnlivost věku medailistek nijak významně neliší od celkové proměnlivosti ($s=3,80$ roku). Výjimkou je období let 1972 až 1978, kdy je variabilita výrazně nižší ($2,12 \leq s \leq 2,83$), zřejmě v důsledku vyššího podílu neúplných záznamů. Na obdobné úrovni byla i celková proměnlivost věku mužů ($s=3,53$ roku). Překvapivě nízká variabilita byla zaznamenána v roce 1999 ($s=2,39$ roku) spolu s jedním z nejnižších věkových rozpětí (9,35 roku).

Tabulka č. 14. Základní statistika věku medailistů mistrovství Evropy podle roku – ženy.

		Věk medailistů					
		N	průměr	směrodatná odchylna	střední chyba průměru	minimum	maximum
KATEGORIE	ROK						
ŽENY	1970	28	22.96	3.72	0.70	16.51	31.20
	1972	22	21.76	2.29	0.49	17.65	28.64
	1974	32	21.91	2.12	0.37	18.50	26.15
	1976	29	23.47	2.25	0.42	17.69	27.23
	1978	32	22.67	2.83	0.50	17.99	28.17
	1980	33	22.63	3.24	0.56	17.83	30.51
	1981	32	23.68	3.18	0.56	18.49	29.51
	1983	34	24.55	3.98	0.68	17.99	31.93
	1985	35	23.59	3.59	0.61	17.36	33.50
	1987	36	23.77	3.44	0.57	17.00	32.55
	1989	36	24.51	3.01	0.50	18.46	30.53
	1991	36	23.63	3.24	0.54	17.35	31.33
	1993	36	24.43	3.61	0.60	19.58	37.04
	1995	36	24.74	3.51	0.59	19.16	31.89
	1997	36	25.96	3.33	0.56	18.57	31.14
	1999	36	27.23	3.92	0.65	18.88	34.61
	2001	36	26.18	3.65	0.61	18.80	36.18
	2003	36	25.00	3.84	0.64	19.55	33.09
	2005	36	25.78	3.71	0.62	20.12	35.25
	2007	36	26.35	3.12	0.52	19.71	31.51
2009	36	26.22	4.03	0.67	19.77	35.05	
2011	36	27.46	2.92	0.49	22.72	33.70	
2013	36	27.38	4.77	0.79	19.13	36.82	
2015	36	26.87	3.73	0.62	19.95	35.67	
CELKEM		817	24.81	3.80	0.13	16.51	37.04

Tabulka č. 15. Základní statistika věku medailistů mistrovství Evropy podle roku – muži.

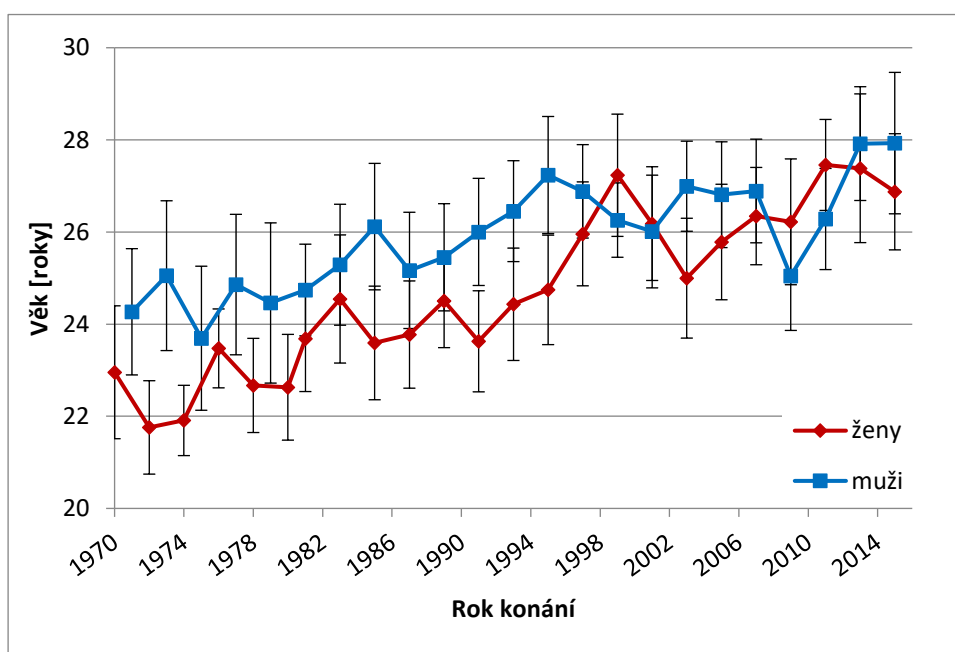
		Věk medailistů					
		N	průměr	směrodatná odchylka	střední chyba průměru	minimum	maximum
MUŽI	ROK						
	1971	21	24.27	3.01	0.66	18.99	31.52
	1973	24	25.05	3.85	0.79	19.11	33.43
	1975	15	23.69	2.82	0.73	20.34	31.73
	1977	20	24.86	3.26	0.73	18.56	31.42
	1979	18	24.46	3.50	0.82	20.10	33.74
	1981	26	24.74	2.46	0.48	21.73	29.92
	1983	30	25.29	3.52	0.64	18.43	33.35
	1985	33	26.12	3.87	0.67	20.38	33.50
	1987	35	25.17	3.67	0.62	18.70	32.46
	1989	36	25.45	3.44	0.57	19.31	32.65
	1991	36	26.00	3.44	0.57	21.19	33.41
	1993	36	26.45	3.24	0.54	21.42	33.68
	1995	36	27.24	3.76	0.63	21.23	36.13
	1997	36	26.88	3.00	0.50	21.91	35.93
	1999	36	26.26	2.39	0.40	22.03	31.38
	2001	36	26.01	3.62	0.60	21.08	34.58
	2003	36	26.99	2.89	0.48	21.94	34.38
	2005	36	26.81	3.39	0.57	21.60	33.75
	2007	36	26.89	3.33	0.55	20.90	33.34
2009	36	25.05	3.49	0.58	18.88	31.72	
2011	36	26.28	3.24	0.54	20.86	31.46	
2013	36	27.92	3.65	0.61	21.33	34.23	
2015	36	27.93	4.54	0.76	19.34	35.47	
CELKEM	726	26.10	3.53	0.13	18.43	36.13	

Z grafu č. 14 je zřejmé, že průměrný věk hráčů i hráček ME od roku 1970 do roku 2015 má vzrůstající tendenci.

U žen je znatelný růst průměrného věku hráček už od roku 1972 (tj. 21,76 let), který postupně stoupal až do roku 1999, kdy průměrný věk hráček byl 27,23 let. Po roce 1999 došlo ke strmému poklesu průměrného věku žen, který se zastavil v roce 2003 (tj. 25,00 let). V následujících letech však průměrný věk hráček opět vykazuje rostoucí tendenci.

Podobně jako v kategorii žen se i u mužů projevuje rostoucí tendence průměrného věku medailistů ME. Nejvyšší pokles průměrného věku mužů byl zaznamenán po roce 2007 (tj. 26,89 let), neboť v roce 2009 byl průměrný věk 25,05 let. Od roku 2009 má průměrný věk hráčů opět vzrůstající tendenci, a to až do roku 2015, kdy byl naměřen průměrný věk 27,93 let.

Z grafu č. 14 je také patrné, že od roku 1970 do roku 1997 byl průměrný věk mužů vždy vyšší než u žen. Při porovnání celkového průměrného věku mezi ženami (tj. 24,81 let) a muži (tj. 26,10 let) je rozdíl necelých 2 let. Příčiny vyššího průměrného věku mužů v převážné většině sledovaných evropských šampionátů můžeme hledat nejen v biologických, ale také sociálně-společenských oblastech.



Graf č. 14. Vývoj věku vrcholné výkonnosti mužů a žen na mistrovství Evropy.

4.6 Vývoj věku vrcholné výkonnosti hráčů a hráček basketbalu na MS

Na následujících tabulkách č. 16 a 17 a na grafu č. 15 jsou uvedeny výsledky vývoje věku vrcholné výkonnosti hráčů a hráček basketbalu na MS od roku 1970 do roku 2014. Podobně jako v případě ME je z tabulek č. 16 a 17 zřejmé, že se do roku 1986 roky konání MS žen a mužů lišily. Od roku 1986 se koná MS žen i mužů ve stejném roce a v pravidelném čtyřletém cyklu tak, aby se rok konání MS neshodoval s rokem konání OH.

U žen byl vypočten nejnižší průměrný věk (tj. 21,05 let) na MS v roce 1979. Naopak nejvyšší průměrný věk (tj. 27,46 let) byl zaznamenán v roce 2010. Celkový průměrný věk žen z MS od roku 1970 do roku 2016 je 25,12 let. U mužů byl nejnižší průměrný věk 23,29 let na MS roku 1974. V roce 1998 byl dosažen nejvyšší průměrný věk mužů (tj. 26,80 let). Celkový průměrný věk mužů je 25,16 let.

Tabulka č. 16. Základní statistika věku medailistů mistrovství světa podle roku – ženy.

		Věk medailistů					
		N	průměr	směrodatná odchylka	střední chyba průměru	minimum	maximum
KATEGORIE	ROK						
ŽENY	1971	23	26.10	4.64	0.97	18.03	33.65
	1975	31	23.46	2.76	0.50	18.80	31.60
	1979	22	21.05	1.62	0.35	17.83	24.09
	1983	31	23.27	3.27	0.59	16.38	31.37
	1986	34	22.93	2.73	0.47	17.28	29.92
	1990	35	23.85	3.55	0.60	17.47	30.92
	1994	36	24.85	3.74	0.62	18.80	34.69
	1998	35	26.57	4.60	0.78	17.04	38.64
	2002	36	26.63	4.82	0.80	18.75	38.25
	2006	36	26.22	4.00	0.67	18.91	35.47
	2010	36	27.46	3.82	0.64	20.94	34.10
	2014	36	27.23	4.30	0.72	19.33	35.05
	CELKEM		391	25.12	4.19	0.21	16.38

Jak již bylo uvedeno dříve, bylo zaznamenáno na MS širší období vrcholné výkonnosti žen i mužů než na ME. Tato skutečnost se promítá i vyšší proměnlivosti ve věku obou kategorií (ženy, $s=4,19$ roku; muži, $s=3,61$ roku).

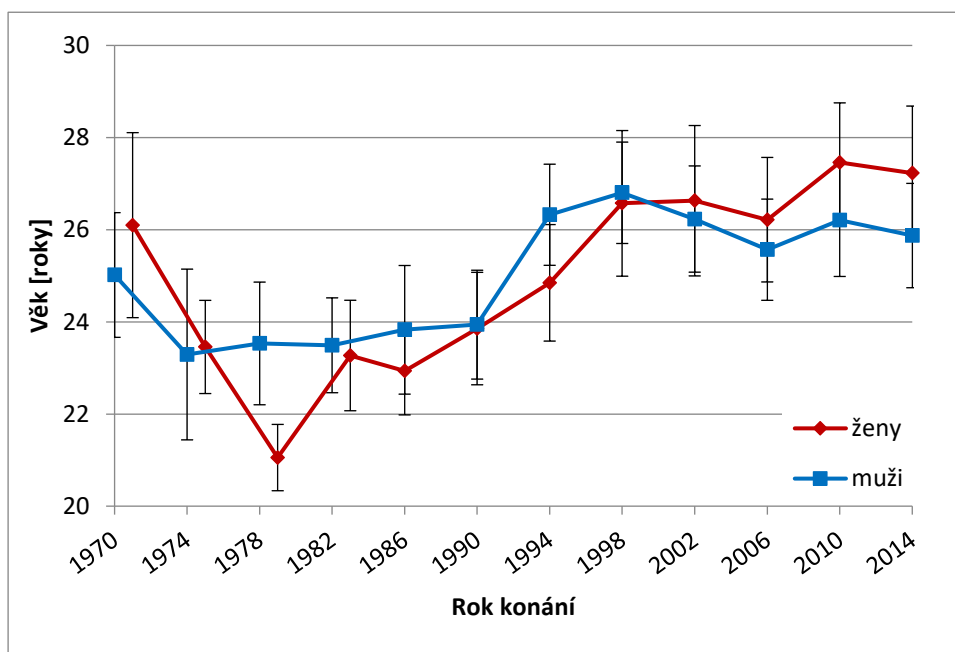
Tabulka č. 17. Základní statistika věku medailistů mistrovství světa podle roku – muži.

		Věk medailistů					
		N	průměr	směrodatná odchylna	střední chyba průměru	minimum	Maximum
MUŽI	ROK						
	1970	35	25.02	3.94	0.67	18.13	32.82
	1974	20	23.29	3.96	0.89	19.27	31.83
	1978	21	23.53	2.93	0.64	19.60	29.41
	1982	29	23.49	2.71	0.50	17.65	30.72
	1986	35	23.83	4.06	0.69	18.42	34.60
	1990	35	23.94	3.44	0.58	19.66	33.41
	1994	36	26.33	3.24	0.54	19.85	34.56
	1998	36	26.80	3.25	0.54	22.21	33.99
	2002	36	26.23	3.41	0.57	20.15	34.57
	2006	36	25.57	3.25	0.54	20.19	33.19
	2010	35	26.20	3.55	0.60	21.67	33.92
	2014	35	25.87	3.30	0.56	21.05	33.72
CELKEM	389	25.16	3.61	0.18	17.65	34.60	

Graf č. 15 znázorňuje vývoj věku vrcholné výkonnosti mužů a žen na MS od roku 1970 do roku 2016. Z grafu je patrné, že obě křivky průměrného věku mužů i žen měly z počátku klesající tendenci. V roce 1986 došlo ke změně u obou pohlaví a křivky od tohoto roku mají spíše rostoucí trend.

Pokles průměrného věku žen začal již po roce 1971, kdy hráčky dosahovaly průměrného věku 26,10 let, a skončil na MS v roce 1979. U žen je patrna vzrůstající tendence průměrného věku vrcholových hráček právě od roku 1979, kdy byl naměřen nejnižší průměrný věk (tj. 21,05 let), a roste až do roku 2010 (tj. 27,46 let).

U mužů nastala klesající tendence už po roce 1970, kdy byl naměřen průměrný věk 25,02 let. V roce 1974 se průměrný věk mužů snížil o necelé 2 roky na 23,29 let. V období mezi rokem 1974 a 1986 byl u mužů zaznamenán kontinuální, ale jen velmi pozvolný nárůst průměrného věku mužů, který nepřekročil 0,5 roku za celé období. Po roce 1986 měl průměrný věk mužů výrazně rostoucí trend. Velké změny na začátku sledovaného období, především mezi roky 1970 až 1983, mohou být do značné míry podmíněny vyšším počtem neúplných záznamů, které se nepodařilo v těchto letech dohledat.



Graf č. 15. Vývoj věku vrcholné výkonnosti mužů a žen na mistrovství světa.

4.7 Vývoj věku vrcholné výkonnosti hráčů a hráček basketbalu na OH

Výsledky vývoje věku vrcholné výkonnosti hráčů a hráček z OH od roku 1972 do roku 2016 jsou uvedeny v tabulkách č. 18 a 19 a v grafu č. 16. Ve sledovaném období se první OH konaly roku 1972. Ženský basketbal se však poprvé dostal na OH v Montrealu roku 1976.

Ženy měly nejnižší průměrný věk 22,20 let na OH v roce 1984. Nejvyššího průměrného věku (tj. 28,10 let) za celé sledované období dosáhly ženy v roce 2012. Od roku 1970 do roku 2016 byl celkový průměrný věk žen 25,99 let. U mužů byl nejnižší průměrný věk 22,29 let na OH v roce 1976. Naopak nejvyšší průměrný věk mužů (tj. 27,89 let) byl zaznamenán v roce 2016. Celkový průměrný věk mužů je 26,00 let (viz tab. č. 18 a 19).

Tabulka č. 18. Základní statistika věku medailistů olympijských her podle roku – ženy.

		Věk medailistů					
		N	Průměr	směrodatná odchylka	střední chyba průměru	minimum	Maximum
KATEGORIE	ROK						
ŽENY	1976	33	23.54	2.70	0.47	18.05	30.84
	1980	30	24.09	4.08	0.75	18.06	30.89
	1984	36	22.20	2.42	0.40	17.40	26.76
	1988	35	23.56	2.77	0.47	18.31	30.51
	1992	35	25.77	2.34	0.40	20.49	29.73
	1996	36	26.91	4.22	0.70	20.72	36.83
	2000	36	27.91	4.21	0.70	19.35	36.48
	2004	36	27.43	4.53	0.76	20.67	36.22
	2008	36	27.68	3.93	0.66	20.82	36.09
	2012	36	28.10	3.71	0.62	20.64	37.40
	2016	36	28.08	4.61	0.77	20.31	37.05
	CELKEM		385	25.99	4.21	0.21	17.40

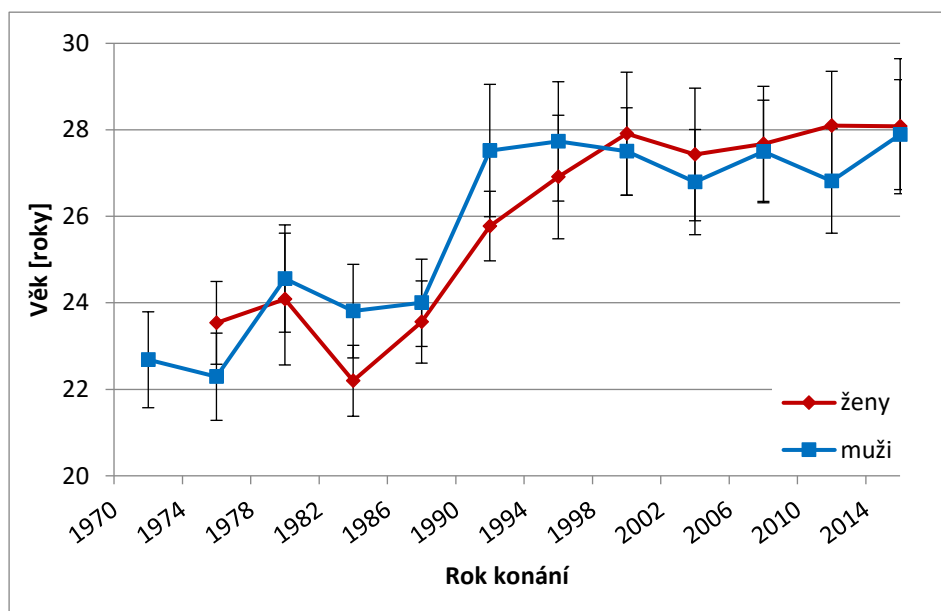
Tabulka č. 19. Základní statistika věku medailistů olympijských her podle roku – muži.

		Věk medailistů					
		N	Průměr	směrodatná odchylka	střední chyba průměru	minimum	maximum
MUŽI	ROK						
	1972	30	22.68	2.97	0.54	19.67	32.75
	1976	21	22.29	2.22	0.48	18.83	27.66
	1980	21	24.56	2.72	0.59	21.22	30.50
	1984	29	23.81	2.85	0.53	19.68	32.67
	1988	35	24.00	2.94	0.50	20.00	30.77
	1992	31	27.52	4.17	0.75	20.02	37.61
	1996	35	27.73	4.02	0.68	20.91	36.18
	2000	36	27.50	2.98	0.50	22.02	34.05
	2004	36	26.79	3.60	0.60	19.62	33.34
	2008	36	27.50	3.51	0.58	17.80	35.38
	2012	36	26.82	3.57	0.59	18.76	33.93
	2016	36	27.89	3.76	0.63	21.46	36.39
CELKEM	382	26.00	3.86	0.20	17.80	37.61	

Z grafu č. 16 je zřetelný vývoj věku vrcholné výkonnosti mužů a žen na OH od roku 1970 do roku 2016. Z grafu je patrné, že křivka žen začíná až od roku 1976, kdy ženská družstva se mohla poprvé zúčastnit OH.

Obě křivky mají rostoucí tendenci ve vývoji průměrného věku vrcholné výkonnosti. U žen dochází ke zvyšování průměrného věku od roku 1984, a to až do roku 2016, kdy byl průměrný věk hráček 27,89 let. Růst průměrného věku mužů začíná už v roce 1976 a končí v roce 1996, kdy byl průměrný věk 27,73 let. Od tohoto roku průměrný věk mužů kolísá kolem 27 let.

Z grafu č. 16 také vyplývá, že v období mezi lety 1980 až 1996 byl průměrný věk hráčů basketbalu vyšší než u žen. K velmi razantnímu zvýšení průměrného věku medailistů obou kategorií došlo mezi OH v roce 1988 a 1992, kdy se průměrný věk žen zvýšil o 2,21 roku a věk mužů dokonce o 3,52 roku. Tento trend pokračoval, i když menší intenzitou a jen v ženské kategorii, až do OH v roce 2000.



Graf č. 16. Vývoj věku vrcholné výkonnosti mužů a žen na olympijských hrách.

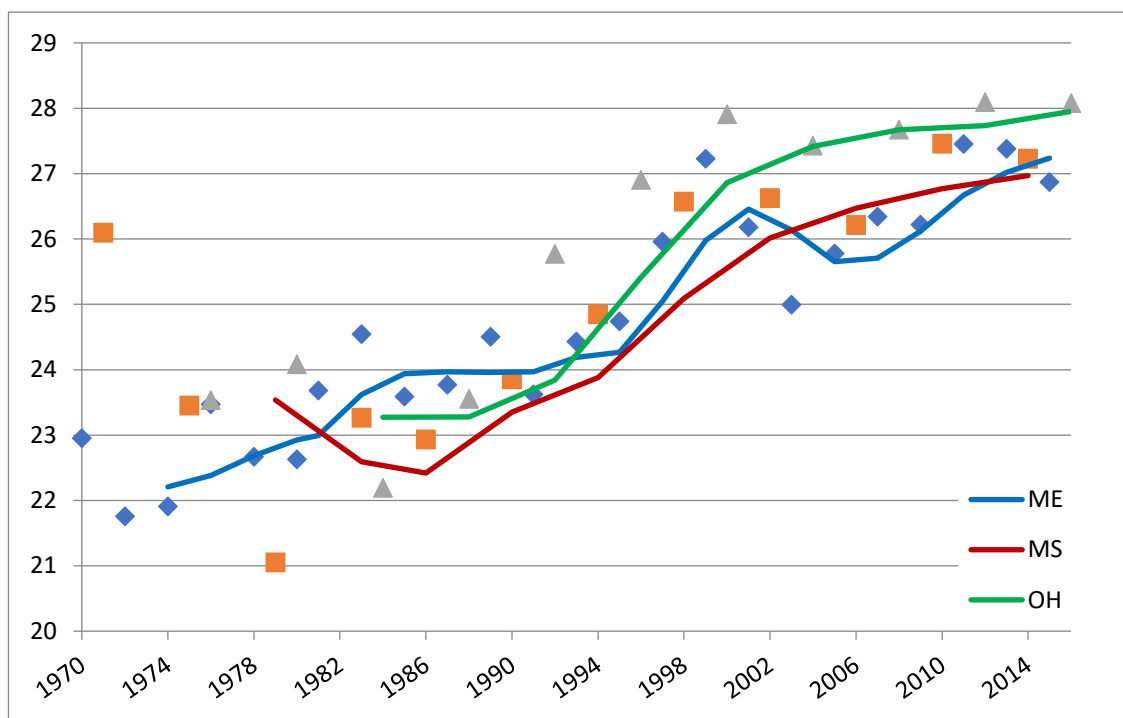
Výsledky základní statistiky věku hráčů a hráček basketbalu účastnících se OH od roku 1972 do roku 2016 můžeme porovnat s výsledky studie, která byla dokončena v roce 2016. Skupina autorů Longo, Siffredi, Cardey, Aquilino a Lentini (2016) na rozdíl od naší práce analyzovali data basketbalových družstev, která obsadila první čtyři pozice na OH. Širší rozsah výběrového souboru samozřejmě ovlivnil i počet hráčů analyzovaných v každém roce konání OH. Zatímco v naší studii byl počet hráčů v kategorii mužů i žen 36, byl ve výše uvedené studii o 12 vyšší, tj. 48 hráčů.

Autoři práce zjistili, že na OH v Londýně v roce 2012 se věk vrcholné výkonnosti basketbalistů pohyboval mezi 18,8 lety až 35,2 lety. U žen byl věk zaznamenán v rozmezí 20,6 let až 37,4 let (viz tab. č. 5, 6). Dle našich výsledků (viz tab. 18 a 19) je zřejmé, že na OH v roce 2012 se věk basketbalistů pohyboval mezi 18,76 lety až 33,93 lety. U žen se věk pohyboval mezi 20,64 lety až 37,40 lety.

Při porovnání výsledků obou studií je patrné, že se rozmezí věku vrcholné výkonnosti u žen zcela shoduje. U mužů je zaznamenán menší rozdíl v horní hranici věku vrcholné výkonnosti, což může být způsobeno odlišným počtem analyzovaných dat.

4.8 Trend vývoje věku vrcholné výkonnosti basketbalistek na ME, MS a OH

Trend vývoje věku vrcholné výkonnosti hráček basketbalu ze všech analyzovaných soutěží v období od roku 1970 do roku 2016 můžeme vidět na grafu č. 17.



Graf č. 17. Trend vývoje věku medailistek (klouzavý průměr, 3 období) na mistrovství Evropy, mistrovství světa a olympijských hrách v basketbalu v období let 1970–2016.

Z grafu je zřejmé, že všechny křivky ME, MS i OH mají rostoucí trend ve vývoji věku vrcholné výkonnosti. Ženy zaznamenaly nejvyšší věk vrcholné výkonnosti na konci sledovaného období ve všech mezinárodních soutěžích ME, MS a OH. V období od roku 1994 do roku 2001 dochází k nejprudšímu růstu věku vrcholné výkonnosti.

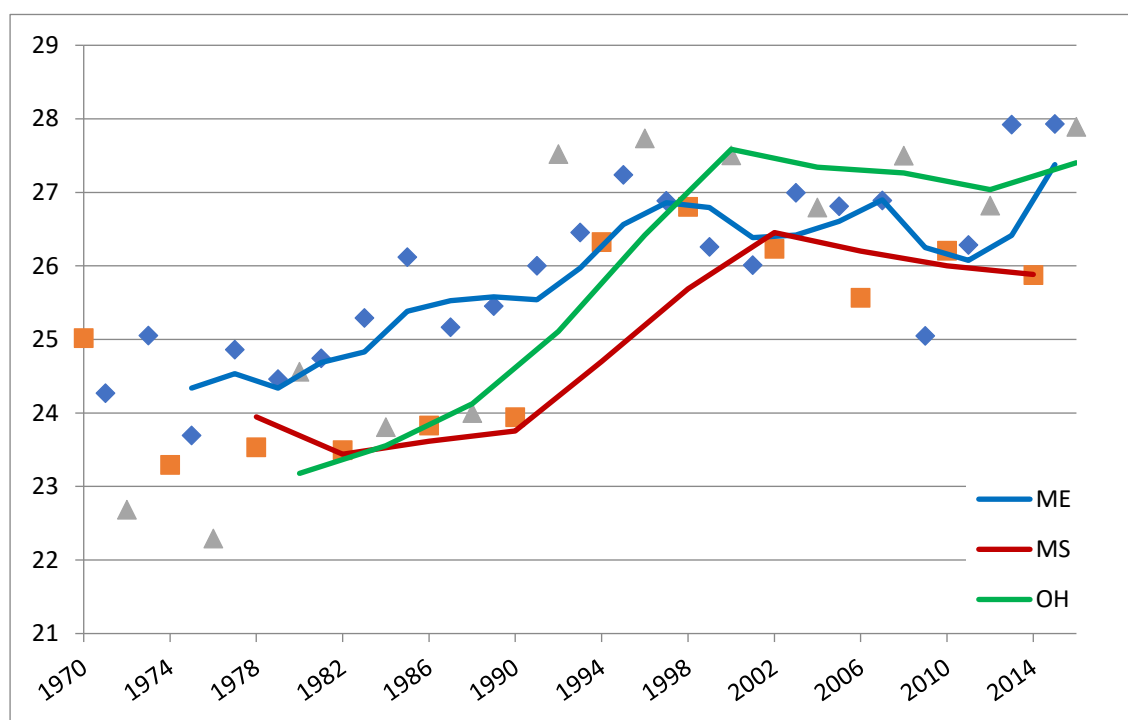
Domníváme se, že možnou příčinou náhlého vzrůstu věku žen byla účast hráček WNBA na mezinárodních soutěžích FIBA od roku 1996. Dalším faktorem, který mohl ovlivnit vývoj věku vrcholné výkonnosti je změna tréninkových metod, což se mohlo pozitivně projevit na prodloužení období vrcholné výkonnosti hráček. Nezanedbatelným faktorem je rovněž i výrazná profesionalizace ženských basketbalových soutěží, ke které došlo v průběhu sledovaného období.

Křivka ME je ve srovnání s křivkami OH a MS většími výkyvy a změnami směru vývoje klouzavých průměrů v průběhu sledovaného období. Příčinou těchto změn je především kratší časový interval mezi hodnotami, které jsou zahrnuty do výpočtu jednotlivých klouzavých průměrů v důsledku 2letého cyklu konání ME. Zatímco v případě MS a OH každá jednotlivá hodnota v grafu zohledňuje období celkem 12 let,

v případě ME je to jen 6 let. Nezanedbatelný může být i vliv regionálně užšího charakteru soutěže. Ke zřetelnému poklesu trendu na křivce ME došlo od roku 2001 a trval do roku 2005. Křivka OH začíná až od roku 1976, neboť právě v tomto roce byl ženský basketbal poprvé zařazen do programu OH v Montrealu.

4.9 Trend vývoje věku vrcholné výkonnosti basketbalistů na ME, MS a OH

Graf č. 18 znázorňuje trend vývoje věku vrcholné výkonnosti hráčů basketbalu na ME, MS a OH v období o roku 1970 do roku 2016. U mužů, podobně jako u žen, dochází k rostoucímu trendu ve vývoji věku vrcholné výkonnosti.



Graf č. 18. Trend vývoje věku medailistů (klouzavý průměr, 3 období na mistrovství Evropy, mistrovství světa a olympijských hrách v basketbalu v období let 1970–2016.

Křivka znázorňující vývoj věku hráčů účastnících se OH má obdobnou trajektorii jako křivka MS. Rostoucí trend vývoje věku hráčů z OH a MS začíná již v roce 1982 a končí u OH v roce 2000 a u MS v roce 2002. Tento fakt mohla způsobit skutečnost, že od roku 1992 se mohou hráči NBA pravidelně účastnit mezinárodních soutěží FIBA, a to převážně OH a MS. Po roce 2000 (u OH) a 2002 (u MS) se u obou soutěží projevuje mírně klesající trend.

Z grafu je také patrné, že věk hráčů účastnících se ME od začátku sledovaného období, tj. od roku 1970, do roku 1998 byl nejvyšší ze všech sledovaných soutěží. V tomto období měla křivka rostoucí charakter. Obdobně jako v ženské kategorii je patrný vliv 2letého cyklu konání ME na průběh spojnice klouzavých průměrů.

5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo stanovit věk vrcholné výkonnosti hráčů a hráček basketbalových družstev umístěných na prvních třech medailových pozicích na olympijských hrách, mistrovství světa a mistrovství Evropy od roku 1970 do roku 2016.

Byla vytvořena databáze záznamů celkem 3376 basketbalistů. Všechny potřebné údaje se podařilo dohledat v 91,5 % případů. Retrospektivní analýze byly tedy podrobeny údaje celkem 3090 basketbalistů, z toho 1593 žen a 1497 mužů. Ze všech výše zmíněných soutěží dosahovaly ženy průměrného věku $25,17 \pm 4,02$ let a muži $25,83 \pm 3,65$ let.

Z mistrovství Evropy jsme celkem analyzovali 1543 basketbalistů. Z toho bylo 817 žen, které dosahovaly průměrného věku $24,81 \pm 3,8$ let. Celkem 726 mužů vykazovalo průměrný věk $26,10 \pm 3,53$ let. Na mistrovství světa jsme vyhodnotily celkem 780 sportovců, z toho 391 hráček a 389 hráčů basketbalu. U žen byl vypočítán průměrný věk $25,12 \pm 4,19$ let a u mužů $25,16 \pm 3,61$ let. Z olympijských her jsme nashromáždili celkem 767 záznamů, kde bylo 385 žen a 382 mužů. Ženy dosahovaly průměrného věku $25,99 \pm 4,21$ let a muži $26 \pm 3,86$ let.

Hlavní výsledky rozboru rozdělení četností podle věku basketbalistů můžeme shrnout do následujících bodů:

- Na základě rozdělení četnosti celého souboru je možno konstatovat, že vrcholné výkonnosti dosahují basketbalistky ve věku od 21 do 26 let a basketbalisté od 23 do 26 let.
- Podrobnější členění struktury rozdělení četností věku medailistů dle jednotlivých soutěží přineslo jen mírné odchylky od výše uvedených období vrcholné výkonnosti basketbalistů. Širší období vrcholné výkonnosti bylo zaznamenáno v obou kategoriích na OH (ženy, 21 až 27 let; muži, 23 až 28 let). Z výsledků je rovněž patrné, že na OH se věk vrcholné výkonnosti mužů i žen mírně posouvá ve prospěch starších basketbalistů.

Výsledky hodnocení vývoje průměrného věku vrcholné výkonnosti basketbalistů ve sledovaném období svědčí o zvyšování věku vrcholné výkonnosti, a to ve všech soutěžích u obou sledovaných kategorií. Zvýšení průměrného věku medailistů se zcela jednoznačně projevilo na OH, kdy se průměrný věk mužů i žen zvýšil o více než 5 let. Nejvyšší rozdíl průměrného věku byl zaznamenán u žen mezi lety 1984 ($22,2 \pm 2,42$ let)

a 2012 ($28,08 \pm 4,61$ let), u mužů mezi rokem 1976 ($22,29 \pm 2,22$ let) a 2016 ($27,89 \pm 3,76$ let). K nejvyššímu zvýšení průměrného věku žen došlo na ME mezi roky 1972 ($21,76 \pm 2,29$ let) a 2011 ($27,46 \pm 3,73$ let). U mužů byl zaznamenán nejvyšší rozdíl mezi rokem 1975 ($23,69 \pm 2,82$ let) a rokem 2015 ($27,93 \pm 4,54$ let). Na MS došlo k nejvyššímu zvýšení průměrného věku žen, a to o více než 6 let, mezi roky 1979 ($21,05 \pm 1,62$ let) a 2010 ($27,46 \pm 3,82$ let). Muži dosáhli největšího rozdílu mezi roky 1974 ($23,29 \pm 3,96$ let) a 1998 ($26,8 \pm 3,25$ let).

Výše uvedené výsledky potvrdilo a zvýraznilo vyjádření trendu vývoje vrcholné výkonnosti prostřednictvím klouzavých průměrů. Trend vývoje průměrného věku vrcholné výkonnosti je v obou kategoriích velmi podobný. Výraznější posun směrem k vyššímu věku vrcholné výkonnosti byl zaznamenán v kategorii žen a výsledky naznačují obdobný, ale mírnější vývoj i v dalších letech. U mužů se trend zvyšování průměrného věku vrcholné výkonnosti zastavil v roce 2002 a až do konce hodnoceného období stagnuje.

Dosažené výsledky mohou být zatíženy chybou v důsledku chybějících údajů (8,5 %), které se nepodařilo v období před rokem 1990 dohledat. Zřetelně se také mohly projevit i odchylky od normálního rozdělení četností, které jsou i příčinou posunutí celkového průměru věku vrcholné výkonnosti směrem k horní hranici věku basketbalistů s nejvyšší výkonností. Současně je třeba věnovat pozornost i skutečnosti, že v průběhu sledovaného období (celkem 46 let) došlo k celé řadě organizačních, společenských a sociálních změn, které se nezbytně projeví ve věkové struktuře vrcholových basketbalových týmů. Význam výše uvedených faktorů by mohl být ověřen podrobnější analýzou dat za kratší časové období, případně i s rozšířením počtu zahrnutých basketbalových týmů.

Referenční seznam literatury

- Bažant, J., & Závozda, J. (2014). *Nebáli se své odvahy*. Praha: Olympia.
- Bompa, T., O. (1990). *Theory and methology of training*. Ilowa: Kendall/Hunt Publishing.
- Česká asociace basketbalových rozhodčích. (2006). *Pravidla basketbalu 2006*. Česká basketbalová federace. Praha: Olympia.
- Dobry, L., & Velenský, E. (1987). *Košíková: teorie a didaktika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Espenchade, A., S., & Eckert H., M. (1980). *Motor Development*. Columbus: Bell & Howell Co.
- Gacík J. (2000). *Kronika československého a slovenského basketbalu*. Žilina: Basket Slovakia Agency.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer press.
- Havlíčková, L., Bartůňková, S., Brandejský, P., Hájková, M., Heller, J., Matolín, S., Melichna, J., Nohejl, J., Vránová, J., & Zelenka, V. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. díl*. Praha: Karolinum.
- Havránek, T. (1993). *Statistika pro biologické a lékařské vědy*. Praha: Academia.
- Kalvach, Z. (1997). *Úvod do gerontologie a geriatrie*. Praha: Karolinum.
- Kolbová, V. (2017). *Analýza věkové struktury házenkářských družstev na OH, MS a ME od roku 1970*. Bakalářská práce, České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu.
- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.
- Novotný, I., & Hruška, M. (2010). *Biologie člověka*. Praha: Nakladatelství Fortuna.
- Pavlík, J. (2003). *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce*. Brno: Masarykova univerzita.
- Petera, P., & Kolář, P. (1998). *NBA: Historie a současnost*. Praha: Jan Vašut.
- Reichel, J. (2009). *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada Publishing.
- Riegerová, J., & Ulbrichová, M. (1998). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého.
- Rodriguez-Alonso, M., Fernandez-Garcia, B., Perez-Landaluce, j. & Terrados, N. (2003) Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 43, p. 432-436.
- Roizen, M., & Stephensonová, E. (2000). *Biologické hodiny*. Praha: Rybka Publishers.
- Štumbauer, J. (1989). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta.
- Táborský, F. (2004). *Sportovní hry. Základní pravidla-organizace-historie*. Praha: Grada Publishing.
- Velenský, E., Bartošová, S., Karger, J., Konopásek, J., Mrázek, S., Petera, P., Šíp, & J., Zídek, J. (1987) *Basketbal*. Praha: Olympia.
- Velenský, M. & Karger, J. (1999). *Basketbal*. Praha: Grada Publishing.
- Vobr, R. (2009). *Vývoj věku výkonnosti v atletice, plavání, běžeckém lyžování, ledním hokeji a fotbalu v letech 1970-2007*. České Budějovice: Jihočeská univerzita.
- Winston, R. (2005). *Člověk: Obrazová encyklopedie lidstva*. Praha: Knižní klub.

Internetové zdroje

- Anton, V. (2018). *Zápasová statistika v basketbale*. Bakalářská práce, Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Katedra kineziologie. Použito z: https://is.muni.cz/th/mw06b/Bakalarska_prace_-_Zapasova_statistika_v_basketbale__Vincent_Anton_445055_.pdf.
- Bernaciková, M. (2013). *Fyziologie sportovních disciplín*. Projekt ESF, Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Přístup dne: 20. 4. 2019. Použito z: <http://www.fsps.muni.cz/inovace-RVS/kurzy/fyziologie/sportovec2.html>.
- Bernaciková, M., Kapounková, K., & Novotný, J. (2010). *Fyziologie sportovních disciplín: Basketbal*. [online]. Přístup dne 18. 4. 2019. Použito z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-basketbal.html>.
- Čeněk, P. (2018). *Pravidla minibasketbalu*. Česká asociace minibasketbalu. [online]. Přístup dne 12. 3. 2019. Použito z: <http://www.minibasketbal.cz/pravidla-minibasketbalu.html>.
- FIBA Archive. (2009). *Archive: Historical data from FIBA and FIBA zones events since 1930*. [online]. Přístup dne 12. 2. 2019. Použito z: <http://archive.fiba.com/pages/eng/fa/index.asp>.
- FIBA.basketball. (2014). *Continental cups*. [online]. Přístup dne 20. 3. 2019. Použito z: http://www.fiba.basketball/continental-cups#tab=element_1_0.
- Gunday, G. (2014). *Golden ages of basketball players*. [online]. In Nbaminer.com. Přístup dne 22. 3. 2019. Použito z: <http://www.nbaminer.com/golden-ages-of-basketball-players/>.
- Hůlka, K., Cuberek, R., & Bělka, J. (2013). *Heart rate and time-motion analyses in top junior players during basketball matches*. Acta Universitatis Palackianae Olomouensis. Gymnica, 43 (3), 27-37. [online]. Použito z: https://www.gymnica.upol.cz/artkey/gym-201303-0003_Heart_rate_and_time-motion_analyses_in_top_junior_players_during_basketball_matches.php.
- Hůlka, K., Cuberek, R., & Svoboda, Z. (2014). *Time-motion analysis of basketball players: a reliability assessment of Video Manual Motion Tracker 1.0 software*. Journal of Sports Sciences. [online]. Použito z: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/ZAVESENAVERZEHULKACUBESVOBO.pdf>.
- Hůlka, K., Weisser, R., & Bělka, J. (2014). *Analýza herního zatížení v invazivních sportovních hrách*. [online]. Olomouc: Univerzita Palackého. Použito z: <https://publi.cz/books/120/Cover.html>.
- Kosová, A. (1983). *Somatotyp vrcholových basketbalistů*. Teorie a praxe tělesné výchovy, roč. 31, č. 1, s. 38-44.
- Krajcigr, M. (2018). *Historie československého basketbalu od roku 1945*. Diplomová práce, České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu. Použito z: https://theses.cz/id/9ue2j7/DP_Krajcigr.pdf.
- Krajdl, J. (2010). *Optimalizace tréninkového zatížení křídelního hráče v basketbalu*. Diplomová práce, Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Katedra sportovních her. Použito z: https://is.muni.cz/th/102405/fsps_m_a2/Optimalizace_treninkoveho_zatizeni_kridelnihohrace_v_basketbalu_-_Dokument_aplikace_Microsoft_Office_Word__Automaticky_ulozeno_.txt.

- Lehnert, M., Kudláček, M., Háp, P., Bělka, J., Neuls, F., Ješina, O., Hůlka, K., Viktorjeník, D., Langer, F., Kratochvíl, J., Rozsypal, R., & Šťastný, P. (2014). *Sportovní trénink I*. [online]. Použito z: <https://publi.cz/books/148/Cover.html>.
- Linderová, I., Scholz, P. & Munduch, M. (2016). *Úvod do metodiky výzkumu*. Vysoká škola polytechnická Jihlava, Katedra cestovního ruchu. Použito z: <http://www.vspj.cz/ISBN/Skripta%20-%20V%C5%A0PJ/%C3%A9Avod%20do%20metodiky%20v%C3%BDzkumu%20-%20Linderov%C3%A1%2C%20Scholz%2C%20Munduch.pdf>.
- Longo, A., F., Siffredi, C., R., Cardey, M., L., Aquilino, G., D., & Lentini, N., A. (2016). *Age of peak performance in Olympic sports: A comparative research among disciplines*. Journal of human sport & exercise, vol. 11, p. 31-41. [online]. Použito z: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/61889/1/jhse_Vol_11_N_1_31-41.pdf.
- NBA Media Ventures, LLC. (2019). *NBA Advanced Stats*. [online]. Přístup dne 22. 3 2019. Použito z: <https://stats.nba.com/>.
- Novotný, J., Hrazdira, L., Bernaciková, M., Sebera, M., & Chaloupecká, A. (2009). Biologický věk. Sportovní antropologie a antropometrie. Kapitoly sportovní medicíny. [online]. Přístup dne 13. 4. 2019. Použito z: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/19-5-antropologie.html>.
- Olympic games. (2019). *Basketball*. [online]. Přístup dne 22. 3. 2019. Použito z: <https://www.olympic.org/basketball>.
- Pánek, T. (2010). *Analýza somatických charakteristik hráčů basketbalu kategorie U18 s ohledem na herní role*. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury. Použito z: <https://theses.cz/id/qmgdmc/109066-388467180.pdf>.
- Sports Reference LLC. (2000). *Basketball reference*. [online]. Přístup dne 22. 3 2019. Použito z: <https://www.basketball-reference.com/>.
- Street Basketball Association LLC. (2007). *Streetball history*. [online]. Přístup dne 11. 3. 2019. Použito z: <http://www.streetbasketballassociation.net/about/history/>.
- Valentová, V. (2014). *Analýza hry jednotlivých postů v basketbalu (srovnání muži-ženy)*. Bakalářská práce, Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Použito z: <https://is.muni.cz/th/t0fv7/KONECNA.pdf>.
- Vavřáčková, L. (2011). *Historie a vývoj pravidel basketbalu*. Bakalářská práce, Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Katedra sportovních her. Použito z: http://is.muni.cz/th/322213/fsps_b/Bakalarska_prace.pdf.
- Vítek, L. (2012). *Co je somatotyp a jak ho změříme?* [online]. Praha: Sportvital s.r.o. Přístup dne 18. 4. 2019. Použito z: <https://www.sportvital.cz/mereni-somatotypu>.
- Vyklický, R., & Baloun, J. (2018). *Pravidla basketbalu 2018*. [online]. Česká basketbalová federace. Přístup dne 25. 3. 2019. Použito z: <https://drive.google.com/file/d/1jTMIra57kQuX6Jf0luOfUC4ttHECBtY/view>.
- Wallenfeldt, J. (2016). *National Collegiate Athletic Association*. [online]. Přístup dne 25. 3. 2019. Použito z: <https://www.britannica.com/topic/National-Collegiate-Athletic-Association>.
- Zvonař, M., Sedláček, J., & Jankovský, P. (2014). *Aplikovaná antropomotorika II*. [online]. Brno: Masarykova univerzita. Použito z: <https://publi.cz/books/78/index.html?secured=false#Cover>.