



HERNÝ VÝKON V BASKETBALE

ŠTRUKTÚRA, ANALÝZA A HODNOTENIE

TOMÁŠ VENCÚRIK

MASARYKOVA
UNIVERZITA

HERNÝ VÝKON V BASKETBALE

ŠTRUKTÚRA, ANALÝZA A HODNOTENIE

TOMÁŠ VENCÚRIK

Knihu recenzovali

doc. PaedDr. Peter Mačura, Ph.D.

Mgr. Ľubor Tománek, Ph.D.

Podakovanie

Podakovanie patrí hlavne mojej manželke
a dcéram za ich podporu a trpezlivosť pri písaní tejto práce.



CC BY-NC-ND 4.0

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0

© 2024 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-280-0644-0

<https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M280-0644-2024>

Obsah

Predslov	v
Zoznam tabuliek.	vi
Zoznam obrázkov.	vii
Zoznam skratiek.	viii
ÚVOD	12
1. VEDA A BASKETBAL.	14
1.1 Historický aspekt.	14
1.2 Vedecké databázy	16
1.3 Metodický prístup k tvorbe práce	17
2. ŠTRUKTÚRA HERNÉHO VÝKONU V BASKETBALE	19
2.1 Determinanty individuálneho herného výkonu	20
2.1.1 Herné zručnosti	24
2.1.2 Psychické procesy	39
2.1.3 Fyziologické a kondičné nároky	46
2.2 Determinanty teamového herného výkonu	81
3. ANALÝZA A HODNOTENIE HERNÉHO VÝKONU	84
3.1 Prečo analyzovať herný výkon?	84
3.2 Analýza a hodnotenie individuálneho herného výkonu.	85
3.2.1 Kategoriálne systémy hodnotenia individuálneho herného výkonu. . .	86
3.2.2 Herná štatistika.	97
3.2.3 Posudzovanie kritických prípadov	104
3.2.4 Pokročilá herná štatistika (basketbalová analytika).	111
3.3 Analýza a hodnotenie herného výkonu družstva	118
3.3.1 Herná štatistika	118
3.3.2 Pokročilá herná štatistika (basketbalová analytika).	122
ZÁVERY.	128
LITERATÚRA.	130
Súhrn	153
Summary	154
Vecný register	155

Predslov

Predkladaná odborná kniha „Herný výkon v basketbale“ vznikla ako výsledok dlhoročného výskumu a intenzívnych analýz v oblasti športovej vedy, s dôrazom na jeden z najdynamickejších a najpopulárnejších kolektívnych športov na svete. Basketbal, s jeho rýchlymi zmenami tempa, komplexnou taktikou a fyzickými nárokmi, ponúka fascinujúce pole pre odborné skúmanie a neustále výzvy pre hráčov, trénerov i vedcov.

Hlavným cieľom bolo vytvoriť prácu, ktorá by zhrnula a zovšeobecnila súčasné poznatky o faktoroch ovplyvňujúcich herný výkon v basketbale. Výsledky prezentované v tejto knihe sú založené na rozsiahlej literárnej analýze, empirických výskumoch a dlhoročnej praxi v tréningových a súťažných podmienkach.

Kniha je rozdelená do niekoľkých hlavných častí. Prvá časť pojednáva o basketbale ako o predmete vedeckého záujmu a to hlavne v historickom kontexte. Druhá časť je zameraná na štruktúru herného výkonu a na determinanty, ktoré môžu herný výkon ovplyvňovať – od herných zručností, cez psychické procesy, až po fyziologické a kondičné nároky. Tretia časť je venovaná analýze a hodnoteniu herného výkonu na základe použitia rôznych subjektívnych alebo objektívnych metód.

Dúfam, že táto kniha nebude len teoretickým dielom, ale aj praktickou príručkou, ktorá môže slúžiť nielen basketbalovým a kondičným trénerom pri plánovaní a realizácii tréningového procesu, hráčom pri individuálnom rozvoji, a všetkým záujemcom o basketbal pri hlbšom pochopení tohto komplexného športu. Verím, že prezentované poznatky a odporúčania prispedia k zlepšeniu herného výkonu a k ďalšiemu rozvoju basketbalu na všetkých úrovniach. Taktiež verím, že táto kniha bude prínosom pre širokú basketbalovú komunitu, a že inšpiruje ďalšie výskumy a inovácie v oblasti basketbalu.

AUTOR

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Koncentrácia krvného laktátu v odozve na herné zaťaženie podľa hráčskych pozícií, výkonnostnej úrovne, krajiny a pohlavia	48
Tab. 2 Teamové online systémy monitorujúce SF	49
Tab. 3 Hodnoty SF v zápasoch žien	55
Tab. 4 Hodnoty SF v zápasoch mužov	56
Tab. 5 Systémy analýzy vzdialenostných a rýchlostných charakteristík.	58
Tab. 6 Priemerná prekonaná vzdialenosť v rôznych pohybových činnostiach v basketbalových zápasoch žien.	66
Tab. 7 Priemerná prekonaná vzdialenosť v rôznych pohybových činnostiach v basketbalových zápasoch mužov	67
Tab. 8 Priemerná frekvencia výskytu pohybových činností v basketbalových zápasoch žien.	70
Tab. 9 Priemerná frekvencia výskytu pohybových činností v basketbalových zápasoch mužov	71
Tab. 10 Percentuálne (%) trvanie pohybových činností z hracieho času v basketbalových zápasoch žien	74
Tab. 11 Percentuálne (%) trvanie pohybových činností z hracieho času v basketbalových zápasoch mužov	75
Tab. 12 Frekvencia výskytu akcelerácií a decelerácií v basketbalových zápasoch žien. . . .	77
Tab. 13 Frekvencia výskytu akcelerácií a decelerácií v basketbalových zápasoch mužov . .	78
Tab. 14 Kódovací postup pre vykonanie útočných herných zručností a rozhodovací proces.	88
Tab. 15 Kódovací postup pre činnosti v útočnej fáze hry (Ibáñez et al., 2019)	91
Tab. 16 Kódovací postup pre činnosti v obrannej fáze hry (Ibáñez et al., 2019)	94
Tab. 17 Zaznamenávané indikátory hernej štatistiky počas basketbalovho zápasu	
Tab. 18 Kvantifikácia kritických prípadov podľa Argaj (2009)	106
Tab. 19 Kvantifikácia kritických prípadov podľa Taylor (2007).	107
Tab. 20 Hodnota útočných herných činností (Rose, 2013)	109
Tab. 21 Hodnota obranných herných činností (Rose, 2013)	110
Tab. 22 Indikátory individuálneho HV zaznamenávané v pokročilej hernej štatistike v NBA	115
Tab. 23 Indikátory HV družstva zaznamenávané v pokročilej hernej štatistike v NBA. .	122

Zoznam obrázkov

Obr. 1 Počet publikácií s basketbalovou tematikou do roku 2000	15
Obr. 2 Počet publikácií s basketbalovou tematikou po roku 2000	15
Obr. 3 Modifikovaná schéma determinantov individuálneho herného výkonu (Dobrá & Semiginovský, 1988)	22
Obr. 4 Deformačné faktory individuálneho herného výkonu (Dobrá & Semiginovský, 1988)	23
Obr. 5 Rozšírený model spracovania informácií v rámci pohybových programov (Schmidt & Lee, 2005)	27
Obr. 6 Faktory ovplyvňujúce efektivitu streľby (Okazaki et al., 2015).	34
Obr. 7 Schématická ukážka (bočný a vrchný pohľad) vertikálneho virtuálneho cieľa v súvislosti so vstupným uhlom (Okazaki & Rodacki, 2012).	35
Obr. 8 Rozhodovací proces v činnostiach držania lopty v basketbale.	40
Obr. 9 Faktory ovplyvňujúce rozhodovací proces a reakčný čas (Schmidt & Wrisberg, 2004).	43
Obr. 10 Herná štatistika Francúzska z finálového zápasu Olympijských hier Tokio 2021 – Francúzsko vs. USA	100
Obr. 11 Herná štatistika USA z finálového zápasu Olympijských hier Tokio 2021 – Francúzsko vs. USA	101

Zoznam skratiek

%	percento
+/-	plus/mínus
2PTS	2 point field goal (strelba za 2 body)
3PTS	3 point field goal (strelba za 3 body)
ACB	Asociación de Clubs de Baloncesto (Asociácia basketbalových klubov)
AO	asistencia v obrane
AST	Assists (asistencie)
AST%	Assist Percentage (percento asistencií)
AST/TO	Assist to Turnover Ratio (pomer asistencií a strát)
AST Ratio	Assist Ratio (pomer asistencií)
AÚ	asistencia v útoku
BeiDou	Chinese satellite navigation system (čínsky satelitný navigačný systém)
BALPAI	Basketball Learning and Performance Assessment Instrument (Inštrument na hodnotenie učenia a výkonu v basketbale)
BLK	Blocked shots (blokované strely)
BOGPI	Basketball Offensive Game Performance Instrument (Inštrument ofenzívneho herného výkonu v basketbale)
BS	bloková strelba
C	Committed fouls (zapríčinené fauly)
CD	Charges Drawn (získané útočné fauly hráča s loptou)
CPB	celkový počet bodov
ČBF	česká basketbalová federace
D	Drawn fouls (získané fauly)
DO	doskoky v obrane
DS	Deflections to Steals (tečovanie prihrávky, ktoré vedie k zisku lopty)
DÚ	doskoky v útoku
DefRtg	Defensive Rating (hodnota defenzívnej obrannej efektivity)
DMI	Decision Making Index (index rozhodovacieho procesu)
DREB	Defensive rebounds (obránné doskoky)
DREB%	Defensive Rebounding Percentage (percento obranných doskokov)
Eff	Efficiency (efektivita)

eFG%	Effective Field Goal Percentage (percento efektivity strelby z poľa)
FG	Field Goals (strelba z poľa)
FGA	Field Goals Attempts (strelecké pokusy z poľa)
FGM	Field Goals Made (úspešné strely z poľa)
FIBA	International Basketball Federation (Medzinárodná basketbalová federacia)
FNH	fauly na hráča
FT	Free Throw (trestný hod)
FTA	Free Throw Attempted (strelecké pokusy trestných hodov)
FTM	Free Throw Made (úspešné trestné hody)
GALILEO	European Global Navigation Satellite System (európsky globálny satelitný navigačný systém)
GLONASS	Globalnaya Navigazionnaya Sputnikovaya Sistema (globálny navigačný satelitný systém)
Gm	Game (zápas)
GNSS	Global Navigation Satellite System (globálny navigačný satelitný systém)
GPAI	Game Performance Assessment Instrument (Inštrumentu na hodnotenie herného výkonu)
GPS	Global Positioning System (globálny systém určovania polohy)
HE	herná efektivita
HRex	Heart Rate exercise (srdcová frekvencia počas tréningu)
HRmax	maximal Heart Rate (maximálna srdcová frekvencia)
HRrest	resting Heart Rate (pokojová srdcová frekvencia)
HV	herný výkon
HZ	herná zručnosť
IKKP	index kladných kritických prípadov
IZKP	index záporných kritických prípadov
IMU	Inertial Measurements Units (inerciálne meracie jednotky)
JBf	Jump Balls Forced (vynútenie rozskoku)
LPS	Local Positioning System (lokálny systém určovania polohy)
M/A	Made/Attempts (dané strely/pokusy)
MFG	Missed Field Goals (neúspešné strelecké pokusy z poľa)
MFT	Missed Free Throws (neúspešné trestné hody)

m	meter, jednotka dĺžky
m/min	meter za minútu
m/s	meter za sekundu, odvodená jednotka zrýchlenia
m/s ²	meter za sekundu na druhú, jednotka zrýchlenia
mmol/l	milimol na liter, jednotka laktátu
n	počet
n/min	počet za minútu
NBA	National Basketball Association (národná basketbalová asociácia)
NCAA	National Collegiate Athletic Association (národná asociácia univerzitného športu)
NCH	nešportové, technické a diskvalifikujúce chyby
NetRtg	Net Rating (čistá rozdielová hodnota)
NS	neúspešná strelba
obr.	obrázok
OCH	osobné chyby
OE	Offensive Efficiency (útočná efektivita)
OffRtg	Offensive Rating (hodnota útočnej efektivity)
OP	obranný pohyb
OREB	Offensive rebounds (útočné doskoky)
OREB%	Offensive Rebounding Percentage (percento útočných doskokov)
PF	Personal fouls (osobné chyby)
PER	Player Efficiency Rating (hráčska efektivita)
PI	Performance Index (celkový výkonnostný index)
PIDM	Performance Index for Decision-Making (výkonnostný index rozhodovacieho procesu)
PIE	Player Impact Estimate (individuálny prínos/vplyv hráča)
PIFE	Performance Index for Final Efficiency (výkonnostný index finálnej efektivity)
PIR	Performance Index Rating (index výkonnosti)
PITE	Performance Index for Technical Execution (výkonnostný index technickej realizácie)
PPP	Points per Possession (body na jednu útočnú fázu)
PRS	Performance Rating System (hodnotenia individuálneho herného výkonu)

PTS	Points (body)
PSBM	Points Scored by Man (body skórované hráčom)
Reb	Rebounds (doskoky)
REB%	Rebound Percentage (percento doskokov)
resp.	respektívne, prípadne
RPE	Rating of Perceived Exertion (hodnotenie vnímanej námahy/úsilia)
s	sekunda, jednotka času
SBA	Slovenská basketbalová asociácia
SEI	Skill Execution Index (index realizácie herných zručností)
SF	srdcová frekvencia
SFmax	maximálna srdcová frekvencia
SHRZ	Summated-Heart-Rate-Zones (súhrnné zóny srdcovej frekvencie)
SJR	SCImago Journal Rank
SL	stratené lopty
SNIP	Source Normalized Impact per Paper
sRPE	session Rating of Perceived Exertion (hodnotenie vnímanej námahy tréningu/zápasu)
STL	Steals (zisky)
tab.	tabuľka
TL	Training Load (tréningové zaťaženie)
TO	Turnovers (straty)
TO Ratio	Turnover Ratio (pomer strát)
Tot	Total rebounds (doskoky celkovo)
TRIMP	Training Impuls (tréningový impulz)
TS%	True Shooting Percentage (percento skutočnej strelby)
USA	United States of America (Spojené štáty americké)
USG%	Usage Percentage (percento užitočnosti)
Val	koeficient užitočnosti
WoS	Web of Science
ZL	získané lopty

ÚVOD

„Without data you're just another person with an opinion.“

W. Edwards Deming

Basketbal patrí medzi najpopulárnejšie športy na svete, pričom má svoje špecifické štrukturálne a funkčné charakteristiky, ktoré ho odlišujú od ostatných kolektívnych športových hier. Je to teamový šport, a preto teamová práca je nevyhnutným predpokladom pre úspech nie len na ihrisku, ale aj mimo neho. Podmienenosť úspešnosti basketbalového družstva a samozrejme hráča je v zápase premenlivá a závisí na viacerých faktoroch. Niekedy je dôležitá úspešnosť vykonania herných činností jednotlivca (alebo kolektívu) v útoku a niekedy v obrane. Proces kooperácie a opozície zdôrazňuje poznanie jednotlivých komponentov hry, v ktorých prebieha vzájomné pôsobenie spoluhráčov a protihráčov, pri vykonávaní nespočetného množstva herných úloh. Súčasne pri tejto interakcii sa snaží každé družstvo preukázať dominanciu nad súperom a v konečnom dôsledku dosiahnuť víťazstvo v zápase. Realizácia herných úloh hráčmi predpokladá úspešné zvládnutie individuálnych technicko-taktických zručností v aktuálnych herných situáciách a pri dodržiavaní teamovej taktiky. Herné úlohy plnia jednotliví hráči s rešpektovaním hráčskych pozícií a vo zvolených modeloch hry. Miera splnenia, resp. nesplnenia herných úloh v systéme hry je chápaná ako charakteristika individuálneho herného výkonu.

Keďže basketbal je kolektívna hra, tak sa musí rozlišovať teamový herný výkon a individuálny herný výkon. Znalosť štruktúry herného výkonu umožní vysvetliť jeho podstatu a objasniť faktory, ktoré sú determinujúce pri jeho formovaní. Preniknúť do jeho štruktúry, ako multifaktoriálneho javu, je zložité z dôvodu množstva faktorov, ktoré na neho pôsobia. Jeho hodnotenie je vzhľadom k variabilite herných situácií veľmi náročné, pretože v každom zápase môžu faktory pôsobiť v rôznej miere a intenzite.

Cieľom práce bolo syntetizovať a systematicky popísať dostupné odborné poznatky ohľadom konkrétnych aspektov herného výkonu, a tým i poukázať na dôležité postavenie vedy v basketbale. Na začiatok by bolo vhodné taktiež uviesť čo by sa nemalo očakávať od tejto knihy. V knihe nie sú predstavené nové útočné alebo obranné systémy. Nie je možné v nej nájsť ani špecifické herné akcie, popis tréningových programov, strelecké cvičenia, či metódy ako zlepšiť vertikálny výskok. Namiesto toho je táto kniha koncipovaná ako všeobecná pomôcka pre skupiny ľudí zaoberajúcich

sa basketbalom na rôznych úrovniach (tréneri, hráči, športoví vedci, basketbaloví analytici, kondiční tréneri, študenti, atď.). Najzreteľnejším špecifickým prínosom je poskytnutie systematického prehľadu ohľadom determinantov individuálneho herného výkonu, fyziologických a kondičných nárokov basketbalu, ako aj štatistických metód na analýzu a hodnotenie herného výkonu (teamového i individuálneho).

Kniha objasňuje silný teoretický rámec oblastí herného výkonu, a ako už bolo naznačené vyššie, tak je štruktúrovaná takým spôsobom, aby bola schopná osloviť široké spektrum rôznych cieľových skupín. Nie je zameraná monotematicky len na jednu oblasť herného výkonu v basketbale, ale ponúka skôr komplexný prístup. Vzhľadom k štruktúre obsahu sa nemusí táto kniha čítať ako beletria od A do Z, ale je v nej možné nájsť práve vlastný obsah záujmu – od faktorov ovplyvňujúcich herné zručnosti, cez fyziologické a kondičné nároky, až po rôzne metódy hodnotenia herného výkonu. Kniha obsahuje kapitoly, ktoré by mohli byť určené študentom na rozšírenie poznatkov o basketbale, s možnosťou použitia nástrojov aplikovateľných v praxi. Ďalej je možné v knihe nájsť kapitoly určené napr. športovým vedcom, pretože sú v nich určené smery, ktorými by sa mohol uberať výskum v basketbale. Časti ohľadom pohybových nárokov sú určené kondičným trénerom, pretože sú v nich popísané fyziologické a kondičné požiadavky, ktoré sú kladené na hráčov a hráčky basketbalu počas zápasov. Posledná časť ohľadom analýzy a hodnotenia herného výkonu je určená samotným trénerom basketbalu, prípadne športovým analytikom a manažérom. V tejto časti je možné sa dozvedieť aké metódy sa používajú k hodnoteniu herného výkonu, s akými dátami je možné pracovať a sú v nej spomenuté taktiež pokročilé štatistiky, ktoré sa využívajú hlavne v najprestížnejšej lige sveta – National Basketball Association (NBA). V konečnom dôsledku táto kniha neprezentuje iba rôzne spôsoby analýzy herného výkonu, ale tiež demonštruje ako môžu byť vedecké dáta použité k obohateniu poznatkov o hernom výkone pre transfer do praxe.

Z dôvodu lepšieho pochopenia problematiky a niekedy náročnosti prekladu, sa uvádza u niektorých významotvorných pojmov, v poznámkach pod čiarou alebo v texte, aj ich anglický ekvivalent. Slová „družstvo“ a „team“ sú chápané zameniteľne. V knihe je väčšinou použitý mužský rod pri slovách hráč alebo basketbalista, ale je tým myslený tak isto aj ženský rod – hráčka alebo basketbalistka. Obe pohlavia sú vnímané rovnocenne. Charakteristickým znakom tejto knihy je to, že sa výhradne týka basketbalu, aj keď niektoré z argumentov by mohli byť analogicky platné aj pre iné športové hry.

1. VEDA A BASKETBAL

1.1 Historický aspekt

Basketbal sa od svojho vzniku v roku 1891 stal jedným z najpopulárnejších športov na svete, so stále rastúcou popularitou a neustálou evolúciou. Samotná hra má extrémne rýchle tempo s častými zmenami pravidiel na prispôsobenie sa tomuto vývoju. Súbežne s neustálym vývojom hry a zvyšovaním zamerania sa na optimalizáciu výkonnosti vo vrcholovom športe, zaznamenal basketbal výrazný pokrok v technických a taktických parametroch, v intenzite, ale aj v ďalších kondičných aspektoch. Rastúca potreba získavania nových poznatkov sa prejavila zvýšeným záujmom bádania v oblastiach súvisiacich s basketbalovým výkonom (medicína, psychológia, športový tréning, a ďalšie).

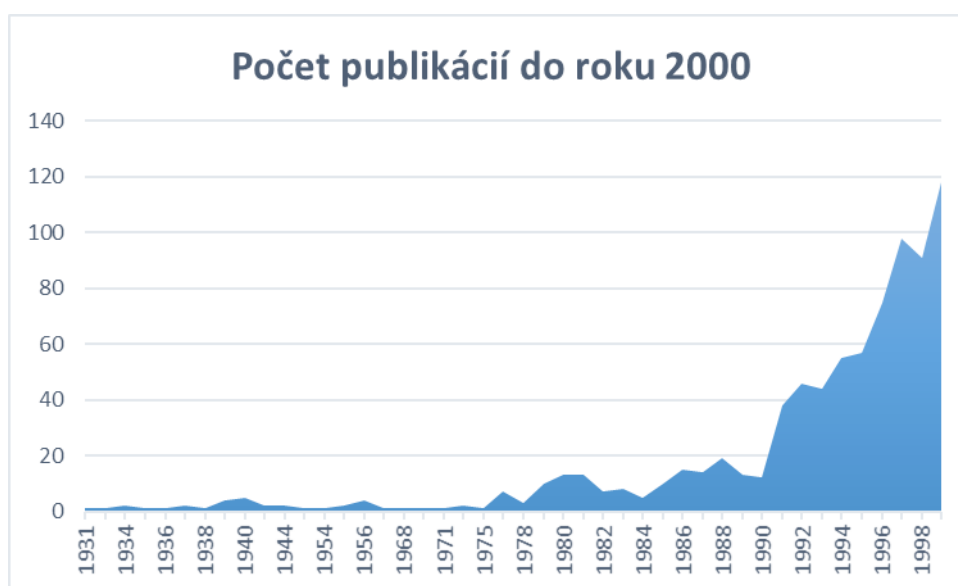
Jedna z prvých odborných štúdií v basketbale bola publikovaná v roku 1931, v ktorej sa autori zaoberali vzdialenosťou prekonanou basketbalovým hráčom (Messersmith & Corey, 1931). V prvopočiatoch výskumu v basketbale sa stretávame prevažne so štúdiami zaoberajúcimi sa pohybovými nárokmi basketbalu (Fay & Messersmith, 1938; Miner et al., 1940), testovaním pohybových schopností a zručností (Dyer et al., 1939; Edgren, 1932; Mitchell, 1934; Young & Moser, 1934), ale taktiež štúdiami zaoberajúcimi sa fyziologickou stránkou basketbalu (Hodgson, 1939). Prvá práca venujúca sa hodnoteniu individuálneho a teamového herného výkonu bola vydaná v roku 1941 (Elbel & Allen, 1941).

Od publikovania prvej štúdie v roku 1931 sa v ďalších rokoch a dekádach publikovali jednotky odborných článkov vzťahujúcich sa k basketbalu. Od roku 1931 do roku 1939 to bolo len 9 vedeckých prác. S ďalším vývojom, až do roku 1998, sa začínajú publikovať články v odborných časopisoch v kvantite desiatkov článkov ročne (obr. 1) – citačná databáza Web of Science (WoS). Trend publikovania tematicky zameraných článkov na basketbal má však stále stúpajúcu tendenciu a od roku 1999 sa dostáva na stovky publikácií za rok. Záznamy sú najčastejšie vo forme pôvodných vedeckých článkov alebo systematických prehľadových štúdií¹. Od roku 2000 do roku 2021 sa v databáze WoS vyskytuje celkovo 9 457 záznamov z oblasti basketbalu, pričom väčšiu časť z nich tvoria pôvodné vedecké články ($n = 9\,008$) a menšiu časť systematické prehľadové štúdie ($n = 449$). V roku 2021 bol celkový počet záznamov

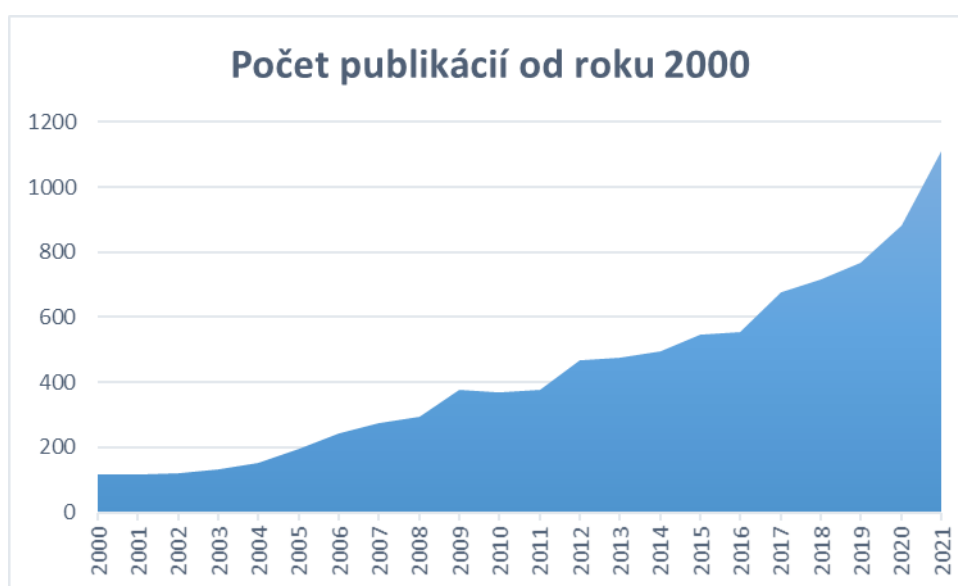
1 Angl. „systematic review”.

evidovaných v citačnej databáze WoS na úrovni 1 224 článkov (obr. 2). Pri pohľade na tématické zameranie prvých odborných štúdií je možné postrehnúť, že dnešná oblasť vedeckého záujmu v basketbale je skoro totožná s tou v minulosti.

Z uvedených dát je možné vyčítať obrovský záujem akademickej sféry o rozšírenie poznatkov z basketbalu v mnohých vedných oblastiach (medicína, športový tréning, biomechanika, pedagogika, športová výživa, fyziológia, fyzika, informatika, management, sociológia, psychológia, a ďalšie). Tento záujem je pravdepodobne dôsledkom samotného vývoja hry, socio-kultúrnych zmien a s tým spojeným technologickým pokrokom a popularizáciou basketbalu.



Obr. 1 Počet publikácií s basketbalovou tematikou do roku 2000



Obr. 2 Počet publikácií s basketbalovou tematikou po roku 2000

1.2 Vedecké databázy

Jedným z hlavných miest, kde je možné prezentovať výsledky výskumu sú odborné periodiká. Kritériom pre uverejnenie výsledkov výskumu vo forme odborného článku je jeho náročný hodnotiaci proces odborníkmi v danej oblasti². Odborné hodnotenie je určené na posúdenie validity, kvality a často aj originality článkov na publikovanie. Jeho hlavným účelom je zachovať vedeckú integritu odfiltrovaním neplatných alebo nekvalitných článkov. Z pohľadu vydavateľa funguje hodnotiaci proces ako filter obsahu, ktorý smeruje ku kvalitnejším článkom do kvalitnejších periodík, čím vytvára lepšiu značku samotného periodika³.

Vedecké databázy evidujú záznamy o publikovaných článkoch v odborných vedeckých časopisoch. Ich úlohou je zhromažďovať bibliometrické dáta o odborných periodikách, publikovaných článkoch, ale taktiež údaje o autoroch. Najjednoduchším kritériom kvality periodika, článku alebo autora je jeho citačný ohlas, ktorý je vyjadrený buď priamymi citáciami alebo ďalšími vypočítanými indexami. Na výpočet indexov používajú vedecké databázy vlastné algoritmy. Na hodnotenie kvality publikačnej činnosti konkrétneho autora sa používa okrem priamych citácií i vypočítaný Hirschov index (h-index). Medzi najznámejšie databázy dnes patrí Web of Science a Scopus.

Databáza Web of Science

Citačná databáza Web of Science je aktuálne produktom spoločnosti Clarivate™. Primárnym zdrojom údajov je jadro databázy *Web of Science Core Collection*. V tejto databáze sa kolektujú záznamy z 27 745 odborných periodík v 254 vedných oblastiach. Na WoS sú dostupné analytické nástroje (napr. *Journal Citation Reports*, *InCites Benchmarkinks & Analytics* alebo *Essencial Science Indicators*), ktoré na základe vlastných dát poskytujú informácie (kvantitatívne hodnotenie vedeckých výsledkov) o odborných časopisoch, vedcoch, organizáciách, krajinách, grantových agentúrach atď. Kľúčovou metrikou kvality konkrétneho časopisu na WoS je *Impact factor*, ktorý sa vypočítava na základe toho, ako boli články vydané časopisom v predchádzajúcich dvoch rokoch, priemerne citované v časopisoch na WoS. Do vednej oblasti

² Angl. „peer review“.

³ Wiley Author Services [Webpage]. <https://authorservices.wiley.com/Reviewers/journal-reviewers/what-is-peer-review/index.html> [cit. 06.12.2022].

Sport Sciences bolo do roku 2022 zaradených 88 odborných časopisov, ktoré boli zoradené do 4 kvartilov (Q1–Q4), na základe vypočítaného impact factoru.

Databáza Scopus

Databáza Scopus je multiodborová citačná databáza odbornej recenzovanej literatúry, ktorá spadá pod spoločnosť Elsevier. Scopus dnes sprístupňuje cez 36 000 odborných periodík, z ktorých je približne 23 000 stále vydávaných. V tejto databáze sa využívajú metriky ako *SCImago Journal Rank (SJR)*, *Source Normalized Impact per Paper (SNIP)*, či *CiteScore*, ktoré podobne ako metriky na WoS slúžia k poskytovaniu informácií o vedeckých výsledkoch (Plch & Kratochvíl, 2022).

1.3 Metodický prístup k tvorbe práce

Základnou výskumnou metódou použitou pre tvorbu tejto práce bola obsahová analýza textových dokumentov. Táto metóda bola použitá z dôvodu relevancie k cieľu práce. Obsahová analýza textových dokumentov bola chápaná ako výskumná metóda na objektívny a systematický popis výsledkov odborných štúdií zaoberajúcich sa danou problematikou (Mačura, 2008). Skúmanú problematiku v tomto prípade predstavoval herný výkon v basketbale. Pri analýze textových dokumentov sa vychádzalo z týchto primárnych zdrojov:

- Z fulltextových článkov v odborných periodikách dostupných v elektronických knižniciach a databázach:
 - » Web of Science,
 - » Scopus,
 - » ScienceDirect,
 - » EBSCOhost (SportDiscus),
 - » Medline (PubMed),
 - » Medline (Ovid),
 - » ProQuest,
 - » SpringerLink,
 - » Wiley Online Library,
 - » De Gruyter Open,
 - » Google Scholar.

- Z elektronických kníh dostupných v elektronických knižniciach a databázach.
- Z printových dokumentov.

Základný súbor skúmaných dokumentov pozostával prioritne z textových dokumentov výskumného charakteru a v menšej miere z textových dokumentov nevýskumného charakteru. Za výskumné texty boli považované monotematicky zamerané monografie a texty, ktorých štruktúra zodpovedala požiadavkám kladeným na práce výskumného charakteru – abstrakt, úvod, metodika, výsledky, diskusia, závery a referencie. Jednalo sa prevažne o pôvodné vedecké práce, ale i o systematické prehľadové štúdie alebo meta-analýzy, ktoré prešli peer review procesom. Za nevýskumné texty boli považované tie, ktoré nemali typickú štruktúru prác výskumného charakteru a poskytovali poznatky, osobné názory a skúsenosti autora. Do tejto kategórie spadali knihy/učebnice od autorov, ktorí sú/boli odborníkmi z praxe v danom športovom odbore. Do analýzy boli zahrnuté textové dokumenty prevažne v angličtine, ale i v češtine a slovenčine. Väčšina analyzovaných výskumných textov bola vydaná v rokoch 2000–2022, ale analyzované boli i texty staršieho charakteru.

Štúdie boli identifikované prostredníctvom týchto vyhľadávacích výrazov v rôznych jazykových verziách a v rôznych spojeniach: basketbal, tréning, zápas, zručnosti, strelba, dribling, prihrávanie, doskakovanie, lopta, kôš, hráč, výkon, team, determinanty, testovanie, biomechanika, technika, taktika, kondícia, fyziológia, zaťaženie, intenzita, objem, únava, útok, obrana, útočník, obranca, rozohrávač, krídlo, pivot, analýza, hodnotenie, efektivita, rozhodovacie procesy, kognícia, srdcová frekvencia, laktát, monitorovanie, tracking, činnosť, vzdialenosť, rýchlosť, akcelerácia, decelerácia, indikátory, štatistika, protiútok, analytika.

Výberový súbor skúmaných dokumentov sa mohol náhodne zredukovať jazykovou vybavenosťou autora (napr. texty písane v španielčine, nemčine, a pod.) a dostupnosťou v rámci vedeckých databáz (napr. platený prístup) a vydavateľstiev.

Keďže problematika herného výkonu v basketbale má pomerne široký záber (rôzne vedné oblasti – napr. výživa, medicína, pedagogika, informatika, atď.), tak nebolo možné do analýzy zakomponovať všetky existujúce dokumenty. Na druhej strane, počet textových dokumentov, ktoré mali byť analyzované nebol vopred stanovený. Postupovalo sa od dokumentu k dokumentu a rozhodovalo sa o tom, či dokument je relevantný alebo nie k problematike štruktúry herného výkonu a k problematike analýzy a hodnotenia herného výkonu.

2. ŠTRUKTÚRA HERNÉHO VÝKONU V BASKETBALE

Analýza hry a poznanie herného výkonu (ďalej HV) v basketbale a jeho štruktúry má teoretický, ako aj praktický význam. V teoretickej rovine ide o vysvetlenie podstaty športového výkonu a v praktickej rovine o formovanie záverov o stavbe, organizácii a riadení tréningového procesu (Argaj, 2009). HV je chápaný ako realizované individuálne a skupinové konanie hráčov v priebehu zápasu, charakterizované mierou splnenia herných úloh (Nykodým et al., 2006; Peráček et al., 2004; Süß & Buchtel, 2009). HV je ovplyvňovaný množstvom faktorov, ktoré na neho pôsobia v rôznom rozsahu a v rôznej intenzite. Faktorom sa chápe každý prejav funkcie, vlastnosti, schopnosti, zručnosti a vedomosti, ktoré sú v rámci daného herného výkonu podmienkou jeho realizácie, pôsobia ako rozhodujúci činiteľ a v konečnom dôsledku majú pre HV podstatný význam (Přidal, 2012). Každý HV je charakterizovaný počtom a špecifickosťou kvality jednotlivých faktorov, ale aj ich usporiadaním a vzťahmi medzi nimi. Znalosť štruktúry HV umožní vysvetliť jeho podstatu a objasniť faktory, ktoré sú determinujúce pri jeho formovaní. Preniknúť do štruktúry HV, ako multifaktoriálneho javu, je veľmi zložité vzhľadom na množstvo faktorov, ktoré na neho pôsobia. Navyše kvalitu a presnú štruktúru HV nie je možné presne určiť (exaktne merať), ale môže sa nepriamo odhadovať. Podľa Hughes & Bartlett (2002), Sampaio & Leite (2013) a Süß (2006) sa môže jeho kvalita nepriamo usudzovať podľa výkonných indikátorov, ktoré rozlišujú:

- indikátory skórovacie (koše, víťazstvo, prehry, atď.),
- indikátory kvality (prihrávky, dribling, strelba, atď.).

Tieto indikátory poskytujú metrické vlastnosti objektívne sledovaným vlastnostiam herného výkonu na určitých numerických škálach, čím umožňujú validnú interpretáciu herného výkonu (O'Donoghue, 2015). Pre herný výkon sú podľa Süß & Buchtel (2009) charakteristické znaky:

- neštandardnosť podmienok zápasu,
- veľký počet pohybových zručností,

- zložité pohybové štruktúry,
- variabilita a tvorivé kombinácie konania,
- heuristické taktické myslenie,
- anticipácia úmyslov súpera,
- voľba optimálneho riešenia premenlivých herných situácií,
- delenie úloh v rámci družstva.

Získanie potrebných znalostí o hernom výkone znamená neustávajúcu činnosť explorácie a zhromažďovania početných čiastkových (empirických a vedeckých) informácií, ale predovšetkým ich integráciu a transformáciu do didaktickej roviny (tréningového procesu) (Dovalil et al., 2002). Pre potreby praxe sa rozlišuje individuálny herný výkon a herný výkon družstva.

2.1 Determinanty individuálneho herného výkonu

Individuálny herný výkon je v najjednoduchšej podstate možné chápať ako prejav stupňa hernej spôsobilosti k účasti v zápase. Je podmienený komplexnou dispozičnou štruktúrou (telesné a psychické funkcie hráča), ktorá sa navonok prejavuje ako súhrn osvojených herných zručností integrovaných do hry celého družstva (Dobrá & Semiginovský, 1988). Individuálny HV je veľmi zložitým javom a to z toho dôvodu, že prevažná časť sprievodných javov sa odohráva vo vnútri organizmu hráča, a teda nie je navonok pozorovateľná. Jedná sa predovšetkým o psychické stavy a procesy, a o bioenergetické procesy, ktoré naznačujú možnosť vykonania herných činností v priebehu zápasu v rôzne dlhú dobu a s rôznou intenzitou. Jelaska et al. (2012) klasifikujú individuálne herné úlohy ako motorické aktivity a motorické správanie jednotlivých hráčov pri rešpektovaní ich hráčskych pozícií a herných úloh v rámci družstva a taktického modelu hry. V tomto ponímaní je individuálny HV zložený z množiny herných zručností, ktoré umožňujú hráčovi rozvíjať spôsobilosť podieľať sa na HV družstva.

Dovalil et al. (2002) konštatujú, že pre podanie individuálneho herného výkonu na vysokej úrovni je charakteristická dokonalá koordinácia vykonania pohybov, pričom jeho základom je komplexný integrovaný prejav mnohých telesných a psychických funkcií človeka, podporený maximálnou výkonovou motiváciou. Odborné materiály, ktoré sa podrobnejšie zaoberajú individuálnym herným výkonom v basketbale

a v športových hrách (Argaj, 2009; Carling et al., 2009; Dobrý & Semiginovský, 1988; García et al., 2013; Hughes & Bartlett, 2002; Hughes & Franks, 2015; Oliver, 2004; Přidal, 2012; Süß, 2006), pojednávajú o tom, že individuálny HV predstavuje svojou štruktúrou a podmienenosťou pomerne zložitý komplex ľudskej a sociálne skupinovej pôsobnosti. Ak však hľadáme v týchto prístupoch možnosti určitého zovšeobecnenia, tak sa musíme stotožniť s názorom Velenského (2008), že podstatu individuálneho herného výkonu tvoria jeho dve základné zložky: zložka zručnostná a zložka kondičná.

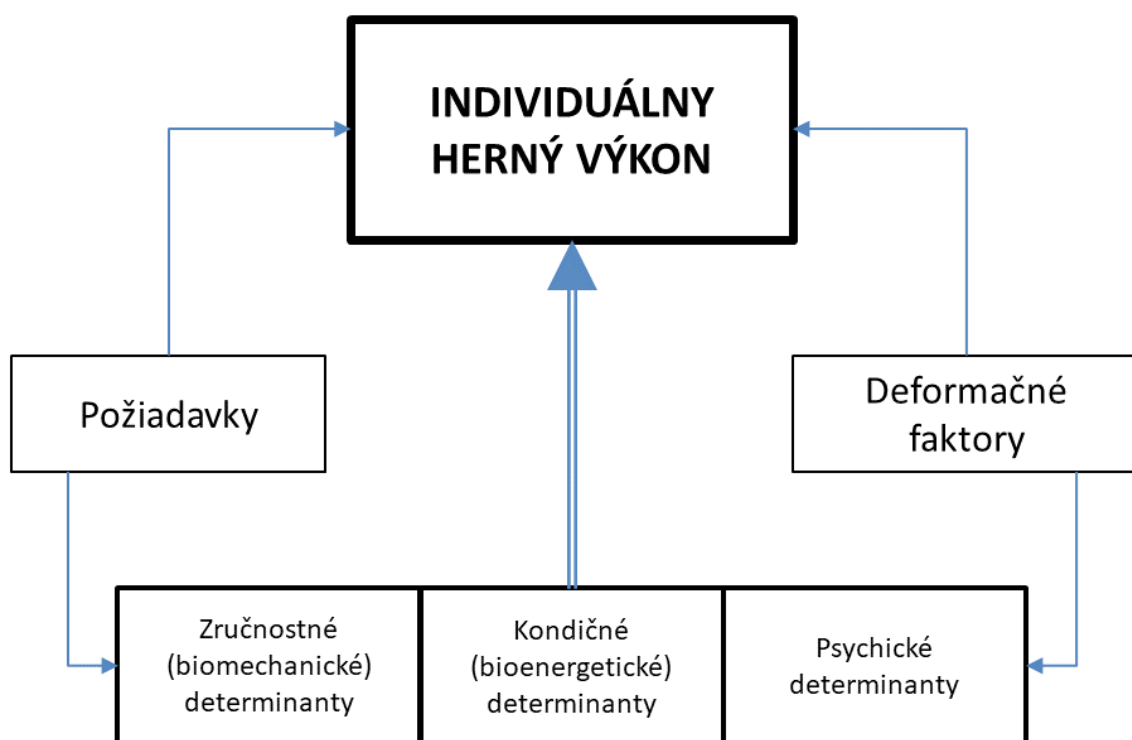
Vo všeobecnosti (v domácej literatúre) sa za základné faktory ovplyvňujúce herný výkon považujú (Dovalil et al., 2002; Moravec et al., 2007):

- faktory somatické,
- faktory kondičné,
- faktory techniky,
- faktory taktiky,
- faktory psychické.

Ako komplexnejšie členenie faktorov limitujúcich individuálny herný výkon sa však považuje členenie na:

- biologické faktory (somatické predpoklady, funkčné predpoklady, vek),
- motorické faktory (pohybové schopnosti, herné zručnosti),
- psychické faktory (osobnostné vlastnosti, kognitívne procesy, motivácia, emocioné a vôľové procesy),
- sociálne faktory (prostredie, vzťahy).

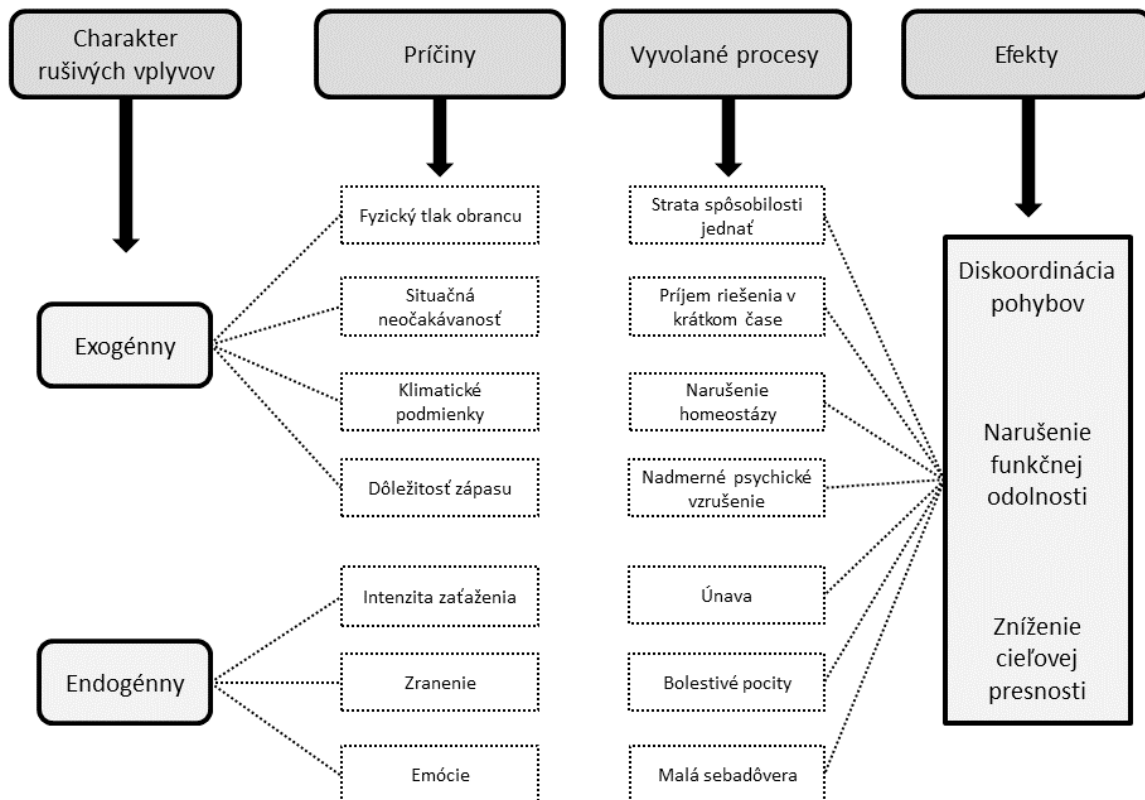
Determinanty individuálneho HV sú tvorené špecifickými zručnostnými (biomechanickými), kondičnými (bioenergetickými) a psychickými komponentmi (Dobrý & Semiginovský, 1988; Lehnert et al., 2014) (obr. 3).



Obr. 3 Modifikovaná schéma determinantov individuálneho herného výkonu
(Dobrá & Semiginovský, 1988)

Rozhodujúcimi vnútornými limitmi sú ťažko zmeniteľné schopnosti, ktoré vstupujú v rôznych skladbách do HZ. Vonkajšími ovplyvňujúcimi determinantami sú požiadavky kladené na hráča a deformačné faktory. Požiadavky sú v tomto smere chápané ako konkretizácia hlavných úloh hráča v zápase z hľadiska jeho participácie na hernom výkone družstva. K realizácii individuálneho herného výkonu v zápase dochádza vždy pod vplyvom rôznych rušivých vplyvov, ktoré sú výsledkom pôsobenia deformačných faktorov. Odolnosť proti rušivým vplyvom sa chápe ako spôsobilosť hráča vykonávať danú činnosť (riešiť pohybové úlohy) v podmienkach pôsobenia deformačných faktorov a čo možno bez zníženia efektívnosti činnosti. Výkon hráča v zápase teda znižujú deformačné faktory, ktoré vznikajú z faktorov endogénnych (intenzívna svalová práca, emočné napätie, atď.) a exogénnych (situačná neočakávanosť, odpor súpera, atď.). Modifikované deformačné faktory individuálneho HV podľa Dobrá & Semiginovský (1988) sú uvedené na obrázku 4. Realizácia pohybov s vysokými nárokmi na presnosť je stále spojená s vplyvmi rôznych deformačných faktorov, ktoré sa stavajú do cesty riešenia herných úloh. Tieto vplyvy pôsobia rušivo

na rôzne systémy organizmu, vstupujú do psychických procesov, zvyšujú požiadavky na energetické krytie pohybových činností a môžu vyvolávať biomechanické bariéry v pohybových výstupoch. Deformačné faktory a vonkajšie požiadavky môžu taktiež individuálne ovplyvňovať veľkosť psychického zaťaženia. To sa väčšinou objaví ako dôsledok vnútorne nespracovávaných požiadaviek a z toho vzniknutých záťažových situácií.



Obr. 4 Deformačné faktory individuálneho herného výkonu (Dobrá & Semiginovský, 1988)

2.1.1 Herné zručnosti

V prístupoch Edwards (2011) a Schmidt & Wrisberg (2004) sa stretávame s definíciou motorickej zručnosti⁴ ako so spôsobilosťou vyprodukovať určitý finálny výsledok (pohybový výkon) s maximom istoty, minimom energie a minimom času, v ktorom kvalita pohybu je primárnou determinantou úspechu. Edwards (2011), Měkota & Cuberek (2007), Schmidt & Lee (2005) a Schmidt & Wrisberg (2004) popisujú tieto tri charakteristické črty motorických (ďalej už len herných) zručností nasledovne:

1. **Maximálna istota pri dosahovaní cieľa** – pre náležite osvojenú zručnosť platí, že cieľ nie je dosiahnutý náhodne, ale s vysokou mierou istoty, s vysokou spoľahlivosťou. Istota tvorí primárny determinant motorickej zručnosti.
2. **Minimálny výdaj energie** – v mnohých prípadoch herných zručností je badať na úsporu vydávanej energie na pohybový výkon. Úspora energie je nevyhnutná hlavne u hráčov na vrcholovej úrovni, pri energeticky náročných činnostiach. V týchto činnostiach sú hráči naučení redukovať alebo eliminovať nadbytočné pohyby so snahou zachovať (nenarušiť) pohybovú štruktúru. Okrem redukcie svalových síl, počas účinnej regulácie systémov produkujúcich telesnú energiu, je snaha minimalizovať aj mentálne nároky, na ktoré sú kladené taktiež veľké požiadavky. Hráči, ktorí vedia produkovať svoje pohyby do značnej miery automaticky, tak môžu svoje myšlienky upriamiť na iné prvky svojej aktivity (napr. výber vhodného taktického riešenia hernej situácie, atď.).
3. **Minimálny čas pohybu** – treťou kvalitou, ktorá charakterizuje osvojenú hernú zručnosť je redukcia času potrebného na dosiahnutie cieľa (splnenie pohybovej úlohy), resp. zvýšenie rýchlosti, s ktorou je cieľ dosiahnutý. V basketbale je práve úspešnosť riešenia herných situácií determinovaná rýchlosťou vykonania pohybového aktu.

Dobrá & Semiginovský (1988) označujú generalizovaným výrazom motorická zručnosť akýkoľvek pohybový akt alebo zložitejší pohybový celok, ktorý:

- a. sa viaže k riešeniu špecifickej a konkrétnej pohybovej úlohy,
- b. je výsledkom učenia, praxe a získaných skúsenosti,
- c. predstavuje relatívne trvalú zmenu chovania a jednania.

⁴ V odbornej literatúre sa používa taktiež termín pohybové zručnosti, v kontexte športových hier *herné zručnosti*.

Ďalej uvádzajú, že každá herná činnosť jednotlivca, ktorá splňuje vyššie uvedené požiadavky môže byť označená ako herná zručnosť (HZ). Tá vzniká v dôsledku sformovania otvoreného, špecializovaného, integrovaného funkčného systému, ktorý zahrňuje syntézu biomechanických štruktúr, autonómnych nervových funkcií a psychických procesov. Každú hernú činnosť jednotlivca všeobecne označujú ako hernú zručnosť, ale nechápu ju iba ako techniku pohybu a nevyčleňujú z nej metabolické procesy. V spresnení rozdielov medzi hernou činnosťou jednotlivca a hernou zručnosťou je však zaujímavý názor Velenského (1999), podľa ktorého herná činnosť jednotlivca vyjadruje popisnú charakteristiku nejakého pohybu, či pohybového úkonu, ktorý sa vyskytuje v hre (strelba, uvoľňovanie sa hráča s loptou, prihrávanie a chytanie lopty, atď.). Hernú zručnosť chápe ako individuálnu kvalitu (úroveň) realizácie takéhoto pohybového úkonu (strelba, uvoľňovanie sa hráča s loptou, prihrávka, atď.). Hernou zručnosťou sa tak stáva každá osvojovaná herná činnosť jednotlivca a jej výsledok v zmysle možnosti aplikácie v zápase.

V americkej basketbalovej odbornej literatúre (Krause et al., 2008; McGee & ASEP, 2007; Rose, 2013; Showalter & American Sport Education Program, 2012; Wissel, 2012) sa nerozlišujú pojmy herná zručnosť a herná činnosť jednotlivca, ale používa sa jednotný výraz *individual skills* alebo *basketball skills*⁵. Systematika herných činností jednotlivca je obdobná ako v domácej literatúre (Tománek, 2010b; Velenský, 1999) s tým rozdielom, že uvedení americkí autori zaraďujú medzi individuálne útočné herné zručnosti ešte ballhandling (hra/práca s loptou, ovládanie lopty) a footwork (práca nôh; napr. pivotovanie, zastavovanie, atď.). Na útočné herné činnosti jednotlivca s loptou (prihrávanie, dribling a strelba) však používajú jednotný výraz *ball-handling skills*.

Podľa Dobrého & Semiginovského (1988) sa HZ musia vidieť ako komplex všetkých výkonových determinantov, pričom i čiastkový zásah do niektorého determinantu vyvolá zmenu v komplexnej HZ. Basketbalové HZ sú špecifické tým, že sú vo väčšine prípadov realizované v neočakávaných zápasových podmienkach. V tejto súvislosti môžeme hovoriť o otvorených zručnostiach. Podľa stálosti prostredia sa teda klasifikujú zručnosti na otvorené a zatvorené. Měkota & Cuberek (2007) a Perič & Dovalil (2010; 2005) charakterizujú otvorené zručnosti ako zručnosti, ktoré sa vykonávajú v neustále sa meniacom, variabilnom a nepredvídateľnom prostredí. Pri

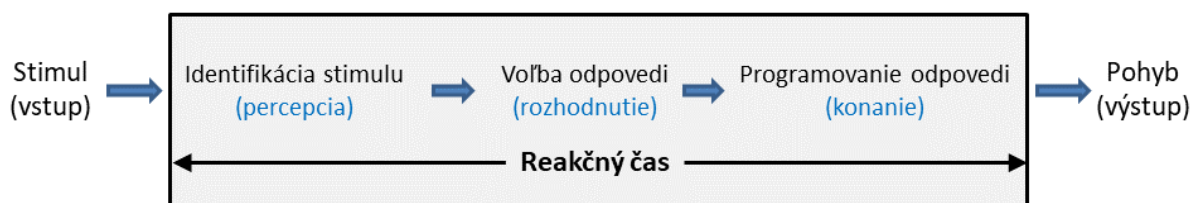
5 Pre útočné herné činnosti jednotlivca sa používa angl. výraz *individual offensive skills* a pre obranné herné činnosti výraz *defensive skills*. Pre konkrétne útočné herné činnosti jednotlivca, napr. strelbu to je výraz *shooting skills*, pre prihrávanie *passing skills* a pod.

vykonávaní činnosti sa vyžaduje neustále monitorovanie meniacich sa podmienok a prispôsobovanie činnosti zmenám. Percepčné a rozhodovacie procesy obvykle prebiehajú v krátkom čase, modifikácia, prestavba či úplná zmena pohybovej činnosti musí byť včasná, často okamžitá a v súlade s meniacim sa prostredím. Úspešnosť otvorených zručností je determinovaná časovým rozsahom, v ktorom dôjde k úspešnému prispôsobeniu plánovanej pohybovej činnosti na meniace sa prostredie. Často krát musí byť táto adaptácia extrémne rýchla a hráč musí mať k dispozícii niekoľko ďalších pohybových aktov na vyriešenie hernej situácie.

Herné zručnosti sa považujú za akúsi produkciu pohybových programov, ktoré boli uložené v pamäti, a ktoré majú mnoho typických zvláštností. Dosiahnutie konkrétneho pohybového prejavu umožňujú práve pohybové programy, ktoré boli vytvorené predchádzajúcim motorickým učením a uložené v pohybovej pamäti. Aby mohla byť produkcia pohybových programov realizovaná, musia v centrálnom nervovom systéme prebehnúť vo veľmi krátkej latentnej dobe určité procesy, ktoré riadia konkrétnu pohybovú činnosť. Produkcia pohybových programov je charakteristická tromi procesmi, ktoré na seba nadväzujú (Edwards, 2011; Schmidt & Lee, 2005; Schmidt & Wrisberg, 2004):

- a. **Percepčno-senzorické procesy** – informácie z vonkajšieho prostredia sú prijímané a spracovávané na základe zmyslových procesov (zrak, sluch, dotyk). Prostredníctvom senzorov sú informácie zachytené, rozpoznané a identifikované, a až potom sa môže voľiť niektorá z možných pohybových alternatív, a následne sa môže pohybová činnosť uskutočniť.
- b. **Kognitívne procesy** – na základe percepčných procesov nastupuje mentálne štádium, v ktorom sa rozhoduje a vyberá pohybový program pre splnenie pohybovej úlohy (čo a akým spôsobom vykonať). Vstupná informácia o vonkajšom stimule je analyzovaná a na základe nej sa zvolí vhodná pohybová odpoveď. V zakódovanom pohybovom programe je pre takúto situáciu uložené to, akým spôsobom a ktoré svalové skupiny zapojiť, v akom poradí, v akej intenzite a teda to, ako bude prebiehať vlastná regulácia a organizácia pohybu.
- c. **Motorický proces** (vlastná pohybová aktivita pozorovateľná navonok) – organizácia a spustenie akcie (pohybu) môže byť splnené jedine po tom, čo bol správne identifikovaný stimul a bola zvolená odpoveď. Po zvolení odpovedi sa musí previesť tento obsah predstáv do svalových skupín, ktoré docielia pohybovú odpoveď.

Vyššie uvedené procesy (hlavne percepčno-senzorické a kognitívne) prebiehajú v tzv. latentnej dobe, ktorá je v praxi označovaná ako reakčný čas. Schmidt & Wrisberg (2004) definujú reakčný čas ako časový interval od momentu výskytu nepredvídateľného stimulu až po začiatok pohybovej odpovede. Reakčný čas je dobrý indikátor na posúdenie rýchlosti a efektívnosti rozhodovacieho procesu. Percepčno-senzorické a kognitívne procesy tvoria v tomto kontexte psychickú zložku individuálneho herného výkonu (Lehnert et al., 2014). Na obrázku 5 je uvedený rozšírený model spracovania informácií v rámci pohybových programov.



Obr. 5 Rozšírený model spracovania informácií v rámci pohybových programov (Schmidt & Lee, 2005)

Dribling

Dribling (uvoľnenie hráča s loptou) je jednou zo základných herných zručností v basketbale, pri ktorých má hráč v držaní loptu. Hráči používajú dribling konštantne počas celého zápasu. Ukazuje sa, že jeho použitie v zápase tvorí ~10 % z čistého hracieho času (Scanlan et al., 2011; Scanlan, Tucker, et al., 2015), pričom 17 % vykonaných šprintov je s driblingom (Conte, Favero, Lupo, et al., 2015). Z hľadiska pohybu hráča sa môže rozlišovať dribling na mieste, dribling v priamočiaram pohybe, dribling so zmenou tempa a dribling so zmenami smeru pohybu (Krause & Nelson, 2018). Práve dribling so zmenami smeru je najčastejšie používaným spôsobom driblingu v súťažných zápasoch (Cortis et al., 2011; Fujii et al., 2010). Vzhľadom na dôležitosť driblingu v hernom kontexte, sa doteraz skúmal dribling z rôznych aspektov.

Oblasť biomechanická (technická)

Vysoká technická úroveň driblingu zvyšuje útočiaceho hráča, ktorý tým dokáže vytvárať výhodné pozície na zakončenie pre seba alebo vlastných spoluhráčov a taktiež redukuje počet stratených lôpt (Arias et al., 2012; Conte et al., 2016). Bolo

zistené, že rýchly protiútok a teda prechodová fáza do útoku je najefektívnejší spôsob skórovania, pričom si vyžaduje zvládanie driblingu vo vysokej rýchlosti, ktorým poskytuje časovo-priestorovú výhodu nad obrancom (Conte et al., 2017; Christmann et al., 2018; Matulaitis & Bietkis, 2021).

Pri vykonávaní špecifických pohybov v basketbale nemôžu hráči využiť všetky zdroje vnímania na kontrolu svojich činností. Zložitosť basketbalového zápasu si vyžaduje, aby jednotlivci pri prijímaní rozhodnutí (napr. počas driblingu) venovali pozornosť kontextu hry. Robalo et al. (2021) uvádzajú, že ak dôjde u profesionálnych hráčov k strate periférneho videnia (zraková kontrola lopty počas driblingu), tak sú schopní narušený perцепčný kontext kompenzovať väčšou variabilitou laterálnych pohybov lakťa, ako aj väčšou variabilitou laterálneho a predozadného pohybu ramena, aby teoreticky udržali stabilitu pohybov v kĺboch najbližšie k lopte. To znamená, že vyššia schopnosť profesionálnych hráčov stabilizovať pohyb počas driblingu je sprevádzaná väčšou variabilitou v horizontálnych pohyboch ramena (t.j. vľavo-vpravo; vpred-vzad) a v laterálnych pohyboch lakťa.

Oblasť kondičná

Štúdie Conte et al. (2020), Ramirez-Campillo et al. (2019) a Scanlan, Wen, et al. (2018) poukazujú na silný vzťah (na základe korelačného koeficientu) medzi rýchlosťou v lineárnom šprinte a rýchlosťou v lineárnom šprinte s driblingom. Uvedený vzťah je platný i pre rýchlosť zmeny smeru a rýchlosť zmeny smeru s driblingom. Na základe uvedených výsledkov je možné konštatovať, že rýchlosť pohybu s driblingom je do veľkej miery podmienená rýchlostnými schopnosťami.

Vplyv únavy na kinematické parametre driblingu sledovali vo svojej štúdií Li et al. (2021). Zistili, že celková únava hráčov ovplyvňuje kinematické parametre a rýchlosť driblingu. Vyššia poloha panvy, nižšia uhlová rýchlosť v kolennom a zápästnom kĺbe a nižšia produkcia sily, keď sú hráči unavení, môže spôsobiť ich neschopnosť získať výhodu nad obrancom.

Efektivita driblingu sa vplyvom zvyšujúcej sa intenzity neznižuje, ale na druhej strane až 87 % všetkých vykonaných driblingových činností je vykonaných so srdcovou frekvenciou nad úrovňou 85 % z maximálnej srdcovej frekvencie.

Oblasť analýzy výkonu⁶

Výskum v reálnych podmienkach zápasov (Vencúrik, Nykodým, et al., 2021) potvrdil, že efektivitu driblingu môže narúšať aj fyzický tlak obrancu. Pri vysokom fyzickom tlaku obrancu sa znižuje efektivita driblingu až 7,5 krát v porovnaní s nízkym fyzickým tlakom. Výsledky štúdie potvrdzujú, že zdokonaľovanie driblingu by malo prebiehať hlavne v herných cvičeniach a prípravných hrách, kde je prítomnosť obrancu, a kde je vnútorné zaťaženie podobné súťažným podmienkam.

Zhrnutie dribling

Na základe uvedených štúdií je možné konštatovať, že v tréningu je dôležité sa zamerať na rozvoj driblingu so zmenami smeru, pretože ide o najčastejšie využívaný typ driblingu počas zápasov. Odporúča sa zahrnúť cvičenia, ktoré podporujú tento aspekt, čo umožní hráčom vytvárať si výhodné pozície na skórovanie. Ďalšou kľúčovou oblasťou je rozvíjanie rýchlosti hráčov pri lineárnych šprintoch s driblingom. Tréning zameraný na rýchlosť v tejto oblasti poskytne hráčom výhodu počas rýchlych protiútokov, ktoré sú často najefektívnejším spôsobom dosahovania bodov. Je tiež dôležité venovať pozornosť rozvoju periférneho videnia hráčov, aby boli schopní driblovať bez nutnosti neustáleho sledovania lopty. Tým sa zlepší ich schopnosť robiť rozhodnutia na ihrisku a lepšie vnímať herný kontext. Tréneri by mali zahrnúť do tréningového procesu simulácie herného tlaku, kde hráči driblujú pod fyzickým tlakom obrancov. Takýto tréning pomôže hráčom udržať efektivitu aj v intenzívnych zápasových situáciách.

Napokon, tréningové jednotky a cvičenia by mali byť organizované tak, aby simulovali zápasové podmienky, vrátane prítomnosti obrancov a vysokej intenzity. Takýmto prístupom sa získané zručnosti efektívne preniesú do reálnych herných situácií. Tieto odporúčania môžu výrazne prispieť k zlepšeniu techniky driblingu a istote hráčov v driblingu počas zápasov.

Prihrávanie a chytanie

Prihrávanie a chytanie lopty je najzákladnejšou kolektívnou interakciou a po strelbe predstavuje druhú najčastejšiu technickú zručnosť používanú v hre. Počas útoku sú

⁶ Angl. „performance analysis”.

hráči nútení držať loptu a spolupracovať pri vytváraní optimálnych možností na zvýšenie efektivity strelby. Teamy, ktoré dosiahnu viac asistencií ako súper (t. j. dajú prihrávku vedúcu k skórovaniu), majú väčšiu šancu na víťazstvo v zápase (García et al., 2013; Gómez et al., 2013). Približne 60–70 % úspešných striel z poľa pochádza po prihrávke/asistencii (Gómez et al., 2008; Oudejans et al., 2012). Z tohoto dôvodu, vznikajú odborné štúdie, ktoré skúmajú prihrávanie v basketbale ako nevyhnutný predpoklad zvýšenia výkonnosti hráčov, a teda efektivity ich prihrávania na individuálnom a kolektívnom základe. Vzhľadom na komplexný charakter prihrávania by štúdie mali zahŕňať oblasť technicko-taktickú, oblasť kondičnú a oblasť mentálnu (Passos et al., 2017). V systematickom prehľade autorov Maimón et al. (2020) bolo ešte detailnejšie klasifikovaných päť hlavných oblastí, v ktorých sa výskumy týkajúce sa prihrávania a chytania lopty uskutočnili. Z tohto dôvodu je uvedená klasifikácia v piatich oblastiach prevzatá aj v tejto práci.

Oblasť biomechanická (techniká)

Limitovaný výskum bol vykonaný so zameraním na biomechanické aspekty prihrávania. Gryko et al. (2020) analyzovali techniku prihrávania (typ prihrávky) na EuroBaskete 2015, ktorá najčastejšie vedie k asistencii. Na základe regresnej analýzy všetkých typov prihrávok zistili, že u hráčov z najlepších ôsmich teamov na EuroBaskete 2015, bola najlepším prediktorom asistencie prihrávka jednou rukou a vykonaná z pravej strany. Na druhej strane, prediktorom asistencie u najslabších teamov bola prihrávka oboma rukami sponad hlavy. Určenie prognostického faktora pre finálnu prihrávku/asistenciu má významný praktický rozmer a poukazuje na potrebu neustáleho zlepšovania prihrávok, najmä zručností potrebných na vykonávanie prihrávok jednou rukou (Gryko et al., 2020).

Quílez-Maimón et al. (2021) sledovali v štandardizovanom prihrávkovom teste rozdiely v kinematických parametroch rôznych druhov prihrávok u vrcholových hráčov a začiatočníkov. Vrcholoví hráči vykonávali rýchlejšie prihrávky a vykazovali nízku variabilitu v technike prihrávania – t.z. jednotlivé pokusy boli z pohľadu sledovaných kinematických parametrov veľmi podobné, čo indikuje vyššiu konzistentnosť v realizácii prihrávok. Ďalej poukazujú na fakt, že efektívnosť prihrávky jednou rukou môže závisieť od schopnosti hráčov ovládať loptu jednou rukou a od spojenia predchádzajúcich činností s loptou (napr. po driblingu).

Kinematickými aspektami techniky prihrávania po záťaži sa zaoberala štúdia Li, Knjaz, et al., (2021). Dokumentujú štatisticky významné rozdiely v maximálnej uhlovej rýchlosti ramena, lakťa a zápästia pred a po záťažovom teste (v únave). Presnosť prihrávok a rýchlosť lopty, keď boli hráči pod vplyvom únavy, boli výrazne nižšie v porovnaní s bezúnavovým stavom. Je mimoriadne dôležité, aby si hráči osvojili správnu motorickú štruktúru prihrávania a vytvorili tak počas tréningového procesu učenia automatizmus, ktorý sa v konečnom dôsledku nezmení ani pod vplyvom únavy. Len to môže zabezpečiť situačnú efektivitu hráča, pretože každá odchýlka od ideálnej biomechanickej štruktúry má vplyv aj na vznik väčšieho počtu motorických chýb a následne zníženie efektivity (Li, Knjaz, et al., 2021).

Oblasť kondičná

Viacero autorov sa zhoduje na tom, že optimálna úroveň kondičných schopností je nevyhnutná na udržanie efektivity prihrávania počas celého basketbalového zápasu (Ahmed, 2013; Bogdanis et al., 2007; Lyons et al., 2006). Ahmed (2013) spozoroval pokles v presnosti prihrávok, po lokálnej únave horných končatín. K podobným záverom dospeli i Lyons et al. (2006) – pokúsili sa modelovať intenzitu herného zaťaženia a určiť jeho vplyv na presnosť prihrávok v štandardizovanom basketbalovom teste. Podarilo sa im dokázať, že so zvyšujúcou intenzitou zaťaženia a narastajúcou únavou klesá presnosť prihrávok. V štúdií Bogdanis et al. (2007) uvádzajú, že zníženie celkového času tréningu na ihrisku pri doplnkovom silovom a kondičnom tréningu má za následok tendenciu k menšiemu zlepšovaniu basketbalových zručností ako dribling a prihrávanie. Delextrat & Cohen (2009) navrhujú, aby zdokonaľovanie herných zručností sa vykonávalo podľa konkrétnych hráčskych pozícií. Stále však existujú obmedzené informácie týkajúce sa konkrétnych kondičných programov určených na zvýšenie výkonnosti prihrávania v basketbale (Maimón et al., 2020).

Oblasť analýzy výkonu

Zistenia ukázali, že vysoká efektivita prihrávania (asistencia) je nevyhnutná na zvýšenie počtu bodov získaných v profesionálnych basketbalových súťažiach, ako sú NBA, španielska ACB liga alebo Euroliga (Courel-Ibáñez et al., 2016; García et al., 2013; Gómez et al., 2015; Gomez et al., 2016; Marmarinos et al., 2016). Zaujímavosťou je fakt, že keď hráči čelia zvýšenému tlaku obrancu, tak zvolia radšej prihrávku ako

akúkoľvek inú činnosť (Csapo et al., 2015). Vencúrik, Nykodým, et al., (2021) sledovali vplyv vybraných deformačných faktorov na presnosť prihrávania. Uvádzajú, že presnosť prihrávania bola významne ovplyvnená fyzickým tlakom obrancu. Pri priemernom tlaku obrancu bola presnosť prihrávania 2 krát nižšia v porovnaní s minimálnym tlakom, pričom pri vysokom tlaku sa presnosť znížila až 8,5 krát v porovnaní s minimálnym tlakom. Ďalšie sledované faktory ako intenzita zaťaženia, časový deficit na zakončenie útoku a štvrtina nemali signifikantný vplyv na presnosť prihrávania. Uvedené fakty podporujú odporúčania týkajúce sa pozorovania prihrávania počas reálnych súťažných situácií (Sachanidi et al., 2013). V tomto smere je v dnešnej dobe veľkým benefitom využitie moderných technologických zariadení (LPS, IMU zariadenia, video trackovanie – detailnejšie v kapitole 2.1.3), ktoré poskytujú nespočetné množstvo dát a môžu byť použité pre tréningové účely (Quílez-Maimón et al., 2021). Na zdokonaľovanie prihrávania sa odporúča využívať hlavne prípravné hry bez driblingu alebo s driblingovým obmedzením, ktoré umožňujú vysoký počet prihrávok a prerušení prihrávok (Atl et al., 2013; Conte, Favero, Niederhausen, et al., 2015; Maimón et al., 2020).

Oblasť mentálna

Väčšina štúdií bola zameraná na epizódy dýchacích ťažkostí⁷, ktoré sú definované ako mentálne rozrušenie, pri ktorých výkon počas stresových situácií klesá v porovnaní s očakávanými štandardmi (Hill et al., 2009). Gómez et al. (2015) zistili, že tieto situácie dýchacích ťažkostí viedli hráčov k nesprávnym rozhodnutiam v prihrávaní, čo viedlo k nárastu stratených lôpt. Okrem toho, Kinrade et al. (2015) zdôrazňujú dôležitosť vyhýbania sa premýšľavým myšlienkam pri prijímaní zložitých rozhodnutí pod tlakom. Aj napriek limitáciám v tejto oblasti sa odporúča, aby situácie pod tlakom a situácie s dýchacími ťažkosťami boli zaradené do pravidelných cvičení, čím by sa modelovali podmienky súťažných zápasov (Maimón et al., 2020).

Oblasť motorického učenia

Štúdie zaoberajúce sa prihrávaním v rámci paradigmy motorickej kontroly sa zamerali hlavne na kontextovú interferenciu, ktorá zdôrazňuje výhody miešania tréningových podnetov v rámci blokov a nie ich opakovania (Porter & Magill, 2010). Uvedení

⁷ Angl. „choking”.

autori zdôraznili dôležitosť obmedzení jednotlivca, prostredia a úloh, s ktorými sa hráč musel vysporiadať, aby sa maximalizoval proces učenia. Zahrnutie tréningových cvičení simulujúcich reálne situácie zlepšilo presnosť prihrávok a kvalitu prijímaných rozhodnutí. Arias et al. (2012) odporúčajú používať u detí loptu s nižšou hmotnosťou na uľahčenie manipulácie – zvyšuje to počet prihrávok a chytení lopty. Okrem toho by tréningové úlohy mali byť nové, náhodné a inšpirujúce, aby sa splnili ciele súvisiace s interferenciou a podporili učenie sa zručnosť (Maimón et al., 2020).

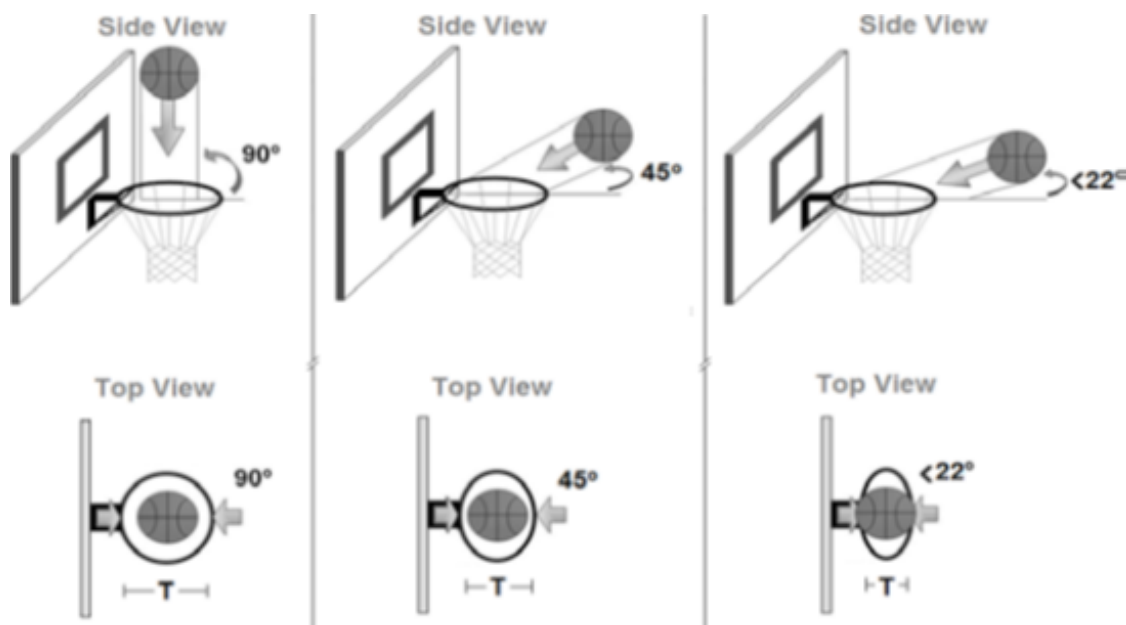
Zhrnutie prihrávanie a chytanie

Z uvedených štúdií je zrejmé, že tréneri by sa mali zamerať na zdokonaľovanie techniky prihrávok, najmä prihrávok jednou rukou, ktoré sa ukazujú ako veľmi efektívne. Je dôležité, aby hráči zvládali správnu techniku aj v stave únavy, pretože to znižuje riziko motorických chýb. Ako sa ukazuje, tak optimálna úroveň kondičných schopností je nevyhnutná na udržanie presnosti a kvality prihrávok počas celého zápasu. Nemenej dôležitou oblasťou je mentálna príprava. Ukazuje sa, že do tréningov by bolo vhodné zahrnúť simulácie stresových situácií, ktoré hráči zažívajú počas zápasov. Tým sa zlepší ich schopnosť robiť správne rozhodnutia pod tlakom a minimalizuje sa počet stratených lôpt. Prípravné hry bez driblingu alebo s jeho obmedzením môžu byť vhodným nástrojom na zvýšenie počtu prihrávok a zlepšenie kolektívneho poňatia.

Tréningové cvičenia by mali byť rôznorodé a náročné, aby podporovali motorické učenie a zlepšovali celkovú presnosť prihrávok. Pre mladších hráčov je vhodné používať ľahšie lopty, čo zlepší manipuláciu a zvýši počet úspešných prihrávok. Tréningové úlohy by tým pádom mali byť prispôsobené veku a úrovni hráčov, aby efektívne podporovali ich rozvoj a prispeli k optimalizácii herného výkonu.

Strelba

V basketbale je strelba považovaná za najdôležitejšiu hernú zručnosť (Li, Li, et al., 2021; Zwierko et al., 2018). Presnejšie povedané, efektivita strelby sa považuje za jeden z kľúčových indikátorov výkonnosti, a to vďaka silnému pozitívnemu vzťahu medzi strelbou z poľa a víťazstvom v zápase (Cabarkapa, Deane, et al., 2022; García et al., 2013; Ibáñez et al., 2009; Lorenzo et al., 2010). Strelba z poľa zahŕňa viac druhov strelby, ako dvojtaky, strelbu vo výskoku, smeče, strelbu ponad hlavu, atď. Dôležitosť pripisovaná



Obr. 7 Schématická ukážka (bočný a vrchný pohľad) vertikálneho virtuálneho cieľa v súvislosti so vstupným uhlom (Okazaki & Rodacki, 2012)

Dáta prezentované v štúdiách poskytujú dôkazy o tom, že zvýšená horizontálna vzdialenosť od koša je kľúčovým faktorom zníženej streleckej efektivity (Erčulj & Supej, 2009; Gómez et al., 2015; Miller & Bartlett, 1996; Okazaki & Rodacki, 2012; Vencúrik et al., 2022). Presnejšie, kým Gómez et al. (2015) a Vencúrik et al. (2022) sa zamerali výlučne na analýzu efektivity streľby a dospeli k záveru, že so zmenou vzdialenosti klesá aj úspešnosť, tak ďalší autori analyzovali zmeny biomechanických parametrov a adaptácie, ku ktorým dochádza pri streľbe z väčších vzdialeností (Erčulj & Supej, 2009; Miller & Bartlett, 1996; Nakano et al., 2020; Okazaki & Rodacki, 2012). Ako už bolo spomenuté u biomechanických faktorov, tak zvýšená rýchlosť vypustenia lopty a znížená výška a uhol vypustenia lopty, ako aj uhly jednotlivých segmentov paží, môžu významne ovplyvniť úspešnosť streľby z väčších vzdialeností (Cabarkapa, Cabarkapa, et al., 2022; Cabarkapa, Fry, et al., 2022; Miller & Bartlett, 1996; Okazaki et al., 2015; Okazaki & Rodacki, 2012; Vencúrik et al., 2022; Vencúrik, Knjaz, et al., 2021). Okrem toho, Nakano et al. (2020) dospeli k záveru, že väčšie množstvo energie transformovanej z dolných končatín na horné končatiny a kĺby, bolo prítomné pri strelách z väčších vzdialeností. Väčšie množstvo energie spôsobuje vyššiu rýchlosť vypustenia lopty, čo môže viesť k neúspešnej strele.

Oblasť kondičná

Štúdie zaoberajúce sa vplyvom intenzity zaťaženia a únavy na efektivitu strelby uvádzajú, že intenzita zaťaženia a spôsobená únava môžu mať negatívny vplyv na úspešnosť strelby (Ardigò et al., 2018; Li, Li, et al., 2021; Padulo et al., 2018; Vencúrik, 2016). Presnejšie Vencúrik (2016) zistil, že basketbalistky mali 60 %, 37,5 % a 45,2 % úspešnosť strelby so srdcovou frekvenciou (SF) na úrovni $<85\%$ maximálnej srdcovej frekvencie ($SF_{\max}$), $85-95\%$ $SF_{\max}$ a $>95\%$ $SF_{\max}$, v tomto poradí. V podobnom duchu Padulo et al. (2018) naznačili, že úspešnosť strelby za 2 body u mužov pri úrovni srdcovej frekvencie nad 80% $SF_{\max}$ (úspešnosť 30 %) bola výrazne nižšia v porovnaní s úspešnosťou strelby na úrovni srdcovej frekvencie 50% $SF_{\max}$ (úspešnosť 38,2 %) a v pokojovom stave (úspešnosť 42,3 %). Efektivita trojbodovej strelby hráčov vo vzťahu k úrovni srdcovej frekvencie bola skúmaná v štúdií Ardigò et al. (2018). Ich štúdia ukázala, že efektivita strelby za 3 body bola: 30 % so SF nad 80% $SF_{\max}$, 36,8 % so SF pri 50% $SF_{\max}$ a 46,8 % v pokoji. Na druhej strane, výsledky Vencúrik et al. (2022) nepoukazujú na žiadnu významnú súvislosť medzi úspešnosťou strelby a úrovňou srdcovej frekvencie v zápasových podmienkach. Je však dôležité podotknúť, že v uvedenej štúdií bolo približne 88 % všetkých streleckých pokusov vykonaných pri srdcovej frekvencii vyššej ako 85% $SF_{\max}$, ako aj to, že efektivita úspešnosti strelby progresívne klesala so zvyšovaním úrovne srdcovej frekvencie.

Akumulácia únavy môže taktiež negatívne ovplyvňovať úspešnosť strelby, čo dokumentujú niektoré štúdie (Erčulj & Supej, 2009; Li, Li, et al., 2021). Erčulj a Supej (2009) sledovali vplyv únavy na uhly v kĺboch a výšku skoku. Namerané uhly lakťa a ramena klesali s rastúcou únavou. Ich štúdia demonštruje výrazné zmeny v technike strelby ako dôsledok strednej a vysokej únavy. Li, Li, et al. (2021) uvádzajú, že vplyvom únavy dochádza k signifikantnému poklesu vo výške vypustenia lopty a vo vstupnom uhle lopty do obruče. Únava teda môže viesť k sérii zmien a ku kompenzačným mechanizmom v biomechanických parametroch (Rodacki et al., 2002), ktoré následne ovplyvňujú strelecký výkon. Avšak výsledky Slawinski et al. (2018) ukázali, že na žiadnom z hlavných kĺbov zapojených do pohybu (t.j. zápästie, rameno, lakeť, bedrový kĺb, koleno a členok) strelby za 3 body, sa neprejavila únava, a to ani vtedy, keď bolo ťažisko v najnižšej polohe, ani v momente vypustenia lopty. Navyše, premenné vypustenia lopty neboli modifikované protokolom únavy. Výsledky teda naznačujú, že fyzická únava vyvolaná počas zápasu nemusí meniť kinematické parametre strelby za 3 body u elitných hráčov basketbalu.

Oblasť analýzy výkonu

Podľa výskumov v tejto oblasti, faktor prítomnosti obrancu zohráva významnú rolu v úspešnosti strelby. So zvyšujúcim sa fyzickým tlakom obrancu sa významne redukuje percento úspešnosti strelby (Álvarez et al., 2009; Csataljay et al., 2013; Gorman & Maloney, 2016; Matulaitis & Grėbliūnas, 2021; Vencúrik et al., 2022). Vencúrik et al. (2022) uvádzajú, že efektivita strelby je pri vysokom fyzickom tlaku obrancu približne 3,5 krát nižšia v porovnaní s nízkym alebo žiadnym fyzickým tlakom. Navyše, útočníci sú nútení modifikovať techniku strelby a prispôbiť sa agresívnej obrane. Konkrétne útočiaci hráči zvyšujú rýchlosť strely, čas strávený v letovej fáze počas výskoku, kedy menia trajektóriu lopty, čo môže ovplyvniť úspešnosť strelby (Gorman & Maloney, 2016; Rojas et al., 2000; van Maarseveen & Oudejans, 2018). Je to pravdepodobne spôsobené tým, že hráči sa chcú vyhnúť zblokovaniu strely.

Závislosť medzi časom na zakončenie útoku a úspešnosťou strelby sa sledovala v dvoch štúdiách (Gómez et al., 2015; Vencúrik et al., 2022). Obe štúdie dospeli k rôznym výsledkom. Gómez et al. (2015) spozorovali vplyv času menšieho ako 10 s na zakončenie útoku na úspešnosť strelby, pričom Vencúrik et al. (2022) uvádzajú, že klesajúci čas na zakončenie útoku nemal významný vplyv na úspešnosť strelby.

Ďalšie faktory

Za ďalší faktor sa dajú považovať hráčske skúsenosti. Skúsení hráči sú schopní získať relevantné informácie z prostredia skôr ako hráči s menšími skúsenosťami (de Oliveira et al., 2008; Okazaki & Rodacki, 2018). To im umožňuje presnejšie vybrať a vykonať vhodnú motorickú reakciu (Vickers et al., 2017). Úspešná strelba vo výskoku bola v skutočnosti spojená so schopnosťou hráčov získať relevantné informácie počas poslednej fázy pred vypustením lopty.

Okrem toho, niektoré štúdie skúmali vizuálnu kontrolu koša pri strelbe vo výskoku, ako jeden z ďalších determinantov úspešnosti strelby (de Oliveira et al., 2006, 2007; Oudejans, 2012; Oudejans et al., 2012). Tréning vizuálnej kontroly núti hráčov naučiť sa používať vizuálne informácie o koši v kratšom čase (do 400 ms). To znamená, že hráči majú viac času vnímať ďalšie faktory, ktoré súvisia s hrou.

Zhrnutie strelba

Pri zvyšovaní úspešnosti strelby v basketbale by bolo vhodné sa zamerať na niekoľko kľúčových oblastí. Po prvé, je dôležité dôkladne budovať vhodnú techniku (biomechaniku) strelby. Správny vstupný uhol lopty do obruče a optimálna rýchlosť jej vypustenia výrazne zvyšujú šance na úspech. Po druhé, ďalšou kľúčovou oblasťou je tréning strelby z rôznych vzdialeností. Pri strelbe z väčších vzdialeností je nevyhnutné, aby hráči prispôbili svoju techniku, čo zahŕňa napríklad úpravu uhla a výšky vypustenia lopty. Po tretie, zohľadnenie vplyvu únavy je tiež veľmi dôležité. Únava prirodzene znižuje úspešnosť strelby, a preto je vhodné zahrnúť do tréningov simulácie strelby pri rôznych úrovniach zaťaženia. To hráčom umožní trénovať strelbu aj v podmienkach, ktoré sa približujú reálnym zápasovým situáciám. Po štvrté, prítomnosť obrancu môže výrazne znížiť úspešnosť strelby. Z tohto dôvodu, pri nácviku strelby je nevyhnutné rozvíjať schopnosť hráčov úspešne strieľať aj pod fyzickým tlakom obrancu. Po piate, skúsenosti hráčov a ich schopnosť využívať vizuálnu kontrolu tiež hrajú významnú rolu v úspešnosti strelby. Skúsenejší hráči dokážu rýchlejšie spracovať informácie z herného prostredia a správne zareagovať. Po šieste, tréneri by mali venovať pozornosť tomu, ako čas na zakončenie útoku ovplyvňuje úspešnosť strelby. Tréningy by mali zahŕňať aj situácie, kde hráči musia zakončovať v časovom tlaku, čo im pomôže zlepšiť ich úspešnosť v kritických momentoch zápasu.

Zhrnutie

V tejto kapitole boli uvedené výskumy, ktoré sa zaoberali hernými zručnosťami ako dribling, prihrávanie a strelba. Súhrn existujúcich poznatkov týkajúcich sa týchto hlavných oblastí môže pomôcť trénerom a športovým vedcom pri navrhovaní špecifických tréningových programov s vymedzenými úlohami podľa potrieb hráčov a to tak, aby sa maximalizoval rozvoj herných zručností s loptou.

Hodnotenie herných zručností s loptou by sa malo robiť za neistých a premenlivých podmienok, aby sa získali informácie o reakciách hráčov na súťažné scenáre. Prípravné hry a meniace sa prostredie predstavujú najlepšie tréningové situácie na zlepšenie. Tréningový proces by mal zahŕňať nové a náhodné činnosti, ktoré by zabezpečili lepší transfer zručností do zápasových podmienok (Maimón et al., 2020). Na druhej strane, v niektorých oblastiach determinujúcich herné zručnosti ako dribling, prihrávanie a strelba, sú stále k dispozícii len obmedzené informácie. Budúci výskum

by sa mal preto zaoberať rôznymi aspektami herných zručností tak, aby praktická implikácia zistených poznatkov do tréningového procesu bola čo najkomplexnejšia.

2.1.2 Psychické procesy

Význam kognitívnych procesov (rozhodovacích procesov) pri realizácii herných zručností

Jeden z hlavných záujmov (za posledné dekády) v basketbale, resp. športových hrách, sa upiera smerom k hodnoteniu informácií, ktoré vedú k efektívnym rozhodnutiam pri realizácii HZ. Ako už bolo spomenuté, pri voľbe rozhodnutia a výbere vhodnej pohybovej reakcie zohrávajú významnú úlohu perцепčno-senzorické procesy a kognitívne (poznávacie) procesy.

Podľa Schmidt & Wrisberg (2004) sú kognitívne procesy tie, ktoré pri výkone spracovávajú podnety z vonkajšieho prostredia, čím tvoria nedeliteľnú súčasť HZ. Automatizácia pohybových odpovedí, odrážajúca tieto procesy a ich úroveň navonok, si vyžaduje pre variabilné podmienky pohybových výkonov určité skúsenosti a nevyvíja sa príliš rýchlo. Na základe toho môžeme usudzovať, že proces učenia (tak aby došlo k osvojeniu HZ, a aby účelovo odpovedali podmienkam výkonu) je v realite skôr procesom dlhodobým.

Kognitívne procesy slúžia v priebehu zápasu aktuálnym potrebám riadenia herných zručností, regulácii podnetov a rozhodovania pri herných zručnostiach, regulácii a kontrole motorickej realizácie herných zručností. Kognitívne procesy sa môžu chápať ako spôsobilosť hráča kontrolovať a cielene riadiť vlastné konanie v konkrétnej hernej situácii. Predpokladom pre rozhodnutie o činnostnej odpovedi, uskutočnenej v rámci taktických myšlienkových procesov, je anticipácia (Gréhaigne et al., 2001). Na základe vnímania hernej situácie a herne situačnej anticipácie sa hráč rozhoduje o výbere činnosti. Rozhodovací proces⁸ je sprostredkujúcim článkom medzi myslením a pohybovým konaním. Rozhodnutie znamená, že existujúce alternatívy činnosti (obr. 8) sú obmedzené na jednu, o ktorej sa predpokladá, že vyhovuje situačným podmienkam a cieľom, ktoré súvisia napr. s herným systémom družstva (Dobrá & Semiginovský, 1988). Anticipácia a rozhodovacie procesy sú vo všeobecnosti chápané ako *herná inteligencia*, pričom ich aplikáciu v herných

⁸ Angl. „decision making“.

situáciách (formulácia primeraných rozhodnutí napr. pod časovým tlakom) môžeme označiť termínom *čítanie hry* (Carling et al., 2009; Causer & Williams, 2013; Farrow & Raab, 2013).



Obr. 8 Rozhodovací proces v činnostiach držania lopty v basketbale⁹

Počas zápasu, v konkrétnych herných situáciách, musia hráči rýchlo spracovávať veľké množstvo informácií, ako napr. aktuálne skóre zápasu, organizácia hry (pohyb spoluhráčov, pohyb protihráčov, rozhodcov), časový tlak, pohyb lopty a veľa ďalších podnetov. Spôsob rozhodovania hráčov je závislý na význame a zložitosti informácie, ktorá je dostupná v určitom čase (Fruchart et al., 2010; Rose, 2013). Dobrý & Semiginovský (1988) uvádzajú niekoľko zvláštnosti procesov regulácie a kontroly motorického vykonania herných zručností a nároky, ktoré z toho pre hráčov vyplývajú:

- Mnohotvárnosť možných programov herných činností – herná motorika si vyžaduje mimoriadne rôznorodé množstvo aktuálne realizovateľných činností s loptou alebo bez lopty. Ako už bolo spomenuté v predchádzajúcom texte, jedná sa prevažne o sériové činnosti (Schmidt & Lee, 2005) alebo reťazce herných činností (Peráček et al., 2004), ktoré sú vykonávané v určitej postupnosti a s bezprostrednou nadväznosťou.
- Variabilita vykonania herných činností – vysoké požiadavky na variabilitu sú spôsobené nutnosťou kooperácie so spoluhráčmi a odolávaním súperovho ovplyvňovania.

⁹ Pixabay [Webpage]. <https://pixabay.com/vectors/silhouette-basketball-player-nba-3258273/> [cit. 07.12.2022].

- Rýchlosť vykonania herných činností – zahrňuje motorické výstupy vykonané vo veľmi vysokej rýchlosti až po činnosti, ktoré sú z taktických dôvodov časovo spomaľované. Vysoké rýchlostné nároky na realizáciu herných činností si vyžadujú kvalitnú koordináciu pohybov.
- Presnosť vykonania herných činností – požiadavky na presnosť realizácie programov činností sa skladajú z cieľovej a prebiehajúcej presnosti. V basketbale sa dostáva do popredia cieľová presnosť, pretože rozhodujúcim kritériom je dosiahnutý výsledok.
- K motorickej realizácii herných činností dochádza pri priamom alebo nepriamom tlaku a odporu súpera – súper sa snaží komplikovať, narúšať alebo likvidovať činnosti. Možnosti takéhoto ovplyvňovania sú v zápase početné a rôznorodé.
- K realizácii herných činností dochádza pri vysokom psychickom a fyzickom zaťažení – úroveň kognitívnych procesov môže byť znižovaná podstatným zhoršením vnútorných podmienok. Prejaví sa to nielen v neefektívnej konečnej koordinácii zapojenia svalových skupín, ale tiež v nesprávnom príjme, analyzovaní a spracovaní informácií, v nesprávnych rozhodnutiach a v predĺžení reakčnej doby.

Je nutné podotknúť, že výraznou zvláštnosťou herných činností je to, že v priebehu motorického výkonu v jednej hernej zručnosti už prebiehajú procesy vnímania, rozhodovania a programovania ďalších činností. Herné zručnosti sa v prevažnej väčšine vykonávajú sériovo a môžeme teda o nich hovoriť ako o sériových zručnostiach. Sériové úlohy, ktoré sa vyskytujú v herných situáciách, si niekedy vyžadujú veľa času na to, aby došlo k ich splneniu, a tým sa HZ, ktorými ich plníme, javia ako neprerušované činnosti. Sériové zručnosti môžu byť chápané ako niekoľko samostatných po sebe nasledujúcich činností realizovaných v poradí významnom pre splnenie úlohy (Schmidt & Lee, 2005). Podstata sériovosti vysvetľuje to, že v hernom výkone sa nevyskytuje žiadna zo zručností samostatne, ale väčšinou dochádza k ich nadväzovaniu a k tvorbe určitých celkov HZ (napr. uvoľnenie sa bez lopty – chytenie lopty – dribling – strelba). Peráček et al. (2004) hovoria v tomto zmysle, kde na jednu hernú činnosť plynule nadväzuje ďalšia, o reťazci herných činností. Schopnosť spájania rôznych pohybových reťazcov predstavuje niekedy v praxi neočakávané, resp. netradičné riešenie herných situácií.

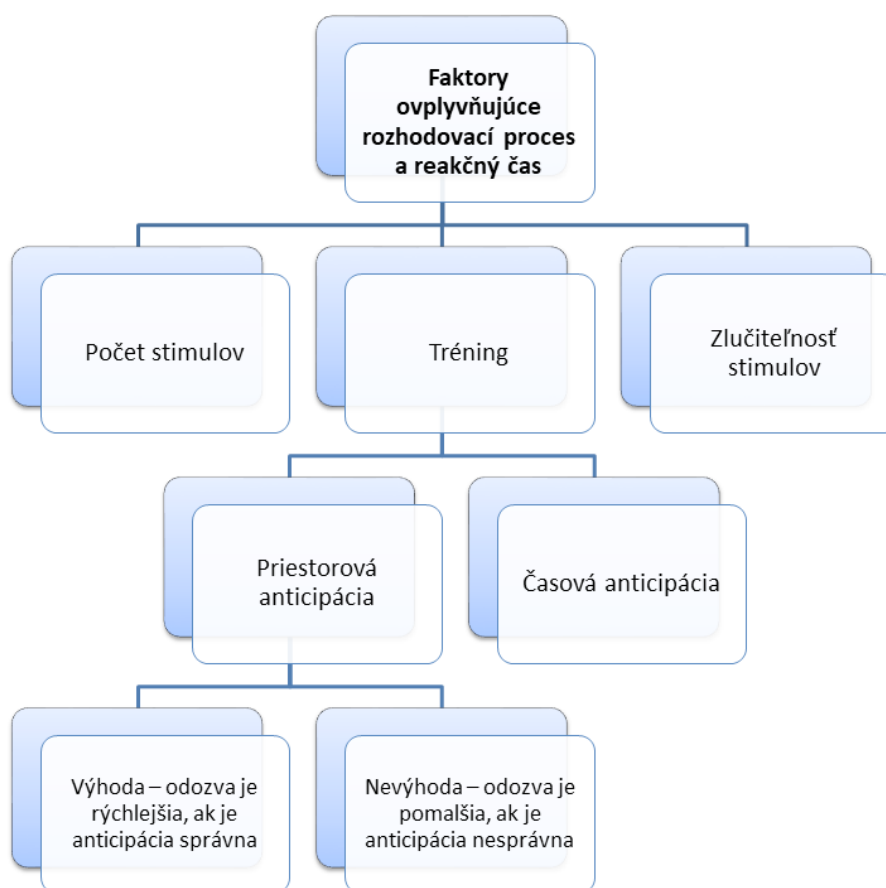
Hráč sa naučí časom postupne obmedzovať (s pribúdajúcimi skúsenosťami) výber podnetov a rozlišovať s vysokou určitosťou to, čo je v jednotlivých herných situáciách

dôležité. Je pravdepodobné, že i výber odpovedí sa bude zužovať, pretože sa taktiež naučí oceňovať vhodnosť určitého zákroku v konkrétnej hernej situácii. Postupne sa začne zameriavať na zastieranie svojich odpovedí a na zníženie možnosti ich predikcie (Dobrá & Semiginovský, 1988).

Vo všeobecnosti sa systém konania hráčov a alternatív ich rozhodovania, ktorý umožňuje v časovo ohraničenej predstave cieľa realizovať krátkodobý vzťah činnosti hráčov a celého družstva, označuje ako taktika. Taktická stránka herných činností jednotlivca sú už spomínané myšlienkové pochody a operácie (percepčno-senzorické a kognitívne procesy), ktoré prebiehajú u hráčov počas riešenia herných situácií, v zápasových alebo tréningových podmienkach. Taktická príprava je teda označovaná ako proces získavania odborných vedomostí, osvojovania a zdokonaľovania zručnosti, ktoré umožňujú hráčovi vyberať, v reakcii na hernú situáciu, optimálne pohybové riešenie (Nykodým et al., 2006).

Faktory ovplyvňujúce kognitívne procesy

Kognitívne procesy sú ovplyvnené veľkým množstvom dôležitých faktorov, od prirodzeného pôvodu informačných stimulov až po typ vykonaného pohybu. Schmidt & Wrisberg (2004) zaraďujú medzi všeobecné faktory, ktoré môžu ovplyvňovať kognitívne procesy (konkrétne myslia rozhodovací proces a reakčný čas): počet stimulov, tréning a zlučiteľnosť stimulov (obr. 9). Počtom stimulov sú myslené podnety, ktoré prichádzajú z vonkajšieho prostredia súčasne; tréningom je možné rozhodovací proces a reakčný čas skrátiť; zlučiteľnosť stimulov, predstavuje podnety podobného charakteru?



Obr. 9 Faktory ovplyvňujúce rozhodovací proces a reakčný čas (Schmidt & Wrisberg, 2004)

Ďalšími aspektmi, ktoré môžu ovplyvňovať rozhodovanie v určitých herných situáciách môžu byť aj mentálne, resp. emocionálne faktory (*emocionálne vzrušenie*¹⁰ alebo *úzkosť*¹¹). Bar-Eli & Tractinsky (2000) označujú súhrne tieto faktory ako psychický stres, ktorý sa môže zvyšovať na základe zvyšovania úrovne emocionálneho vzrušenia alebo úzkosti a následne ovplyvňovať pohybový výkon. Emocionálne vzrušenie predstavuje stupeň aktivácie alebo rozrušenia hráčovho centrálného nervového systému, pričom úzkosť vypovedá viac o výsledných emóciách prejavovaných pri realizácii konkrétneho pohybového úkonu. Schmidt & Wrisberg (2004) popisujú relatívne stabilný vzťah medzi úrovňou psychického vzrušenia a výkonom. Ak stúpa úroveň psychického vzrušenia, tak stúpa aj úroveň výkonu. Avšak, ak úroveň psychického vzrušenia presiahne kritický bod, tak úroveň výkonu začne postupne klesať. Tento vzťah sa označuje ako „*princíp obráteného U*“¹². V extrémnych prípadoch vysokej úrovne psychického vzrušenia, hráč môže prežívať *psychologickú výkonovú*

¹⁰ Angl. „arousal“.

¹¹ Angl. „anxiety“.

¹² Angl. „inverted-U principle“.

*krízu*¹³, teda stav, v ktorom schopnosť adekvátne zvládnuť súťažné nároky sa zhoršuje. Zo štruktúralno-formálnej stránky sa hráč považuje za dynamický, otvorený systém a systém výkonovej krízy je chápaný ako proces. Bar-Eli & Tractinsky (2000) zistili, že v Euroligových zápasoch mužov, s ubúdajúcim časom do konca zápasu (od 5. minúty 4. štvrtiny) výrazne rastie počet vysoko kritických situácií v útočnej fáze hry. Ďalej uvádzajú, že hráči sa v týchto vysoko kritických situáciách, v útočnej fáze hry a v rámci streleckých pokusov, rozhodovali horšie v porovnaní s menej kritickými situáciami.

V súvislosti s kognitívnymi procesmi je veľmi často diskutovanou témou aj možný vplyv intenzity zaťaženia a únavy na rozhodovací proces (Alarcón Lopez et al., 2010; Brisswalter et al., 2002; Esteves et al., 2007; Chang et al., 2012; Lambourne & Tomporowski, 2010; McMorris & Graydon, 1996; Royal et al., 2006; Thomson et al., 2009; Tomporowski, 2003). Thomson et al. (2009) uvádzajú, že po ukončení behu na bežiacom páse, do vyčerpania (na stanovenie maximálnej aeróbnej kapacity), mali hráči športových hier (futbal, basketbal, volejbal) lepší čas v rýchlosti rozhodovania v porovnaní s vyšetrením pred behom. Avšak čo sa týka presnosti v rozhodovacom procese, tak u všetkých hráčov nastal pokles v presnosti rozhodovania a narastal počet chýb po dokončení behu. Na základe výsledkov konštatujú, že hráči sa vplyvom únavy rozhodovali rýchlejšie, ale práve na úkor presnosti (správnosti) rozhodovania. Gréhaigne et al. (2001) zastávajú názor, že práve únava nemusí negatívne ovplyvňovať len realizáciu HZ (technickú stránku), ale taktiež môže ovplyvňovať schopnosť primeraného rozhodovania.

Chang et al. (2012) na základe meta-analýzy potvrdili, podobne ako Lambourne and Tomporowski (2010), pozitívny vplyv nízkej, resp. priemernej intenzity zaťaženia v trvaní viac ako 20 min. na kognitívne procesy. Taktiež konštatujú, že intenzita zaťaženia nemá štatisticky významný vplyv na kognitívny výkon v priebehu cvičenia. Ďalej zistili vplyv východiskovej kondičnej úrovne na kognitívne procesy. U dobre trénovaných jedincov mal vplyv intenzity zaťaženia pozitívny efekt, pričom u slabšie trénovaných jedincov ovplyvňovala intenzita zaťaženia kognitívne procesy negatívne.

Gabbett et al. (2008) skúmali práve opačný vzťah, a teda to, či zlepšenie v rozhodovacom procese (na základe video perцепčného tréningu) má vplyv na zníženie fyziologických a kondičných nárokov v *prípravných hrách*¹⁴. Výsledky vypovedajú

13 Angl. „psychological performance crisis“.

14 Angl. „small-sided games“.

o tom, že zlepšenie v rozhodovacom procese nemá signifikantný vplyv na fyziologické ani kondičné ukazovatele. Zlepšenie v rozhodovacom procese v hre 1 proti 1 v tréningových podmienkach v basketbale uvádzajú aj Cordovil et al. (2009) a to na základe poskytovania verbálnej spätnej väzby.

Rulence-Pâques et al. (2005) a Fruchart et al. (2010) skúmali v teoretickej rovine (interview) vplyv ďalších faktorov na rozhodovací proces hráčov basketbalu, a to konkrétne na *okamžitý reštart hry*¹⁵. Okamžitý reštart hry je definovaný ako stratégia pri často sa opakujúcej hernej situácii, kedy sa súperiacemu družstvu podarí skórovať. Spočíva v rozhodnutí čo najrýchlejšie vrátiť loptu do hry, v nádeji, že súper nebude schopný sa reorganizovať v defenzíve a družstvu sa podarí skórovať. Hlavný risk spočíva v možnosti následnej straty lopty, keď sa zvyšuje rýchlosť hry a znižuje sa presnosť napr. prihrávania medzi spoluhráčmi. V basketbale je táto situácia hovorovo označovaná ako „kôš za kôš“. V spomínaných štúdiách boli okamžitému reštartu hry, časovo skoro ku koncu zápasu, priradené štyri kritické prípady informácií: relatívna dôležitosť zápasu (priateľský zápas alebo súťažný zápas); aktuálny numerický status družstva (numerická inferiorita, rovnosť alebo numerická superiorita hráčov); aktuálne skóre zápasu (prehra, remíza, víťazstvo); čas ostávajúci do konca zápasu. V oboch štúdiách dospeli k záverom, že rozhodovací proces, k zvoleniu okamžitého reštartu hry, je ovplyvnený vekom hráčov (juniori vs. seniori) a hernými skúsenosťami (začiatocníci vs. hráči s praxou).

Zhrnutie

Väčšina uvedených štúdií sa zaoberala vplyvom vybraných faktorov na kognitívne procesy v modelovaných, resp. laboratórnych podmienkach (okrem Bar-Eli & Tractinsky, 2000). Zmienené štúdie uvádzajú možný vplyv faktorov, ako kritickosť situácií, centrálna únava, intenzita zaťaženia a pod., na kognitívne procesy. Avšak v záveroch týchto štúdií sa stretávame s odporúčaním, že kognitívne procesy by sa taktiež mali hodnotiť a pozorovať v špecifických a prirodzených podmienkach daného športu. Tým by sa dal detailnejšie postrehnúť vplyv vybraných faktorov na kognitívne procesy, čo by malo väčší dopad uvedených zistení do reálnych podmienok. Tieto poznatky zdôrazňujú potrebu zohľadniť komplexné faktory, ako sú emocionálny stav, únava a kontextové podmienky, pri tréningu a výkone. Implementácia týchto zistení do tréningových metód môže výrazne prispieť k zlepšeniu herného

¹⁵ Angl. „quick restart of play“.

výkonu, keďže umožní športovcom lepšie zvládať tlak a efektívnejšie reagovať na dynamiku hry. Preto by tréneri mali do tréningového procesu zahrnúť simulácie reálnych zápasových situácií, ktoré zohľadňujú komplexné faktory ovplyvňujúce kognitívne procesy, čím sa posilní schopnosť hráčov vykonávať optimálne rozhodnutia aj pod vysokým tlakom.

2.1.3 Fyziologické a kondičné nároky

Koncepcia športového tréningu v basketbale by mala vychádzať z reálnych podmienok zápasov, tak aby mohlo dôjsť k zvyšovaniu športovej výkonnosti. Modelovanie HV v tréningovom procese, umožňuje optimálny rast športovej výkonnosti po technickej, taktickej, kondičnej, psychickej a sociálnej stránke. Tým by malo dôjsť k zdokonaleniu jednotlivých faktorov štruktúry HV a nastať ich priebežné a postupné zladžovanie do jedného komplexného celku. Pre tréningový proces, a teda zvyšovanie športovej výkonnosti, je nevyhnutnosťou poznanie fyzických a fyziologických nárokov, ktorým sú hráči vystavení počas súťažných zápasov (Drust et al., 2000; Hoffman, 2003; Spencer et al., 2005). Analýza pohybového zaťaženia v zápasových podmienkach, sa preto javí ako nevyhnutný predpoklad pre modelovanie záťažových stimulov v tréningovom procese.

Pohybové zaťaženie sa podľa niektorých autorov môže rozlišovať pre potreby praxe na vonkajšie zaťaženie a vnútorné zaťaženie (McGuigan, 2017). Takéto delenie zaťaženia je skôr teoretické, pretože sa jedná o dve stránky toho istého javu. Vonkajšie zaťaženie vyjadruje parametre vykonávaných pohybových činností pomocou kvantitatívnych a kvalitatívnych ukazovateľov (Carling & Bloomfield, 2013; Dobson & Keogh, 2007; Hůlka et al., 2013; Roberts et al., 2006). Zložky, ktoré ho určujú sú predovšetkým objem a intenzita (vzdialenostné a rýchlostné charakteristiky), ako ďalšie to sú koordinačná zložitosť a psychická náročnosť. Vnútorné zaťaženie chápeme ako odozvu (reakciu) organizmu, resp. jeho jednotlivých systémov na aplikovanú pohybovú činnosť. Táto vnútorná odozva organizmu sa najčastejšie vyjadruje fyziologickými a biochemickými hodnotami ako sú srdcová frekvencia, krvné metabolity, sliny, urea a pod. (Ben Abdelkrim et al., 2009).

Basketbal je z hľadiska zaťaženia intermitentný šport, ktorý v sebe zahŕňa opakovanú tranzíciu medzi útočnou a obrannou fázou hry s frekventovanými zmenami v pohybovej činnosti (McInnes et al., 1995; McKeag, 2003; Reina, García-Rubio,

& Ibáñez, 2020; Stojanović et al., 2018). Počas basketbalového zápasu sa vyskytujú úseky vysoko intenzívnych činností, ktoré sú prerušované úsekmi s činnosťami nízkej až strednej intenzity. Tieto činnosti sa líšia z hľadiska pohybového vzoru (beh, výskok, laterálny pohyb, atď.), intenzity, vzdialenosti, trvania a frekvencie. V aktuálnych štúdiách (Ben Abdelkrim et al., 2007; Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Bishop & Wright, 2006; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Erčulj et al., 2008; Hůlka et al., 2014; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Svilar et al., 2018) pozorovali vyššiu aktivitu a frekvenciu vysoko intenzívnych činností v porovnaní s pohybovou činnosťou pred rokom 2000 (McInnes et al., 1995). Rozdiely sú pravdepodobne spôsobené zmenami pravidiel, ktoré boli implementované hlavne v posledných dvoch dekádach. Uvedené štúdie poukazujú na pozitívny trend týkajúci sa zvyšovania fyziologických a pohybových nárokov dnešného basketbalu. Je však potrebné brať do úvahy i možnosti monitorovania hráčov, akými sa disponovalo v minulosti a akými sa disponuje v rámci technologického pokroku dnes.

Monitorovanie vnútorných indikátorov pohybového zaťaženia

V súčasnosti poznáme veľké množstvo biologických veličín, ktorými môžu byť charakterizované fyziologické stavy organizmu počas zaťaženia. K najčastejšie sledovaním veličinám patrí bezpochybné srdcová frekvencia, hladina krvného laktátu a sliny. V štúdií Ben Abdelkrim et al. (2009) však skúmali v súťažných zápasoch aj úroveň ďalších krvných a hormonálnych metabolitov.

Meranie koncentrácie krvného laktátu

Koncentrácia laktátu sa najčastejšie zisťuje z kapilárnej krvi, pričom jej zvýšenie je indikátorom zvýšenia intenzity zaťaženia pri kontinuálnej pohybovej činnosti (Hoffman, 2014; Kenney et al., 2015; NSCA & Miller, 2012; Plowman & Smith, 2014). Podľa niektorých autorov (Aslan et al., 2012; Bangsbo et al., 2007; Ben Abdelkrim et al., 2007) môže byť reprodukovateľnosť hodnôt krvného laktátu v intermitentných druhoch športu čiastočne skresľujúca, pretože nemusí reflektovať práve stupeň vynakladaného úsilia. Hodnota krvného laktátu sa môže výrazne líšiť od hodnôt laktátu v pracujúcich svaloch (Bangsbo et al., 2006; Ziv & Lidor, 2009). Koncentrácia laktátu vo svaloch sa podľa uvedených autorov zvyšuje v priamej závislosti na intenzite

zaťaženia, ale k jeho vyplaveniu do krvného riečiska dochádza s určitým časovým oneskorením.

Ďalším nedostatkom merania koncentrácie krvného laktátu v športových hrách je aj to, že jeho odoberanie môže prebiehať v súťažných podmienkach jedine pri prerušeníach hry v rámci pravidiel (prestávky) alebo až po vystriedaní hráča. Podľa Bangsbo et al. (2007), hodnoty krvného laktátu získaného v súťažných podmienkach vypovedajú skôr o denzite intenzívnych činností ako o celkovom zaťažení (energetických nárokoch). Aj napriek uvedeným nedostatkom sa stretávame v odbornej basketbalovej literatúre s meraním koncentrácie krvného laktátu v súťažných zápasoch, ako ukazovateľa intenzity zaťaženia. Priemerná koncentrácia krvného laktátu sa pohybuje počas zápasu v rozmedzí od 2,7 do 6,8 mmol/l. V tabuľke 1 je uvedený prehľad získaných hodnôt krvného laktátu z dostupných štúdií.

Tab. 1 Koncentrácia krvného laktátu v odozve na herné zaťaženie podľa hráčskych pozícií, výkonnostnej úrovne, krajiny a pohlavia

Štúdia	Výkonnostná úroveň / krajina / pohlavie	Porovnávaná kategória	Hodnota (mmol/l)		
			1. polčas	2. polčas	Zápas
Ben Abdelkrim et al. (2007)	Majstrovstvá U19 / Tunisko / muži	Všetci hráči	6,1 ± 1,3	4,9 ± 1,5	
Ben Abdelkrim, Castagna, El Faza, et al. (2010)	Majstrovstvá U19 / Tunisko / muži	Reprezentanti	6,6 ± 1,2	5,7 ± 1,2	6,1 ± 1,1
		Národná úroveň	5,7 ± 1,2	4,4 ± 1,4	5,0 ± 1,1
Rodríguez-Alonso et al. (2003)	Národná úroveň / Španielsko / ženy	Rozohrávači			5,7 ± 2,1
		Krídla			4,2 ± 2,1
		Pivoti			3,9 ± 2
Rodríguez-Alonso et al. (2003)	Medzinárodná a národná úroveň / Španielsko / ženy	Medzinárodná	5,1 ± 2,4	4,8 ± 2,1	5,0 ± 2,3
		Národná	5,6 ± 1,8	4,9 ± 2,2	5,2 ± 2
Matthew & Delextrat (2009)	Univerzitná liga / Veľká Británia / ženy	Všetci hráči	5,4 ± 1,5	5,0 ± 1,4	5,2 ± 2,7
Narazaki et al. (2009)	NCAA Div. II / USA ¹⁶ / muži a ženy	Muži			3,2 ± 0,9
		Ženy			4,2 ± 1,3
Scanlan et al. (2012)	Národná úroveň / Austrália / ženy	Rozohrávači	3,7 ± 1,4	4,0 ± 1,5	3,8 ± 1,0
		Krídla a pivoti	4,4 ± 2,3	3,2 ± 0,6	3,7 ± 1,6
		Všetci hráči	4,1 ± 1,7	3,4 ± 1	3,7 ± 1,4

16 Spojené štáty americké – angl. United States of America

Monitorovanie srdcovej frekvencie

Intenzita zaťaženia súvisí so stupňom vynakladaného úsilia a funkčnou náročnosťou pohybovej činnosti. Dá sa vyjadriť rýchlosťou pohybu, frekvenciou pohybu alebo veľkosťou prekonávaného odporu. Podľa viacerých autorov (Achten & Jeukendrup, 2003; Benson & Connolly, 2011; Berkelmans et al., 2018; Bosquet et al., 2008; Buchheit, 2014; Foster et al., 2001; Keytel et al., 2005; Lamberts et al., 2009; Pettitt et al., 2007; Schneider et al., 2018) je monitorovanie SF primeranou a objektívnou metódou na posúdenie zaťaženia srdcovo-cievneho systému, pričom najcitlivejšie reaguje na zvýšenie intenzity. SF môže byť meraná neinvazívne, opakovane a bez väčších finančných nákladov (Buchheit, 2014; Schneider et al., 2018), s čím súvisí aj jej časté využívanie a do značnej miery pomerne jednoduchá interpretácia výsledkov.

V športových hrách sa používajú na monitorovanie SF telemetrické systémy, namiesto bežných sporttesterov, ktoré majú výhodu v skupinovom monitorovaní hráčov (záleží na výrobcovi zariadenia) a online prenose aktuálnych hodnôt SF do prenosného počítača (Schönfelder et al., 2011). Takýmto spôsobom poskytujú okamžitú spätno-väzbovú informáciu o vnútornej reakcii organizmu na pohybové zaťaženie. Môžu byť využívané napr. v zápasových podmienkach pri striedaní hráčov alebo pri kontrole a riadení tréningového procesu. Podávajú taktiež informácie o momentálnom stave hráčov v priebehu hry alebo cvičení, a rýchlosti regenerácie ich organizmu počas striedaní a prestávok. Prehľad najbežnejších v súčasnosti využívaných online systémov je uvedený v tabuľke 2.

Tab. 2 Teamové online systémy monitorujúce SF

Spoločnosť	Produkt	Krajina	Webová adresa
Polar	Polar Team Pro	Fínsko	http://www.polar.com
Suunto	Suunto Team Pack	Fínsko	http://www.suunto.com
Activio	Activio Sport System	Švédsko	http://www.activiofitness.com
Firstbeat	Firstbeat Sports Team	Fínsko	http://www.firstbeat.com
Zephyr	BioHarness	USA	http://www.zephyranywhere.com

Počas kontinuálnej pohybovej činnosti stúpa SF s pribúdajúcim zaťažením lineárne až do oblasti submaximálnej intenzity, teda približne do úrovne 75 až 85 % z maximálnej srdcovej frekvencie (SF_{max}). Od týchto hodnôt dynamika rastu SF stráca lineárny priebeh a dochádza k spomaleniu vzostupu až na úroveň maximálnej srdcovej frekvencie (Achten & Jeukendrup, 2003; Carey et al., 2008). SF tak môže byť

využitá k nepriamemu hodnoteniu energetického výdaja, ako aj k relatívnemu stanoveniu intenzity zaťaženia (na základe intenzitných pásiem % z SF_{max} alebo rezervy srdcovej frekvencie) (Berkelmans et al., 2018; Keytel et al., 2005; Montgomery et al., 2009).

Hodnotenie pohybového zaťaženia v intermitentnej pohybovej činnosti na základe SF, je podobne, ako pri meraní koncentrácie laktátu, spojené s určitými problémami. Narazaki et al. (2009) reportujú, že SF používaná nezávisle na posúdenie fyziologických reakcií na basketbalový tréning a zápasy podceňuje intenzitu zaťaženia. Za najčastejšie limitujúce faktory spojené s analýzou SF sa podľa niektorých štúdií (Achten & Jeukendrup, 2003; Bangsbo et al., 2007; Berkelmans et al., 2018; Buchheit, 2014; González-Alonso et al., 1997; Narazaki et al., 2009; Psotta, 2003; Schneider et al., 2018; Ziv & Lidor, 2009) považuje:

- faktor prerušovania pohybovej činnosti – SF neodráža aktuálnu intenzitu pohybovej činnosti v danej chvíli, ale až s niekoľko sekundovým oneskorením, keď dochádza k vzostupu alebo k poklesu SF,
- faktor anaeróbnej pohybovej činnosti – nelineárna asociácia medzi SF a VO_{2max} v nadprahových intenzitách (nad anaeróbnym prahom),
- faktor nadhodnocovania spotreby kyslíka – v zápasových podmienkach z dôvodu pôsobenia ďalších faktorov, ktoré môžu ovplyvniť priebeh SF (stres, emócie, dehydratácia a ďalšie),
- faktor špecifických pohybových štruktúr – acyklický typ lokomócie (výskoky, obraty, lokálne pohyby časti tela – herné činnosti jednotlivca, a ďalšie),
- ďalšie faktory ako hydratační a nutričný status, choroba, nedostatok spánku, vonkajšia teplota, vlhkosť, nadmorská výška atď.

Aj napriek uvedeným nedostatkom je SF objektívnym indikátorom posúdenia intenzity pohybového zaťaženia a to hlavne v terénnych podmienkach, kde aplikovateľnosť zariadení na presné určenie bioenergetických nárokov je prakticky nemožná. Každopádne, na negáciu podhodnotenia intenzity zaťaženia je možné SF kombinovať s inými monitorovanými premennými alebo začleniť do individualizovaných modelov *tréningového zaťaženia*¹⁷ (TL) založených na SF. Tieto riešenia (TL modely) zachovávajú praktické výhody zberu dát a zároveň znižujú obmedzenia spojené s nezávislým monitorovaním SF (Berkelmans et al., 2018; Fox et al., 2017). Aj keď sa vzťah medzi dávkovaním zaťaženia a odozvou organizmu považuje za kľúčový

¹⁷ Angl. „training load”.

tréningový princíp vo všetkých športoch, tak práve fyziologická reakcia organizmu v konečnom dôsledku určí výsledok tréningu (Akubat et al., 2014).

Od roku 1975 boli vyvinuté rôzne modely TL, ktoré potenciálne prekonávajú obmedzenia zberu dát počas basketbalových tréningov a zápasov. Modely TL môžu zahŕňať individuálne hodnoty srdcovej frekvencie, krvného laktátu a *percepčné mieru*¹⁸ (RPE), každý s odlišnými výhodami a obmedzeniami týkajúcimi sa ich použitia v basketbale (Berkelmans et al., 2018; Fox et al., 2017; Scanlan, Wen, Tucker, Borges, et al., 2014; Schelling & Torres-Ronda, 2013):

- 1. Banisterov tréningový impulz¹⁹ (Banister's TRIMP)** – zahŕňa pokojovú SF (HR_{rest}), maximálnu SF (HR_{max}) a priemernú SF v tréningu (HR_{ex}). Tieto hodnoty sa dosadia do vopred určeného vzorca, ktorý využíva exponenciálny vzťah medzi SF a krvným laktátom dosiahnutým počas stupňujúceho sa zaťaženia.

$$TRIMP = \frac{[trvanie(min)] \times (HR_{ex} - HR_{rest})}{(HR_{max} - HR_{rest}) \times 0,64e^{1,92x}}$$

Legenda: HR_{ex} – priemerná SF počas tréningu

HR_{rest} – pokojová SF

HR_{max} – maximálna SF

$e = 2,712$

$x = (HR_{ex} - HR_{rest}) / (HR_{max} - HR_{rest})$

Uvedený výpočet je pomerne jednoducho aplikovateľný v basketbale, pretože vyžaduje iba údaje o SF a teda nezasahuje do tréningu. Je potrebné doplniť, že Banisterov TRIMP vyžaduje stanovenie HR_{rest} a HR_{max} . Taktiež neberie do úvahy individuálnu odozvu, ktorá sa mení podľa tréningového režimu a úrovne anaeróbnej a aeróbnej kapacity (Scanlan, Wen, Tucker, Borges, et al., 2014).

- 2. Luciin tréningový impulz (Lucia's TRIMP)** – model je navrhnutý taktiež na interakcii SF a krvného laktátu, ale dáta sú založené na individuálnej odozve stupňujúce zaťaženie. Luciin TRIMP kvantifikuje vnútornú odozvu pomocou doby strávenej v záťaži v troch preddefinovaných zónach intenzity SF. Zóny sú vypočítané na základe fixných, individualizovaných hodnôt krvného laktátu (Lucía et al., 2003).

¹⁸ Angl. „rating of perceived exertion”.

¹⁹ Angl. „training impulse”.

$$TRIMP = (\text{trvanie v zóne } 1 \times 1) + (\text{trvanie v zóne } 2 \times 2) + (\text{trvanie v zóne } 3 \times 3)$$

Legenda: zóna 1 – SF zodpovedajúca hodnote krvného laktátu pod 2,5mmol/l
 zóna 2 – SF zodpovedajúca hodnote krvnému laktátu 2,5 až 4 mmol/l
 zóna 3 – SF zodpovedajúca hodnote krvnému laktátu nad 4 mmol/l

Tento TRIMP je schopný brať do úvahy čas, ktorý odohrajú hráči v zaťažení v jednotlivých zóne intenzity, a preto vypovedá o individualizovanejšej vnútornej reakcii organizmu v basketbale (počas tréningov i zápasov) (Scanlan et al., 2017). Aj napriek tomu, že Lucii TRIMP prekonáva obmedzenia spojené so štandardizovaným prístupom Banisterovho TRIMP určením individuálnych záťažových zón, tak ho možno považovať za menej praktický. Hráči musia absolvovať maximálny, stupňovaný záťažový test na zistenie hodnôt krvného laktátu a odozvy SF. Z uvedeného pohľadu vyžaduje dodatočný čas na vykonanie klasifikovaného záťažového testu, špeciálne vybavenie a trénerov, kondičných trénerov alebo športových vedcov s primeranou odbornosťou na interpretáciu údajov (Fox et al., 2017).

3. **Súhrné zóny srdcovej frekvencie²⁰ (SHRZ)** – tento model, že ďalšou z metód ako kvantifikovať vnútorné zaťaženie hráčov v tréningovom procese a zápase (Conte, Favero, Niederhausen, et al., 2015; Fox et al., 2019, 2020; Scanlan, Wen, Tucker, Borges, et al., 2014; Scanlan, Fox, et al., 2018; Torres-Ronda et al., 2016; Williams et al., 2021). Trvanie zaťaženia (v minútach) je kombinované s intenzitou zaťaženia, ktorá je určená ako váha zón SF, pričom vyššia váha je priradená zónam s vyššou intenzitou zaťaženia.

$$SHRZ = (\text{trvanie v zóne } 1 \times 1) + (\text{trvanie v zóne } 2 \times 2) + (\text{trvanie v zóne } 3 \times 3) \\ + (\text{trvanie v zóne } 4 \times 4) + (\text{trvanie v zóne } 5 \times 5)$$

Legenda: zóna 1 – 50–60 % SF_{max}
 zóna 2 – 60–70 % SF_{max}
 zóna 3 – 70–80 % SF_{max}
 zóna 4 – 80–90 % SF_{max}
 zóna 5 – 90–100 % SF_{max}

²⁰ Angl. „Summated-Heart-Rate-Zones”.

Tento model je široko používaný v basketbalovom prostredí, pretože požadované dáta sa dajú pohodlne a efektívne zbierať bez toho, aby akýmkoľvek spôsobom obmedzovali hráčov. Navyše, citlivosť metódy SHRZ je podporená i v odbornej literatúre, a to na základe jej schopnosti detekovať periodické zvýšenie intenzity zaťaženia (Scanlan et al., 2014).

4. **Hodnotenie vnímanej námahy tréningu/zápasu²¹ (sRPE)** – (Foster et al., 2001; Manzi et al., 2010; Scanlan, Wen, Tucker, & Dalbo, 2014) v zhode konštatujú, že hodnotenie zaťaženia je uskutočniteľné aj bez sofistikovaných moderných zariadení, len na základe subjektívne vnímanej námahy hráčov. Percepčné miery využívajú individualizovanú vnímanú námahu počas zaťaženia a sú široko používané v štúdiách skúmajúcich vnútornú odozvu organizmu v basketbalovom tréningu, či zápase (Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Klusemann et al., 2013; Montgomery et al., 2010; Moreira et al., 2012; Scanlan, Wen, Tucker, & Dalbo, 2014).

Vnútorné zaťaženie sa určí vynásobením RPE (pomocou Borgovej stupnice vnímania námahy, v kategórii 1–10) a trvaním tréningu/zápasu (minúty) (Foster et al., 2001). Model má tú výhodu, že je neinvazívny a jednoduchý na výpočet, čo z neho robí praktický nástroj pre výskumnú činnosť, ako i pre prax.

Analýzovaním intenzity herného zaťaženia v basketbale na základe monitorovania SF sa zaoberalo viacero autorov (Ben Abdelkrim et al., 2007; Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Hůlka et al., 2013; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; Narazaki et al., 2009; Rodríguez-Alonso et al., 2003; Scanlan et al., 2012; Tessitore et al., 2006; Vaquera et al., 2008), ktorí sa pokúsili spresniť fyziologické nároky kladené hráčov počas súťažných zápasov. Hlavným ťažiskom týchto štúdií bolo získanie informácií, ktoré by viedli k zefektívneniu tréningového procesu, na základe lepšieho transferu fyziologických a kondičných požiadaviek zo súťažných zápasov. Intenzita zápasového zaťaženia je vysoká a ako uvádzajú v jednej z prvých štúdií v tejto oblasti (McInnes et al., 1995), vrcholoví hráči odohrajú až 75 % hracieho času so SF nad úrovňou 85 % z individuálne diagnostikovanej SF_{max} . V roku 2000 však došlo k zmene pravidiel, kde sa znížil čas útoku z 30 na 24 sekúnd, prechod z obrannej na útočnú polovicu ihriska z 10 na 8 sekúnd a taktiež došlo k zmene rozdelenia hracieho času z dvoch 20 minútových polčasov na štyri 10 minútové štvrtiny. Cormery et al. (2007) zistili, že po uvedených zmenách pravidiel sa zvýšili nároky

21 Angl. „session Rating of Perceived Exertion”.

na hráčov po kondičnej stránke. Týmto zásahom došlo pravdepodobne aj k zmene taktických a fyziologických nárokov kladených na hráčov v súťažných zápasoch. Rodríguez-Alonso et al. (2003) spresnili hodnoty SF po zmene pravidiel, pričom priemernú SF basketbalistiek počas zápasu zaznamenali na úrovni 90,8 % z SF_{max} na národnej úrovni a až 94,6 % z SF_{max} na medzinárodnej úrovni. Ben Abdelkrim et al. (2007) uvádzajú v kategórii mužov U19 priemernú SF počas zápasu na úrovni 91 % z SF_{max} , pričom zistili signifikantné rozdiely medzi priemernou SF u rozohrávačov a pivotov. Scanlan et al. (2012) prezentujú o niečo nižšiu hodnotu priemernej SF a to 82,4 % z SF_{max} u basketbalistiek na národnej úrovni. Podobné výsledky dokumentujú aj Vaquera et al. (2008), pričom štatisticky významné rozdiely v % z SF_{max} zistili medzi hráčskymi pozíciami rozohrávač a krídelný hráč a taktiež rozohrávač a pivot. Metthew & Delextrat (2009) a Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al. (2010) uvádzajú 80,4%, resp. 75,3% podiel z celkového hracieho času nad 85 % z SF_{max} v kategórii žien, resp. mužov U19. Avšak Hůlka et al. (2013) zistili o niečo nižší podiel (63,11 %) nad 85 % z SF_{max} v kategórii mužov U18, čo si vysvetľujú nižším herným štandardom. Tento nižší percentuálny podiel mohol byť však spôsobený aj tým, že sa jednalo o priateľské zápasy, kde nemuselo dôjsť k maximálnemu nasadeniu a motivácii všetkých hráčov. Výsledky výskumov, zaoberajúcich sa monitorovaním SF, poukazujú na vysoké fyziologické nároky kladené na hráčov (bez ohľadu na hráčske pozície) počas súťažných zápasov vo vrcholovom ženskom ako aj mužskom basketbale (tab. 3 a tab. 4).

Tab. 3 Hodnoty SF v zápasoch žien

Štúdia	Výkonnostná úroveň / krajina	Porovnávaná kategória	Hrubý čas		Čistý čas	
			$\geq 85\%$ SF _{max}	% z SF _{max}	$\geq 85\%$ SF _{max}	% z SF _{max}
Rodríguez-Alonso et al. (2003)	Medzinárodná a národná úroveň / Španielsko	Medzinárodná				94,6
		Národná				90,8
Matthew & Delextrat (2009)	Univerzitná liga / Veľká Británia	Všetci hráči	80,4	89,1 ± 3,9	93,1	92,5 ± 3,3
Reina Román et al. (2019)	Regionálna úroveň / Španielsko	Všetci hráči		84,6		
Sanders et al. (2022)	Univerzitná liga NCAA Div. I / USA	Všetci hráči		89,4 ± 15,2		
Scanlan et al. (2012)	Regionálna úroveň / Austrália	Rozohrávači*		72 ± 5		82 ± 5
		Krídla**, pivoti***		67 ± 3		83 ± 3
		Všetci hráči		68,6 ± 3,1		82,4 ± 1,3
Vencúrik & Nykodým (2015)	Národná úroveň 1. liga / Česko	Rozohrávači	73	87,8 ± 3,8		
		Krídla	72,7	87 ± 4,4		
		Pivoti	79,6	88,8 ± 3,5		
Vencúrik (2014)	Národná úroveň / Česko	ex U19		87,5 ± 2,8		
		1. liga		87,9 ± 3,6		
Vencúrik et al. (2015)	Národná úroveň extraliga U19 / Česko	Rozohrávači	70,9	86 ± 2,8		
		Krídla	77,2	88,3 ± 2,9		
		Pivoti	74,7	87,7 ± 3,3		
Vala et al. (2019)	Národná úroveň – extraliga / Česko	Rozohrávači				91,1 ± 5,6
		Krídla				92,3 ± 5,6
		Pivoti				92,2 ± 4,8
		Všetci hráči				91,9 ± 5,3
	Národná úroveň – 1. liga / Česko	Rozohrávači				90,1 ± 4,4
		Krídla				85,7 ± 3,4
		Pivoti				90,3 ± 2,9
		Všetci hráči				88,8 ± 4,2

Legenda: SF_{max} – maximálna srdcová frekvencia; * – hráčske pozície „point guards“ a „shooting guards“; ** – hráčske pozície „small forwards“ a „power forwards“; *** – hráčska pozícia „centers“

Tab. 4 Hodnoty SF v zápasoch mužov

Štúdia	Výkonnostná úroveň/krajina	Porovnávaná kategória	Hrubý čas		Čistý čas	
			$\geq 85\%$ SF _{max}	% z SF _{max}	$\geq 85\%$ SF _{max}	% z SF _{max}
McInnes et al. (1995)	Národná úroveň / Austrália	Všetci hráči	65	87 ± 2	75	89 ± 2
Ben Abdelkrim et al. (2007)	Majstrovstvá U19 / Tunisko	Všetci hráči		91 ± 2		
Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al. (2010)	Majstrovstvá U19 / Tunisko	Reprezentanti			76,9	94,4 ± 1,7
		Národná úroveň			69,6	91,8 ± 1,2
Vaquera et al. (2008)	Národná úroveň / Španielsko	Rozohrávači				95,6
		Krídla				93,7
		Pivoti				92,7
Klusemann et al. (2013)	Národná úroveň U19 / Austrália	Základná časť		67,1 ± 6,6		84,3 ± 1,8
		Turnaj		68,1 ± 5,8		83,9 ± 2,3
Hůlka et al. (2013)	Národná úroveň U18 (prípravné zápasy) / Česko	Rozohrávači		85,1 ± 6,4		88,4 ± 8
		Krídla				79,2 ± 11,3
		Pivoti				83,4 ± 9,2
		Všetci hráči			63,1	85,1 ± 6,4
Puente et al. (2017)	Národná úroveň (posezónne zápasy) / Španielsko	Rozohrávači				89,6 ± 4,7
		Krídla				87,8 ± 3,2
		Pivoti				92,7 ± 4,7
		Všetci hráči				89,8 ± 4,4

Legenda: SF_{max} – maximálna srdcová frekvencia

Monitorovanie a kontrola SF v tréningovom procese môže výrazne pomôcť pri porovnaní reálneho a predpokladaného zaťaženia, čím uľahčuje prácu trénerom, ktorí môžu na to reagovať a robiť poprípade operatívne zmeny v tréningových plánoch (Foster et al., 2001; Manzi et al., 2010). Tréningový proces by sa tým dostal na kvalitatívne vyššiu úroveň, čím by zodpovedal fyziologickým a metabolickým špecifikám súťažného zápasu.

Dnes sú v športových hrách často využívané prípravné hry s rôznou veľkosťou hracieho priestoru a s rôznym počtom hráčov, ktorých cieľom je rozvoj kondičnej stránky a súčasne zdokonaľovanie v technicko-taktických aspektoch hry (Clemente, 2016; Clemente et al., 2021; Halouani et al., 2014). Sampaio et al. (2009) zistili

priemerné hodnoty SF v tréningovom procese v hre 3×3 na úrovni 87 % z SF_{max} a v hre 4×4 na úrovni 83 % z SF_{max} . K podobným výsledkom dospeli aj Castagna et al. (2011), pričom v hre 3×3 bola priemerná SF 88,2 % z SF_{max} a v hre 5×5 84 % z SF_{max} . Montgomery et al. (2010) poukazujú na rozdiel v pohybovom zaťažení v tréningovej hre 5×5 na polovici ihriska, oproti súťažnému zápasu. Prípravná hra 5×5 na polovici ihriska vykazuje nižšie fyzické a fyziologické nároky ako súťažný zápas, a preto ju odporúčajú používať skôr na zdokonaľovanie taktických elementov v hernom výkone družstva, ako k stimulácii kondičných schopností. Gabbett et al. (2009) odporúčajú v tréningovom procese častejšie zastúpenie herných cvičení, v ktorých sa zdokonaľujú HZ (v zodpovedajúcej intenzite zaťaženia) pri aktívnom odpore súpera a zároveň sa stimulujú aj kondičné schopnosti hráčov. Štúdie autorov Aguiar et al. (2012), Atl et al. (2013), Delextrat & Kraiem (2013), a (Klusemann et al., 2012) poukazujú na to, že fyziologické, kondičné a technicko-taktické nároky v prípravných hrách na zmenšených priestoroch sa môžu odlišovať v závislosti na počte hráčov, veľkosti ihriska, vekovej kategórii, pravidlách hry a ako uvádzajú Gracia et al. (2014), tak aj na verbálnych zásahoch trénerov do hry (poskytovanie spätnej väzby).

Monitorovanie vonkajších indikátorov pohybového zaťaženia

Za posledné dekády je možné sledovať obrovský technologický pokrok, ktorý má za následok vznik nových sofistikovaných systémov na hodnotenie vonkajších indikátorov zaťaženia v športových hrách. Tieto systémy umožňujú simultánnu pohybovú analýzu všetkých hráčov na ihrisku, čím poskytujú cenné informácie trénerským tímom pre plánovanie tréningového procesu (Aughey, 2011; Barris & Button, 2008; Carling et al., 2009; Dobson & Keogh, 2007; Erčulj et al., 2008; Hůlka et al., 2013; Pino Ortega & Rico González, 2021; Taylor, 2003). Vďaka uvedeným inováciám, sú športoví vedci a členovia trénerských tímov schopní robiť informované rozhodnutia, ktoré sú založené na komplexných analýzach v reálnom čase (Cummins et al., 2013). Týmto spôsobom sa hodnotí pohybové zaťaženie počas tréningov alebo zápasov na základe analýzy vzdialenostných a rýchlostných charakteristík. Táto metóda umožňuje nepriamu kvantifikáciu fyzických nárokov hráčov v tréningovom procese ako aj v súťažných zápasoch. Analýza vzdialenostných a rýchlostných charakteristík bola extenzívne využívaná od 70-tych rokov 20. storočia. Pohybová činnosť je kódovaná a klasifikovaná podľa intenzity pohybov, ktoré hráči vykonávajú. Dáta sú ďalej transformované do prekonanej vzdialenosti, časového trvania aktivity v rôznych intenzitách, frekvenčného

výskytu klasifikovaných činností (stoj, poklus, beh, šprint, atď.) a stanoveného intervalu zaťaženia a odpočinku (Carling & Bloomfield, 2013). Carling et al. (2008) odporúčajú hodnotiť aj ďalšie aspekty pohybovej činnosti, ako napr. agilitu (akcelerácie, decelerácie, výskoky, zmeny smeru) a Klusemann et al. (2012) aj technické aspekty hry (kontakty s loptou, početnosť strelby, početnosť prihrávok, atď.). V súčasnosti sa stretávame s rôznymi technológiami získavania dát o vonkajšom zaťažení hráča v športových hrách (Carling & Bloomfield, 2013; Pino Ortega & Rico González, 2021) (tab. 5):

- moderné kartografické systémy (manuálna pohybová analýza);
- systémy založené na GNSS²² technológiách (použitelnosť len vo vonkajšom prostredí) – satelity GPS²³, GALILEO²⁴, GLONASS²⁵, BeiDou²⁶;
- systémy založené na vysielaní rádiového signálu – lokálne systémy určovania polohy²⁷ (LPS),
- systémy založené na digitalizácii záznamu a prevodu pohybových charakteristík do súradnicového systému (Tracking systems);
- inerciálne meracie jednotky²⁸ (IMU).

Tab. 5 Systémy analýzy vzdialenostných a rýchlostných charakteristík

Spoločnosť/Inštitúcia	Produkt	Krajina	Webová adresa
Moderné kartografické systémy			
Fakulta telesné kultúry, Univerzita Palackého v Olomouci	Video Manual Motion Tracker 1.0	Česká republika	http://ftk.upol.cz
Hudl (v minulosti Sportstec)	TrakPerformance – dnes už nepodporovaný softvér	Austrália	http://hudl.com
GNSS technológie			
Insiders (v minulosti Advanced Sport Instruments)	Inspirit (v minulosti FieldWiz), Intense (v minulosti AdMosLive)	Švajčiarsko	https://insiders.live/
Catapult Sports	Vector Pro, Vector Core, Catapult One	Austrália	http://www.catapultsports.com

22 Angl. „Global Navigation Satellite System“.

23 Angl. „Global Positioning System“.

24 Angl. „European Global Navigation Satellite System“.

25 Rus. „Globalnaya Navigazionnaya Sputnikovaya Sistema“.

26 Angl. „BeiDou Navigation Satellite System“.

27 Angl. „Local Positioning System“.

28 Angl. „Inertial Measurements Units“.

Spoločnosť/Inštitúcia	Produkt	Krajina	Webová adresa
GNSS technológie			
Exelio	Gpexe Pro2, Gpexe lt, Gpexe gk	Taliansko	https://www.gpexe.com/
Fitogether	OHCOACH Cell X, OHCOACH Cell Y	Kórejská republika	https://www.fitogether.com/
Integrated Bionics	Titan1+, Titan 2, Titan 2+	USA	https://www.titansensor.com/
Johan Sports	V4, V5, V6	Holandsko	https://www.johansports.com
Polar	Polar Team Pro	Fínsko	http://www.polar.com
Hudl (v minulosti RealTrack System)	Wimu Pro	Austrália	https://www.hudl.com/products/wimu /
Sports Performance Tracking	SPT2	Austrália	https://sportsperformancetracking.com/
StatSports	Apex	Severné Írsko	http://statsports.com
VX Sport	VX Sport	Nový Zéland	https://www.vxsport.com/
Lokálny systém určovania polohy (LPS)			
Catapult Sports	Vector, ClearSky	Austrália	http://www.catapultsports.com
Inmotio	LPM System	Holandsko	http://www.inmotio.eu
Kinexon	Kinexon	Nemecko	https://kinexon.com/
Hudl (v minulosti RealTrack System)	Wimu Pro	Austrália	https://www.hudl.com/products/wimu /
ShotTracker	ShotTracker	USA	https://shottracker.com/
Digitálne video			
Faculty of Sport, University of Ljubljana	Sagit	Slovinsko	http://www.fsp.uni-lj.si
Hudl (v minulosti Sportstec)	Studio	Austrália	http://hudl.com
ChyronHego	Tracab	Švédsko	https://tracab.com/
Inmotio	LPM System	Holandsko	http://www.inmotio.eu
Lynx System Developers, Inc.	IsoLynx	USA	http://www.finishlynx.com/isolynx
STATS LLC	SportVU	USA	http://www.stats.com
Second Spectrum, Inc	Second Spectrum	USA	https://www.secondspectrum.com
Inerciálne meracie jednotky (IMU)			
Catapult Sports	Vector, Optimeye S5, ClearSky	Austrália	http://www.catapultsports.com
Medtronic	Zephyr Bioharness	USA	https://www.zephyranywhere.com/

Spoločnosť/Inštitúcia	Produkt	Krajina	Webová adresa
Inerciálne meracie jednotky (IMU)			
Hudl (v minulosti RealTrack System)	Wimu Pro	Austrália	https://www.hudl.com/products/wimu /
VX Sport	VX Sport	Nový Zéland	https://www.vxsport.com/

Legenda: USA – Spojené štáty americké

V basketbalových zápasoch a tréningovom procese nie je možná analýza vonkajšieho zaťaženia na princípe GNSS technológie z dôvodu rušenia, resp. výpadku signálu na zariadeniach (Russell et al., 2021). GNSS, ako aj LPS technológie si k tomu ešte vyžadujú nutnosť nosenia zariadenia na tele hráča, čo môže byť nekomfortné a do značnej miery limitovať herný výkon. Na druhej strane tieto zariadenia sú ľahké, a preto nepredstavujú pre hráča žiadnu ďalšiu záťaž. GNSS a LPS technológie však obsahujú aj ďalšie mikrosenzory (IMU), ktoré sú schopné zaznamenávať aj parametre ako napr. akcelerácie, decelerácie, výška výskoku a ďalšie. IMU jednotky je možné používať i samostatne a pozostávajú najčastejšie z akcelerometru, gyroskopu a magnetometru. Použitie akcelerometrov na zaznamenávanie pohybovej aktivity na základe počtu krokov sa frekventovane využíva v posledných dvoch dekádach. Dnes, akcelerometre ponúkajú nové metódy kvantifikácie vonkajšieho zaťaženia v teamových športoch a majú nové potenciálne benefity pre hráčov, trénerov a ich teamy (Gómez-Carmona et al., 2020). IMU jednotky poskytujú pohodlnejšie riešenie na kvantifikáciu vonkajších požiadaviek basketbalového tréningu a zápasov. Komponenty trojosového akcelerometra zaznamenávajú pohyb ako akumulované zaťaženie, ktoré kombinuje okamžitú rýchlosť zmeny zrýchlenia v troch pohybových rovinách (x, y, z) (Fox et al., 2017). Tieto senzory umožňujú analýzu pohybu zaznamenávaním akcelerácií (zrýchlení), decelerácií (spomalení), výskokov a zmien smeru (Petway et al., 2020). Všetky zariadenia, ktoré sú pripevnené na telách hráčov sa označujú jednotným výrazom ako *nositeľné zariadenia*²⁹.

Moderné kartografické systémy sú pohodlnejšie, avšak ich nevýhoda spočíva v retrospektívnom vyhodnocovaní vonkajšieho zaťaženia (neposkytujú informácie v reálnom čase) a v časovej náročnosti vyhodnocovania. Z tohto dôvodu sa ako najefektívnejšie javia práve systémy založené na digitalizácií záznamu. Takýto systém sa používa aj v americkej NBA (v minulosti SportVU, dnes Second Spectrum), kde poskytuje detailné charakteristiky nielen vzdialenostných a rýchlostných charakteristík, ale aj ďalšie pokročilé štatistiky jednotlivých hráčov a družstiev.

²⁹ Angl. „wearables”.

Dáta, ktoré sú získané z analýzy indikátorov vonkajšieho zaťaženia môžu mať pre tréningovú prax veľký význam v týchto aspektoch (Carling & Bloomfield, 2013; Dobson & Keogh, 2007; Erčulj et al., 2008; Fox et al., 2017; Hůlka & Bělka, 2013; Taylor, 2003):

- diferencia v zaťažení hráčov podľa jednotlivých hráčskych pozícií (individuálizácia a špecifickosť tréningového procesu),
- získanie spätnej väzby k hodnoteniu individuálneho herného výkonu,
- plánovanie a periodizácia tréningového zaťaženia,
- optimalizácia kondičnej zložky tréningového procesu,
- východisko pre inter- a intraindividuálnu komparáciu HV v zápase,
- prostriedok k hodnoteniu HV súpera a príprava stratégie družstva na zápas.

Analýzou vzdialenostných a rýchlostných charakteristík sa v súťažných basketbalových zápasoch zoberalo niekoľko štúdií (Ben Abdelkrim et al., 2007; Bishop & Wright, 2006; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Erčulj et al., 2008; Hůlka et al., 2013; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Vučković et al., 2010). McInnes et al. (1995) ako prví kategorizovali pohybové činnosti (vzorce), ktoré sa vyskytujú v basketbalovom zápase. Nižšie uvedená kategorizácia pohybovej činnosti bola využitá i v iných štúdiách. V tomto ohľade, sú však kritéria použité na rozlíšenie medzi rôznymi intenzitami činností v rámci štúdií nekonzistentné.

Kategorizácia pohybovej činnosti v basketbale:

- **Stoj/chôdza**
 - » pohybová činnosť nie väčšej intenzity ako chôdza. Nerozlišuje sa medzi státím a chôdzou ani medzi rôznymi intenzitami chôdze.
 - » Stoj/chôdza, a taktiež postavenie hráča v obrannom postoji, ale bez pohybu (Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al., 2010; Ben Abdelkrim et al., 2007; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; McInnes et al., 1995).
 - » Rýchlosť 0–1 m/s, keď nie je hráč v obrannom postoji (Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Scanlan, Tucker, et al., 2015).
 - » Rýchlosť < 1,67 m/s (Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Puente et al., 2017; Vázquez-Guerrero et al., 2019).
 - » Rýchlosť 0–1,81 m/s (Reina, García-Rubio, Esteves, et al., 2020).

- **Poklus vpred alebo vzad**

- » Pohybová činnosť v intenzite väčšej ako chôdza, ale bez naliehavosti behu (Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al., 2010; Ben Abdelkrim et al., 2007; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; McInnes et al., 1995).
- » Rýchlosť < 1,67 m/s (Delextrat et al., 2015).
- » Rýchlosť 1,1–3 m/s – pohyb rôznymi smermi, ale nie v obrannom postoji (Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Scanlan, Tucker, et al., 2015).
- » Rýchlosť 1,68–3,3 m/s (Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Puente et al., 2017; Vázquez-Guerrero et al., 2019)
- » Rýchlosť 1,81–2,83 m/s (Reina, García-Rubio, Esteves, et al., 2020).

- **Beh vpred alebo vzad**

- » Pohybová činnosť s intenzitou väčšou ako poklus, ale ešte sa nepribližuje k intenzívnej úrovni pohybu (Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al., 2010; Ben Abdelkrim et al., 2007; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; McInnes et al., 1995).
- » Rýchlosť 1,67–2,5 m/s (Delextrat et al., 2015).
- » Rýchlosť 3,1–7 m/s – pohyb rôznymi smermi, ale nie v obrannom postoji (Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Scanlan, Tucker, et al., 2015).
- » Rýchlosť 3,4–6,66 m/s (Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Puente et al., 2017; Vázquez-Guerrero et al., 2019)
- » Rýchlosť 2,83 – 4 m/s (Reina, García-Rubio, Esteves, et al., 2020).
- » Rýchlosť 3,9–5,8 m/s (Portes et al., 2020).

- **Šprint vpred**

- » Pohybová činnosť pri vysokej intenzite charakterizovaná maximálnym úsilím alebo blízko neho (Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al., 2010; Ben Abdelkrim et al., 2007; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; McInnes et al., 1995).
- » Rýchlosť > 2,5 m/s (Delextrat et al., 2015).
- » Rýchlosť > 7 m/s – pohyb rôznymi smermi, ale nie v obrannom postoji (Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Scanlan, Tucker, et al., 2015).
- » Rýchlosť > 6,66 m/s (Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Puente et al., 2017; Vázquez-Guerrero et al., 2019).
- » Rýchlosť > 4 m/s (Reina, García-Rubio, Esteves, et al., 2020).
- » Rýchlosť > 5,8 m/s (Portes et al., 2020).

- **Pohyb v obrannom postoji nízkou intenzitou**
 - » Pohybová činnosť vo všeobecnosti do strán alebo dozadu pomocou prísuvného pohybu nôh, charakterizovaná nízkou rýchlosťou pohybu (Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al., 2010; Ben Abdelkrim et al., 2007; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; McInnes et al., 1995).
 - » Rýchlosť < 2 m/s (Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Scanlan, Tucker, et al., 2015).
 - » Rýchlosť < 1,67 m/s (Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Delextrat et al., 2015).
- **Pohyb v obrannom postoji priemernou intenzitou**
 - » Pohybová činnosť vo všeobecnosti do strán alebo dozadu pomocou prísuvného pohybu nôh, charakterizovaná miernou rýchlosťou pohybu (Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al., 2010; Ben Abdelkrim et al., 2007; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; McInnes et al., 1995).
 - » Rýchlosť 1,67–2,5 m/s (Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Delextrat et al., 2015).
- **Pohyb v obrannom postoji vysokou intenzitou**
 - » Pohybová činnosť vo všeobecnosti do strán alebo dozadu pomocou prísuvného pohybu nôh, charakterizovaná , vysokým úsilím a zvyčajne v podrepe (Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al., 2010; Ben Abdelkrim et al., 2007; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; McInnes et al., 1995).
 - » Rýchlosť > 2 m/s (Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Scanlan, Tucker, et al., 2015).
 - » Rýchlosť > 2,5 m/s (Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Delextrat et al., 2015).
- **Výskok**
 - » Akákoľvek pohybová činnosť, pri ktorej hráč začne skákať a preruší kontakt nôh s hracou plochou (Ben Abdelkrim et al., 2007; Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al., 2010; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Klusemann et al., 2013; Matthew & Delextrat, 2009; McInnes et al., 1995; Narazaki et al., 2009; Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Scanlan, Tucker, et al., 2015).

Okrem vyššie uvedených kategórií pohybových činností sa môžeme v niektorých štúdiách stretnúť s doplnkovými kategóriami ako:

- **Zmeny smeru** (Conte, Favero, Lupo, et al., 2015).
- **Dribling** – akákoľvek pohybová činnosť, pri ktorej hráč aktívne drží loptu a dribluje v akomkoľvek smere (Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Scanlan, Tucker, et al., 2015).
- **Pohyby horných končatín** – akákoľvek pohybová činnosť hornej časti tela, ktorá zahŕňa horizontálne zdvihnutie jednej alebo oboch rúk; tieto pohyby sú analyzované nezávisle a súčasne s inými pohybmi, okrem obranného pohybu a driblovania (Scanlan et al., 2011; Scanlan et al., 2012; Scanlan, Tucker, et al., 2015).
- **Prihrávky** – akákoľvek prihrávka uskutočnená hráčom (Delextrat et al., 2015).
- **Statická námaha** – clonenie a činnosť o získanie výhodnejšieho postavenia (uvolňovanie sa hráča bez lopty najčastejšie v podkošovom priestore) (Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Conte, Favero, Lupo, et al., 2015; Delextrat et al., 2015).

Uvedené kategorizácie však zanedbávajú pohybové činnosti, ktoré taktiež kladú vysoké nároky na pohybový aparát basketbalových hráčov (Portes et al., 2020; Reina, García-Rubio, Esteves, et al., 2020; Salazar et al., 2020; Svilar et al., 2018; Vázquez-Guerrero et al., 2018). Informácie o týchto činnostiach je možné získať z IMU jednotiek. Jedná sa o činnosti:

- **Akcelerácie**
 - » Vysoko intenzívne akcelerácie v rýchlosti $> 3 \text{ m/s}^2$ (Vázquez-Guerrero et al., 2018).
 - » Vysoko intenzívne akcelerácie v rýchlosti $> 3,5 \text{ m/s}^2$ (Ransdell et al., 2020; Svilar et al., 2018).
- **Decelerácie**
 - » Vysoko intenzívne decelerácie v rýchlosti $> 3 \text{ m/s}^2$ (Vázquez-Guerrero et al., 2018).
 - » Vysoko intenzívne decelerácie v rýchlosti $> 3,5 \text{ m/s}^2$ (Ransdell et al., 2020; Svilar et al., 2018).

Preto, aby bolo možné komplexne kvantifikovať vonkajšie zaťaženie, tak je dôležité zistiť prekonanú vzdialenosť v jednotlivých rýchlostných zónach, frekvenciu

výskytu činností, ako aj časové trvanie činností (Berkelmans et al., 2018; Power et al., 2022; Vázquez-Guerrero et al., 2018).

Prekonaná vzdialenosť

Z dostupných štúdií je patrné, že prekonaná vzdialenosť v rýchlostných zónach, ako aj celková prekonaná vzdialenosť, sa líši v závislosti na pohlaví, porovnáwanej kategórii, výkonnostnej úrovni, hráčskej pozícii atď. Oba & Okuda (2008) uvádzajú vyššiu celkovú prekonanú vzdialenosť u profesionálnych basketbalistiek (6177 ± 264 m) v porovnaní s univerzitnými (5576 ± 202 m) a stredoškolskými basketbalistkami (5587 ± 171 m). Podobné hodnoty u poloprofesionálnych basketbalistiek zistili i Scanlan et al. (2012) – 5125 ± 314 m. V novších štúdiách (Portes et al., 2020) je však možné vidieť zreteľný pokles v celkovej prekonanej vzdialenosti basketbalistiek (2513 ± 1300 m). Hůlka et al. (2013) dokumentujú priemernú prekonanú vzdialenosť u juniorov U18, v prípravných zápasoch, na úrovni 5880 ± 831 m. Podobnú prekonanú vzdialenosť dosiahli aj hráči hrajúci na pozíciách 1, 2 (6390 ± 48), ako aj na pozíciách 3, 4, 5 (6230 ± 26) (Scanlan et al., 2011). Autori Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al. (2010) zaznamenali u hráčov celkovú prekonanú vzdialenosť priemerne na úrovni 7558 ± 575 m, pričom prekonaná vzdialenosť vo vysokej intenzite bola 1743 ± 317 m, v priemernej intenzite 1619 ± 280 m a v nízkej intenzite 2477 ± 339 m. García, Schelling, et al. (2021) uvádzajú priemerne prekonanú vzdialenosť za minútu u profesionálnych hráčov $137,6 \pm 11,1$ m. Podrobný prehľad vonkajších indikátorov pohybového zaťaženia pre obe pohlavia, rôznu výkonnostnú úroveň a rôzne vekové kategórie je uvedený v tabuľke 6 a v tabuľke 7.

Tab. 6 Priemerná prekonaná vzdialenosť v rôznych pohybových činnostiach v basketbalových zápasoch žien

Štúdiá	Výkonnostná úroveň / krajina	Porovnávaná kategória	Pohybová činnosť					Celková vzdialenosť			
			Stoj/ chôdza	Poklus	Beh	Šprint	OP nízka intenzita	OP vysoká intenzita	Dribling	Absolútna hodnota (m)	Relatívna hodnota (m/min)
Oba & Okuda (2008)	Stredná škola / Japonsko	Všetci hráči							5587 ± 171	93 ± 3	
		Všetci hráči							5576 ± 202	100 ± 4	
	Univerzita / Japonsko	Všetci hráči							6177 ± 264	94 ± 4	
		Profesionálny klub / Japonsko									
Portes et al. (2020)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači			191 ± 145	13 ± 22			2175 ± 1227		
		Krídla			324 ± 205	15 ± 19			3432 ± 1193		
		Pivoti			230 ± 143	16 ± 31			2193 ± 1106		
		Všetci hráči			237 ± 170	14 ± 24			2513 ± 1300		
Reina, García-Rubio, Esteves, et al. (2020)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači	821,5	425	395,2	174,6			1816	115	
		Krídla	1269,6	623,3	634,2	293,5			2821	123	
		Pivoti	959,8	462,8	448,3	205,3			2076	113	
		Všetci hráči	1017	503,7	492,6	224,5			2238	117	
Scanlan et al. (2012)	Regionálna úroveň / Austrália	Rozohrávači*	410 ± 9	1558 ± 80	1744 ± 52	857 ± 163	75 ± 14	61 ± 8	738 ± 64	5443 ± 238	136 ± 6
		Krídla**, pivoti***	485 ± 27	1491 ± 89	1924 ± 26	970 ± 226	68 ± 34	51 ± 22	76 ± 41	5064 ± 348	127 ± 9
		Všetci hráči	456 ± 20	1517 ± 93	1850 ± 13	925 ± 184	70 ± 19	55 ± 14	342 ± 44	5125 ± 314	130 ± 8
		Rozohrávači*									134,1 ± 5,9
Scanlan, Dascombe, et al. (2015)	Regionálna úroveň / Austrália	Krídla**, pivoti***								124,9 ± 5	
		Všetci hráči									128,5 ± 5,3
Portes et al. (2022)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači*			155,5	10,8			1763		
		Krídla**, pivoti***			258,9	11,9			2738		
					180,7	13,2			1789		

Legenda: OP – obranný pohyb; * – hráčske pozície „point guards“ a „shooting guards“; ** – hráčske pozície „small forwards“ a „power forwards“; *** – hráčska pozícia „centers“; m – meter; m/min – meter za minútu

Tab. 7 Priemerná prekonaná vzdialenosť v rôznych pohybových činnostiach v basketbalových zápasoch mužov

Štúdiá	Výkonnostná úroveň/krajina	Porovnávaná kategória	Stoj/chôdza	Poklus	Beh	Šprint	Pohybová činnosť			Celková vzdialenosť		
							OP nízka intenzita	OP stredná intenzita	OP vysoká intenzita	Dribling	Absolútna hodnota (m)	Relatívna hodnota (m/min)
Erčulj et al. (2008)	Národná úroveň / Slovinsko	Všetci hráči									4404 ± 354	110,1 ± 9
Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al. (2010)	Majstrovstvá U19 / Tunisko	Všetci hráči	1720 ± 143	1870 ± 322	928 ± 162	763 ± 169	606 ± 182	691 ± 236	169 ± 54		7558 ± 575	114,5 ± 9
Scanlan et al. (2011)	Národná úroveň / Austrália	Rozohrávači*	363 ± 4	2142 ± 70	2845 ± 16	70 ± 26	81 ± 2		122 ± 1	767 ± 28	6390 ± 48	133,1 ± 1
		Krídla**, pivoti***	435 ± 23	2208 ± 15	3125 ± 57	94 ± 9	77 ± 22		160 ± 40	131 ± 2	6230 ± 26	129,8 ± 1
	Regionálna úroveň / Austrália	Rozohrávači*	495 ± 28	1723 ± 87	1926 ± 268	952 ± 321	80 ± 10		189 ± 172	1004 ± 72	6369 ± 928	133,1 ± 19
		Krídla**, pivoti***	586 ± 45	1804 ± 89	2112 ± 7	1329 ± 235	52 ± 7		45 ± 10	106 ± 43	6034 ± 321	125,7 ± 7
Scanlan et al. (2012)	Regionálna úroveň / Austrália	Rozohrávači*	410 ± 9	1558 ± 80	1744 ± 52	857 ± 163	75 ± 14		61 ± 8	738 ± 64	5443 ± 238	136 ± 6
		Krídla**, pivoti***	485 ± 27	1491 ± 89	1924 ± 26	970 ± 226	68 ± 34		51 ± 22	76 ± 41	5064 ± 348	126,6 ± 9
Hůlka et al. (2013)	Národná úroveň U18 (prípravné zápasy) / Česko	Všetci hráči	456 ± 20	1517 ± 93	1850 ± 13	925 ± 184	70 ± 19		55 ± 14	342 ± 44	5215 ± 314	130,4 ± 8
		Rozohrávači									6635 ± 221	
		Krídla									6635 ± 221	
		Pivoti									5880 ± 831	
Portes et al. (2020)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači		443 ± 303	53 ± 71						2963 ± 1811	
		Krídla		515 ± 256	44 ± 29						3050 ± 1523	
		Pivoti		405 ± 220	47 ± 67						2296 ± 1081	
		Všetci hráči		453 ± 263	49 ± 59						2776 ± 1529	

Štúdiá	Výkonnostná úroveň/krajina	Porovnávaná kategória	Pohybová činnosť						Celková vzdialenosť			
			Stoj/ chôdza	Poklus	Beh	Šprint	OP nízka intenzita	OP stredná intenzita	OP vysoká intenzita	Dribling	Absolútna hodnota (m)	Relatívna hodnota (m/min)
Scanlan, Dascombe, et al. (2015)	Regionálna úroveň / Austrália	Rozohrávači*	408 ± 24	1424 ± 68	1584 ± 152	780 ± 220	60 ± 8		176 ± 132	832 ± 100	5288 ± 400	132,2 ± 10
		Krídla**, pivoti***	484 ± 16	1492 ± 8	1752 ± 136	1096 ± 144	40 ± 8		32 ± 8	88 ± 32	4976 ± 80	124,4 ± 2
		Všetci hráči	456 ± 12	1464 ± 28	1684 ± 68	968 ± 172	48 ± 8		88 ± 48	388 ± 28	5100 ± 208	127,5 ± 5
Vázquez- Guerrero et al. (2019)	Euroliga U18 / Francúzsko, Litva, Srbsko, Rusko, Španielsko, Turecko	Rozohrávači*										75,3
		Krídla**										73
		Pivoti***										69
García, Castellano, et al. (2021)	Národná úroveň divízia II / Španielsko	U12										87,1 ± 6,6
		U14										79,8 ± 7,1
		U16										79,5 ± 5,5
		U18										82,5 ± 8,8
García, Schelling, et al. (2021)	Národná úroveň divízia II / Španielsko	Muži										73,9 ± 6,6
		Rozohrávači*										140,9 ± 9,8
		Krídla**										139,8 ± 9,2
		Pivoti***										127,9 ± 10,5
		Všetci hráči										137,6 ± 11,1

Legenda: OP – obranný pohyb; * – hráčske pozície „point guards“ a „shooting guards“; ** – hráčske pozície „small forwards“ a „power forwards“; *** – hráčska pozícia „centers“; m – meter; m/min – meter za minútu

Frekvencia výskytu pohybových činností

Frekvencia výskytu pohybových činností vykonaných počas zápasov žien je zobrazená v tabuľke 8 a počas zápasov mužov v tabuľke 9. Matthew & Delextrat (2009) zistili u ženských univerzitných basketbalistiek výskyt zmien v pohybovej činnosti na úrovni 652 ± 128 . Počas čistého času sa absolútna frekvencia činností pohybovala od 576 ± 110 pohybov u profesionálnych hráčok (Conte, Favero, Lupo, et al., 2015), do 1750 ± 186 pohybov u poloprofesionálnych hráčok (Scanlan et al., 2012). Relatívna frekvencia činností sa pohybovala od 21 činností/min u univerzitných hráčok (Matthew & Delextrat, 2009), až po 44 činností/min u poloprofesionálnych hráčok (Scanlan et al., 2012). V štúdií Ben Abdelkrim et al. (2007), vykonali hráči U19 počas čistého hracieho času zápasu priemerne 1050 ± 51 zmien typu lokómócie, čo zodpovedalo zmene každé 2 sekundy. Vyššia výkonnostná úroveň si vyžaduje väčšie prerušované zaťaženie (reprezentanti vs. národní hráči: 1105 ± 74 vs. 1004 ± 27 činností; profesionálni vs. poloprofesionálni rozohrávači: 56,9 vs. 39,8 činností/min; profesionálni vs. poloprofesionálni krídelní hráči a pivoti: 57,3 vs. 42 činností/min) (Ben Abdelkrim, Castagna, Jabri, et al., 2010; Scanlan et al., 2011). Saucier et al. (2021) dokumentujú v mužskej NCAA (Div I) až 70 výskokov rozohrávačov a krídiel na zápas.

Tab. 8 Priemerná frekvencia výskytu pohybových činností v basketbalových zápasoch žien

Štúdia	Výkonnostná úroveň/krajina	Porovnávaná kategória	Stoj/ chôdza	Poklus	Beh	Šprint	Pohybová činnosť				Celková činnosť	
							OP nízka intenzita	OP stredná intenzita	OP vysoká intenzita	Výskok	Dribling	Absolútna hodnota (n)
Conte, Favero, Lupo, et al. (2015)	Národná úroveň extraliga / Taliansko	Všetci hráči	205±42	73±20	63±16	44±15	91±23	56±20	25±10	19±10	576±110	23
		Rozohrávači	273,4	125,6	39,1	11,2	116,1	59,4	21,6	19,5	753	27
Delextrat et al. (2015)	Národná úroveň extraliga / Španielsko	Krídla	212,7	105,5	38,6	5,3	105	31,6	8,2	26,7	620	23,3
		Pivoti	244,8	115,2	34,3	2,9	116,4	16,8	2,4	38,4	682	24
		Všetci hráči	235	113	33	6	127	33	8	30	668	24,1
Matthew & Delextrat (2009)	Univerzitná liga / Veľká Británia	Všetci hráči	151±26	67±17	52±19	49±17	117±14	123±45	58±19	35±11	652±128	21
Ransdell et al., (2020)	Univerzitná liga NCAA Div. I / USA	Rozohrávači*									94±35	
		Krídla**, pivoti***									86±31	
		Všetci hráči									90±33	
Reina, García-Rubio, Esteves, et al. (2020)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači				21,1						
		Krídla				32,6						
		Pivoti				25,4						
Scanlan et al. (2012)	Regionálna úroveň / Austrália	Rozohrávači*	412±31	547±49	295±33	97±21	48±1	25±4	43±5	59±4	1749±158	44
		Krídla**, pivoti***	452±54	553±82	297±52	117±22	37±9	20±7	41±6	18±5	1752±212	44
		Všetci hráči	436±44	551±67	295±41	108±20	41±5	22±5	43±6	34±2	1750±186	44
Portes et al. (2022)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači*								42,1		
		Krídla**								72		
		Pivoti***								57,8		

Legenda: OP – obranný pohyb; 1 – hrácke pozície „point guards“ a „shooting guards“; 2 – hrácke pozície „small forwards“ a „power forwards“; 3 – hrácka pozícia „centers“; n – počet; n/min – počet za minútu

Tab. 9 Priemerná frekvencia výskytu pohybových činností v basketbalových zápasoch mužov

Štúdia	Výkonnostná úroveň / krajina	Porovnávaná kategória	Pohybová činnosť							Celková činnosť			
			Stoj / chôdza	Poklus	Beh	Šprint	OP nízka intenzita	OP stredná intenzita	OP vysoká intenzita	Výskok	Dribling	Absolútna hodnota (n)	Relatívna hodnota (n/min)
McInnes et al. (1995)	Národná úroveň / Austrália	Všetci hráči	295 ± 54	99 ± 36	107 ± 27	105 ± 52	168 ± 33	114 ± 44	63 ± 33	46 ± 12		997 ± 183	27,4
		Rozohrávači	271 ± 18	113 ± 8	103 ± 11	67 ± 5	176 ± 14	230 ± 37	104 ± 19	41 ± 7		1103 ± 32	31,5
Ben Abdelkrim et al. (2007)	Majstrovstvá U19 / Tunisko	Krídla	275 ± 23	110 ± 10	88 ± 5	56 ± 5	173 ± 6	186 ± 13	94 ± 13	41 ± 6		1022 ± 45	29,1
		Pivoti	280 ± 3	117 ± 6	101 ± 19	43 ± 4	175 ± 11	176 ± 9	85 ± 8	49 ± 3		1026 ± 27	28,6
Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al. (2010)	Majstrovstvá U19 / Tunisko	Všetci hráči	275 ± 16	113 ± 8	97 ± 14	55 ± 11	175 ± 10	197 ± 33	94 ± 16	44 ± 7		1050 ± 51	29,7
		Reprezentanti	294 ± 20	114 ± 7	78 ± 11	63 ± 17	164 ± 12	175 ± 37	94 ± 14	42 ± 7		1105 ± 74	31,7
		Národná úroveň	255 ± 12	112 ± 10	96 ± 17	41 ± 22	163 ± 10	180 ± 12	74 ± 19	45 ± 7		1004 ± 27	28
Scanlan et al. (2011)	Národná úroveň / Austrália	Rozohrávači*	764 ± 86	911 ± 65	504 ± 38	18 ± 7	75 ± 5		70 ± 5	42 ± 6	60 ± 4	2733 ± 142	56,9
		Krídla** „pivoti***“	815 ± 45	955 ± 33	513 ± 26	24 ± 1	58 ± 12		59 ± 14	56 ± 2	23 ± 1	2749 ± 137	57,3
		Rozohrávači I	462 ± 47	586 ± 77	321 ± 75	105 ± 31	45 ± 9		46 ± 29	41 ± 3	72 ± 3	1911 ± 283	39,8
Klusemann et al. (2013)	Regionálna úroveň / Austrália	Krídla** „pivoti***“	532 ± 38	664 ± 59	352 ± 25	140 ± 14	30 ± 3		17 ± 3	49 ± 3	19 ± 2	2014 ± 131	42
		Základná časť	255 ± 32	102 ± 23	90 ± 17	33 ± 7	94 ± 15	193 ± 33	26 ± 9	19 ± 6		809 ± 80	27
Scanlan et al. (2012)	Národná úroveň U19 / Austrália	Turnaj	252 ± 34	99 ± 28	82 ± 15	28 ± 8	80 ± 24	175 ± 41	24 ± 9	19 ± 5		758 ± 106	25,3
		Rozohrávači*	412 ± 31	547 ± 49	295 ± 33	97 ± 21	48 ± 1		25 ± 4	43 ± 5	59 ± 4	1749 ± 158	43,7
Scanlan et al. (2012)	Regionálna úroveň / Austrália	Krídla** „pivoti***“	452 ± 54	553 ± 82	297 ± 52	117 ± 22	37 ± 9		20 ± 7	41 ± 6	18 ± 5	1752 ± 212	43,8
		Všetci hráči	436 ± 44	551 ± 67	295 ± 41	108 ± 20	41 ± 5		22 ± 5	43 ± 6	34 ± 2	1750 ± 186	43,7
Delextrat et al. (2013)	Univerzitná liga / Veľká Británia	Všetci hráči	228 ± 77	77 ± 27	66 ± 15	71 ± 20				52 ± 14			19,1

Štúdia	Výkonnostná úroveň / krajina	Porovnávaná kategória	Pohybová činnosť							Celková činnosť			
			Stoj / chôdza	Poklus	Beh	Šprint	OP nízka intenzita	OP stredná intenzita	OP vysoká intenzita	Výškok	Dribling	Absolútna hodnota (n)	Relatívna hodnota (n/min)
Scanlan, Dascombe, et al. (2015)	Regionálna úroveň / Austrália	Rozohrávači*	380 ± 24	480 ± 36	264 ± 48	84 ± 20	36 ± 4		36 ± 20	32 ± 4	60 ± 4	1580 ± 124	39,5
		Krídla**, pivoti***	440 ± 20	548 ± 28	292 ± 8	116 ± 8	24 ± 4		12 ± 4	40 ± 4	16 ± 0	1680 ± 72	42
		Všetci hráči	416 ± 20	520 ± 28	280 ± 24	104 ± 12	32 ± 4		24 ± 8	36 ± 4	32 ± 4	1628 ± 68	40,7
Ferioli et al. (2020)	Národná a regionálna úroveň / Taliansko	Divízia I	157 ± 51	91 ± 37	40 ± 14	24 ± 11	192 ± 54	61 ± 20	50 ± 15	27 ± 11		703 ± 182	16,1
		Divízia II	158 ± 50	98 ± 34	31 ± 14	14 ± 10	175 ± 46	47 ± 23	35 ± 20	25 ± 9		640 ± 165	14
		Divízia III	158 ± 57	93 ± 31	30 ± 13	14 ± 15	153 ± 50	41 ± 22	31 ± 24	22 ± 11		589 ± 202	14,1
		Divízia VI	158 ± 60	80 ± 36	24 ± 16	16 ± 16	128 ± 48	33 ± 23	27 ± 24	25 ± 14		533 ± 210	13,1
Pino-Ortega et al. (2019)	Euroliga U18 / Francúzsko, Litva, Srbsko, Rusko, Španielsko, Turecko	Rozohrávači*											73,9
		Krídla**, Pivoti***											72,2
													66,1
Saucier et al. (2021)	Univerzitná liga NCAA Div. I / USA	Rozohrávači*								70 ± 20			
		Krídla**, Pivoti3								70 ± 28			
										54 ± 23			

Legenda: OP – obranný pohyb; * – hrácke pozície „point guards“ a „shooting guards“; ** – hrácke pozície „small forwards“ a „power forwards“; *** – hráčka pozícia „centers“

Trvanie pohybovej činnosti

Boli reportované rôzne podiely hracieho času stráveného vykonávaním špecifických typov pohybových činností počas zápasu. Reina, García-Rubio, Esteves, et al. (2020) zistili, že približne 10 % z čistého hracieho času strávia hráčky kategórie U18 v šprinte. Conte, Favero, Lupo, et al. (2015) uvádza o niečo nižší podiel času stráveného v šprinte u hráčok najvyššej talianskej ligy, a to $5,2 \pm 1,8$ %. McInnes et al. (1995) ako jedni z prvých určili podiel času vo vysoko intenzívnych činnostiach (šprint + obranný pohyb vo vysokej intenzite + výskoky) na úrovni 16,5 % z čistého hracieho času. Ben Abdelkrim et al. (2007) dokumentujú o 12 rokov neskôr podobný podiel času vo vysokej intenzite u hráčov U19, a to 16,2 % z čistého hracieho času. Taktiež uvádzajú signifikantné rozdiely vo vysoko intenzívnych činnostiach medzi hráčskymi pozíciami rozohrávač, krídlo a pivot (17,1 % vs. 16,6 % vs. 14,7 % z čistého hracieho času, v tomto poradí). Ferioli et al. (2020) sledovali rozdiely vo vonkajšom zaťažení počas zápasov medzi rôznymi výkonnostnými úrovňami. Uvádzajú, že so znižujúcou sa výkonnostnou úrovňou klesá i časový podiel strávený vo vysoko intenzívnych činnostiach. Podrobný prehľad percentuálneho trvania jednotlivých činností v ženských a mužských kategóriách je uvedený v tabuľke 10 a v tabuľke 11.

Tab. 10 Percentuálne (%) trvanie pohybových činností z hracieho času v basketbalových zápasoch žien

Štúdia	Výkonnostná úroveň/krajina	Porovnávaná kategória	Pohybová činnosť								
			Stoj/ chôdza	Poklus	Beh	Šprint	OP nízka intenzita	OP stredná intenzita	OP vysoká intenzita	Výskok	Dribling
Conte, Favero, Lupo, et al. (2015)	Národná úroveň extraliga / Taliansko	Všetci hráči	50,2 ± 5,5	11,7 ± 2,9	13,1 ± 2,4	5,2 ± 1,8	10 ± 2,7	6,5 ± 2,4	2,7 ± 1,4	0,6 ± 0,3	
		Rozohrávači	38,8	25,1	5,4	1,3	15,5	5	1,9	1,1	
Delextrat et al. (2015)	Národná úroveň extraliga / Španielsko	Krídla	39,9	24	6,1	0,7	17,5	3,2	0,7	2	
		Pivoti	39,7	23,8	3,6	0,3	16,8	1,5	0,2	3,1	
		Všetci hráči	39,7	24	4,9	0,6	16,8	2,8	0,7	2,3	
Reina, García- Rubio, Esteves, et al. (2020)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači*	45,5	22,6	21,5	10,4					
		Krídla**	44,4	21,8	22,4	11,5					
		Pivoti***	45,6	22,5	21,2	10,7					
Scanlan et al. (2012)	Regionálna úroveň / Austrália	Rozohrávači*	31,0	36,2	16	3,7	3,6	0,9		8,6	
		Krídla**, pivoti***	38,8	35,1	17,2	4,3	2,8	0,7		1,1	
		Všetci hráči	35,7	35,6	16,7	4,1	3,1	0,7		4,1	

Legenda: OP – obranný pohyb; * – hrácke pozície „point guards“ a „shooting guards“; ** – hrácke pozície „small forwards“ a „power forwards“; *** – hrácka pozícia „centers“

Tab. 11 Percentuálne (%) trvanie pohybových činností z hracieho času v basketbalových zápasoch mužov

Štúdia	Výkonnostná úroveň/krajina	Porovnávaná kategória	Pohybová činnosť								
			Stoj/chôdza	Poklus	Beh	Šprint	OP nízka intenzita	OP stredná intenzita	OP vysoká intenzita	Výskok	Dribling
McInnes et al. (1995)	Národná úroveň / Austrália	Všetci hráči	35,2	11,8	11,7	8,5	14,4	10,3	6	2	
Ben Abdelkrim et al. (2007)	Majstrovstvá U19 / Tunisko	Rozohrávači	28,4	11	10,2	5,9	13,4	19,8	9,3	2	
		Krídla	29,6	11,4	10,1	5,4	14,4	17,9	9,2	2	
		Pivoti	31,8	12,4	10,8	4,5	14,7	15,5	7,9	2,3	
		Všetci hráči	29,9	11,6	10,4	5,3	14,2	17,7	8,8	2,1	
Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa, et al. (2010)	Majstrovstvá U19 / Tunisko	Reprezentanti	28,1	11,3	10,2	6	13,6	14,2	9,3	2,0	
		Národná úroveň	24,9	12	11,2	4,9	14,2	19,8	8,1	2,1	
Scanlan et al. (2011)	Národná úroveň / Austrália	Rozohrávači*	23,4	39,1	22,8	0,3	3,6		1,8	9	
		Krídla**, pivoti***	28,4	40,9	25	0,4	2,7		1,2	1,3	
		Rozohrávači1	33,7	33	15	3,3	2,7		1,6	10,6	
		Krídla2, pivoti3	39,6	35,8	16,1	4,7	2,1		0,4	1,3	
Scanlan et al. (2012)	Regionálna úroveň / Austrália	Rozohrávači*	31,0	36,2	16	3,7	3,6		0,9	8,6	
		Krídla**, pivoti***	38,8	35,1	17,2	4,3	2,8		0,7	1,1	
		Všetci hráči	35,7	35,6	16,7	4,1	3,1		0,7	4,1	
		Rozohrávači*	33,7	33,1	15	3,3	2,7		1,7	10,6	
Scanlan, Dascombe, et al. (2015)	Regionálna úroveň / Austrália	Krídla**, pivoti***	39,5	35,7	16,1	4,7	2,2		0,5	1,3	
		Všetci hráči	37,3	34,6	15,6	4,2	2,3		1	5	
		Divízia I	33,9 ± 7,8	15,1 ± 3,5	5,4 ± 1,4	2,9 ± 1,3	28,2 ± 7,3	6,6 ± 2	6,2 ± 2,9	1,8 ± 0,7	
		Divízia II	38,2 ± 9,9	17,6 ± 4,3	3,7 ± 1,3	1,6 ± 1,2	27,8 ± 6,7	5,3 ± 2,9	4,2 ± 2,9	1,5 ± 0,5	
Ferioli et al. (2020)	Národná a regionálna úroveň / Taliansko	Divízia III	39,9 ± 8,6	18,5 ± 4,1	4,5 ± 1,7	1,7 ± 1,5	25,3 ± 7,5	4,8 ± 2,5	3,8 ± 2,6	1,3 ± 0,4	
		Divízia VI	45 ± 7,1	17,8 ± 5,1	3,9 ± 2,1	1,9 ± 1,6	22,9 ± 5,6	3,8 ± 2,3	3,1 ± 2,4	1,6 ± 0,6	

Legenda: OP – obranný pohyb; * – hrácke pozície „point guards“ a „shooting guards“; ** – hrácke pozície „small forwards“ a „power forwards“; *** – hrácka pozícia „centers

Akcelerácie a decelerácie

V štúdií Portes et al. (2020) uvádzajú, že u hráčov U18 dôjde za zápas celkovo k 370 ± 285 akceleráciám a 273 ± 239 deceleráciám, čo pripadá približne na 9,1 akcelerácie a 6,5 decelerácie za minútu. Pino-Ortega et al. (2019) zistili u hráčov U18 vyšší relatívny počet akcelrácií a decelerácií za jednu minútu a to na úrovni približne 16 akcelerácií a 15 decelerácií. U hráčov U18 na národnej úrovni dokumentujú Portes et al. (2020) približne rovnaký relatívny počet akcelerácií ($\sim 8/\text{min}$) a decelerácií ($\sim 8/\text{in}$) u všetkých hráčských pozícií. Rozdiely medzi hráčskými pozíciami (NCAA, Div. I) v celkovom počte akcelerácií a decelerácií zaznamenali Saucier et al. (2021). Kompletný prehľad charakteristík akcelerácií a decelerácií u žien je uvedený v tabuľke 12 **a u mužov v tabuľke 13**. Pri interpretácii týchto údajov je dôležité brať do úvahy, že celkový počet akcelerácií a decelerácií kvantifikuje objem zaťaženia, pričom akcelerácie a decelerácie nad určitou rýchlosťou kvantifikujú intenzitu zaťaženia.

Tab. 12 Frekvencia výskytu akcelerácií a decelerácií v basketbalových zápasoch žien

Štúdia	Výkonnostná úroveň/ krajina	Porovnávaná kategória	Akcelerácie			Decelerácie							
			Celkovo (n)	Relatívne (n/min)	> 2 m/s ²	> 3 m/s ²	> 3,5 m/s ²	Celkovo (n)	Relatívne (n/min)	> 2 m/s ²	> 3 m/s ²	> 3,5 m/s ²	
Reina et al. (2019)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači*		3,9					3,8				
		Krídla**		3,7					3,5				
		Pivoti***		3					2,6				
Portes et al. (2020)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači*	331 ± 256	8,8 ± 5,4				230 ± 199	5,9 ± 3,4				
		Krídla**	497 ± 305	10 ± 5				392 ± 264	8 ± 4,2				
		Pivoti***	313 ± 283	8,3 ± 5				231 ± 244	6,1 ± 3,5				
		Všetci hráči	370 ± 285	9,1 ± 5,3				273 ± 239	6,5 ± 3,7				
Gutiérrez-Vargas et al. (2022)	Národná úroveň U18 / Španielsko	Vítězné teamy		27 ± 6,8					26,8 ± 6,8				
		Porazené teamy		26,5 ± 7					26,4 ± 7,1				
Portes et al. (2022)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači*	272	7,6				158	4,6				
		Krídla**	391,1	8,3				243,4	5,3				
		Pivoti***	255,5	6,8				151,3	4,6				

Legenda: OP – obranný pohyb; * – hráčske pozície „point guards“ a „shooting guards“; ** – hráčske pozície „small forwards“ a „power forwards“; *** – hráčska pozícia „centers“; m/s² – meter za sekundu na druhú; n – počet; n/min – počet za minútu

Tab. 13 Frekvencia výskytu akcelerácií a decelerácií v basketbalových zápasoch mužov

Štúdia	Výkonnostná úroveň/krajina	Porovnávaná kategória	Akcelerácie		Decelerácie		
			Relatívne (n/min)	Celkovo (n)	Relatívne (n/min)	> 2 m/s ²	> 3 m/s ²
Pino-Ortega et al. (2019)	Euroliga U18 / Francúzsko, Litva, Srbsko, Rusko, Španielsko, Turecko	Rozohrávači*	16,3 ± 2,2		15,9 ± 2,2		
		Krídla**	16,1 ± 1,9		15,7 ± 2		
		Pivoti***	16,3 ± 4,2		15,9 ± 4,2		
		Všetci hráči	2,2 ± 0,8		2,4 ± 0,6		
Vázquez-Guerrero et al. (2019)	Euroliga U18 / Francúzsko, Litva, Srbsko, Rusko, Španielsko, Turecko	Rozohrávači*	1,5 (n/min)		1,1 (n/min)		
		Krídla**	1,8 (n/min)		1,5 (n/min)		
		Pivoti***	2 (n/min)		1,8 (n/min)		
		Všetci hráči					
Portes et al. (2020)	Majstrovstvá U18 / Španielsko	Rozohrávači*	405 ± 320	8,6 ± 5,6	401 ± 320	8,5 ± 5,6	
		Krídla**	381 ± 249	8,3 ± 4,8	376 ± 250	8,2 ± 4,8	
		Pivoti***	324 ± 243	8,8 ± 5,5	320 ± 242	8,7 ± 5,5	
		Všetci hráči	372 ± 273	8,6 ± 5,2	367 ± 273	8,5 ± 5,2	
Saucier et al. (2021)	Univerzitná liga NCAA Div. i / USA	Rozohrávači*	206,1 ± 76		22,5 ± 12,4	179,7 ± 71,6	17,8 ± 12
		Krídla**	177,6 ± 117,4		19,1 ± 19,9	182,6 ± 91,4	11 ± 8,1
		Pivoti***	98,4 ± 65,3		5,8 ± 5,4	106,4 ± 67,4	6,9 ± 6,6
		Všetci hráči					
Salazar et al. (2021)	Národná úroveň U18 / Španielsko	Všetci hráči	2,1 ± 0,6		0,3 ± 0,2 (n/min)	2,2 ± 0,6	0,2 ± 0,1 (n/min)
		Medzinárodný turnaj U18 / Španielsko	2,3 ± 0,7		0,3 ± 0,2 (n/min)	4,1 ± 3,5	0,3 ± 0,2 (n/min)

Štúdia	Výkonnostná úroveň/krajina	Porovnávaná kategória	Akcelerácie			Decelerácie					
			Celkovo (n)	Relatívne (n/min)	> 2 m/s ²	> 3 m/s ²	> 3,5 m/s ²	Celkovo (n)	Relatívne (n/min)	> 2 m/s ²	> 3 m/s ²
Salazar et al. (2020)	Národná úroveň – ACB Liga / Španielsko	Rozohrávači*		2,1 ± 0,7		0,3 ± 0,2 (n/min)		2,4 ± 0,6		0,3 ± 0,2 (n/min)	
		Krídla**		1,8 ± 0,6		0,2 ± 0,1 (n/min)		2,5 ± 0,6		0,2 ± 0,2 (n/min)	
		Pivoti***		2,6 ± 0,9		0,4 ± 0,2 (n/min)		2,3 ± 0,6		0,1 ± 0,1 (n/min)	
		U12			3,9 ± 1,2 (n/min)				3,5 ± 1,2 (n/min)		
García, Castellano, et al. (2021)	Národná úroveň / Španielsko	U14			3,5 ± 1,0 (n/min)				3,1 ± 1,1 (n/min)		
		U16			3,8 ± 1,0 (n/min)				3,4 ± 1,0 (n/min)		
		U18			3,8 ± 1,1 (n/min)				3,3 ± 1,1 (n/min)		
		Muži			3,6 ± 0,9 (n/min)				3,2 ± 1,0 (n/min)		
García, Schelling, et al. (2021)	Národná úroveň divízia 2 / Španielsko	Rozohrávači1*			10,5 ± 2,2 (n/min)				9,9 ± 2,3 (n/min)		
		Krídla2**			10,1 ± 2,4 (n/min)				9,5 ± 2,6 (n/min)		
		Pivoti***			9,9 ± 3,3 (n/min)				9,7 ± 3,3 (n/min)		
		Všetci hráči			10,2 ± 2,5 (n/min)				9,7 ± 2,6 (n/min)		
Gutiérrez-Vargas et al. (2022)	Národná úroveň U18 / Španielsko	Víťazné teamy		26,9 ± 2,5				26,7 ± 2,6			
		Porazené teamy		27,2 ± 5,7				27 ± 5,8			

Legenda: OP – obranný pohyb; * – hráčske pozície „point guards“ a „shooting guards“; ** – hráčske pozície „small forwards“ a „power forwards“; *** – hráčska pozícia „centers“; m/s² – meter za sekundu na druhú; n – počet; n/min – počet za minútu

Zhrnutie

Mnoho uvedených výskumov sa zameriavalo na nezávislé hodnotenie vnútornej odozvy organizmu alebo vonkajších nárokov spojených s basketbalovým tréningom a/alebo zápasmi. Skúmanie vnútorných alebo vonkajších indikátorov zaťaženia v izolácii je potenciálne problematické v tom, že sa ponúka pohľad iba na poskytnutý stimul alebo vnútornú odozvu hráčov, bez skúmania vzťahu stimul – odozva (Fox et al., 2017).

Na hodnotenie tréningového a zápasového zaťaženia odporúčajú Scanlan, Wen, Tucker, & Dalbo (2014) používať kombináciu vonkajších ako aj vnútorných indikátorov preto, že každý z nich hodnotí rozdielny konštrukt tréningového procesu, či zápasu. Aj keď vnútorné reakcie zistia, do akej miery sú hráči fyziologicky stresovaní, a či sa v tréningových a zápasových fázach uskutočňujú priaznivé adaptácie, samotnú vnútornú odozvu nemožno priamo manipulovať. Aby sa zmenili fyziologické odozvy hráčov, musí sa upraviť samotný stimul. Trénerské teamy by preto mohli profitovať zo zavedenia spôsobov súbežného monitorovania a integrácie vonkajších a vnútorných indikátorov, s cieľom identifikovať časové trendy v zaťažení hráča a jeho odozvy organizmu (Fox et al., 2017; Pino Ortega & Rico González, 2021).

Dôležité je komplexné pochopenie súčasného súboru poznatkov o prístupoch monitorovania hráčov v basketbale. To umožní trénerom, kondičným trénerom a športovým vedcom plnohodnotnejšie využívať získané dáta na zlepšenie teamového a individuálneho herného výkonu hráčov.

Pri uplatňovaní uvedených zistení je však nevyhnutné brať do úvahy existujúce obmedzenia. V uvedených výskumoch, zaoberajúcich sa monitorovaním zaťaženia v basketbale, by sa mala venovať pozornosť ich metodologickej nekonzistentnosti:

- Pravidlá hry a formát súťaže (pravidelné zápasy, turnaje, základná časť, play-off, atď.) sú v mnohých basketbalových ligách nejednotné, čo by mohlo ovplyvniť vnútorné a vonkajšie zaťaženie hráčov.
- Definovanie hráčov zapojených do výskumu z hľadiska výkonnostnej úrovne a hráčskych pozícií (*frontcourt* a *backcourt*; *guards*, *forwards* a *centers*; *point guard*, *shooting guard*, *small forward*, *power forward* a *center*), pričom na každú pozíciu sú kladené rozdielne kritéria.
- Vonkajšie zaťaženie odvodené z rôznych použitých technológií (video, LPS, alebo IMU). V tomto ohľade boli kritériá (t. j. rýchlostné zóny alebo zóny intenzity) použité na rozlíšenie medzi intenzitou pohybu v rámci štúdií nekonzistentné.

- Nebolo určené inkluzívne kritérium ako minimálny odohraný čas hráča, ktorého dáta boli analyzované a nejednotnosť v definícií celkového a čistého hracieho času.

2.2 Determinanty teamového herného výkonu

Herný výkon družstva je založený na individuálnych herných výkonoch, ktoré podliehajú vzájomnému regulačnému pôsobeniu. Jednotliví hráči ovplyvňujú hru družstva a družstvo pôsobí na hráčov, ktorí následne ovplyvňujú svoje konanie. HZ, ktorými sa hráči podieľajú na výkone družstva majú súčasne charakter kompetície a kooperácie. Herným výkonom teda rozumieme kvantitu a kvalitu všetkého konania, ktoré hráči družstva uskutočnia jednotlivo alebo v skupinách v priebehu celého zápasu. Herný výkon družstva je vo veľmi tesnom vzťahu k individuálnym herným výkonom, je ich „integráciou“ či „syntézou“, ale v žiadnom prípade nie ich súčtom. Výkon družstva je podmienený spoluprácou jednotlivých hráčov, ktorá je ovplyvnená charakterom interpersonálnych vzťahov, ich dynamikou, sociálnou súdržnosťou, komunikáciou a motíváciou hráčov. Herný výkon družstva sa preto javí ako otvorený systém, ktorý je tvorený subsystemami individuálnych herných výkonov a ich vzájomnými vzťahmi (Dobrá & Semiginovský, 1988; Dovalil et al., 2002; Nykodým et al., 2006; Peráček et al., 2004; Přidal, 2012; Süß, 2006; Süß & Buchtel, 2009; a ďalší). Na základe uvedených autorov považujeme za determinanty limitujúce herný výkon družstva:

- Individuálna výkonnosť hráčov – vysoká úroveň individuálnej hernej výkonnosti je limitujúcim faktorom úspešnosti družstva. Ďalšie faktory je možné do určitej miery ovplyvniť výberom hráčov, ich vedením a vytvorením optimálnych podmienok.
- Sociálno-psychologické determinanty:
 - » Tímová dynamika – koncepcia tímovej dynamiky vychádza z interakčného prístupu medzi trénerom a hráčmi, ktorí ovplyvňujú herný výkon družstva. Interakčný prístup vysvetľuje trénerove a hráčove správanie ako výsledok dvoch skupín síl, ktoré na seba pôsobia a ovplyvňujú sa.
 - » Sociálna kohézia – alebo inými slovami pocit spoluúčasti. Je výsledkom všetkých pozitívnych síl pôsobiacich na jednotlivcov v hráčskom kolektíve tak, aby mali snahu v družstve zotrvať a vytvorili jednotný, súdržný kolektív.

- » Interpersonálne vzťahy – vzťahy medzi spoluhráčmi. Sympatie, submisia, vrelosť a vzájomné hráčske uznávanie tvoria dôležité predpoklady pozitívnych vzťahov potrebných na dosahovanie skupinových cieľov.
- » Komunikácia a motivácia – komunikácia má povahu interakcie medzi trénerom a hráčmi, a medzi hráčmi navzájom. Úroveň motivácie je dôležitá a môže sa meniť v priebehu sezóny.
- Špecifické činnostné determinanty:
 - » Činnostná (herná) kohézia – zahŕňa súdržnosť, spoluprácu hráčov pri činnosti v priebehu zápasu. Vonkajším prejavom je realita hernej koncepcie realizovaná vo forme herných systémov. Je daná správne a zrozumiteľne formulovanými cieľmi a úlohami, ktoré sú reálne a pripravované v tréningovom procese, ďalej správne zvoleným herným systémom, ktorý rešpektuje výkonnostnú úroveň hráčov, hodnotovú orientáciu družstva a individuálne záujmy, a súčasne s tým i vymedzenie jednotlivých hráčskych rolí.
 - » Činnostná (herná) participácia – je miera účasti jednotlivých hráčov na hernom výkone družstva. Súčasne však musí rešpektovať osobnostné vlastnosti a špecifické zručnosti, preferovanie prirodzených schopností a zručností jednotlivých hráčov, osobné rozhodovanie hráča v rámci pravidiel stanoveného pojatia hry.
- Determinanty súvisiace s prípravou a vedením družstva v zápase – na úspešnosť družstva v zápase má vplyv aj optimálna príprava na zápas a jeho samotné koučovanie.
- Vonkajšie deformačné determinanty – patria medzi ne správanie sa súpera (agresivita, hlasitá komunikácia, atď.), miera úspešnosti herného výkonu súpera, rozhodovanie, reakcie divákov, stav zápasu a ďalšie.

V štúdií Leicht, Gómez, et al. (2017) sa pokúsili preskúmať vzťah medzi charakteristikami indikátorov herného výkonu družstva (zaznamenaných v hernej štatistike) a výsledkom zápasu počas basketbalových turnajov mužov na olympijských hrách od roku 2004 až do roku 2016. Všetky indikátory herného výkonu družstva boli normalizované na počet útočných fáz každého družstva na zápas. Potvrdil sa vzťah medzi víťazstvom v zápase a % úspešnosti strelby z poľa, obranným doskakaním, získanými loptami a stratenými loptami. Autori ďalej uvádzajú, že kombinácia % úspešnosti strelby z poľa a obranných doskokov správne klasifikuje až 93,2 % víťazstiev. Tieto zistenia sa vo všeobecnosti zhodovali so zisteniami uvedenými aj

pre iné basketbalové súťaže. Obranné doskakovanie bolo kľúčovým indikátorom, ktorý prispieval k víťazstvám v basketbalových zápasoch v najvyššej španielskej lige mužov (Liga ACB) (Gómez et al., 2008). Tento indikátor herného výkonu družstva odráža obrannú činnosť, ktorá znižuje počet útočných fáz a následných striel pre súpera a zároveň zvyšuje počet útočných fáz a streleckých príležitostí pre team, ktorý má loptu v držaní.

Leite et al. (2013) a Sampaio et al. (2014) poukazujú na negatívny vplyv únavy na rozostavenie hráčov na ihrisku (indikátor taktickej stránky hry družstva). Po zaťažení a pri vyšších rýchlostiach bolo rozostavenie hráčov na ihrisku predvídateľnejšie, čo mohlo naznačovať, že únava bránila hráčom vykonávať vysoko intenzívne pohyby, ktorými by sa pokúšali prekvapiť súperov (napr. rýchle protiútoky, back door úniky, atď.).

Zhrnutie

Úspech družstva závisí predovšetkým na tom, ako každý hráč porozumie zverenej úlohe a ako ju realizuje. Veľký význam pre herný výkon družstva má taktiež participácia hráčov v herných činnostiach bez lopty, ktoré tvoria v podstate väčšinu času zápasu. Charakter tejto spolupráce je nutné taktiež sledovať a rozvíjať v tréningovom procese.

Vzhľadom na komplexnosť teamového herného výkonu nie je možné jednoznačne potvrdiť, ktoré konkrétne determinanty ho formujú v akej miere. Ako bolo uvedené, tak podstatnou mierou ho však ovplyvňuje individuálny herný výkon, pričom dôležitú rolu hrajú i sociálno-psychologické a činnostné faktory. Ďalšie podstatné informácie k hernému výkonu družstva sú uvedené v kapitole 3.3.

3. ANALÝZA A HODNOTENIE HERNÉHO VÝKONU

Tradične bola príprava basketbalového družstva na dosiahnutie úspechu v súťaži komplexný proces, ktorý sa zakladal zväčša na kondičných schopnostiach hráčov a ich antropometrických charakteristikách (Sampaio, Drinkwater, & Leite, 2010). So vznikom a vývojom basketbalu vznikala aj potreba kvantifikácie HV, aby mohlo dôjsť ku kvalitatívnemu rozlíšeniu hráčov ako aj družstiev. Počas dlhých rokov vznikali početné metódy na hodnotenie HV, ktoré sa snažili objektívne zachytiť jednotlivé aspekty hry. Tieto metódy sa zdokonaľovali od jednoduchých štatistík zaznamenávaných ručne na papier (obvykle asistentmi trénerov) až po dnešné plne automatizované postupy, ktoré registrujú signifikantné premenné (herné činnosti) zápasu a vytvárajú potrebné registre o HV (Lorenzo et al., 2010; Oliver, 2004). V dnešnej dobe, tréneri pripravujú na súťaž a tréningový proces hráčov a družstvá pomocou rôznych analýz herného výkonu, čím chcú dosahovať zvyšovanie ako individuálneho HV, tak aj HV družstva (Hughes & Franks, 2015; O'Donoghue, 2015).

3.1 Prečo analyzovať herný výkon?

Analýza herného výkonu je využívaná na poskytovanie platných, presných a spoľahlivých informácií o hernom výkone trénerom, športovým vedcom, manažérom, hráčom a ďalším zainteresovaným osobám. Primárny cieľ spočíva vo využití týchto informácií na zvyšovanie hernej výkonnosti a zlepšenie porozumeniu o HV v rôznych kontextoch (Carling et al., 2009; Hughes & Franks, 2015; McGarry, O'Donoghue, & Sampaio, 2013; O'Donoghue, 2010, 2015). Hodnotenie herného výkonu je poznávacou činnosťou začínajúcou pozorovaním či iným druhom zmyslového vnímania, záznamom, meraním konkrétnych prejavov a výsledkov konania hráča, resp. družstva, ktorá končí ich výkladom a aplikáciou v tréningovom procese. Hodnotenie herného výkonu slúži teda k optimalizácii spätnej väzby medzi trénerom a hráčom/hráčmi. Výsledky monitorovania herného výkonu, vo forme údajov, slúžia ako

*indikátory*³⁰ (ukazovatele, znaky), podľa ktorých tento jav hodnotíme (Hughes & Bartlett, 2002; Sampaio & Leite, 2013). Indikátory herného výkonu môžeme rozdeliť podľa uvedených autorov na:

- výsledkové indikátory zápasu,
- taktické indikátory,
- technické indikátory,
- biomechanické indikátory.

Indikátory herného výkonu predstavujú výber alebo kombináciu činnostných premenných, ktoré smerujú k definovaniu aspektov výkonu. Môžu sa taktiež čiastočne využívať pri zachytení komplexity hry, dynamických a nelineárnych vlastností výkonu. Tieto údaje sa následne využívajú vo viacerých oblastiach riadiacej činnosti, ako napr. pri riadení tréningu, pri príprave družstva na zápas (konkrétneho súpera), pri vedení družstva v zápase, pri výbere hráčov, atď.

Stochastická zložitosť HV zmnožuje možnosti hodnotiacich prístupov a kritérií. Zvolený počet vybraných ukazovateľov HV (ich frekvencia a rôzna miera prínosu pre celkový HV) umožňuje hodnotiť jednotlivé dáta relatívne izolovane, avšak následne ich stanoveným postupom rovnako sumarizovať. Hodnoty finálneho HV sú tak získavané integráciou jeho čiastkových položiek (Süss & Buchtel, 2009).

3.2 Analýza a hodnotenie individuálneho herného výkonu

Problematika hodnotenia individuálneho HV v basketbale je pre trénerov, hráčov, športových vedcov a manažerov stále aktuálnou úlohou, ktorej základným zmyslom je sprostredkovať podrobné informácie o individuálnom HV v zápase, a tým vytvárať podnety na zvyšovanie efektívnosti tréningového procesu. Hodnotenie individuálneho herného výkonu patrí medzi základné teoretické a praktické otázky. Aj napriek tomu, že existujú vedecké poznatky z oblasti hodnotenia individuálneho HV, tak väčšina trénerov stále hodnotí individuálny HV na základe vlastného pozorovania a skúsenosti, bez použitia nejakej exaktnej metódy. Pravdepodobným dôvodom tejto skutočnosti je práve zložitosť problému, ktorá vyplýva z veľkého počtu determinantov individuálneho HV (Argaj, 2009; Jelaska et al., 2012).

³⁰ V odbornej literatúre sa stretávame taktiež s označením ako indikátory výkonnosti – angl. performance indicators.

Základnou metódou, ktorá sa uplatňuje pri hodnotení individuálneho HV je pozorovanie. Pozorovanie sa využíva počas zápasu (priame pozorovanie) alebo z digitálnych záznamov (nepriame pozorovanie). Po pozorovaní nastáva hodnotenie, ktoré je vyjadrené priradením určitej kvantity, množstva bodov daného rozsahu, určeného dopredu pred aplikáciou danej metódy a to pomocou kategoriálnych, numerických alebo grafických škál.

3.2.1 Kategoriálne systémy hodnotenia individuálneho herného výkonu

Pre skvalitnenie tréningového procesu nepostačuje už len hodnotenie štandardných indikátorov individuálneho HV, ale ako nevyhnutnosť sa ukazuje hľadanie nových neštandardných indikátorov situačnej efektívnosti. Z tohto dôvodu sa javia ako vhodné práve kategoriálne systémy, na základe ktorých sa môže hodnotiť technická realizácia herných zručností³¹ (efektívnosť riešenia hernej situácie) a rozhodovací proces³² (primeranosť riešenia hernej situácie) (French & Thomas, 1987; Gréhaigne et al., 1997; Chen et al., 2013; Ibáñez et al., 2019; Memmert & Harvey, 2008; Oslin et al., 1998; Psotta & Martin, 2011; Rösch et al., 2022). Llorca-Mirallés, Sánchez-Delgado, Piñar, Cárdenas, & Perales (2013) tvrdia, že hodnotenie rozhodovacieho procesu, ako dôležitej súčasti taktickej stránky hry, je v basketbale do značnej miery zanedbávané a v niekoľkých štúdiách (Bar-Eli & Tractinsky, 2000; Fruchart et al., 2010; Gréhaigne et al., 2001; Oslin et al., 1998) ho považujú za významný indikátor pri hodnotení individuálneho HV. Uvedené štúdie sa zaoberajú hodnotením individuálneho HV na základe metodických princípov *Inštrumentu na hodnotenie herného výkonu*³³ (skr. GPAI).

Inštrument na hodnotenie herného výkonu (GPAI)

Podľa Süss & Buchtel (2009) bola metóda GPAI rozvíjaná ako metodologický nástroj hodnotenia individuálneho HV v rôznych športových hrách. Metóda GPAI nie je konkrétnou metódou, ale metodologickým rámcom, ktorý určuje princípy konštrukcie kategoriálneho systému pozorovania herného výkonu pre ľubovoľnú

31 Angl. „skill execution“.

32 Angl. „decision making“.

33 Angl. „Game Performance Assessment Instrument“.

športovú hru. V kontexte tohto inštrumentu je definovaná realizácia útočných HZ ako efektívnosť vykonania vybranej hernej zručnosti a rozhodovací proces ako výber vhodnej (primeranej) voľby o tom, čo robiť s loptou počas zápasu.

Realizácií útočných HZ a rozhodovaciemu procesu sú priradené dichotomické kvalitatívne znaky 1 a 0:

- kvalitatívny znak 1 – kód pre efektívnu (účinnú) realizáciu,
- kvalitatívny znak 0 – kód pre neefektívnu (neúčinnú) realizáciu.

Takým istým spôsobom sú priradené dichotomické kvalitatívne znaky 1 a 0 aj rozhodovaciemu procesu hráčov:

- kvalitatívny znak 1 – kód pre vhodné (primerané) rozhodnutie,
- kvalitatívny znak 0 – kód pre nevhodné (neprimerané) rozhodnutie.

Kódovanie realizácie útočných HZ a rozhodovacieho procesu sa vykonáva postupom uvedeným v štúdiách French & Thomas (1987), Oslin et al., (1998), Memmert & Harvey (2008), Psotta & Martin (2011), Mitchell et al., (2013) a Chen et al. (2013). Na základe celkového skóre realizácie útočných HZ a rozhodovacieho procesu sa môže vypočítať *Index realizácie herných zručností*³⁴ (skr. SEI) a *Index rozhodovacieho procesu*³⁵ (skr. DMI). Ak sa uvedené indexy vynásobia číslom 100, tak vypovedajú o percente úspešnosti realizácie útočných HZ, resp. o percente vhodnosti rozhodovania.

$$SEI = \frac{\text{počet efektívnych realizácií}}{\text{počet efektívnych realizácií} + \text{počet neefektívnych realizácií}}$$

$$DMI = \frac{\text{počet vhodných rozhodnutí}}{\text{počet vhodných rozhodnutí} + \text{počet nevhodných rozhodnutí}}$$

Legenda: SEI – index realizácie herných zručností

DMI – index rozhodovacieho procesu

³⁴ Angl. „Skill Execution Index“.

³⁵ Angl. „Decision Making Index“.

Inštrument ofenzívneho herného výkonu v basketbale³⁶ (BOGPI)

Konkrétne pre basketbal bol vyvinutý a štandardizovaný *Inštrument ofenzívneho herného výkonu* v basketbale (skr. BOGPI). Ten je navrhnutý na pozorovanie a kódovanie správania (konania) hráčov na základe videoanalýzy zápasov. Inštrument bol skonštruovaný na metodických princípoch už spomínaných štúdií v kolektívnych športových hrách (futbal, volejbal, basketbal) – GPAI (French & Thomas, 1987; Memmert & Harvey, 2008; Oslin et al., 1998). Útočnými hernými zručnosťami sú v tejto súvislosti myslené dribling, prihrávanie a strelba, pričom rozhodovací proces je spojený s vhodným alebo nevhodným výberom hráčovej pohybovej reakcie s loptou (dribling, prihrávanie a strelba) na riešenie konkrétnej hernej situácie. Postup kódovania pre vykonanie útočných HZ a rozhodovacieho procesu je detailne popísaný v tabuľke 14 (French & Thomas, 1987; Chen et al., 2013; Memmert & Harvey, 2008; Oslin et al., 1998; Psotta & Martin, 2011). Táto koncepcia dokáže hodnotiť technickú ako aj taktickú stránku činnosti hráča v útoku, pričom sa využíva predovšetkým v edukačnom (školskom) prostredí basketbalu. Na základe celkového skóre realizácie útočných HZ a rozhodovacieho procesu sa taktiež vypočítava SEI a DMI. Výpočet týchto dvoch indexov je totožný ako u GPAI.

Tab. 14 Kódovací postup pre vykonanie útočných herných zručností a rozhodovací proces

Realizácia útočných herných zručností	Rozhodovací proces
Dribling	
Kód 1:	Kód 1:
• hráč ne stráca kontrolu nad loptou pri uvoľňovaní sa (pri zmenách rýchlosti a zmenách smeru), • hráč ovláda loptu bez zrakovej kontroly, sleduje spoluhráčov a dianie na ihrisku.	• snaha o hru 1 na 1, resp. o únik driblingom smerom ku košu, ktorým by sa získala výhoda nad súperom (možnosť následnej strelby alebo prihrávky), • upravenie postavenia na ihrisku driblingom (pre prihrávku alebo strelu) a dribling, keď nie je voľný žiadny iný spoluhráč, • dribling, na postavenie postupného útoku po prechode na útočnú polovicu ihriska alebo po útočnom doskoku, • získaný faul pri driblingu.

36 Angl. „Basketball Offensive Game Performance Instrument“.

Realizácia útočných herných zručností**Rozhodovací proces****Dribling**

Kód 0:

- hráč má problémy s ovládaním lopty a stráca kontrolu nad loptou (pri zmenách rýchlosti a zmenách smeru),
- hráč musí kontrolovať loptu zrakom, nesleduje spoluhráčov, stráca prehľad o dianí na ihrisku,
- dochádza k strate lopty pri driblingu porušením pravidiel o krokoch.

Kód 0:

- strata lopty: dvojité dribling, útočný faul pri driblingu, dribling mimo ihrisko, strata lopty po zastavení driblingu),
- dribling, pričom iný spoluhráč je voľný vo výhodnejšom postavení,
- dribling do nevýhodného postavenia na ihrisku (do rohov ihriska; smerom k spoluhráčom, ktorý nestavajú clonu, do pripravenej obrany, atď.),
- dribling na mieste, ktorým sa nezíska výhoda nad súperom.

Prihrávanie

Kód 1:

- presná prihrávka na spoluhráča, ktorý je voľný, a nemá problém so spracovaním lopty.

Kód 1:

- pokus o prihrávku na voľného spoluhráča,
- pohyb (prenos) lopty a získanie výhody nad brániacim družstvom,
- prihrávka po útočnom doskoku na postavenie postupného útoku,
- získaný faul pri prihrávaní.

Kód 0:

- prihrávka je nepresná, spoluhráč má problém so spracovaním lopty (prihrávka na nohy, prihrávka je príliš vysoká, príliš ďaleko vpred alebo príliš ďaleko vzad od spoluhráča) a nezíska sa ňou výhoda nad súperom.
- prihrávka je nepresná a dôjde k strate lopty (lopta skončí v aute, loptu zachytí obranca) alebo ju obranca vypichne do autu.

Kód 0:

- prihrávka na spoluhráča, ktorý je bránený tesne a obranca je postavený v dráhe prihrávky,
- prihrávka, ktorou sa hráč zbavuje zodpovednosti, resp. prenáša ju na spoluhráča – alibizmus (nechce útočiť na kôš),
- prihrávka na spoluhráča navzdory tomu, že iný spoluhráč je voľný a vo výhodnejšej pozícii,
- prihrávka do priestoru, kde nie je spoluhráč.

Realizácia útočných herných zručností

Rozhodovací proces

Strelba

Kód 1:

- úspešná strela (hráč skóruje).

Kód 1:

- každá strela na kôš zo vzdialenosti do 7,5 m, keď je hráč vo výhodnej pozícii (je voľný) a iný spoluhráč nie je v lepšej streleckej pozícii (voľný a bližšie ku košu),
- strela na kôš pri ktorej je hráč faulovaný.

Kód 0:

- neúspešná strela (hráč neskóruje alebo je strela zblokovávaná),
- nezahrňa neúspešnú strelu, pri ktorej je hráč faulovaný.

Kód 0:

- strela zo vzdialenosti viac ako 7,5 m,
- hráč strieľa v nevýhodnej pozícii, je dobre bránený obrancom a nemá voľnú strelu,
- pri streleckom pokuse je iný spoluhráč v lepšej streleckej pozícii (voľný a bližšie ku košu),
- zblokovávaná strela,
- strela hráča, ktorý nemá rovnováhu (balance), ale strata rovnováhy nebola spôsobená fyzickým kontaktom.

Inštrument na hodnotenie učenia a výkonu v basketbale³⁷ (BALPAI)

V roku 2019 bol vyvinutý a štandardizovaný inštrument, ktorý sa zaoberá hodnotením učenia a výkonu v basketbale – *Inštrument na hodnotenie učenia a výkonu v basketbale* (Ibáñez et al., 2019; Rösch et al., 2022). Jeho použiteľnosť je nielen pre edukačné prostredie, ale aj pre súťažné prostredie basketbalu – mládežnícke kategórie. Tento inštrument dokáže hodnotiť, na rozdiel od BOGPI, aspekty herného výkonu hráča v útočnej fáze hry, ale taktiež v obrannej fáze hry. Keďže ide v súčasnosti o jediný pozorovací nástroj, ktorý umožňuje celkové hodnotenie **výkonu hráčov v hre, môže predstavovať cenný nástroj** napr. na identifikáciu a rozvoj talentov (Rösch et al., 2022).

BALPAI obsahuje 11 **činností, z ktorých sa vyskytuje 7 v útočnej fáze hry a 4 v obrannej fáze hry**. Nástroj hodnotí tri diferencované komponenty každej hernej **činnosti: rozhodovací proces, technickú realizáciu a finálnu efektivitu**. Každá z týchto troch

³⁷ Angl. „Basketball Learning and Performance Assessment Instrument“.

komponent je kodovaná podľa jej primeranosti: (i) neadekvátne – 1; (ii) neutrálne – 2; alebo (iii) adekvátne – 3 (tab. 15 a tab. 16) (Ibáñez et al., 2019). Tento návrh sa líši od väčšiny existujúcich nástrojov, pretože ide o vývoj z dvoch úrovní hodnotenia (vhodná/nevhodná; primeraná/neprimeraná; úspešná/neúspešná) na tri úrovne hodnotenia.

Tab. 15 Kódovací postup pre činnosti v útočnej fáze hry (Ibáñez et al., 2019)

Komponent	Hodnotenie
Dribling	
Rozhodovací proces	1. Dribling bez taktického zámeru*. 2. Dribling na udržanie lopty, ale bez taktického zámeru*. 3. Dribling s taktickým zámerom*.
	*Taktický zámer v driblingu slúži na to ako zlepšiť streleckú pozíciu alebo možnosť prihrávky pri zachovaní držania lopty.
Technická realizácia	1. Dribling bližšou rukou k súperovi a vizuálnou kontrolou lopty. 2. Dribling bližšou rukou k súperovi alebo vizuálnou kontrolou lopty. 3. Dribling vzdialenejšou rukou od súpera a sledovanie hry.
Finálna efektivita	1. Strata držania lopty a/alebo útočný faul. 2. Udržiavanie lopty bez vytvárania výhody*. 3. Vytváranie výhody*.
	*Generovanie výhody znamená, že vďaka driblingu bolo možné prihrať alebo vystreliť.
Strelba	
Rozhodovací proces	1. Strela, keď je jasný obranný tlak a spoluhráč je vo výhodnejšom postavení na strelu. 2. Strela, keď je jasný obranný tlak alebo keď je spoluhráč vo výhodnejšom postavení na strelu. 3. Strela bez jasného obranného tlaku a keď sú podmienky na strelbu priaznivejšie ako podmienky spoluhráčov.
Technická realizácia	1. Strela nie je vykonaná v plynulom kinetickom reťazci a ruka neskončí nasmerovaná na obruč. 2. Strela je vykonaná bez súvislého kinetického reťazca alebo ruka neskončí nasmerovaná na obruč. 3. Strela uskutočnená v nepretržitom kinetickom reťazci a ruka končí namierená na obruč.
Finálna efektivita	1. Strelu blokuje obranca a/alebo sa nedotkne obruče alebo dosky 2. Strela neprejde cez obruč, ale dotkne sa obruče alebo dosky 3. Strela prejde cez obruč

Komponent	Hodnotenie
Prihrávanie	
Rozhodovací proces	1. Prihrávka spoluhráčovi s vysokým obranným tlakom a tiež bez možnosti vystreliť alebo uniknúť na kôš. 2. Prihrávka spoluhráčovi s vysokým obranným tlakom alebo bez príležitosti vystreliť alebo uniknúť na kôš. 3. Prihrávka spoluhráčovi bez vysokého obranného tlaku a bez možnosti vystreliť alebo uniknúť na kôš.
Technická realizácia	1. Prihrávka nezačína z maximálne funkčnej zóny* ďaleko od priameho obrancu alebo jej konečný cieľ nie je tam, kde si ju prijímajúci hráč vyžiada. 2. Prihrávka začína z maximálne funkčnej zóny* ďaleko od priameho obrancu alebo jej konečný cieľ je tam, kde si ju prijímajúci hráč vyžiada. 3. Prihrávka začína z maximálne funkčnej zóny* ďaleko od priameho obrancu a jej konečný cieľ je tam, kde si ju prijímajúci hráč vyžiada. *Maximálne funkčná zóna je taká, ktorá umožňuje čo najviac funkcií s loptou (zóna všeobecne medzi ramenami a bokmi) a je vhodná pre výkonnostnú úroveň hráča a technickú zvolenej prihrávky.
Finálna efektivita	1. Prihrávka sa nedostane k zamýšľanému príjemcovi alebo ju zachytí obranca. 2. Prihrávka sa dostane k zamýšľanému príjemcovi, ale nedovolí okamžite vykonať ďalšiu činnosť. 3. Prihrávka sa dostane k zamýšľanému príjemcovi a umožní okamžite vykonať ďalšiu činnosť.
Chytanie	
Rozhodovací proces	1. Prijatie lopty nevyvoláva neistotu u súpera a nie je v smere na kôš. 2. Prijatie lopty nevyvoláva neistotu u súpera alebo je v smere na kôš. 3. Prijatie lopty vyvoláva neistotu u súpera a je v smere na kôš.
Technická realizácia	1. Lopta je prijatá bez jej zaistenia* a bez jej umiestnenia do maximálne funkčnej zóny**. 2. Lopta je prijatá a zaistená* alebo umiestnená v maximálne funkčnej zóne**. 3. Lopta je prijatá a zaistená* a umiestnená v maximálne funkčnej zóne**. *Zabezpečenie lopty je bezpečné držanie lopty, aby nedošlo k strate držania lopty, zvyčajne pomocou oboch rúk. **Maximálne funkčná zóna je taká, ktorá umožňuje čo najviac funkcií s loptou (zóna všeobecne medzi ramenami a bokmi) a je vhodná pre výkonnostnú úroveň hráča a technickú zvolenej prihrávky.
Finálna efektivita	1. Nie je možné ovládať loptu. 2. Lopta je kontrolovaná, ale nie je tu žiadna okamžitá možnosť vykonať ďalšiu hernú činnosť. 3. Lopta je kontrolovaná a je tu okamžitá možnosť vykonať ďalšiu hernú činnosť.

Komponent	Hodnotenie
Hra po prihrávke	
Rozhodovací proces	- Po prihrávke sa nekoná žiadna činnosť*. - Po prihrávke hrá hráč* cez nevhodné miesto**. - Po prihrávke hrá hráč* cez vhodné miesto**. *Koncepcia hrania po prihrávke sa považuje za pohyb na podporu plynulosti hry. Po prihrávke sa hráč môže uvoľniť na kôš, uvoľniť priestor alebo podporiť hráča loptou. **Vhodný priestor na hru po prihrávke je taký, ktorý nebráni v činnosti hráčovi s loptou.
Technická realizácia	- Hra bez pohľadu na spoluhráča s loptou a bez ukazovania rúk na prijatie lopty. - Hra pri pohľade na spoluhráča s loptou alebo ukazovanie rúk na prijatie lopty. - Hra pri pohľade na spoluhráča s loptou a ukazovanie rúk na prijatie lopty.
Finálna efektivita	- Hra neumožňuje uvoľniť sa od obrancu a nedáva možnosť prijatia prihrávky. - Hra umožňuje uvoľniť sa od obrancu alebo dáva možnosť prijatia prihrávky. - Hra umožňuje uvoľniť sa od obrancu a dáva možnosť prijatia prihrávky.
Obsadzovanie voľných miest bez lopty (spacing)	
Rozhodovací proces	- Počiatočná vzdialenosť od hráča s loptou nie je adekvátna* (veľmi blízko alebo veľmi ďaleko) a nie je upravená, keď hráč s loptou zmení pozíciu. - Počiatočná vzdialenosť od hráča s loptou je primeraná* alebo sa upraví, keď hráč s loptou zmení pozíciu. - Počiatočná vzdialenosť od hráča s loptou je primeraná* a upraví sa, keď hráč s loptou zmení pozíciu. *Primeraná vzdialenosť je taká, ktorá umožňuje prihrávku a nebráni hráčovi s loptou v činnosti.
Technická realizácia	- Hráč nezachováva pozíciu dvojitej hrozby* ani pozíciu trojitej hrozby**. - Hráč udržiava pozíciu dvojitej hrozby* alebo pozíciu trojitej hrozby**. - Hráč si zachováva pozíciu dvojitej hrozby* a pozíciu trojitej hrozby**. *Pozícia dvojitej hrozby je taká, ktorá umožňuje okamžitý únik driblingom alebo prihrávku po prijatí lopty, čo si vyžaduje pokrčené kolena a pripravené ruky. **Pozícia trojitej hrozby je postavenie, z ktorého je možné vykonať okamžitú strelu, únik driblingom alebo prihrávku po prijatí lopty.
Finálna efektivita	- Hráč bez lopty bráni v činnosti hráčovi s loptou. - Hráč bez lopty nebráni v činnosti hráčovi s loptou, ale nedovolí prihrávku. - Hráč bez lopty nebráni v činnosti hráčovi s loptou a umožňuje prihrávku.

Komponent	Hodnotenie
Útočné doskakovanie	
Rozhodovací proces	1. Keď dôjde k strele, hráč neurobí žiadny pohyb, aby získal útočný doskok. 2. Keď dôjde k strele, hráč ide získať útočný doskok, ale nejde do výhodného priestoru, aby tak urobil*. 3. Keď dôjde k strele, hráč sa dostane k útočnému doskoku a ide do vhodného priestoru, aby tak urobil*. *Vhodný pohyb je taký, ktorý umožňuje hráčovi priblížiť sa ku košu v priamej línii, keď nie sú v ceste žiadni obrancovia, alebo ak tam sú, považuje sa za vhodný pohyb, keď hráč prechádza cez nevidený priestor obranom.
Technická realizácia	1. Hráč neurobí pohyb, aby získal doskok. 2. Hráč urobí pohyb prispôsobený času a priestoru na získanie doskoku, ale bez správneho využitia paží. 3. Hráč urobí pohyb prispôsobený času a priestoru na získanie doskoku, pričom správne využíva paže.
Finálna efektivita	1. Hráč neurobí žiadny pohyb, aby získal útočný doskok. 2. Hráč nenúti obranu k žiadnej činnosti na zabezpečenie obranného doskoku. 3. Hráč dokáže zachytiť útočný doskok alebo prinúti obranu, aby zabezpečila obranný doskok.

Tab. 16 Kódovací postup pre činnosti v obrannej fáze hry (Ibáñez et al., 2019)

Komponent	Hodnotenie
Obranné doskakovanie	
Rozhodovací proces	1. Keď dôjde k strele, hráč neurobí žiadny pohyb, aby získal obranný doskok. 2. Keď dôjde k strele, hráč vykoná činnosť na získanie obranného doskoku bez odstavenia najbližšieho súpera. 3. Keď dôjde k strele, hráč hľadá najbližšieho súpera, aby ho odstavil a získal obranný doskok.
Technická realizácia	1. Hráč neurobí kontakt s najbližším súperom, aby ho odstavil. 2. Hráč urobí kontakt s najbližším súperom, ale neotočí sa telom, aby odstavil súpera chrbtom (za predpokladu, že je na to potrebný čas). 3. Hráč urobí kontakt s najbližším súperom a otočí telo, aby ostavil súpera chrbtom (za predpokladu, že je na to potrebný čas).
Finálna efektivita	1. Hráč neurobí kontakt s najbližším súperom. 2. Hráč urobí kontakt s najbližším súperom, ale nebráni/nebrzdí/neprekáža akcii, aby súper získal útočný doskok. 3. Hráč urobí obranný doskok alebo urobí kontakt s najbližším súperom a bráni /brzdí/prekáža akcii, aby súper získal útočný doskok.

Komponent	Hodnotenie
Obrana hráča s loptou	
Rozhodovací proces	- Hráč sa nedostane medzi útočiaceho hráča a kôš a je v nevhodnej vzdialenosti (veľmi blízko alebo veľmi ďaleko). - Hráč sa dostane medzi útočiaceho hráča a kôš alebo je vo vhodnej vzdialenosti. - Hráč sa dostane medzi útočiaceho hráča a kôš a je vo vhodnej vzdialenosti.
Technická realizácia	- Hráč nezaujme základný obranný postoj a nepoužíva ruky na to, aby bránil/brzdil/prekážal útočiacemu hráčovi v činnosti prispôsobujúcej sa jeho pohybu - Hráč zaujme základný obranný postoj alebo primerane použije ruky na to, aby bránil/brzdil/prekážal útočiacemu hráčovi v činnosti, ktorá sa prispôsobuje jeho pohybu. - Hráč je v zníženom obrannom postoji a primerane používa ruky na to, aby bránil/brzdil/prekážal útočiacemu hráčovi v činnosti, ktorá sa prispôsobuje jeho pohybu. *Základný obranný postoj je taký, ktorý umožňuje rýchlo reagovať a pohybovať sa na pohyb súpera (znížeaní postoj).
Finálna efektivita	- Hráč nebráni/neobmedzuje/neprekáža v činnosti hráčovi s loptou. - Hráč bráni/brzdí/prekáža v činnosti hráčovi s loptou. - Hráč získa späť držanie lopty alebo značne bráni/brzdí/prekáža v činnosti hráčovi s loptou.
Obrana hráča bez lopty	
Rozhodovací proces	- Hráč nemodifikuje umiestnenie podľa obranného trojuholníka* a primerane neupravuje pozíciu podľa bráneného útočníka alebo hráča s loptou (na slabšej alebo silnej strane). - Hráč upravuje umiestnenie podľa obranného trojuholníka* alebo adekvátne upravuje pozíciu podľa bráneného útočníka alebo hráča s loptou (na slabšej alebo silnej strane). - Hráč upravuje umiestnenie podľa obranného trojuholníka* a adekvátne upravuje pozíciu podľa bráneného útočníka alebo hráča s loptou (na slabšej alebo silnej strane) *Obranný trojuholník predstavuje koš, súpera a hráča s loptou.
Technická realizácia	- Hráč nezachováva základný obranný postoj* a neudrží hráča s loptou aj bráneného útočníka v zornom poli. - Hráč zachováva základný obranný postoj* alebo udržiava hráča s loptou aj bráneného útočníka v zornom poli. - Hráč zachováva základný obranný postoj* a v zornom poli udrží hráča s loptou aj bráneného útočníka. *Základný obranný postoj je taký, ktorý umožňuje rýchlo reagovať a pohybovať sa na pohyb priameho súpera (s poloflexiou spodnej časti tela).

Komponent	Hodnotenie
Obrana hráča bez lopty	
Finálna efektívnosť	1. Hráč nebráni/neobmedzuje/neprekáža v prijatí lopty. 2. Hráč bráni/obmedzuje/prekáža prijatie lopty. 3. Hráč bráni prijatie lopty alebo jej značne odmedzuje/prekáža.
Obranná výpomoc/preberenie	
Rozhodovací proces	1. Pri úniku na kôš neexistuje žiadna obranná výpomoc zo strany obrancu útočníka mimo lopty. 2. Pri úniku na kôš je obranná výpomoc zo strany obrancu útočníka mimo lopty, ale nie adekvátne následná akcia*. 3. Pri úniku na kôš je obranná výpomoc a adekvátne následná akcia zo strany obrancu útočníka mimo lopty, ale nie adekvátne následná akcia* *Následná akcia k obrannej výpomoci závisí od toho, ako sa správa spoluhráč, ktorý bol prebraný. Ak sa obráncovi podarí obnoviť obranu pôvodného hráča, tak obranca, ktorý poskytol výpomoc, by sa mal taktiež vrátiť k svojmu pôvodnému hráčovi. V prípade, že prekonaný obranca neobnoví obranu pôvodného hráča, tak vypomáhajúci obranca zostane u unikajúceho útočníka, a on bude brániť hráča, ktorého bránil vypomáhajúci obranca. Táto akcia je teda prebraním.
Technická realizácia	1. Obranná výpomoc sa poskytuje s napnutým alebo vystretým telom (podľa toho, či obrannú výpomoc poskytuje obranca v prvej línii prihrávky alebo nie) a hráč ju nevyužije na úplne zastavenie hráča s loptou smerom ku košu. 2. Obranná výpomoc sa neposkytuje s napnutým alebo vystretým telom, ale so sníženým ťažiskom (podľa toho, či obrannú výpomoc poskytuje obranca v prvej línii prihrávky alebo nie) alebo ju hráč využije na úplne zastavenie hráča s loptou smerom ku košu. 3. Obranná výpomoc sa neposkytuje s napnutým alebo vystretým telom, ale so sníženým ťažiskom (podľa toho, či obrannú výpomoc poskytuje obranca v prvej línii prihrávky alebo nie) a ju hráč využije na úplne zastavenie hráča s loptou smerom ku košu.
Finálna efektívnosť	1. Únik útočiaceho hráča s loptou nie je spomalený, ani hráč nebráni/neobmedzuje/neprekáža strelbe na koš. 2. Únik útočiaceho hráča s loptou je spomalený alebo hráč bráni/obmedzuje/prekáža strelbe na koš. 3. Únik útočiaceho hráča s loptou je spomalený a hráč bráni/obmedzuje/prekáža strelbe na koš.

Na základe špecifických hodnotení pre každú hernú činnosť sú vypočítané tri výkonnostné indexy vzhľadom na komponenty súvisiace s výkonom a jeden celkový index:

- *výkonnostný index rozhodovacieho procesu*³⁸ (skr. PIDM);
- *výkonnostný index technickej realizácie*³⁹ (skr. PITE);
- *výkonnostný index finálnej efektivity*⁴⁰ (skr. PIFE)
- *celkový výkonnostný index*⁴¹ (skr. PI).

Okrem toho sa zvyčajne vypočíta skóre *participácie v zápase*⁴², ktoré odráža zapojenie hráča do útočných aj obranných akcií (Ibáñez et al., 2019; Rösch et al., 2022).

$$PIDM = \frac{\text{súčet bodov za rozhodovací proces}}{\text{celkový počet činností vykonaných hráčom}}$$

$$PITE = \frac{\text{súčet bodov za technickú realizáciu}}{\text{celkový počet činností vykonaných hráčom}}$$

$$PIFE = \frac{\text{súčet bodov za finálnu efektivitu}}{\text{celkový počet činností vykonaných hráčom}}$$

$$PI = \frac{PIDM + PITE + PIFE}{3}$$

3.2.2 Herná štatistika⁴³

V súčasnosti je stále v našom prostredí najbežnejšie hodnotenie individuálneho HV na základe štandardných indikátorov, ktoré sú zaznamenávané v hernej štatistike (Csataljay et al., 2012; García et al., 2013; Gomez et al., 2016; Gomez et al., 2016; Gómez et al., 2009; Hughes & Bartlett, 2002; Ibáñez et al., 2009; Leicht, Gomez, et

38 Angl. „Performance Index for Decision-Making”.

39 Angl. „Performance Index for Technical Execution”.

40 Angl. „Performance Index for Final Efficiency”.

41 Angl. „total Performance Index”.

42 Angl. „Participation in the Game”.

43 Angl. „Box score”.

al., 2017; Leicht, Gómez, et al., 2017; Lorenzo et al., 2010; Mikołajec et al., 2013; Sampaio et al., 2006; Sampaio, Drinkwater, et al., 2010; Trninić, Dizdar, & Dežman, 2002; Trninić, Dizdar, & Lukšić, 2002). Hernou štatistikou je v tomto prípade myslený štatistický súhrn číselných charakteristík herného výkonu družstva a individuálnych herných výkonov. Do hernej štatistiky sa registrujú herné činnosti, ktoré sa v podstatnej miere (pozitívne alebo negatívne) podieľajú na konečnom výsledku zápasu. Zahŕňa teda súhrny jednotlivých udalostí v hre, ktoré sú do značnej miery pozorovateľné voľným okom: strelecké pokusy, body, striedania, osobné chyby, asistencie, doskoky, blokované strely, zisky, straty a čas strávený na ihrisku. V tabuľke 17 sú uvedené herné činnosti, ktoré sa zaznamenávajú v hernej štatistike. Na obrázkoch 10 a 11 je uvedená konkrétna herná štatistika z finálového zápasu Olympijských hier v Tokiu 2021 medzi Francúzskom a USA⁴⁴.

História zaznamenávania hernej štatistiky však siaha ešte pred vznik NBA do univerzitného basketbalu (Elbel & Allen, 1941). V uvedenej štúdií sa stretávame s prvým hodnotením individuálneho a teamového HV v basketbale. V NBA sa herná štatistika začala používať už pri jej vzniku v roku 1949 (aspoň v základnej forme – strelba z poľa, strelba trestných hodov a osobné chyby). Ďalšie indikátory sa do hernej štatistiky pridávali postupne, čo súviselo predovšetkým s vývojom pravidiel (napr. strelba za 3 body). Aktuálne sa podarilo všetky záznamy hernej štatistiky digitalizovať a sú dostupné na webových stránkach zaoberajúcich sa basketbalovou analytikou – basketball-reference.com.

Tab. 17 Zaznamenávané indikátory hernej štatistiky počas basketbalovho zápasu

Činnosť	Anglický termín	Používaná skratka	Popis
Strelba z hry/z poľa	Field goals	FG	Počet všetkých streleckých pokusov z poľa
Strelba za 2 body	2 point field goal	2PTS	Počet všetkých 2-bodových streleckých pokusov
Strelba za 3 body	3 point field goal	3PTS	Počet všetkých 3-bodových streleckých pokusov
Strelba trestných hodov	Free throw shooting	FT	Počet všetkých vystrelených trestných hodov

44 FIBA.basketball [webpage], <https://www.fiba.basketball/olympics/men/2020/game/0708/France-USA#|tab=boxscore> [cit. 25.11.2022].

45 Bodový rozdiel v skóre (rozdiel medzi danými a inkasovanými bodmi družstva), keď je hráč na ihrisku. Vyjadrujú podiel hráča na hernom výkone družstva bez rozlíšenia jeho hernej efektivity.

Činnosť		Anglicky termín		Používaná skratka	Popis
Dané strely/pokusy		Made/Attempts		M/A	Počet úspešných streleckých pokusov/ Počet všetkých streleckých pokusov
% Strelby		Shooting percentage		%	Percento úspešnosti strelby
Doskoky	Útočné doskoky	Rebounds	Offensive rebounds	OREB	Počet doskočených lôpt v útoku
	Obranné doskoky		Defensive rebounds	DREB	Počet doskočených lôpt v obrane
	Doskoky celkovo		Total rebounds	Tot	Celkový počet doskočených lôpt
Asistencie		Assists		AST	Počet asistencií
Straty		Turnovers		TO	Počet stratených lôpt
Zisky		Steals		STL	Počet získaných lôpt
Blokované strely		Blocked shots		BLK	Počet blokovaných striel súpera
Osobné chyby	Zapríčinené fauly	Personal fouls	Committed fouls	C	Počet vlastných osobných chýb
	Získané fauly		Drawn fouls	PF D	Počet získaných faulov
+/- body ²⁴⁵		Plus/minus		+/-	Herná aktivita hráča
Body		Points		PTS	Počet dosiahnutých bodov

FRANCE																	
#	PLAYERS	MIN	PTS	FG	2PTS	3PTS	FT	OREB	DREB	REB	AST	PF	TO	STL	BLK	+/-	EFF
1	Frank Ntilikina	10:47	5	2/4 50%	1/2 50%	1/2 50%	0/0 -	0	1	1	2	1	1	1	0	3	6
3	Timothé Luwawu-Cabarrot	21:36	11	4/8 50%	2/3 66.7%	2/5 40%	1/2 50%	1	3	4	1	2	2	0	0	-6	9
4	Thomas Heurtel	11:16	0	0/3 0%	0/0 -	0/3 0%	0/0 -	1	0	1	4	1	4	0	0	-12	-2
5	* Nicolas Batum	32:58	5	2/5 40%	1/1 100%	1/4 25%	0/0 -	2	4	6	3	2	1	1	0	-12	11
7	* Guerschon Yabusele	21:19	13	4/11 36.4%	1/4 25%	3/7 42.9%	2/4 50%	0	4	4	2	1	0	0	0	-2	10
10	* Evan Fournier	30:44	16	5/15 33.3%	3/6 50%	2/9 22.2%	4/4 100%	0	3	3	2	3	2	0	0	5	9
12	* Nando De Colo	23:26	12	3/4 75%	2/3 66.7%	1/1 100%	5/6 83.3%	1	4	5	7	2	3	1	0	6	20
17	Vincent Poirier	05:08	0	0/1 0%	0/1 0%	0/0 -	0/0 -	0	1	1	0	2	1	0	0	-8	-1
21	Andrew Albicy	Did not play - Coach decision															
27	* Rudy Gobert	30:04	16	5/5 100%	5/5 100%	0/0 -	6/13 46.2%	1	7	8	0	5	3	0	0	3	14
28	Petr Cornelie	Did not play - Coach decision															
93	Moustapha Fall	12:42	4	2/2 100%	2/2 100%	0/0 -	0/0 -	0	1	1	1	0	0	0	0	-2	6
Team/Coaches								5	2	7		0	1				
TOTALS		200	82	27/58 46.6%	17/27 63%	10/31 32.3%	18/29 62.1%	11	30	41	22	19	18	3	0	-5	82
COACH		ASSISTANTS															
Vincent Collet		Pascal Donnadieu, Ruddy Nelhomme															

Obr. 10 Herná štatistika Francúzska z finálového zápasu Olympijských hier Tokio 2021
– Francúzsko vs. USA⁴⁶

⁴⁶ FIBA.basketball [Webpage]. <https://www.fiba.basketball/olympics/men/2020/game/0708/France-USA#|tab=boxscore> [cit. 01.12.2022].

 USA																	
#	PLAYERS	MIN	PTS	FG	2PTS	3PTS	FT	OREB	DREB	REB	AST	PF	TO	STL	BLK	+/-	EFF
4	Keldon Johnson																
	Did not play - Coach decision																
5	Zach Lavine	14:00	5	2/3 66.7%	2/2 100%	0/1 0%	1/2 50%	0	0	0	0	2	0	0	0	4	3
6	* Damian Lillard	26:37	11	4/11 36.4%	2/4 50%	2/7 28.6%	1/4 25%	0	1	1	3	2	2	1	0	-4	4
7	* Kevin Durant	35:18	29	9/18 50%	6/9 66.7%	3/9 33.3%	8/9 88.9%	1	5	6	3	3	0	0	1	8	29
8	Khris Middleton	10:32	4	1/3 33.3%	0/0 -	1/3 33.3%	1/2 50%	1	0	1	1	2	1	0	0	3	2
9	Jerami Grant																
	Did not play - Coach decision																
10	Jayson Tatum	21:17	19	8/14 57.1%	5/9 55.6%	3/5 60%	0/0 -	0	7	7	0	2	2	1	0	12	19
11	Javale McGee																
	Did not play - Coach decision																
12	* Jrue Holiday	29:52	11	5/13 38.3%	5/9 55.6%	0/4 0%	1/2 50%	3	2	5	1	3	4	3	1	5	8
13	* Bam Adebayo	23:53	6	3/4 75%	3/4 75%	0/0 -	0/0 -	1	5	6	4	1	0	1	3	1	19
14	Draymond Green	16:07	0	0/0 -	0/0 -	0/0 -	0/0 -	0	2	2	5	3	0	2	0	4	9
15	* Devin Booker	22:24	2	0/4 0%	0/1 0%	0/3 0%	2/2 100%	0	0	0	1	4	0	1	0	-8	0
Team/Coaches								4	2	6		0	0				
TOTALS		200	87	32/70 45.7%	23/38 60.5%	9/32 28.1%	14/21 66.7%	10	24	34	18	22	9	9	5	5	93

COACH

Gregg Popovich

ASSISTANTS

Steve Kerr, Lloyd Daniel Pierce

Obr. 11 Herná štatistika USA z finálového zápasu Olympijských hier Tokio 2021
– Francúzsko vs. USA⁴⁷

⁴⁷ FIBA.basketball [Webpage]. <https://www.fiba.basketball/olympics/men/2020/game/0708/France-USA#|tab=boxscore> [cit. 01.12.2022].

Už v roku 1939, v ktorom bola publikovaná prvá štúdia ohľadom individuálneho a teamového HV, sa stretávame s názorom, že herná štatistika neposkytuje veľmi kompletný štatistický obraz hry a má nízku výpovednú hodnotu pre trénera alebo hráča (Elbel & Allen, 1941). V roku 2009 sa generálny manažér klubu Houston Rockets, vyjadril na margo hernej štatistiky: „Niektorí vytvorili hernú štatistiku a mal by byť za to zastrelený“ (Lewis, 2009). Je možné predpokladať, že jeho myšlienka sa vzťahovala k nekompletnému popisu hráčskeho výkonu, špeciálne k stupňu participácie hráča na výkone družstva (Shea, 2014). Podobnú myšlienku vyslovil v roku 2017 hráč NBA Marc Gasol (v uvedenom roku klub Memphis Grizzlies), že štatistiky zabíjajú basketbal. Podľa neho je basketbal subjektívna hra, v ktorej sa môže stať veľa vecí, a ktoré sa nedajú merať ani zachytiť v štatistike (Zuccolotto & Manisera, 2020). Pre štatistikov sú to len dáta, ktoré sú zbierané vo veľkých kvantitách a môžu byť transformované do použiteľných informácií na podporu určitých rozhodnutí. Na druhej strane, z určitého uhla pohľadu mal Marc Gasol pravdu, pretože hodnotiť výkon len na základe základných indikátorov, ktoré sa v hernej štatistike nachádzajú, môže byť príliš zjednodušujúce a v niektorých prípadoch dokonca zavádzajúce. Podľa Martinez & Martínez (2011), súčasné systémy hodnotenia hráčov nie sú dostatočné na to, aby splnili očakávania zainteresovaných strán týkajúce sa definície hodnoty herného výkonu. Z tohto dôvodu je dôležité kvalitatívne myslenie, ktoré by sa malo brať do úvahy pri hodnotení takejto nehmotnej hodnoty výkonu.

Skoro všetky basketbalové štatistiky spadajú podľa Shea (2014) do dvoch kategórií – produkcia a kontext. Herná štatistika sa zameriava na produkciu. Môže nám ukázať, že hráč zaznamenal napr. 29 bodov, 6 doskokov a 3 asistencie. Nemôže nám ale špecifikovať kedy a za akých okolností boli tie štatistiky dosiahnuté: Skóroval hráč pri vyrovnanej hre? Boli asistencie dosiahnuté ku koncu zápasu? Kto bol brániaci hráč? Koľko bodov bolo dosiahnutých v rýchlom protiútok? Ktorí ďalší spoluhráči boli na ihrisku? – odpovede na všetky tieto a ďalšie otázky poskytuje kontext pre produkciu.

Problematikou hodnotenia individuálneho HV sa zaoberajú aj národné a medzinárodné basketbalové federácie, ktoré v súvislosti s riadením súťaží navrhujú rôzne varianty hodnotenia individuálneho HV. Všetky tieto metódy hodnotenia vychádzajú z registrácie štandardných indikátorov zaznamenávaných v hernej štatistike. Napríklad rôzne hodnotenia používajú v súťažiach Českej basketbalovej federácie (ČBF), v súťažiach Slovenskej basketbalovej asociácie (SBA), ďalej v súťažiach

riadených Medzinárodnou basketbalovou federáciou⁴⁸ (FIBA), v európskych pohárových súťažiach mužov (Euroleague a Eurocup) alebo v americkej NBA.

Slovenská basketbalová asociácia v minulosti používala na hodnotenie individuálneho HV Manleyho kredity, ktoré sa označujú ako *herná produktivita*⁴⁹ (PR) (Manley, 1989). Hlavným zámerom bolo upozorniť na prínos hráčov, ktorí neboli najlepšími strelcami a preto často unikali pozornosti trénerov, čo viedlo k ich nedoceneniu. Z tohto dôvodu sa Manley usiloval zohľadniť produktivitu hráčov aj v iných herných činnostiach než len v strelbe (Tománek, 2008).

$$PR = PTS + [(Reb Tot + STL - TO - MFG) \times A] + (AST \times B) - (MFT \times C) + BLK$$

Legenda:

PR – herná produktivita

MFG – počet neúspešných streleckých pokusov z poľa (Missed Field Goals)

MFT – počet neúspešných trestných hodov (Missed Free Throws)

A, B, C – koeficienty; hodnoty získané z údajov konkrétnej súťaže

A – hodnota koeficientu je určená pomerom priemerného počtu bodov nastrieľaných jedným družstvom v zápase za sezónu a hodnotou 100

B – hodnota koeficientu je určená výpočtom $B = 2 - A$

C – hodnota koeficientu je určená pomerom úspešnosti strelby trestných hodov v konkrétnej súťaži

Pre vysvetlenie ostatných skratiek pozri tabuľku 17.

Väčšinou sa stretávame s hodnotením individuálneho HV na základe jednoduchého výpočtu, v ktorom sa sčítajú početnosti všetkých kladných činností a odčítajú sa početnosti všetkých záporných činností zaznamenávaných v hernej štatistike. ČBF označuje výslednú hodnotu ako *koeficient užitočnosti* (skr. Val.) a ten sa vypočíta:

$$Val. = (PTS + Reb Tot + BLK + AST + STL + PF D) - [(FGA - FGM) + (FTA - FTM) + TO + PF C]$$

Legenda: pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17

48 Angl. „International Basketball Federation“.

49 Angl. „Production Rating“.

FIBA označuje výslednú hodnotu len ako *efektivita*⁵⁰ (skr. Eff) a tá sa vypočíta ako v prípade ČBF, s tým rozdielom, že vo výpočte nie sú zahrnuté zapríčinené fauly, ani získané fauly. Niektorí autori označujú efektivitu i ako *value* (Oliver, 2004). Výpočet je nasledujúci:

$$Eff = (PTS + Reb Tot + BLK + AST + STL) - [(FGA - FGM) + (FTA - FTM) + TO]$$

Legenda: pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17

V európskych pohárových súťažiach mužov (Euroleague a Eurocup) sa hodnotí *index výkonnosti*⁵¹ (skr. PIR). Výpočet je znovu obdobný ako u ČBF, avšak tento krát s tým rozdielom, že vo vzorci sa ako negatívna činnosť navyše posudzuje aj počet vlastných zblokovaných striel na kôš:

$$PIR = (PTS + Reb Tot + BLK + AST + STL + PF D) - [(FGA - FGM) + (FTA - FTM) + TO + PF C + BLK Ag]$$

Legenda: BLK Ag – počet vlastných zblokovaných striel na kôš

Pre vysvetlenie ostatných skratiek pozri tabuľku 17

3.2.3 Posudzovanie kritických prípadov

Ďalším východiskom hodnotenia individuálneho HV je posudzovanie kritických prípadov⁵², metóda, ktorú rozpracoval v pracovnej psychológii Flanagan (1954) a v basketbale ju aplikovali napr. Taylor (2007), Argaj (2009) alebo Rose (2013). Táto metóda sa zameriava na hodnotenie najdôležitejších činností daného procesu. Podľa Rose (2013) je tento systém hodnotenia hráčov objektívny (aj keď stanovenie významnosti už je subjektívne), pretože detailne popisuje to, v ktorých činnostiach sú hráči vynikajúci alebo, v ktorých činnostiach majú nedostatky. Za kritický prípad sa považuje všetko, čo výrazne prispieva alebo zabraňuje dosiahnutiu cieľa. Posudzovanie je založené na zaznamenávaní frekvencie všetkých kritických prípadov, pričom hlavnou požiadavkou je to, aby prípady boli ľahko pozorovateľné, jasne formulované a jednoznačné. Určovanie významnosti kritických prípadov z hľadiska

⁵⁰ Angl. „Efficiency“.

⁵¹ Angl. „Performance Index Rating“.

⁵² Angl. „critical incident“.

ich podielu na výkone hráča patrí medzi najzložitejšie problémy súvisiace s hodnotením individuálneho HV. Pri kvantifikácii kritických prípadov sa používa rozdelenie na pozitívne (kladné hodnoty: napr. +0,5, +1, +2 atď.) alebo negatívne (záporné hodnoty: -0,5, -1, atď.) kritické prípady. Výber kritických prípadov je určovaný napr. aktuálnym výkladom pravidiel, podľa zamerania na vrcholový šport či výkonnostný šport alebo edukačné prostredie. Výber jednotlivých kritických prípadov by mal byť uskutočnený na základe logickej analýzy ich vzťahu k efektivite hráča/družstva. Podľa Argaja (2009) sa za základ kvantifikácie kritických prípadov herných činností považuje:

- získanie kontroly na loptou alebo strata kontroly nad loptou,
- pozitívna alebo negatívna zmena skóre,
- herná činnosť, ktorá prispieva k pozitívnej alebo negatívnej zmene skóre.

Kvantifikácia kritických prípadov podľa Argaja (2009)

Argaj (2009) vo svojej štúdií kvantifikoval kritické prípady tak, aby zodpovedali súčasným poznatkom a rozlíšil ich na pozitívne a negatívne (tab. 18). Taktiež určil ich tri významové kategórie:

1. Kritické prípady, ktoré znamenajú priamu zmenu skóre (index významnosti 1);
2. Kritické prípady, ktoré znamenajú získanie alebo stratu kontroly nad loptou (index významnosti 0,7);
3. Kritické prípady, ktoré prispievajú k zmene skóre a k zmene kontroly nad loptou (index významnosti 0,5).

Tab. 18 Kvantifikácia kritických prípadov podľa Argaj (2009)

	Kritický prípad	Skratka	Index významnosti
Pozitívny	Celkový počet bodov	CPB	1
	Doskočené lopty v útoku	DÚ	0,7
	Asistencia v útoku	AÚ	0,5
	Fauly na hráča	FNH	0,5
	Doskočené lopty v obrane	DO	0,7
	Asistencia v obrane ⁵³	AO	0,5
	Získané lopty	ZL	0,7
Negatívny	Blokovaná strelba	BS	0,5
	Neúspešná strelba	NS	0,7
	Stratené lopty	SL	0,7
	Osobné chyby	OCH	0,5
	Nešportové, technické a diskvalifikujúce chyby	NCH	0,5 až 2 (podľa počtu bodov, ktoré dosiahol súper)

Výsledná hodnota *hernej efektivity* (HE) je potom určená rozdielom medzi *indexom kladných kritických prípadov* (IKKP) a *indexom záporných kritických prípadov* (IZKP). IKKP a IZKP sa určí ako súčet indexov jednotlivých kritických prípadov. Index jednotlivého kritického prípadu sa určí ako súčin jeho výskytu s indexom významnosti.

$$HE = IKKP - IZKP$$

$$IKKP = (CPB \times 1) + (DÚ \times 0,7) + (AÚ \times 0,7) + (FNH \times 0,5) + (DO \times 0,7) + (AO \times 0,5) + (ZL \times 0,7) + (BS \times 0,5)$$

$$IZKP = (NS \times 0,7) + (SL \times 0,7) + (OCH \times 0,5) + [NS \times (0,5 \text{ až } 2)]$$

Legenda: pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17

53 Asistencia v obrane je priznaná hráčovi, ktorý sa svojou aktívnou obrannou činnosťou podieľa na zisku lopty pre svojho spoluhráča. Zaznamenáva sa v nasledujúcich situáciách:

- pri obrannej kombinácii zdvojovanie, ktorá vedie k zisku lopty pre spoluhráča,
- pri aktívnom bránení hráča s loptou, ktoré má za následok nepresnú prihrávku a zisk lopty pre spoluhráča,
- pri vypichnutí lopty útočníkovi (pri driblingu alebo pri držaní lopty), ktoré vedie k zisku lopty pre spoluhráča.

Kvantifikácia kritických prípadov podľa Taylora (2007)

Taylor (2007) hodnotí hernú efektivitu hráčskeho výkonu obdobne ako Argaj (2009). Konštatuje, že tento systém hodnotenia, na základe ofenzívnych a defenzívnych kritických prípadov, môže poskytovať číselné charakteristiky o ofenzívnych, ako aj defenzívnych výkonoch hráčov (tab. 19). Uvedený systém hodnotenia bol skonštruovaný pre súťaže univerzitného a stredoškolského basketbalu v USA.

Tab. 19 Kvantifikácia kritických prípadov podľa Taylor (2007)

	Kritický prípad	Anglický termín	Skratka	Index významnosti
Ofenzívny	Strelecké pokusy z poľa	Field Goals Attempted	FGA	-0,75
	Úspešné strely z poľa	Field Goals Made	FGM	2
	Strelecké pokusy trestných hodov	Free Throws Attempted	FTA	-0,75
	Úspešné trestné hody	Free Throws Made	FTM	1
	Asistencie	Assists	A	1
	Útočné doskoky	Offensive Rebounds	OR	1,5
	Straty	Turnovers	TO	-1,5
Defenzívny	Skórované body hráčom, ktorého bráni pozorovaný obranca	Points Scored by Man	PSBM	-0,5 za každé 2 skórované body
	Obranné doskoky	Defensive Rebounds	DR	1
	Získané útočné fauly hráča s loptou	Charges Drawn	CD	2
	Tečovanie prihrávky, ktoré vedie k zisku lopty	Deflections to Steals	DS	1
	Tečovanie prihrávky, ktoré nevedie k zisku lopty	Deflections with no Gain of Possession	D	0,5
	Blokované strely	Blocked Shots	BS	1
	Zisky	Steals	S	1
	Vynútenie rozskoku	Jump Balls Forced	JBF	1
	Osobná chyba	Personal Fouls	PF	-1

Hodnota hernej efektivity sa vypočíta ako súčet všetkých kritických prípadov:

$$\begin{aligned}
 HE = & [FGA \times (-0.75)] + (FGM \times 2) + [FTA \times (-0.75)] + (FTM \times 1) + (A \times 1) \\
 & + (OR \times 1.5) + [TO \times (-1.5)] + [PSBM \times (-0.5) + 1 \times (-0.25)]^{54} \\
 & + (DR \times 1) + (CD \times 2) + (DS \times 1) + (D \times 0.5) + (BS \times 1) + (S \times 1) \\
 & + (JBF \times 1) + [PF \times (-1)]
 \end{aligned}$$

Legenda: pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 19

Taylor (2007) poukazuje na to, že ak sa hráči hodnotia takýmto spôsobom, tak sa dokážu zdokonaľovať a sústrediť nie len na skórovanie, ale aj na ďalšie herné činnosti, ktoré môžu ovplyvňovať zmenu skóre. Táto metóda má potom väčšiu výpovednú hodnotu týkajúcu sa komplexnosti individuálneho herného výkonu.

Ako zaujímavosť sa javí fakt, že v tomto systéme sa nerozoznáva strelba za 2 a za 3 body, a pri výpočte hernej efektivity sa vôbec nekalkuluje s tým, že hráči by mohli dosiahnuť nepárny počet bodov. Uvedené fakty by mohli pravdepodobne znižovať celkovú objektivitu a validitu tejto metódy hodnotenia.

Kvantifikácia kritických prípadov podľa Rosa (2013)

Rose (2013) uvádza dôvody, na základe ktorých skonštruoval *systém hodnotenia individuálneho herného výkonu*⁵⁵ (PRS) pre hráčov americkej univerzitnej ligy⁵⁶ (NCAA):

- Zdôraznenie dôležitosti individuálnej produkcie hráča – táto procedúra napomáha hráčom porozumieť dôležitosti a významnosti ich individuálnej produkcie. Napríklad hráč, ktorému záleží len na skórovaní sa stane jedno-dimenzionálnym hráčom (iba herná činnosť strelba) a bude mať problém dosiahnuť dobrých hodnôt v tomto systéme. Z tohto dôvodu musia všetci hráči pracovať na ich celkovom zdokonaľovaní vo všetkých herných aspektoch.

⁵⁴ Ak bol skórovaný párný počet bodov, tak sa body vynásobia koeficientom $-0,5$. Ak bol skórovaný nepárny počet bodov, tak sa odčíta 1 bod a párný počet bodov sa vynásobí koeficientom $-0,5$. Za 1 odčítaný bod sa pripočíta hodnota $-0,25$. Tento postup nie je v publikácii Taylor (2007) zmienený a autor z nevysvetliteľných dôvodov vôbec nekalkuloval z možnosťou, že hráči môžu dosiahnuť nepárny počet bodov. Z tohto pohľadu sa uvedený výpočet javí ako racionálne riešenie tohto problému.

⁵⁵ Angl. „Performance Rating System”.

⁵⁶ Angl. „National Collegiate Athletic Association”.

- Dôraz na objektivitu – objektívny hodnotiaci systém pomáha hráčom budovať a udržiavať teamovú súdržnosť.

Z vyššie uvedenými dôvodmi súvisia aj komponenty systému hodnotenia individuálneho herného výkonu: objektivita ako cieľ, jednoduchá implementácia, váha jednotlivých výkonnostných kritérií, numerická evaluácia (tab. 20 a tab. 21).

Tab. 20 Hodnota útočných herných činností (Rose, 2013)

Hodnota (+)		Hodnota (–)	
Strelba			
Úspešná strela za 2 body	+2	Neúspešná strela za 2 body	–2
Úspešná strela za 3 body	+3	Neúspešná strela za 3 body	–3
Úspešný trestný hod	+1	Neúspešný trestný hod	–2
Clona, ktorá uvoľní strelca	+1	Zblokováaná strela	–1
Doskakovanie			
Útočný doskok	+2		
Odbitie lopty spoluhráčovi	+2		
Ballhandling			
Asistencia alebo prihrávka, po ktorej sa skóruje	+3	Zlá prihrávka alebo strata	–2
Zisk lopty	+2	Kroky	–2
Získaný faul	+3	Osobná chyba	–3
Základné herné priestupky			
		Pravidlo 5 s	–5
		Technická chyba	–5
		Zmena dráhy letu lopty	–3
		Nepovolený dotyk koša	–3
		Pravidlo cez pol	–3
		Prešlap pri TH	–5
		Rozskok	–3
		Aut	–3

Tab. 21 Hodnota obranných herných činností (Rose, 2013)

Hodnota (+)		Hodnota (-)	
Strelba			
Blok	+2	Osobná chyba pri streľbe za 2 body	-2
Nezakončenie 2-taktom	+2	Osobná chyba pri streľbe za 3 body	-3
Predná obrana low postu	+2	Zbytočná osobná chyba	-1
		Osobná chyba na strieľajúceho hráča	-3
Doskakovanie			
Odbitie lopty spoluhráčovi	+2	Umožnenie útočného doskoku	-2
Obranný doskok	+1	Neodstavenie hráča	-2
		Umožnenie dopichnutia lopty do koša	-3
Ballhandling			
Získaný faul	+3	Osobná chyba	-1
Zisk	+3	Nepovšimnutie zmeny v držaní lopty	-2
Prerušenie držania lopty	+2	Umožnenie driblingu na stred	-2
Hodenie sa za loptou na palubovku	+2	Nevrátenie sa do obrany	-2
		Žiadna výpomoc ak je spoluhráč prekonaný útočníkom	-2
		Pomalé zdvojenie na lowposte	-2
		Nevybehnutie na bránenie strely	-2
		Zlá hra po timoute	-3
		Chyba v striedaní	-3
Základné herné priestupky			
		Pravidlo 5 s	-5
		Technická chyba	-5
		Zmena dráhy letu lopty	-3
		Nepovolený dotyk koša	-3
		Pravidlo cez pol	-3
		Prešlap pri TH	-5
		Rozskok	-3
		Aut	-3

Hodnota PRS sa vypočíta ako suma všetkých uvedených činností, pozitívnych alebo negatívnych. Je potrebné brať do úvahy fakt, že PRS bol skonštruovaný pre americkú NCAA. S tým súvisí rozdielnosť pravidiel v porovnaní s pravidlami FIBA

(odlišnosti v zaznamenávaných kritických prípadoch) a v možnej aplikácii PRS do medzinárodných a národných súťaží. Taktiež niektoré priestupky, po ktorých dochádza k strate lopty nie sú v tomto systéme uvedené (napr. pravidlo 3 s, 8 s, 24 s, atď.).

3.2.4 Pokročilá herná štatistika⁵⁷ (basketbalová analytika⁵⁸)

História zaznamenávania hernej štatistiky siaha do rokov 1938, 1939 a 1940 univerzitného basketbalu v USA (Elbel & Allen, 1941), ale pojem pokročilá herná štatistika, resp. basketbalová analytika je relatívne moderný. Analytika implikuje viac ako len sčítanie bodov, asistencií, doskokov a ďalších základných indikátorov hernej štatistiky. Je ťažké presne datovať pôvod tohto moderného a viac sofistikovaného prístupu pre pochopenie hry, ale za počiatok sa dá považovať rok 2001, kedy Dean Oliver uverejnil algoritmy pokročilých štatistík ako ich poznáme dnes (Shea, 2014; Turner & Franks, 2021; Zuccolotto & Manisera, 2020).

Mnohé z prístupov v basketbalovej analytike možno vysledovať v priekopníckej práci v baseballe autora Billa Jamesa z roku 1980. Základným princípom bolo to, že herná štatistika nezachycuje presne hodnotu hráča, ktorú prináša svojmu teamu. Z tohto dôvodu boli vytvorené nové prístupy hodnotiace prínos hráča svojmu teamu. Tento prístup zaujal väčšiu športovú komunitu, až keď baseballový klub Oakland Athletics v roku 2002 vyhral základnú časť sezóny (na základe použitia nového prístupu hodnotenia hráča), a to aj napriek neúmerne malému rozpočtu. Na motívy tejto udalosti vznikla kniha *Moneyball* a neskôr i film s rovnomeným názvom (Shea & Baker, 2013; Turner & Franks, 2021).

Oliver (2004) zastáva názor, že všetky tieto výpočty hodnôt individuálneho HV sú len približné a nemajú žiadnu výpovednú hodnotu pre stratégiu hry družstva a taktiež nerozlišujú medzi hráčovým ofenzívnym alebo defenzívnym prínosom družstvu. Z tohto dôvodu sa preto stretávame s najzložitejším vyjadrením hodnoty *hráčskej efektivity*⁵⁹ (skr. PER) v americkej NBA, ktorá pri výpočte berie do úvahy taktiež tempo hry družstva, počet odohraných minút, hodnotu útočnej fázy a ďalšie aspekty (Hollinger, 2005). Z dôvodu náročnosti vyjadrenia tento výpočet

⁵⁷ Angl. „Advanced Statistics“.

⁵⁸ Angl. „Basketball Analytics“.

⁵⁹ Angl. „Player Efficiency Rating“.

neuvádzame. Výpočet PER s detailným popisom je možné nájsť na webových stránkach www.basketball-reference.com⁶⁰.

Podľa Oliver (2004) a Kubatko, Oliver, Pelton, & Rosenbaum (2007) má oveľa vyššiu výpovednú hodnotu *hodnota efektivity útoku*⁶¹ (skr. OffRtg) a *hodnota efektivity obrany*⁶² (skr. DefRtg) hráča. S týmito hodnotami sa stretávame pri pokročilých štatistikách v americkej NBA (tab. 22). Väčšina týchto štatistík kalkuluje s *tempom hry*⁶³ a ďalej sa zvyknú normalizovať na *100 útočných fáz*. Hodnota OffRtg hráča teda predstavuje odhadnutý počet bodov, ktoré hráč vyprodukuje na 100 individuálnych útočných fáz (berúc do úvahy body, asistencie, útočné doskoky). Hodnota DefRtg hráča je opačný prípad a predstavuje odhadnutý počet bodov na 100 individuálnych útočných fáz súpera, ktoré umožní súperovi dosiahnuť (berúc do úvahy získané lopty, bloky, obranné doskoky). Rozdiel medzi OffRtg a DefRtg tvorí čistú rozdielovú hodnotu v efektivite. Ako už bolo spomenuté u PER, tak algoritmy pre výpočet niektorých indikátorov neuvádzame z dôvodu ich zložitosti.

Z hľadiska útočnej a obrannej fázy hry sa javí ako prínosné i vyjadrenie *percenta obranných doskokov*⁶⁴ (DREB%), *percenta útočných doskokov*⁶⁵ (OREB%) a *percenta doskokov*⁶⁶ (REB%). DREB% vypovedá o tom, koľko obranných doskokov zo všetkých možných obranných doskokov družstva hráč získal. OREB% poukazuje koľko útočných doskokov získal hráč z celkového počtu možných útočných doskokov. REB% je hodnota všetkých doskokov, ktoré hráč získal z celkového počtu možných doskokov.

$$DREB\% = \frac{\text{player } DREB}{\text{team } DREB + \text{opp } OREB} \times 100$$

Legenda: DREB% – percento obranných doskokov

player DREB – počet obranných doskokov hráča

team DREB – počet obranných doskokov družstva

opp OREB – počet útočných doskokov súpera team

⁶⁰ basketball-reference.com [Webpage]. <https://www.basketball-reference.com/about/per.html> [cit. 01.12.2022].

⁶¹ Angl. „Offensive Rating“.

⁶² Angl. „Defensive Rating“.

⁶³ Angl. „pace“ alebo „number of possessions“ – počet útočných fáz v prepočte na 48 minút.

⁶⁴ Angl. „Offensive Rebounding Percentage“.

⁶⁵ Angl. „Defensive Rebounding Percentage“.

⁶⁶ Angl. „Rebounding Percentage“.

$$OREB\% = \frac{player\ OREB}{team\ OREB + opp\ DREB} \times 100$$

Legenda: OREB% – percento útočných doskokov
 player OREB – počet útočných doskokov hráča
 team OREB – počet útočných doskokov družstva
 opp DREB – počet obranných doskokov súpera

$$REB\% = \frac{player\ REB}{team\ REB + opp\ REB} \times 100$$

Legenda: REB% – percento doskokov
 player REB – celkový počet doskokov hráča
 team REB – celkový počet doskokov družstva
 opp REB – celkový počet doskokov súpera

Ešte ako presnejšie vyjadrenie DREB%, OREB% a REB% sa v NBA používa prepočet na doskoky, ktoré hráč získal, keď bol na ihrisku.

Okrem štandardného vyjadrenia % úspešnosti strelby, nám konkrétnejšiu hodnotu celkovej strelby hráča z poľa poskytuje indikátor *percento úspešnosti strelby z poľa*⁶⁷ (eFG%). eFG% je prispôsobený fakt, že daná 3-bodová strela má 1,5 krát vyššiu hodnotu ako daná 2-bodová strela:

$$eFG\% = \frac{FGM + (0,5 \times 3P\ FGM)}{FGA}$$

Legenda: eFG% – percento úspešnosti strelby z poľa hráča
 – pre vysvetlenie ostatných skratiek pozri tabuľku 17

Indikátor, ktorý vypovedá o celkovej strelbe, bez rozdielu na to, či strelba bola uskutočnená z poľa/hry alebo z trestných hodov, je *percento skutočnej strelby*⁶⁸ (TS%). TS% zohľadňuje okrem bežných dvojbodových striel aj hodnotu trojbodových striel

⁶⁷ Angl. „Effective Field Goal Percentage“.

⁶⁸ Angl. „True Shooting Percentage“.

a trestných hodov. Táto štatistika pomáha porovnávať hráčov s rôznou zodpovednosťou a streleckými schopnosťami na ihrisku. Vyššie skutočné percento strelby vo všeobecnosti znamená efektívnejšieho strelca, zatiaľ čo nižšie percento znamená menej efektívneho strelca.

$$TS\% = \frac{PTS}{2 \times (FGA + 0,44 \times FTA)}$$

Legenda: TS% – percento skutočnej strelby
– pre vysvetlenie ostatných skratiek pozri tabuľku 17

Ďalšou často používanou štatistikou v NBA sa odhaduje *individuálny prínos a vplyv hráča*⁶⁹ (skr. PIE) na hre (zápase). PIE ukazuje na koľkých % z celkového počtu herných udalostí sa hráč podieľal. PIE môže byť opäť vzhliadnutý pri pokročilých štatistikách a vypočíta sa ako:

$$PIE = [PTS + FGM + FTM - FGA - FTA + DREB + (0,5 \times OR) + AST + STL + (0,5 \times BLK) - PF C - TO] / [GmPTS + GmFGM + GmFTM - GmFGA - GmFTA + GmDREB + (0,5 \times GmOREB) + GmAST + GmSTL + (0,5 \times GmBLK) - GmPF C - GmTO]$$

Legenda: Gm – súčet početnosti hernej činnosti oboch družstiev (napr. družstvo A dosiahlo 85 bodov, družstvo B 79 bodov, takže GmPTS = 164, atď.),
– pre vysvetlenie ostatných skratiek pozri tab. 17

Ďalšie indikátory, ktoré sú zaznamenávané v pokročilej hernej štatistike v NBA pre individuálny HV, sú uvedené v tabuľke 22⁷⁰. Niektoré indikátory boli podrobnejšie rozpísané v predchádzajúcom texte, pričom u niektorých je ich výpočet náročnejší, a preto nie je uvedený.

⁶⁹ Angl. „Player Impact Estimate“.

⁷⁰ NBA.com [Webpage]. <https://www.nba.com/stats/help/glossary> [cit. 06.12.2022].

Tab. 22 Indikátory individuálneho HV zaznamenávané v pokročilej hernej štatistike v NBA

Indikátor	Anglický termín	Používaná skratka	Popis
Hodnota útočnej efektivity	Offensive Rating	OffRtg	Počet daných bodov na 100 útočných fáz v prítomnosti hráča na ihrisku
Hodnota obrannej efektivity	Defensive Rating	DefRtg	Počet inkasovaných bodov na 100 útočných fáz v prítomnosti hráča na ihrisku
Čistá rozdielová hodnota	Net Rating	NetRtg	Rozdiel medzi hráčovou ofenzívnou a defenzívnou hodnotou
Percento asistencií	Assist Percentage	AST%	Percento z asistencií družstva, na ktoré hráč prihrál
Pomer asistencií a strát	Assist to Turnover Ratio	AST/TO	Pomer počtu asistencií a strát hráča
Pomer asistencií	Assist Ratio	AST Ratio	Počet asistencií, ktoré hráč dosiahne v priemere na 100 útočných fáz
Percento útočných doskokov	Offensive Rebounding Percentage	OREB%	Percento útočných doskokov zo všetkých út. doskokov, ktoré hráč získal
Percento obranných doskokov	Defensive Rebounding Percentage	DREB%	Percento obranných doskokov zo všetkých obr. doskokov, ktoré hráč získal
Percento doskokov	Rebounding Percentage	REB%	Percento všetkých doskokov zo všetkých doskokov družstva, ktoré hráč získal
Pomer strát	Turnover Ratio	TO Ratio	Počet strát, ktoré hráč spraví na 100 útočných fáz
Percento strát	Turnover Percentage	TOV%	Percento útočných fáz, ktoré končia stratou hráča alebo tímu
Percento úspešnosti strelby z poľa	Effective Field Goal Percentage	eFG%	Percento úspešnosti strelby z poľa prispôbené faktom, že daná 3-bodová strela má 1,5 krát vyššiu hodnotu ako daná 2-bodová strela
Percento skutočnej strelby	True Shooting Percentage	TS%	Percento strelby, v ktorom je zahrnutá hodnota 3-bodovej strelby a trestných hodov
Percento užitočnosti	Usage Percentage	USG%	Percento ofenzívnej hodnoty družstva v prítomnosti hráča na ihrisku
Tempo hry	Pace	PACE	Počet útočných fáz v prepočte na 48 minút
Individuálny prínos/vplyv hráča	Player Impact Estimate	PIE	Poukazuje na koľkých % z celkového počtu herných udalostí sa hráč podieľal

V hernej štatistike je sledovaná aj herná aktivita hráča, tzv. *plus/mínus* (+/–) body. Plus/mínus body sú body skórované hráčovým družstvom, keď je hráč na ihrisku, mínus body skórované súperovým družstvom v rovnakom čase. Najväčšou výhodou plus/mínus bodov je, že zohľadňujú prínos hráča a nie početnosť výskytu herných činností. Postavenie efektívnej clony, schopnosť dobrého spacingu a taktická obrana na slabšej strane sú príklady, ktoré zohľadňujú plus/mínus body (Kubatko et al., 2007). Plus/mínus body však majú slabinu, za ktorú sa dá považovať fakt, že sú zaujaté (skreslené) voči hráčom, ktorí hrajú s dobrými spoluhráčmi. Z tohto pohľadu sa považuje za dôležitý indikátor *upravených plus/mínus bodov*⁷¹ (Sarlis & Tjortjis, 2020; Shea & Baker, 2013). Upravené plus/mínus body využívajú regresné techniky na zohľadnenie hráčov, s ktorými a proti ktorým daný hráč hrá. Odrážajú teda vplyv každého hráča na bodové rozpätie jeho tímu po kontrole „sily“ každého spoluhráča a každého súpera počas každej minúty jeho pobytu na ihrisku. Upravené plus/mínus body sledujú každý časový segment, keď je hráč v hre a zahŕňajú: (1) ostatných deväť hráčov na ihrisku, (2) dĺžku segmentu, (3) skóre na začiatku a na konci segmentu.

Shea & Baker (2013) predstavili štatistiku pre výpočet *ofenzívnej efektivity*⁷² (skr. OE) hráča. Tá sa vypočíta ako podiel celkového počtu úspešných útočných fáz, na ktorých sa hráč priamo podieľal, k celkovému počtu hráčovských potenciálnych zakončení útočných fáz. Veria, že efektívni hráči robia efektívne družstvá, a efektívne družstvá vyhrávajú zápasy.

$$OE = \frac{FGM + AST}{FGA - OREB + AST + TO}$$

Legenda: OE – Offensive Efficiency

– pre vysvetlenie ostatných skratiek pozri tabuľku 17

- Shea & Baker (2013) ďalej uvádzajú, že konštrukcia OE sa začala s niekoľkými cieľmi. OE by mal inteligentne merať kvalitu útočnej produkcie. Mal by dať nižšie skóre častým strelcom (hráčom, ktorí minú množstvo striel) a hráčom, ktorí vo vysokej miere strácajú loptu v pomere ich zapojenia do útoku.

⁷¹ Angl. „Adjusted Plus-Minus”.

⁷² Angl. „Offensive Efficiency”.

- Vzorec by mal byť jednoduchý. Mal by obsahovať minimálny počet vstupov alebo premenných. OE by pritom mal identifikovať základné štatistické údaje, ktoré odrážajú skutočnú efektívnosť.
- Požiadavky na dosiahnutie OE 1,0 by mali byť ľahko rozpoznateľné a primerané vzhľadom na požadovanú interpretáciu.
- Aj keď OE nemeria množstvo získaných bodov, OE by mal byť dobrým prediktorom víťazstiev na úrovni družstva.

Spustenie funkcie automatického *trackovania* dát⁷³ (okolo roku 2010), ktoré pozostáva z priestorových a časovo referenčných dát o hráčoch a zápasoch, začalo transformovať basketbalovú analytiku. Trackovacie dáta v basketbale spadajú do troch kategórií (Turner and Franks, 2021):

- trackovanie hráča,
- trackovanie lopty,
- dáta z nositeľných zariadení (LPS, IMU,...) – bližšie kapitola 2.1.3.

Väčšina basketbalovej literatúry, ktorá sa týka trackovacích dát, využíva údaje optického trackovania z kamerového systému arény. Optické údaje sú odvodené z nespracovaných videozáznamov z viacerých kamier v basketbalových arénach a zvyčajne zahŕňajú miesta s časovou stopou (x, y) pre všetkých 10 hráčov na ihrisku, ako aj miesta (x, y, z) basketbalovej lopty a to pri frekvencii viac ako 20 snímkov za sekundu (Turner and Franks, 2021).

Indikátory, ktoré sa v NBA zaznamenávajú trackovaním, tak podávajú napr. informácie o rýchlostných a vzdialenostných charakteristikách (prekonaná vzdialenosť, vzdialenosť v rýchlostných zónach, atď.), o prihrávkach (počet, efektivita, atď.), o počte dotykov s loptou, o fyzickom tlaku obrancu, a množstve ďalších parametrov⁷⁴. Na základe dát získaných trackovaním, sa môžu navrhovať určité útočné a obranné stratégie, identifikovať vhodné typy hráčov na realizáciu týchto stratégií a hodnotiť hráčov, ktorí tieto stratégie realizujú najefektívnejšie (Shea, 2014).

Zhrnutie

V tejto časti bolo prezentovaných niekoľko prístupov k hodnoteniu individuálneho HV. Využitelnosť kategoriálnych systémov sa javí ako najvhodnejšia v mládežníckych vekových kategóriách alebo v edukačnom prostredí. V uvedených publikáciách

⁷³ Angl. „Tracking data”.

⁷⁴ NBA.com [Webpage]. <https://www.nba.com/stats/help/glossary> [cit. 06.12.2022].

zaoberajúcich sa kritickými prípadmi, sa stretávame s rozdielnymi číselnými hodnotami priradenými jednotlivým kritickým prípadom. Tieto metódy potom môžu strácať na validite, reliabilite ako aj objektivite hodnotenia. Ďalším nedostatkom, sa javí aj registrácia veľkého počtu kritických prípadov, čím sa môže znižovať ich významová diferenciácia. Všetky tieto výpočty, kde sa každému kritickému prípadu pridáva určitá váha (hodnota), sú len približné spôsoby, ako vyjadriť niečí názor na kvalitu hráčov. Nemajú žiadnu výpovednú hodnotu pre stratégiu hry družstva a nerozlišujú medzi prínosom hráča v útočnej alebo v obrannej fáze hry (Oliver, 2004). Najčastejšie sa stretávame s kvantifikáciou individuálneho HV (PR, Val., Eff, PIR) na základe jednoduchého súčtu indikátorov herných činností jednotlivca, ktoré sú zaznamenávané v hernej štatistike. Tieto prístupy sú podobne ako metódy zaznamenávania kritických prípadov len približné, a taktiež nemajú žiadnu výpovednú hodnotu pre prínos hráča družstvu.

V NBA sa stretávame s najpokročilejším hodnotením rôznych aspektov individuálneho HV na základe pokročilých štatistík (basketbalová analytika). Výpočet niektorých metrík je však komplikovaný, čo zároveň sťažuje jeho interpretáciu. Okrem pokročilých štatistík v NBA sa súčasne zaznamenáva veľké množstvo ďalších indikátorov, ktoré hodnotia rôzne aspekty individuálneho HV a v rôznom kontexte. Na základe uvedených skutočností je možné konštatovať, že žiadna metrika (špeciálne tie, ktoré merajú celkový individuálny herný výkon) nie je dokonalá. Z tohto pohľadu je potrebné sa sústrediť na rôzne aspekty individuálneho HV, či už v obrannej alebo útočnej fáze hry, pričom kľúčové je správne interpretovať dané štatistiky.

3.3 Analýza a hodnotenie herného výkonu družstva

3.3.1 Herná štatistika

Úspešnosť teamového herného výkonu je komplexne (jednorozmerne) a všeobecne väčšinou vyjadrovaná v kategóriách „vítazstvo“ alebo „prehra“. Takéto vyjadrenie je však relatívne, pretože je založené na porovnaní s konkrétnym súperom (v počte dosiahnutých bodov) a nemá teda absolútnu hodnotu exaktne merateľných výkonov. Z tohto dôvodu je potrebné zvoliť a definovať čiastkové ukazovatele herného

výkonu (čiastkové herné výkony), ktoré majú, či už empiricky alebo teoreticky, pre komplexný herný výkon kľúčový význam. A to ako z hľadiska ich početnosti, tak aj z hľadiska ich čiastkovej úspešnosti (Süss & Buchtel, 2009). Z tohto dôvodu sa ukazujú ako najvhodnejšie indikátory opäť herné činnosti, ktoré sú zaznamenávané v hernej štatistike pre jednotlivých hráčov a ich kumulované štatistiky pre družstvo. Samozrejme nemôžeme chápať tieto štatistiky družstva ako obyčajný súhrn alebo súčet zaznamenávaných činností jednotlivých hráčov, ktorý má jednoznačný vplyv na HV družstva, ale v tomto kontexte sa jedná o jedinú objektívnu metódu, ktorou sa môže hodnotiť.

Odborné štúdie sa najčastejšie zaoberajú rozdielmi medzi víťaznými a porazenými družstvami na základe indikátorov herných činností zaznamenávaných v hernej štatistike. Trninić et al. (2002) uvádzajú rozdiel medzi víťaznými a porazenými družstvami v záverečných turnajoch Final four Euroligy v indikátoroch: obranné doskoky, % úspešnosti strelby z hry/poľa, % úspešnosti strelby trestných hodov. Pojskić, Šeparović, & Užičanin (2009) zistili na olympijskom turnaji v Pekingu rozdiel v asistenciách, % úspešnosti strelby z hry/poľa, obranných doskokoch a bodoch zaznamenaných striedajúcimi hráčmi.

Okrem toho niektoré štúdie zaznamenali rozdiely v HV družstva v rámci ďalších definovaných kontextuálnych faktorov:

- lokalizácia zápasu (doma, vonku) (Sampaio, Lago, Casais, & Leite, 2010),
- časť sezóny (základná časť, play-off vyraďovacia časť) (Sampaio, Drinkwater, et al., 2010),
- úroveň súťaže (NBA, Euroliga, majstrovstvá sveta, majstrovstvá Európy, národné súťaže) (Mikołajec et al., 2013; Parejo et al., 2013; Pojskić et al., 2009; Sampaio, Lago, & Drinkwater, 2010; Simović, Matković, Mijanović, Kocić, & Vojvodić, 2012; Trninić et al., 2002),
- kvalita družstva (tabuľkové postavenie) (Sampaio, Drinkwater, et al., 2010),
- pohlavie družstva (muži, ženy) (Gómez et al., 2009),
- veková kategória (seniori, mládež) (Ibáñez et al., 2009; Lorenzo et al., 2010; Ortega et al., 2006).

Lorenzo et al. (2010) uvádzajú rozdiely medzi víťaznými a porazenými družstvami v štandardných indikátoroch HV družstva, kde brali do úvahy ako kontextuálny faktor rozdiel vo výslednom skóre zápasu. V tesných zápasoch (rozdiel skóre 1–9 bodov) pôsobili ako diskriminačný faktor straty lopty a asistencie, vo vyrovnaných

zápasoch (rozdiel skóre 10–29 bodov) počet úspešných striel za 2 body a obranné doskoky, a v nevyrovnaných zápasoch (rozdiel skóre väčší ako 30 bodov) počet úspešných striel za 2 body.

V súvislosti s doskakovaním Ribas, Navarro, Tavares, & Gómez (2011) konštatujú, že družstvá, ktoré majú v herných situáciách, po vystrelení lopty na kôš, superioritu v počte hráčov vo vymedzenom území, sú výrazne úspešnejšie v doskakovaní.

Podobne ako pri hodnotení individuálneho HV, tak aj pri hodnotení HV družstva nepostačuje už len hodnotenie štandardných indikátorov, ale ako nevyhnutnosť sa ukazuje hľadanie nových neštandardných indikátorov situačnej efektívnosti. Prechodové fázy, ako neštandardný indikátor, a ich účinnosť hodnotili vo viacerých štúdiách (Bazanov et al., 2006; Conte et al., 2017; Monteiro et al., 2013; Perica et al., 2011, 2014; Refoyo et al., 2009; Šeparović et al., 2010; Šeparović & Nuhanović, 2008). V štúdií Monteiro et al. (2013) poukazujú na to, že v prípade ženských družstiev boli rýchle protiútoky iniciované najmä po obranných doskokoch v blízkosti koša, zatiaľ čo v prípade mužských družstiev to bolo prostredníctvom získaných lôpt. Rozdiely v rýchlosti zakončenia rýchleho protiútku medzi mužmi (3,89 s) a ženami (4,42 s), na olympijskom turnaji v Pekingu 2008, zistili Refoyo et al. (2009). V uvedenej štúdií ďalej uvádzajú, že v mužskej kategórii existuje negatívna asociácia medzi úspešnosťou rýchleho protiútku a dĺžkou trvania rýchleho protiútku. Čím dlhšie rýchly protiútok trvá, tým je menej pravdepodobné, že bude úspešný.

Ako ďalšie neštandardné indikátory použili Álvarez et al. (2009) vybrané defenzívne ukazatele (obránný systém, tlak obrany v obrannej prechodovej fáze, obrannú hernú kombináciu *preberanie*⁷⁵, obrannú hernú kombináciu *výpomoc*⁷⁶, *prihrávka do vymedzeného územia*⁷⁷, fyzický tlak obrany na hráča v momente strelby, defenzívna efektívnosť) a sledovali rozdiely medzi víťaznými a porazenými družstvami. Najefektívnejším obranným systémom bola zónova obrana na polovici ihriska, a významné rozdiely medzi víťaznými a porazenými družstvami zistili v: tlaku obrany v prechodovej fáze, obrannej hernej kombinácii preberanie a prihrávke do vymedzeného územia. Vo všetkých zmienených ukazateľoch dosiahli víťazné družstvá významne vyššiu početnosť. Courel et al. (2013) sa taktiež zaoberali vo svojom výskume otázkou, či je prihrávka do vymedzeného územia indikátorom HV. Výsledky zistení ukazujú, že: a) tie útočné fázy, v ktorých sa vykoná prihrávka do vymedze-

⁷⁵ Angl. „Switch“.

⁷⁶ Angl. „Help and recover“.

⁷⁷ Angl. „Inside pass“.

ného územia, sú efektívnejšie a dosahuje sa v nich vyšší počet bodov; b) postavenie prihrávajúceho hráča a okamžitá akcia prijímajúceho hráča vo vymedzenom území, rozhodujú o úspešnosti prihrávky do vymedzeného územia. Na základe uvedených zistení sa odporúča brať prihrávku do vymedzeného územia ako indikátor HV.

Taktický indikátor – útočná herná kombinácia založená na *clonení hráča s lop-tou*⁷⁸, ako najčastejšie sa vyskytujúca kombinácia je taktiež oblasťou vedeckého záujmu (Bismpos & Karamousalidis, 2022; Calvo et al., 2017; Gómez et al., 2015; Koutsouridis et al., 2018; Marmarinos et al., 2016; Symeonidou et al., 2021; Vaquera et al., 2013). Výsledky výskumu kombinácie *Pick & Roll* u mužských euroligových družstiev poukazujú na to, že najefektívnejším typom útoku bol pokus o strelbu po dvoch prihrávkach od jeho zahrania. Druhým najefektívnejším typom útoku bola strelba cloniaceho hráča po jeho pohybe smerom ku košu (Marmarinos et al., 2016). Okrem toho lineárna regresná analýza potvrdila, že efektivita *Pick & Roll* mohla predikovať konečné umiestnenie euroligových družstiev v súťaži. Ako najefektívnejšie obranné kombinácie proti hernej kombinácii *Pick & Roll* sa javia: preberanie, *zdvojovanie* driblujúceho hráča⁷⁹ a *nepustenie driblujúceho hráča do clony*⁸⁰ (Koutsouridis et al., 2018).

Hodnotenie plus/mínus bodov je možné využiť nielen u jednotlivých hráčov, ale taktiež u rôznych päťíc hráčov. Je to metóda, ktorá nepriamo posudzuje podiel súčinnosti päťice hráčov na teamovom výkone z pohľadu vývoja zápasu, ale bez bližšieho určenia vzťahov a súvislosti, či kvantifikácie herných činností (Tománek, 2010a). Vypočíta sa ako rozdiel strelených a inkasovaných bodov konkrétnej päťice hráčov na ihrisku v určitom časovom úseku. Aj napriek presnej kvantifikácii by nebolo vhodné, aby sa tréneri rozhodovali o päťici hráčov na ihrisku len na základe tohto indikátora. Dôvody na striedanie hráčov nie sú založené len na taktických úvahách vychádzajúcich z číselných údajov; rozhodujú o nich najmä únava hráčov, neplnenie taktických pokynov, počet osobných chýb hráča, ako aj zmeny v striedaní alebo taktike súpera.

78 Angl. „Pick & Roll“.

79 Angl. „Double team“ alebo „Trap“.

80 Angl. „Deny“ alebo „Ice“.

3.3.2 Pokročilá herná štatistika (basketbalová analytika)

Podobne ako sa rozpracováva individuálny HV v NBA na základe štandardných a pokročilých štatistík, tak s rovnakými štatistikami sa stretávame aj pri hodnotení HV teamov (tab. 23).

Tab. 23 Indikátory HV družstva zaznamenávané v pokročilej hernej štatistike v NBA

Indikátor	Anglicky termín	Používaná skratka	Popis
Hodnota útočnej efektivity	Offensive Rating	OffRtg	Počet daných bodov na 100 útočných fáz
Hodnota obrannej efektivity	Defensive Rating	DefRtg	Počet inkasovaných bodov na 100 útočných fáz súpera
Čistá rozdielová hodnota	Net Rating	NetRtg	Rozdiel medzi hráčovou ofenzívnou a defenzívnou hodnotou
Percento teamových asistencií	Percent of Team's Assists	%AST	Percento z asistencií tímu, ktoré má hráč keď je na ihrisku.
Pomer asistencií a strát	Assist to Turnover Ratio	AST/TO	Pomer počtu asistencií a strát
Pomer asistencií	Assist Ratio	AST Ratio	Počet asistencií, ktoré team dosiahne v priemere na 100 útočných fáz
Percento útočných doskokov	Offensive Rebounding Percentage	OREB%	Percento útočných doskokov zo všetkých út. doskokov
Percento obranných doskokov	Defensive Rebounding Percentage	DREB%	Percento obranných doskokov zo všetkých obr. doskokov
Percento doskokov	Rebounding Percentage	REB%	Percento všetkých doskokov zo všetkých doskokov
Percento strát	Turnover Percentage	TOV%	Percento útočných fáz, ktoré končia stratou teamu
Percento úspešnosti strelby z poľa	Effective Field Goal Percentage	eFG%	Percento úspešnosti strelby z poľa prispôsobené faktu, že úspešná 3-bodová strela má 1,5 krát vyššiu hodnotu ako úspešná 2-bodová strela
Percento skutočnej strelby	True Shooting Percentage	TS%	Percento strelby, v ktorom je zahrnutá hodnota 3-bodovej strelby a trestných hodov
Tempo hry	Pace	PACE	Počet útočných fáz v prepočte na minútu

Oliver (2004) a Kubatko et al. (2007) považujú za východiskový bod basketbalovej analytiky indikátor útočných fáz⁸¹. Útočná fáza začína, keď jeden team získa kontrolu (alebo držanie) basketbalovej lopty, a končí, keď tento team stratí kontrolu nad loptou. Ukončenie útočnej fázy môže nastať niekoľkými spôsobmi, vrátane (1) úspešnej strelby z poľa alebo trestných hodov, ktoré vedú k tomu, že druhý team začína vhadzovaním lopty do ihriska, (2) obranného doskoku a (3) straty. Podľa tejto definície, útočný doskok nezačína novú útočnú fázu, ale len predlžuje útočnú fázu.

Počet útočných fáz je približne rovnaký pre oba teamy v zápase, a tým pádom indikátor útočných fáz poskytuje užitočný základ pre hodnotenie efektivity teamov a jednotlivcov. Na víťazstvo v zápase sa teamy a jednotlivci snažia získať viac bodov na útočnú fázu ako ich súper. Počet útočných fáz možno odhadnúť aj na základe bežne dostupných údajov z hernej štatistiky zápasu (Oliver, 2004):

$$Possessions = FGA - OREB + TO + 0,44 \times FTA$$

Legenda: – pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17

Podľa Kubatko et al. (2007) je možné na základe indikátoru útočných fáz ďalej vypočítať body v prepočte na jednu útočnú fázu⁸² (skr. PPP):

$$Points\ per\ Possession = \frac{Points}{FGA + TO + 0,44 \times FTA}$$

Legenda: – pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17

Na základ útočných fáz sa dá taktiež vypočítať tempo hry teamu, ktoré vypovedá o počte útočných fáz v prepočte na 1 minútu (Zuccolotto & Manisera, 2020):

$$Pace = 5 \times possessions/minutes$$

Legenda: – minutes – celkový počet minút odohraný teamom (rozdielny pre FIBA a NBA).

Vyjadrenie OffRtg a DefRtg teamu je podstatne jednoduchšie ako to bolo v prípade hráča. OffRtg teda predstavuje počet bodov, ktoré team skóroval na 100 útočných

81 Angl. „possessions“.

82 Angl. „Points per Possession“.

fáz. Hodnota DefRtg teamu je opačný prípad a predstavuje počet bodov na 100 útočných fáz súpera, ktoré družstvo inkasovalo (Oliver, 2004).

$$OffRtg = 100 \times \left[\frac{Points}{FGA + TO + 0,44 \times FTA} \right]$$

$$DefRtg = 100 \times \left[\frac{Points}{FGA + TO + 0,44 \times FTA} \right]$$

Legenda: – pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17

Autori Oliver (2004) a Kubatko et al. (2007) definovali 4 faktory, ktoré majú rozhodujúci vplyv na výsledok zápasu v súťaži NBA. Každý z týchto faktorov úzko súvisí s ukončením útočnej fázy pre team. Existujú aj ďalšie možnosti, ako napríklad koniec štvrtiny a špeciálne situácie s faulom. Tých je však málo a v priebehu sezóny majú zriedkavý vplyv na údaje o útočnej fáze. Je potrebné sa preto zamerať na štyri hlavné spôsoby ukončenia útočnej fázy.

1. Percento efektivity strelby z poľa (eFG%) – tento výpočet je upravený stupnicou na určenie percentuálnej úspešnosti strelby z poľa pre team. Korekcia mierky zohľadňuje trojbodovú strelbu. Pomocou eFG% získame najlepšie relatívne vyjadrenie bodov na jeden pokus o strelbu z poľa.

$$eFG\% = \frac{FGM + (0,5 \times 3P\ FGM)}{FGA}$$

Legenda: – pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17 a 23

2. Percento útočných doskokov (OREB%) – ak team nemôže skórovať v každej útočnej fáze, tak optimálnou úlohou je doskočiť každú neúspešnú strelu a poskytnúť teamu druhú šancu. Útočný doskok predlžuje útočnú fázu a umožňuje druhý pokus o skórovanie.

$$OREB\% = \frac{OR}{OR + opponent\ DR}$$

Legenda: – pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17 a 23

3. Pomer strát na 100 útočných fáz (TO%) – jedným z dôležitých krokov je zaisť, aby team okrem pokusov o strelbu z poľa, pokusov trestných hodov a útočných doskokov, ukončil čo najmenej krát útočnú fázu stratou lopty. TO% spočíva vo výpočte percenta útočných fáz, ktoré sa skončili stratou lopty.

$$TO\% = \frac{TO \times 100}{FGA - OREB + TO + 0,4 \times FTA}$$

Legenda: – pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17 a 23

4. Výskyt strelby trestných hodov (FTA rate) – ďalším spôsobom, ako získať body, okrem strelby z poľa alebo poskytnutia druhej šance teamu, je dostať sa na čiaru trestných hodov. FTA rate sa vypočíta ako pomer pokusov trestných hodov a streleckých pokusov z poľa.

$$FTA\ rate = \frac{FTA}{FGA}$$

Legenda: – pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17 a 23

Oliver (2004) priradil každému zo štyroch faktorov určitú váhu, aby zistil hodnotu každého faktora v súvislosti s víťazstvom:

- 40 % pre eFG%,
- 25 % pre TO%,
- 20 % pre OREB%,
- 15 % pre FTA rate.

Tento model priradenia váh na základe víťazstva bol pomerne presný a overený lineárnou regresnou analýzou.

Sampaio, Lago, & Drinkwater (2010) vysvetľujú dominanciu USA na olympijskom turnaji v Pekingu v % úspešnosti strelby z poľa a v indikátore *znovuzískaní lôpt*⁸³, ktorý vypovedá o defenzívnej aktivite družstva.

$$\text{Recovered balls} = \frac{STL + BLK + \text{opponent } TO}{FGA - OREB + TO + 0,4 \times FTA}$$

Legenda: – pre vysvetlenie skratiek pozri tabuľku 17

Podľa Sampaio, Drinkwater, et al. (2010) tieto výsledky uvedených štúdií predpokladajú, že zvyšovaniu herného výkonu družstva napomáha väčší počet streleckých pokusov, kvalita rozhodovacieho procesu hráčov a úspešnosť strelby v rámci dobre definovaných taktických modelov.

Zhrnutie

Podobne ako u hodnotenia individuálneho, tak i u hodnotenia teamového HV sa najčastejšie stretávame so štúdiami, ktoré pracujú primárne s hernou štatistikou. V pokročilých štatistikách sa väčšina indikátorov vzťahuje k útočnej fáze hry. Pri hodnotení teamového HV sa dajú považovať za kľúčové indikátory:

- hodnota efektivity v útoku,
- hodnota efektivity v obrane,
- percento efektivity strelby z poľa,
- percento útočných doskokov,
- pomer strát na 100 útočných fáz,
- výskyt strelby trestných hodov.

Oliverove štyri faktory nám ukazujú, že intuitívne rozdelenie ukončenia útočných fáz nám umožňuje pochopiť, ako kvantifikovať vplyv ukončenia útočnej fázy na víťazstvo v zápase. Nájsť správnu kombináciu je dôležité, pretože skórovanie a kontrola lopty sú zďaleka najsilnejšími faktormi. Avšak izolovanie týchto premenných nemusí byť vždy správna cesta. Ide skôr o prvý krok k identifikácii slabých miest v schopnosti teamu vyhrávať zápasy. Tým sa získa prehľad o tom, v ktorej zo štyroch základných oblastí má team v porovnaní s ligou nedostatky.

⁸³ Angl. „Recovered balls“.

V americkej NBA sa takéto pokročilé štatistiky, na základe štúdie Kubatko et al. (2007), spracovávajú každému hráčovi a družstvu, v každom zápase a v celej sezóne. Dôležitú úlohu zohrávajú hlavne v taktických aspektoch hry a príprave teamov/hráčov na zápas. V NBA sa sledujú ešte ďalšie ukazovatele, ktoré sa v tejto práci nespomínajú. Celkovo sa v NBA eviduje až 232 indikátorov HV, ktoré sú rozdelené do niekoľkých kategórií⁸⁴. Z dôvodu náročnosti interpretácie niektorých špecifik daných indikátorov sa neuvádzajú. Detailné informácie k uvedeným metrikám je možné nájsť v originálnych citovaných zdrojoch.

V rámci hodnotenia HV teamu v súťaži NBA sa opäť ukazuje precíznosť v zaznamenávaných indikátoroch, ktoré sú rozpracované do najmenších detailov. Zaujímavosťou je aj fakt, že tieto detailné štatistiky sa vypracovávajú v rámci družstiev aj pre rôzne kombinácie jednotlivých päťíc hráčov na ihrisku a v rôznom hernom kontexte (pozn. základná efektivita súčinnosti päťíc hráčov na ihrisku sa už zaznamenáva aj vo FIBA súťažiach). Údaje takéhoto charakteru poskytujú trénerom obrovské množstvo užitočných informácií, ktoré môžu efektívne využívať pri vedení svojich družstiev v zápasoch. Na druhej strane, transfer niektorých zaznamenávaných indikátorov a ich využiteľnosť do tréningového procesu sa javí z dôvodu náročnosti interpretácie ako diskutabilný.

84 NBA Stats [Webpage]. <https://www.nba.com/stats/help/glossary#+-> [cit. 03.12.2022].

ZÁVERY

Záujem akademickej sféry o rozšírenie poznatkov z basketbalu v mnohých vedných oblastiach (medicína, športový tréning, biomechanika, pedagogika, športová výživa, fyziológia, fyzika, informatika, management, sociológia, psychológia, a ďalšie) potvrdzujú stovky či tisíce publikovaných štúdií ročne. Tento záujem je pravdepodobne dôsledkom samotného vývoja hry, socio-kultúrnych zmien, a s tým spojeným technologickým pokrokom a popularizáciou basketbalu.

Analyzované textové dokumenty poukazujú na fakt, že determinantov individuálneho herného výkonu, či teamového herného výkonu, môže byť v basketbale mnoho. Práve z tohto dôvodu sa hovorí o hernom výkone ako o multifaktoriálnom jave. Konkrétne pri herných zručnostiach s loptou a kognitívnych procesoch s tým spojených, by sa malo robiť hodnotenie za neistých a premenlivých podmienok, aby sa získali informácie o reakciách hráčov na súťažné scenáre. Tréningový proces by mal preto poskytovať nové a náhodné stimuly, ktoré by zabezpečili lepší transfer herných zručností a s tým spojených kognitívnych procesov do podmienok zápasov.

Štúdie zaoberajúce sa monitorovaním vnútorných a vonkajších indikátorov v basketbale sú dôkazom toho, že na hráčov sú kladené enormné fyziologické a kondičné nároky. Z dostupných štúdií je zreteľné, že fyziologické i kondičné nároky basketbalových zápasov sa líšia v závislosti na pohlaví, vekovej kategórii, výkonnostnej úrovni, hráčskej pozícii a ďalších faktoroch. Vnútorné indikátory je možné chápať ako odozvu, pričom vonkajšie ako stimul. Skúmanie vnútorných alebo vonkajších indikátorov zaťaženia v izolácii je potenciálne problematické v tom, že sa ponúka pohľad iba na poskytnutý stimul alebo vnútornú odozvu hráčov, bez skúmania vzťahu stimul – odozva. Najväčší profit by mohli trénerské teamy dosiahnuť zo zavedenia súbežného monitorovania a integrácie vonkajších a vnútorných indikátorov, s cieľom identifikovať časové trendy v zaťažení hráča a jeho odozvy organizmu.

Analýza herného výkonu sa využíva na poskytovanie validných, presných a spoľahlivých informácií o hernom výkone rôznym zainteresovaným osobám (trénerom, športovým vedcom, manažérom, hráčom a ďalším). Primárny cieľ spočíva vo využití týchto informácií na zvyšovanie hernej výkonnosti a zlepšenie porozumeniu

o hernom výkone v rôznych kontextoch. Pokročilé štatistiky sa preto javia ako najvhodnejší spôsob hodnotenia herného výkonu. Žiadna metrika však nie je dokonalá, a to špeciálne pri pokusoch merať celkovú efektivitu, produktivitu alebo prínos hráča. Nedokonalosť ale na druhej strane neznamená zbytočnosť. Z tohto pohľadu je preto kľúčovým vhodná interpretácia jednotlivých štatistík. Na interpretáciu jednotlivých štatistík je potrebné im porozumieť a jednoduchosť pomáha v porozumení. Uvedené štatistiky použité v tejto knihe sa pokúšajú balancovať medzi jednoduchosťou a prínosom pre prax. Bolo by naivné si myslieť, že samotná štatistika nám môže povedať všetko o hráčovi alebo teame. Každopádne, samotná štatistika môže aspoň priblížiť celkový význam/hodnotu herného výkonu.

Čím viac sa vzdelávame, tým viac si uvedomujeme rozsah našich nevedomostí. Pokročilé štatistiky získané z trackovania dát nám už priniesli mnoho cenných poznatkov, ale s každou novou lekciov vznikajú ďalšie otázky. Pre budúcnosť analýzy a hodnotenia herného výkonu sa ukazuje, že trackovanie dát má potenciál priniesť revolúciu v oblasti basketbalovej analytiky. Hlavnou výzvou bude vyvinúť presnejšie metriky, analyzovať nové štatistiky a efektívne spojiť tieto nové informácie s doteraz publikovanými poznatkami.

Literatúra

- Aguiar, M., Botelho, G., Lago, C., Maças, V., & Sampaio, J. (2012). A Review on the Effects of Soccer Small-Sided Games. *Journal of Human Kinetics*, 33(1), 103–113. DOI:10.2478/v10078-012-0049-x. <https://johk.pl/?p=2371>
- Ahmed, T. (2013). The Effect of Upper Extremity Fatigue on Grip Strength and Passing Accuracy in Junior Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 37(1), 71–79. DOI: 10.2478/hukin-2013-0027. <https://johk.pl/?p=2592>
- Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart Rate Monitoring: Applications and Limitations. *Sports Medicine*, 33(7), 517–538.
- Akubat, I., Barrett, S., & Abt, G. (2014). Integrating the Internal and External Training Loads in Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 457–462. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2012-0347>
- Alarcón Lopez, F., Cárdenas, D., Miranda, T., Nuria, U., Piñar, M. I., & Torre, E. (2010). Effect of a Training Program on the Improvement of Basketball Players' Decision Making. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 403–407.
- Álvarez, A., Ortega Toro, E., Salado, J., & Gómez, M. Á. (2009). Study of the defensive performance indicators in peak performance basketball. *Revista de Psicología del Deporte*, 18, 0379–0384.
- Ardigò, L. P., Kuvacic, G., Iacono, A. D., Dascanio, G., & Padulo, J. (2018). Effect of Heart rate on Basketball Three-Point Shot Accuracy. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00075>
- Argaj, G. (2009). *Nové prístupy k hodnoteniu hráčskeho výkonu vo vrcholovom basketbale*. Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2012). Effect of Ball Mass on Dribble, Pass, and Pass Reception in 9–11-Year-Old Boys' Basketball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83(3), 407–412. <https://doi.org/10.1080/02701367.2012.10599875>
- Aslan, A., Acikada, C., Güvenç, A., Gören, H., Hazir, T., & Özkara, A. (2012). Metabolic demands of match performance in young soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(1), 170–179.
- Atl, H., Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., & Koçak, F. Ü. (2013). A Comparison of Heart Rate Response and Frequencies of Technical Actions Between Half-Court and Full-Court 3-A-Side Games in High School Female Basketball Players: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 352–356. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182542674>
- Aughey, R. J. (2011). Applications of GPS Technologies to Field Sports. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 6(3), 295–310.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 2(2), 111–127.

- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665–674.
- Bar-Eli, M., & Tractinsky, N. (2000). Criticality of game situations and decision making in basketball: An application of performance crisis perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 1(1), 27–39. [https://doi.org/10.1016/S1469-0292\(00\)00005-4](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(00)00005-4)
- Barris, S., & Button, C. (2008). A Review of Vision-Based Motion Analysis in Sport. *Sports Medicine*, 38(12), 1025–1043.
- Bazanov, B., Vöhandu, P., & Haljand, R. (2006). Trends in offensive team activity in basketball. *Education. Physical Training. Sport*, 2, 5–11.
- Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). The Effect of Players' Standard and Tactical Strategy on Game Demands in Men's Basketball: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2652–2662. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e2e0a3>
- Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., El Fazaa, S., Tabka, Z., & El Ati, J. (2009). Blood Metabolites During Basketball Competitions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(3), 765–773.
- Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., & Ati, J. E. (2010). Activity Profile and Physiological Requirements of Junior Elite Basketball Players in Relation to Aerobic-Anaerobic Fitness: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2330–2342. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e381c1>
- Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., El Ati, J., & Tabka, Z. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69–75. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.032318>
- Benson, R., & Connolly, D. (2011). *Heart rate training*. Human Kinetics.
- Berkelmans, D. M., Dalbo, V. J., Kean, C. O., Milanovic, Z., Stojanovic, E., Stojiljkovic, N., & Scanlan, A. T. (2018). Heart Rate Monitoring in Basketball: Applications, Player Responses, and Practical Recommendations. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(8), 2383–2399. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002194>
- Bishop, D. C., & Wright, C. (2006). A time-motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: High, medium and low intensity and the length of the time spent on court. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 130–139.
- Bismpos, M., & Karamousalidis, G. (2022). The use and efficacy of the offensive action of pick and roll in the Olympic Games of 2020. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(10), 2513–2521. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.10319>
- Bogdanis, G. C., Ziagos, V., Anastasiadis, M., & Maridaki, M. (2007). Effects of two different short-term training programs on the physical and technical abilities of adolescent basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(2), 79–88. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.007>
- Bosquet, L., Merkari, S., Arvisais, D., & Aubert, A. E. (2008). Is heart rate a convenient tool to monitor over-reaching? A systematic review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 42(9), 709–714. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.042200>

- Brisswalter, J., Collardeau, M., & René, A. (2002). Effects of Acute Physical Exercise Characteristics on Cognitive Performance. *Sports Medicine*, 32(9), 555–566. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232090-00002>
- Buchheit, M. (2014). Monitoring training status with HR measures: Do all roads lead to Rome? *Frontiers in Physiology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00073>
- Cabarkapa, D., Cabarkapa, D. V., Philipp, N. M., Eserhaut, D. A., Downey, G. G., & Fry, A. C. (2022). Impact of Distance and Proficiency on Shooting Kinematics in Professional Male Basketball Players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 7(4), 78. <https://doi.org/10.3390/jfmk7040078>
- Cabarkapa, D., Deane, M. A., Fry, A. C., Jones, G. T., Cabarkapa, D. V., Philipp, N. M., & Yu, D. (2022). Game statistics that discriminate winning and losing at the NBA level of basketball competition. *PLoS One*, 17(8), e0273427. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273427>
- Cabarkapa, D., Fry, A. C., Cabarkapa, D. V., Myers, C. A., Jones, G. T., & Deane, M. A. (2022). Kinetic and Kinematic Characteristics of Proficient and Non-Proficient 2-Point and 3-Point Basketball Shooters. *Sports*, 10(1), 2. <https://doi.org/10.3390/sports10010002>
- Calvo, J. L., García, A. M., & Navandar, A. (2017). Analysis of mismatch after ball screens in Spanish professional basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(4), 555–562. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1367999>
- Carey, D. G., Pliego, G. J., & Raymond, R. L. (2008). A comparison of different heart rate deflection methods to predict the anaerobic threshold. *European Journal of Sport Science*, 8(5), 315–323. <https://doi.org/10.1080/17461390802132721>
- Carling, C., & Bloomfield, J. (2013). Time-motion analysis. In *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis* (pp. 283–296). Routledge.
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Reilly, T. (2008). The Role of Motion Analysis in Elite Soccer: Contemporary Performance Measurement Techniques and Work Rate Data. *Sports Medicine*, 38(10), 839–862.
- Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. M. (2009). *Performance Assessment for Field Sports*. Routledge.
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Ben Abdelkrim, N., & Manzi, V. (2011). Physiological responses to ball-drills in regional level male basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 1329–1336. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.597418>
- Causser, J., & Williams, A. M. (2013). Improving anticipation and decision making in sport. In *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis* (pp. 21–31). Routledge.
- Clemente, F. M. (2016). Small-Sided and Conditioned Games in Basketball Training: a Review. *Strength & Conditioning Journal*, 38(3), 49–58. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000225>
- Clemente, F. M., Afonso, J., & Sarmiento, H. (2021). Small-sided games: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *PLoS One*, 16(2), e0247067. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247067>

- Conte, D., Favero, T. G., Lupo, C., Francioni, F. M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2015). Time-Motion Analysis of Italian Elite Women's Basketball Games: Individual and Team Analyses. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 144–150. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000633>
- Conte, D., Favero, T. G., Niederhausen, M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2015). Physiological and Technical Demands of No Dribble Game Drill in Young Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(12), 3375–3379. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000997>
- Conte, D., Favero, T. G., Niederhausen, M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2016). Effect of different number of players and training regimes on physiological and technical demands of ball-drills in basketball. *Journal of Sports Sciences*, 34(8), 780–786. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069384>
- Conte, D., Favero, T., Niederhausen, M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2017). Determinants of the effectiveness of fast break actions in elite and sub-elite Italian men's basketball games. *Biology of Sport*, 34(2), 177–183. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.65337>
- Conte, D., Scanlan, A. T., Dalbo, V., Gang, S., Smith, M., Bietkis, T., & Matulaitis, K. (2020). Dribble deficit quantifies dribbling speed independently of sprinting speed and differentiates between age categories in pre-adolescent basketball players. *Biology of Sport*, 37(3), 261–267. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.95637>
- Cordovil, R., Araujo, D., Davids, K., Gouveia, L., Barreiros, J., Fernandes, O., & Serpa, S. (2009). The influence of instructions and body-scaling as constraints on decision-making processes in team sports. *European Journal of Sport Science*, 9(3), 169–179.
- Cormery, B., Marcil, M., & Bouvard, M. (2007). Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year-period investigation. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 25–30. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.033316>
- Cortis, C., Tessitore, A., Lupo, C., Pesce, C., Fossile, E., Figura, F., & Capranica, L. (2011). Inter-Limb Coordination, Strength, Jump, and Sprint Performances Following a Youth Men's Basketball Game. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 135–142. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bde2ec>
- Courel, J., Suárez, E., Ortega, E., Piñar, M., & Cárdenas, D. (2013). Is the inside pass a performance indicator? Observational analysis of elite basketball teams. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 191–194.
- Courel-Ibáñez, J., McRobert, A. P., Toro, E. O., & Vélez, D. C. (2016). Inside pass predicts ball possession effectiveness in NBA basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 711–725. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868918>
- Csapo, P., Avugos, S., Raab, M., & Bar-Eli, M. (2015). How should “hot” players in basketball be defended? The use of fast-and-frugal heuristics by basketball coaches and players in response to streakiness. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1580–1588. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.999251>

- Csataljay, G., James, N., Hughes, M., & Dancs, H. (2012). Performance differences between winning and losing basketball teams during close, balanced and unbalanced quarters. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(2), 356–364. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.72.02>
- Csataljay, G., James, N., Hughes, M., & Dancs, H. (2013). Effects of defensive pressure on basketball shooting performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(3), 594–601.
- Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global Positioning Systems (GPS) and Microtechnology Sensors in Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 43(10), 1025–1042. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0069-2>
- Delextrat, A., Badiella, A., Saavedra, V., Matthew, D., Schelling, X., & Torres-Ronda, L. (2015). Match activity demands of elite Spanish female basketball players by playing position. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 687–703. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868824>
- Delextrat, A., Baliqi, F., & Clarke, N. (2013). Repeated sprint ability and stride kinematics are altered following an official match in national-level basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(2), 112–118.
- Delextrat, A., & Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1974–1981. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b86a7e>
- Delextrat, A., & Kraiem, S. (2013). Heart-Rate Responses by Playing Position During Ball Drills in Basketball. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 8(4), 410–418.
- de Oliveira, R. F., Huys, R., Oudejans, R. R. D., van de Langenberg, R., & Beek, P. J. (2007). Basketball Jump Shooting Is Controlled Online by Vision. *Experimental Psychology*, 54(3), 180–186. <https://doi.org/10.1027/1618-3169.54.3.180>
- de Oliveira, R. F., Oudejans, R. R. D., & Beek, P. J. (2006). Late information pick-up is preferred in basketball jump shooting. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 933–940. <https://doi.org/10.1080/02640410500357101>
- de Oliveira, R. F., Oudejans, R. R. D., & Beek, P. J. (2008). Gaze Behavior in Basketball Shooting. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(3), 399–404. <https://doi.org/10.1080/02701367.2008.10599504>
- Dobrá, L., & Semiginovský, B. (1988). *Sportovní hry: Výkon a trénink*. Olympia.
- Dobson, B. R., & Keogh, J. W. L. (2007). Methodological Issues for the Application of Time-Motion Analysis Research. *Strength & Conditioning Journal*, 29(2), 48–55.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Olympia.
- Drust, B., Reilly, T., & Cable, N. T. (2000). Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise. *Journal of Sports Sciences*, 18(11), 885–892.

- Dyer, J. T., Schurig, J. C., & Apgar, S. L. (1939). A Basketball Motor Ability Test for College Women and Secondary School Girls. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 10(3), 128–147. <https://doi.org/10.1080/10671188.1939.10622502>
- Edgren, H. D. (1932). An Experiment in the Testing of Ability and Progress in Basketball. *Research Quarterly. American Physical Education Association*, 3(1), 159–171. <https://doi.org/10.1080/23267402.1932.10761539>
- Edwards, W. (2011). *An introduction to motor learning and motor control*. Brooks/Cole.
- Elbel, E. R., & Allen, F. C. (1941). Evaluating Team and Individual Performance in Basketball. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 12(3), 538–555. <https://doi.org/10.1080/10671188.1941.10624668>
- Elliott, B., & White, E. (1989). A kinematic and kinetic analysis of the female two point and three point jump shots in basketball. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(2), 7–11.
- Erčulj, F., Dežman, B., Vučković, G., Perš, J., Perše, M., & Kristan, M. (2008). An Analysis of Basketball Players' Movements in the Slovenian Basketball League Play-Offs Using the Sagit Tracking System. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 6(1), 75–84.
- Erčulj, F., & Supej, M. (2009). Impact of Fatigue on the Position of the Release Arm and Shoulder Girdle over a Longer Shooting Distance for an Elite Basketball Player. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(3), 1029–1036. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a07a27>
- Erčulj, F., & Štrumbelj, E. (2015). Basketball Shot Types and Shot Success in Different Levels of Competitive Basketball. *PLoS One*, 10(6). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0128885>
- Esteves, P., Araújo, D., & Barreto, H. (2007). The influence of fatigue on decision making in junior basketball players. *Iberian Congress on Basketball Research*, 4, 126–128.
- Farrow, D., & Raab, M. (2013). The Recipe for Expert Decision Making. In *Developing Sport Expertise: Research and Coaches Put Theory into Practise* (pp. 210–230). Routledge.
- Fay, P. J., & Messersmith, L. L. (1938). The Effect of Rule Changes upon the Distance Traversed by Basketball Players. *Research Quarterly. American Association for Health and Physical Education*, 9(2), 136–137. <https://doi.org/10.1080/23267429.1938.10625086>
- Feroli, D., Schelling, X., Bosio, A., La Torre, A., Rucco, D., & Rampinini, E. (2020). Match Activities in Basketball Games: Comparison Between Different Competitive Levels. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(1), 172–182. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003039>
- Flanagan, J. C. (1954). The critical incident technique. *Psychological Bulletin*, 51(4), 327–358. <https://doi.org/10.1037/h0061470>
- Foster, C., Florhaug, J. a., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. a., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–115.

- Fox, J. L., O'Grady, C. J., & Scanlan, A. T. (2020). The Relationships Between External and Internal Workloads During Basketball Training and Games. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(8), 1081–1086. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0722>
- Fox, J. L., Scanlan, A. T., & Stanton, R. (2017). A Review of Player Monitoring Approaches in Basketball: Current Trends and Future Directions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(7), 2021–2029. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001964>
- Fox, J. L., Stanton, R., Sargent, C., O'Grady, C. J., & Scanlan, A. T. (2019). The Impact of Contextual Factors on Game Demands in Starting, Semiprofessional, Male Basketball Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(4), 450–456. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0203>
- França, C., Gomes, B. B., Gouveia, É. R., Ihle, A., & Coelho-E-Silva, M. J. (2021). The Jump Shot Performance in Youth Basketball: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3283. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063283>
- França, C., Gouveia, É. R., Coelho-e-Silva, M. J., & Gomes, B. B. (2022). A Kinematic Analysis of the Basketball Shot Performed with Different Ball Sizes. *Applied Sciences*, 12(13), 6471. <https://doi.org/10.3390/app12136471>
- French, K. E., & Thomas, J. R. (1987). The Relation of Knowledge Development to Children's Basketball Performance. *Journal of Sport Psychology*, 9(1), 15.
- Fruchart, E., Pâques, P., & Mullet, E. (2010). Decision-making in basketball and handball games: a developmental perspective. *European Review of Applied Psychology*, 60(1), 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2009.10.003>
- Fujii, K., Yamada, Y., & Oda, S. (2010). Skilled Basketball Players Rotate Their Shoulders More during Running While Dribbling. *Perceptual and Motor Skills*, 110(3), 983–994. <https://doi.org/10.2466/pms.110.3.983-994>
- Gabbett, T. J., Carius, J., & Mulvey, M. (2008). Does Improved Decision-Making Ability Reduce the Physiological Demands of Game-Based Activities in Field Sport Athletes? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 2027–2035.
- Gabbett, T., Jenkins, D., & Abernethy, B. (2009). Game-Based Training for Improving Skill and Physical Fitness in Team Sport Athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 4(2), 273–283.
- García, F., Castellano, J., Reche, X., & Vázquez-Guerrero, J. (2021). Average Game Physical Demands and the Most Demanding Scenarios of Basketball Competition in Various Age Groups. *Journal of Human Kinetics*, 79(1), 165–174. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0070>
- García, F., Schelling, X., Castellano, J., Martín-García, A., Pla, F., & Vázquez-Guerrero, J. (2021). Comparison of the most demanding scenarios during different in-season training sessions and official matches in professional basketball players. *Biology of Sport*, 39(2), 237–244. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2022.104064>
- García, J., Ibáñez, S. J., De Santos, R. M., Leite, N., & Sampaio, J. (2013). Identifying Basketball Performance Indicators in Regular Season and Playoff Games. *Journal of Human Kinetics*, 36(1), 161–168. DOI: 10.2478/hukin-2013-0016. <https://johk.pl/?p=2559>

- Gomez, M. A., Gasperi, L., & Lupo, C. (2016). Performance analysis of game dynamics during the 4th game quarter of NBA close games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 249–263. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868884>
- Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Jiménez, S., Navarro, R. M., & Sampaio, J. (2015). Examining Choking in Basketball: Effects of Game Outcome and Situational Variables during Last 5 Minutes and Overtimes. *Perceptual and Motor Skills*, 120(1), 111–124. <https://doi.org/10.2466/25.29.PMS.120v11x0>
- Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Sampaio, J., Ibáñez, S. J., & Ortega, E. (2008). Game-Related Statistics that Discriminated Winning and Losing Teams from the Spanish Men's Professional Basketball Teams. *Collegium Antropologicum*, 32(2), 451–456.
- Gómez, M., Alarcón, F., & Ortega, E. (2015). Analysis of shooting effectiveness in elite basketball according to match status. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(3), 37–41.
- Gómez, M., Lorenzo, A., Ortega, E., Sampaio, J., & Ibáñez, S. (2009). Game related statistics discriminating between starters and nonstarters players in Women's National Basketball Association League (WNBA). *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(2), 278–283.
- Gómez, M.-Á., Battaglia, O., Lorenzo, A., Lorenzo, J., Jiménez, S., & Sampaio, J. (2015). Effectiveness during ball screens in elite basketball games. *Journal of Sports Sciences*, 33(17), 1844–1852. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1014829>
- Gómez, M.-A., Lorenzo, A., Ibañez, S.-J., & Sampaio, J. (2013). Ball possession effectiveness in men's and women's elite basketball according to situational variables in different game periods. *Journal of Sports Sciences*, 31(14), 1578–1587. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.792942>
- Gomez, M.-A., Ortega, E., & Jones, G. (2016). Investigation of the impact of 'fouling out' on teams' performance in elite basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(3), 983–994. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868943>
- Gómez-Carmona, C. D., Bastida-Castillo, A., Ibáñez, S. J., & Pino-Ortega, J. (2020). Accelerometry as a method for external workload monitoring in invasion team sports. A systematic review. *PLoS One*, 15(8), e0236643. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236643>
- González-Alonso, J., Mora-Rodríguez, R., Below, P. R., & Coyle, E. F. (1997). Dehydration markedly impairs cardiovascular function in hyperthermic endurance athletes during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 82(4), 1229–1236.
- Gorman, A. D., & Maloney, M. A. (2016). Representative design: Does the addition of a defender change the execution of a basketball shot? *Psychology of Sport and Exercise*, 27, 112–119. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2016.08.003>
- Gracia, F., García, J., Cañadas, M., & Ibáñez, S. J. (2014). Heart Rate Differences in Small Sided Games in Formative Basketball. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 10(1), 23–30.
- Gréhaigne, J.-F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1997). Performance Assessment in Team Sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16(4), 500–516.

- Gréhaigne, J.-F., Godbout, P., & Bouthier, D. (2001). The Teaching and Learning of Decision Making in Team Sports. *Quest*, 53(1), 59–76.
- Gryko, K., Mikołajec, K., Marszałek, J., Adamczyk, J. G., Molik, B., Waśkiewicz, Z., Nikolaidis, P., & Knechtel, B. (2020). How did basketball teams win EuroBasket 2015? a non-standard analysis of performance based on passes, dribbling and turnovers. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(3), 339–356. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1749013>
- Gutiérrez-Vargas, R., Pino-Ortega, J., Ugalde-Ramírez, A., Sánchez-Ureña, B., Blanco-Romero, L., Trejos-Montoya, J., Gutiérrez-Vargas, J. C., & Rojas-Valverde, D. (2022). Physical and physiological demands according to gender, playing positions, and match outcomes in youth basketball players. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 18(67), 15–28.
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014). Small-sided games in team sports training: a brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3594–3618. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000564>
- Hill, D. M., Hanton, S., Fleming, S., & Matthews, N. (2009). A re-examination of choking in sport. *European Journal of Sport Science*, 9(4), 203–212. <https://doi.org/10.1080/17461390902818278>
- Hodgson, P. (1939). Studies in the Physiology of Activity: III. On Certain Reactions of College Women following Participation in Three-Court Basketball. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 10(3), 53–60. <https://doi.org/10.1080/10671188.1939.10622494>
- Hoffman, J. (2014). *Physiological Aspects of Sport Training and Performance* (2nd edition). Human Kinetics.
- Hoffman, J. R. (2003). Physiology of Basketball. In *Handbook of Sports Medicine and Science: Basketball* (pp. 12–24). Blackwell Science Ltd. <http://dx.doi.org/10.1002/9780470693896.ch2>
- Hollinger, J. (2005). *Pro basketball forecast*. Potomac Books.
- Hughes, M. D., & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739–754.
- Hughes, M., & Franks, I. M. (Ed.). (2015). *Essentials of performance analysis in sport* (2nd edition). Routledge.
- Hůlka, K., & Bělka, J. (2013). *Diagnostika herního výkonu v basketbale a házené*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Hůlka, K., Cuberek, R., & Bělka, J. (2013). Heart Rate and Time-Motion Analyses in Top Junior Players during Basketball Matches. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 43(3), 27–35.
- 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*, 32(1), 53–59. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.805237>
- Chang, Y. K., Labban, J. D., Gapin, J. I., & Etnier, J. L. (2012). The effects of acute exercise on cognitive performance: a meta-analysis. *Brain Research*, 1453, 87–101. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.02.068>

- Chen, W., Hendricks, K., & Zhu, W. (2013). Development and Validation of the Basketball Offensive Game Performance Instrument. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32(1), 100–109.
- Christmann, J., Akamphuber, M., Müllenbach, A. L., & Güllich, A. (2018). Crunch time in the NBA – The effectiveness of different play types in the endgame of close matches in professional basketball. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(6), 1090–1099. <https://doi.org/10.1177/1747954118772485>
- Ibáñez, S. J., García, J., Feu, S., Lorenzo, A., & Sampaio, J. (2009). Effects of consecutive basketball games on the game-related statistics that discriminate winner and losing teams. *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(3), 458–462.
- Ibáñez, S. J., Martinez-Fernández, S., Gonzalez-Espinosa, S., García-Rubio, J., & Feu, S. (2019). Designing and Validating a Basketball Learning and Performance Assessment Instrument (BALPAI). *Frontiers in Psychology*, 10. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.01595>
- Jelaska, I., Trninić, S., & Perica, A. (2012). Analysis of basketball game states and transition probabilities using the Markov chains. *Fizička kultura*, 66(1), 15–24.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2015). *Physiology of sport and exercise* (6th edition). Human Kinetics.
- Keytel, L., Goedecke, J., Noakes, T., Hiiloskorpi, H., Laukkanen, R., van der Merwe, L., & Lambert, E. (2005). Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during submaximal exercise. *Journal of Sports Sciences*, 23(3), 289–297. <https://doi.org/10.1080/02640410470001730089>
- Kinrade, N. P., Jackson, R. C., & Ashford, K. J. (2015). Reinvestment, task complexity and decision making under pressure in basketball. *Psychology of Sport and Exercise*, 20, 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.03.007>
- Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Foster, C., & Drinkwater, E. J. (2012). Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of Sports Sciences*, 30(14), 1463–1471. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.712714>
- Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Hopkins, W. G., & Drinkwater, E. J. (2013). Activity Profiles and Demands of Seasonal and Tournament Basketball Competition. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 8(6), 623–629.
- Knudson, D. (1993). Biomechanics of the Basketball Jump Shot—Six Key Teaching Points. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(2), 67–73. <https://doi.org/10.1080/07303084.1993.10606710>
- Koutsouridis, C., Karamousalidis, G., & Galazoulas, C. (2018). The efficacy of “High Pick and Roll” in relation to the defence’s reaction and its effect on the result of the game. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(4), 554–567. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1501983>
- Krause, J., Meyer, D., & Meyer, J. (2008). *Basketball skills & drills* (3rd edition). Human Kinetics.
- Krause, J., & Nelson, C. (2018). *Basketball skills & drills* (4th edition). Human Kinetics.

- Kubatko, J., Oliver, D., Pelton, K., & Rosenbaum, D. T. (2007). A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 3(3). <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1070>
- Lamberts, R. P., Swart, J., Capostagno, B., Noakes, T. D., & Lambert, M. I. (2009). Heart rate recovery as a guide to monitor fatigue and predict changes in performance parameters: Heart rate recovery to monitor of performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 449–457. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00977.x>
- Lambourne, K., & Tomporowski, P. (2010). The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: a meta-regression analysis. *Brain Research*, 1341, 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.03.091>
- 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*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Leicht, A. S., Gómez, M. A., & Woods, C. T. (2017). Explaining Match Outcome During The Men's Basketball Tournament at The Olympic Games. *Journal of Sports Science & Medicine*, 16(4), 468–473.
- Leicht, A. S., Gomez, M. A., & Woods, C. T. (2017). Team Performance Indicators Explain Outcome during Women's Basketball Matches at the Olympic Games. *Sports*, 5(4), 96. <https://doi.org/10.3390/sports5040096>
- Leite, N., Coutinho, D., & Sampaio, J. (2013). Effects of fatigue and time-out on physiological, time-motion indicators and in patterns of spatial organization of the teams in basketball. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 215–218.
- Lewis, M. (2009). The No-Stats All-Star. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2009/02/15/magazine/15Battier-t.html>
- Li, F., Knjaz, D., & Rupčić, T. (2021). Influence of Fatigue on Some Kinematic Parameters of Basketball Passing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 700. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020700>
- Li, F., Li, Z., Borović, I., Rupčić, T., & Knjaz, D. (2021). Does fatigue affect the kinematics of shooting in female basketball? *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(5), 754–766. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1945878>
- Li, F., Rupčić, T., & Knjaz, D. (2021). The effect of fatigue on kinematics and kinetics of basketball dribbling with changes of direction. *Kinesiology*, 53(2), 296–308. <https://doi.org/10.26582/k.53.2.12>
- Llorca-Miralles, J., Sánchez-Delgado, G., Piñar, M. I., Cárdenas, D., & Perales, J. C. (2013). Basketball training influences shot selection assessment: a multi-attribute decision-making approach. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 223–226.
- Lorenzo, A., Gómez, M. Á., Ortega, E., Ibáñez, S. J., & Sampaio, J. (2010). Game related statistics which discriminate between winning and losing under-16 male basketball games. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(4), 664–668.

- Lucía, A., Hoyos, J., Santalla, A., Earnest, C., & Chicharro, J. L. (2003). Tour de France versus Vuelta a España: Which Is Harder? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(5), 872–878.
- Lyons, M., Al-Nakeeb, Y., & Nevill, A. (2006). The impact of moderate and high intensity total body fatigue on passing accuracy in expert and novice basketball players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(2), 215–227.
- Mačura, P. (2008). *Biomechanika basketbalovej strelby*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Maimón, A. Q., Courel-Ibáñez, J., & Ruíz, F. J. R. (2020). The Basketball Pass: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 71(1), 275–284. DOI: 10.2478/hukin-2019-0088. <https://johk.pl/?p=5442>
- Manley, M. (1989). *Martin Manley's Basketball heaven*. Doubleday.
- Manzi, V., D'Ottavio, S., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Chamari, K., & Castagna, C. (2010). Profile of Weekly Training Load in Elite Male Professional Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1399–1406. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d7552a>
- Marmarinos, C., Apostolidis, N., Kostopoulos, N., & Apostolidis, A. (2016). Efficacy of the “pick and roll” offense in top level European basketball teams. *Journal of Human Kinetics*, 51(1), 121–129. DOI: 10.1515/hukin-2015-0176. <https://johk.pl/?p=3822>
- Martinez, J. A., & Martínez, L. (2011). A stakeholder assessment of basketball player evaluation metrics. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(1), 153–183. <https://doi.org/10.4100/jhse.2011.61.17>
- Matthew, D., & Delextrat, A. (2009). Heart rate, blood lactate concentration, and time–motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 813–821. <https://doi.org/10.1080/02640410902926420>
- Matulaitis, K., & Bietkis, T. (2021). Prediction of Offensive Possession Ends in Elite Basketball Teams. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1083. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031083>
- Matulaitis, K., & Grėbliūnas, P. (2021). Differences between unguarded and guarded shots of winning and losing minibasketball teams. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(4), 1853–1859.
- McGarry, T., O'Donoghue, P., & Sampaio, J. (Ed.). (2013). *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis*. Routledge.
- McGee, K. & ASEP (Ed.). (2007). *Coaching basketball technical and tactical skills*. Human Kinetics.
- McGuigan, M. (2017). *Monitoring training and performance in athletes*. Human Kinetics.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387–397.
- McKeag, D. (Ed.). (2003). *Basketball*. Blackwell Science.
- McMorris, T., & Graydon, J. (1996). The effect of exercise on the decision-making performance of experienced and inexperienced soccer players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(1), 109–114.

- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti—Činnosti—Výkony*. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.
- Memmert, D., & Harvey, S. (2008). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Some Concerns and Solutions for Further Development. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(2), 220–240.
- Messersmith, L. L., & Corey, S. M. (1931). The Distance Traversed by a Basketball Player. *Research Quarterly. American Physical Education Association*, 2(2), 57–60. DOI: 10.1080/23267402.1931.10625026. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/23267402.1931.10625026>
- Mikołajec, K., Maszczyk, A., & Zajac, T. (2013). Game Indicators Determining Sports Performance in the NBA. *Journal of Human Kinetics*, 37(1), 145–151. DOI:10.2478/hukin-2013-0035. <https://johk.pl/?p=2620>
- Miller, S., & Bartlett, R. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *Journal of Sports Sciences*, 14(3), 243–253.
- Miller, S., & Bartlett, R. M. (1993). The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot. *Journal of Sports Sciences*, 11(4), 285–293. <https://doi.org/10.1080/02640419308729998>
- Miner, N., Hodgson, P., & Espenschade, A. (1940). A Study of the Distance Traversed and the Time Spent in Active Play in Women's Basketball. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 11(1), 94–101. <https://doi.org/10.1080/10671188.1940.10624632>
- Mitchell, A. V. (1934). A Scoring Table for College Women in the Fifty-Yard Dash, the Running Broad Jump, and the Basketball Throw for Distance. *Research Quarterly. American Physical Education Association*, 5(sup1), 86–91. <https://doi.org/10.1080/23267402.1934.10761662>
- Mitchell, S. A., Oslin, J. L., & Griffin, L. L. (2013). *Teaching sport concepts and skills: a tactical games approach for ages 7 to 18* (3rd edition). Human Kinetics.
- Monteiro, I., Tavares, F., & Santos, A. (2013). Comparative study of the tactical indicators that characterize the fast break in male and female under-16 Basketball teams. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 239–244.
- Montgomery, P. G., Green, D. J., Etzebarria, N., Pyne, D. B., Saunders, P. U., & Minahan, C. L. (2009). Validation of Heart Rate Monitor-Based Predictions of Oxygen Uptake and Energy Expenditure. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 1489–1495.
- Montgomery, P. G., Pyne, D. B., & Minahan, C. L. (2010). The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 5(1), 75–86.
- Moravec, R., Kampmiller, T., Vanderka, M., & Laczo, E. (2007). *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu.
- Moreira, A., McGuigan, M. R., Arruda, A. F., Freitas, C. G., & Aoki, M. S. (2012). Monitoring Internal Load Parameters During Simulated and Official Basketball Matches. *The*

- Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 861–866. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822645e9>
- Nakano, N., Fukashiro, S., & Yoshioka, S. (2020). The effect of increased shooting distance on energy flow in basketball jump shot. *Sports Biomechanics*, 19(3), 366–381. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1480728>
- Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B. (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(3), 425–432. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00789.x>
- NSCA, & Miller, T. (Ed.). (2012). *NSCA's Guide to Tests and Assessments*. Human Kinetics.
- Nykodým, J., Čada, M., Chvátalová, M., Missbach, Z., Pětivlas, T., Procházka, R., Starec, P., Strachová, M., Vilím, M., & Večeřa, K. (2006). *Teorie a didaktika sportovních her*. Masarykova univerzita.
- Oba, W., & Okuda, T. (2008). A Cross-sectional Comparative Study of Movement Distances and Speed of the Players and a Ball in Basketball Game. *International Journal of Sport and Health Science*, 6, 203–212. <https://doi.org/10.5432/ijshs.IJSHS20080336>
- O'Donoghue, P. (2010). *Research methods for sports performance analysis*. Routledge.
- O'Donoghue, P. (2015). *An introduction to performance analysis of sport*. Routledge.
- Okazaki, V. H. A., & Rodacki, A. L. F. (2012). Increased distance of shooting on basketball jump shot. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(2), 231–237.
- Okazaki, V. H. A., & Rodacki, A. L. F. (2018). Basketball jump shot performed by adults and children. *Human Movement*, 19(1), 71–79.
- Okazaki, V. H. A., Rodacki, A. L. F., & Satern, M. N. (2015). A review on the basketball jump shot. *Sports Biomechanics*, 14(2), 190–205. <https://doi.org/10.1080/14763141.2015.1052541>
- Oliver, D. (2004). *Basketball on Paper: Rules and Tools for Performance Analysis*. Brassey's, Inc.
- Ortega, E., Cárdenas, D., Sainz de Baranda, P., & Palao, J. M. (2006). Differences Between Winning and Losing Teams in Youth Basketball Games (14–16 Years Old). *International Journal of Applied Sports Sciences*, 18(2), 1–11.
- Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Development and Preliminary Validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(2), 231–243.
- Oudejans, R. R. D. (2012). Effects of Visual Control Training on the Shooting Performance of Elite Female Basketball Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(3), 469–480.
- Oudejans, R. R. D., Karamat, R. S., & Stolk, M. H. (2012). Effects of Actions Preceding the Jump Shot on Gaze Behavior and Shooting Performance in Elite Female Basketball Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(2), 255–268.
- Padulo, J., Nikolaidis, P. T., Cular, D., Dello Iacono, A., Vando, S., Galasso, M., Lo Stor-to, D., & Ardigo, L. P. (2018). The Effect of Heart Rate on Jump-Shot Accuracy of Adolescent Basketball Players. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01065>

- Parejo, I., García, Á., Antúnez, A., & Ibáñez, S. J. (2013). Differences in performance indicators among winners and losers of group a of the spanish basketball amateur league (EBA). *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 257–261.
- Passos, P., Araújo, D., & Volossovitch, A. (2017). *Performance analysis in team sports*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Peráček, P., Argaj, G., Holienka, M., Peráčková, J., Tománek, L., Tóth, I., Zapletalová, L., & Zařková, V. (2004). *Teória a didaktika športových hier I*. Peter Mačura-PEEM.
- Perica, A., Trninić, S., & Jelaska, I. (2011). Introduction into the game states analysis system in basketball. *Fizička kultura*, 65(2), 51–78.
- Perica, A., Trninić, S., & Jelaska, I. (2014). Interdependencies between defence and offence in basketball. *Sport Science*, 7(2), 68–72.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Grada.
- Pettitt, R. W., Pettitt, C. D., Cabrera, C. A., & Murray, S. R. (2007). A Theoretical Method of Using Heart Rate to Estimate Energy Expenditure During Exercise. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2(3), 319–327.
- Petway, A. J., Freitas, T. T., Calleja-González, J., Leal, D. M., & Alcaraz, P. E. (2020). Training load and match-play demands in basketball based on competition level: A systematic review. *PLoS One*, 15(3), e0229212. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229212>
- Pino Ortega, J., & Rico González, M. (Ed.). (2021). *The use of applied technology in team sport*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Pino-Ortega, J., Rojas-Valverde, D., Gómez-Carmona, C. D., Bastida-Castillo, A., Hernández-Belmonte, A., García-Rubio, J., Nakamura, F. Y., & Ibáñez, S. J. (2019). Impact of Contextual Factors on External Load During a Congested-Fixture Tournament in Elite U'18 Basketball Players. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01100>
- Plch, L., & Kratochvíl, J. (2022). *Citační metriky* (Brno). Masarykova univerzita. <https://is.muni.cz/do/sukb/kuk/materialy/cze/Metriky/index.html>
- Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2014). *Exercise physiology for health, fitness, and performance* (4th edition). Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health.
- Pojškić, H., Šeparović, V., & Užičanin, E. (2009). Differences Between Successful and Unsuccessful Basketball Teams on the Final Olympic Tournament. *Acta Kinesiologica*, 3(2), 110–114.
- Porter, J. M., & Magill, R. A. (2010). Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning sport skills. *Journal of Sports Sciences*, 28(12), 1277–1285. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.502946>
- Portes, R., Jiménez, S. L., Navarro, R. M., Scanlan, A. T., & Gómez, M.-Á. (2020). Comparing the External Loads Encountered during Competition between Elite, Junior Male and Female Basketball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1456. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041456>
- Portes, R., Navarro Barragán, R. M., Calleja-González, J., Gómez-Ruano, M. Á., & Jiménez Sáiz, S. L. (2022). Physical Persistency across Game Quarters and during Consecutive

- Games in Elite Junior Basketball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5658. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095658>
- Power, C. J., Fox, J. L., Dalbo, V. J., & Scanlan, A. T. (2022). External and Internal Load Variables Encountered During Training and Games in Female Basketball Players According to Playing Level and Playing Position: A Systematic Review. *Sports Medicine – Open*, 8(1), 107. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00498-9>
- Přidal, V. (2012). *Herný výkon v športových hrách: Pojem—Štruktúra—Diagnostika*. ICM AGENCY.
- Psotta, R. (2003). *Analýza intermitentní pohybové aktivity (se zvláštním zřetelem ke sportovním hrám)*. Karolinum.
- Psotta, R., & Martin, A. (2011). Changes in Decision Making Skill and Skill Execution in Soccer Performance: The Intervention Study. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 41(2), 7–15.
- Puente, C., Abián-Vicén, J., Areces, F., López, R., & Del Coso, J. (2017). Physical and Physiological Demands of Experienced Male Basketball Players During a Competitive Game. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(4), 956–962. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001577>
- Quílez-Maimón, A., Rojas-Ruiz, F. J., Delgado-García, G., & Courel-Ibáñez, J. (2021). The Q-Pass Index: a Multifactorial IMUs-Based Tool to Assess Passing Skills in Basketball. *Sensors*, 21(13), 4601. <https://doi.org/10.3390/s21134601>
- Ramirez-Campillo, R., Gentil, P., Moran, J., Dalbo, V. J., & Scanlan, A. T. (2021). Dribble Deficit Enables Measurement of Dribbling Speed Independent of Sprinting Speed in Collegiate, Male, Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(7), 2040–2045. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003030>
- Ransdell, L. B., Murray, T., Gao, Y., Jones, P., & Bycura, D. (2020). A 4-Year Profile of Game Demands in Elite Women's Division I College Basketball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(3), 632–638. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003425>
- Refoyo, I., Romarís, I. U., & Sampedro, J. (2009). Analysis of Men' and Women' Basketball Fast-Breaks. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 439–444.
- Reina, M., García-Rubio, J., Esteves, P. T., & Ibáñez, S. J. (2020). How external load of youth basketball players varies according to playing position, game period and playing time. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(6), 917–930. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1818973>
- Reina, M., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). Training and Competition Load in Female Basketball: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2639. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082639>
- Reina, M., García-Rubio, J., Pino-Ortega, J., & Ibáñez, S. J. (2019). The Acceleration and Deceleration Profiles of U-18 Women's Basketball Players during Competitive Matches. *Sports*, 7(7), 165. <https://doi.org/10.3390/sports7070165>
- Reina Román, M., García-Rubio, J., Feu, S., & Ibáñez, S. J. (2019). Training and Competition Load Monitoring and Analysis of Women's Amateur Basketball by Playing

- Position: Approach Study. *Frontiers in Psychology*, 9, 2689. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02689>
- Ribas, R. L., Navarro, R., Tavares, F., & Gómez, M. A. (2011). Analysis of Number of Players Involved in Rebound Situations in Euroleague Basketball Games. *The Open Sports Sciences Journal*, 4(1), 10–13. <https://doi.org/10.2174/1875399X01104010010>
- Robalo, R. A. M., Diniz, A. M. F. A., Fernandes, O., & Passos, P. J. M. (2021). The role of variability in the control of the basketball dribble under different perceptual setups. *European Journal of Sport Science*, 21(4), 521–530. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1759695>
- Roberts, S., Trewartha, G., & Stokes, K. (2006). A Comparison of Time-Motion Analysis Methods for Field-Based Sports. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 1(4), 388–399.
- Rodacki, A. L. F., Fowler, N. E., & Bennett, S. J. (2002). Vertical jump coordination: Fatigue effects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(1), 105–116.
- Rodríguez-Alonso, M. (1, 2), Fernández-García, B. (1), Pérez-Landaluce, J. (1), & Terrados, N. (1). (2003). Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(4), 432–436.
- Rojas, F. J., Cepero, M., Ona, A., & Gutierrez, M. (2000). Kinematic adjustments in the basketball jump shot against an opponent. *Ergonomics*, 43(10), 1651–1660. <https://doi.org/10.1080/001401300750004069>
- Rose, L. (2013). *Winning basketball fundamentals*. Humann Kinetics.
- Rösch, D., Ströbele, M. G., Leyhr, D., Ibáñez, S. J., & Höner, O. (2022). Performance Differences in Male Youth Basketball Players According to Selection Status and Playing Position: An Evaluation of the Basketball Learning and Performance Assessment Instrument. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.859897>
- Royal, K., Farrow, D., Mujika, I., Halson, S., Pyne, D., & Abernethy, B. (2006). The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24(8), 807–815.
- Rulence-Pâques, P., Fruchart, E., Dru, V., & Mullet, E. (2005). Cognitive Algebra in Sport Decision-Making. *Theory and Decision*, 58(4), 387–406. <https://doi.org/10.1007/s11238-005-3890-8>
- Russell, J. L., McLean, B. D., Impellizzeri, F. M., Strack, D. S., & Coutts, A. J. (2021). Measuring Physical Demands in Basketball: An Explorative Systematic Review of Practices. *Sports Medicine*, 51, 81–112. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01375-9>
- Sachanidi, M., Apostolidis, N., Chatzicharistos, D., & Bolatoglou, T. (2013). Passing efficacy of young basketball players: Test or observation? *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 403–412. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868657>
- Salazar, H., Castellano, J., & Svilar, L. (2020). Differences in External Load Variables Between Playing Positions in Elite Basketball Match-Play. *Journal of Human Kinetics*, 75(1), 257–266. DOI: 10.2478/hukin-2020-0054. <https://johk.pl/?p=5782>

- Salazar, H., Garcia, F., Svilar, L., & Castellano, J. (2021). Physical Demands in Three Different Basketball Competitions Played By the Same Under-18 Players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 10(2), 59–64. <https://doi.org/10.26773/mjssm.210909>
- Sampaio, J., Abrantes, C., & Leite, N. (2009). Power, heart rate and perceived exertion responses to 3x3 and 4x4 basketball small-sided games. *Revista de Psicología Del Deporte*, 18(3), 0463–0467.
- Sampaio, J., Drinkwater, E. J., & Leite, N. M. (2010). Effects of season period, team quality, and playing time on basketball players' game-related statistics. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 141–149. <https://doi.org/10.1080/17461390903311935>
- Sampaio, J., Gonçalves, B., Rentero, L., Abrantes, C., & Leite, N. (2014). Exploring how basketball players' tactical performances can be affected by activity workload. *Science & Sports*, 29(4), e23–e30. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2013.05.004>
- Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., & Lorenzo, A. (2006). Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European Journal of Sport Science*, 6(3), 173–178. <https://doi.org/10.1080/17461390600676200>
- Sampaio, J., Lago, C., Casais, L., & Leite, N. (2010). Effects of starting score-line, game location, and quality of opposition in basketball quarter score. *European Journal of Sport Science*, 10(6), 391–396. <https://doi.org/10.1080/17461391003699104>
- Sampaio, J., Lago, C., & Drinkwater, E. J. (2010). Explanations for the United States of America's dominance in basketball at the Beijing Olympic Games (2008). *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 147–152. <https://doi.org/10.1080/02640410903380486>
- Sampaio, J., & Leite, N. (2013). Performance Indicators in Game Sports. In *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis* (pp. 115–126). Routledge.
- Sanders, G. J., Boos, B., Rhodes, J., Peacock, C. A., Kollock, R. O., & Sheadler, C. M. (2022). Variability of Competition-Based Caloric Expenditure and Relative Heart Rates in National Collegiate Athletic Association Division I Women's Basketball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 36(1), 162–166. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003404>
- Sarlis, V., & Tjortjis, C. (2020). Sports analytics—Evaluation of basketball players and team performance. *Information Systems*, 93, 101562. <https://doi.org/10.1016/j.is.2020.101562>
- Saucier, D. N., Davarzani, S., Burch V, R. F., Chander, H., Strawderman, L., Freeman, C., Ogden, L., Petway, A., Duvall, A., Crane, C., & Piroli, A. (2021). External Load and Muscle Activation Monitoring of NCAA Division I Basketball Team Using Smart Compression Shorts. *Sensors*, 21(16), 5348. <https://doi.org/10.3390/s21165348>
- Scanlan, A., Dascombe, B., & Reaburn, P. (2011). A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(11), 1153–1160. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.582509>
- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Kidcaff, A. P., Peucker, J. L., & Dalbo, V. J. (2015). Gender-Specific Activity Demands Experienced During Semiprofessional Basketball Game Play. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 10(5), 618–625.

- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Reaburn, P., & Dalbo, V. J. (2012). The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(4), 341–347. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.12.008>
- Scanlan, A. T., Fox, J. L., Borges, N. R., Dascombe, B. J., & Dalbo, V. J. (2017). Cumulative Training Dose's Effects on Interrelationships Between Common Training-Load Models During Basketball Activity. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 168–174. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0708>
- Scanlan, A. T., Fox, J. L., Poole, J. L., Conte, D., Milanović, Z., Lastella, M., & Dalbo, V. J. (2018). A comparison of traditional and modified Summated-Heart-Rate-Zones models to measure internal training load in basketball players. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 22(4), 303–309. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2018.1445089>
- Scanlan, A. T., Tucker, P. S., Dascombe, B. J., Berkelmans, D. M., Hiskens, M. I., & Dalbo, V. J. (2015). Fluctuations in Activity Demands Across Game Quarters in Professional and Semiprofessional Male Basketball: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(11), 3006–3015. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000967>
- Scanlan, A. T., Wen, N., Spiteri, T., Milanović, Z., Conte, D., Guy, J. H., Delextrat, A., & Dalbo, V. J. (2018). Dribble Deficit: a novel method to measure dribbling speed independent of sprinting speed in basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 36(22), 2596–2602. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1470217>
- Scanlan, A. T., Wen, N., Tucker, P. S., Borges, N. R., & Dalbo, V. J. (2014). Training Mode's Influence on the Relationships Between Training-Load Models During Basketball Conditioning. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(5), 851–856. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0410>
- Scanlan, A. T., Wen, N., Tucker, P. S., & Dalbo, V. J. (2014). The Relationships Between Internal and External Training Load Models During Basketball Training. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(9), 2397–2405.
- Shea, S. M. (2014). *Basketball Analytics: Spatial Tracking*. Createspace Independent Publishing Platform.
- Shea, S. M., & Baker, C. E. (2013). *Basketball Analytics: Objective and Efficient Strategies for Understanding How Teams Win*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Showalter, D. & American Sport Education Program (Ed.). (2012). *Coaching youth basketball* (5th edition). Human Kinetics.
- Schelling, X., & Torres-Ronda, L. (2013). Conditioning for Basketball: Quality and Quantity of Training. *Strength & Conditioning Journal*, 35(6), 89–94. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000018>
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning: a behavioral emphasis* (4th edition). Human Kinetics.
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2004). *Motor learning and performance* (3rd edition). Human Kinetics.

- Schneider, C., Hanakam, F., Wiewelhove, T., Döweling, A., Kellmann, M., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Ferrauti, A. (2018). Heart Rate Monitoring in Team Sports—A Conceptual Framework for Contextualizing Heart Rate Measures for Training and Recovery Prescription. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00639>
- Schönfelder, M., Hinterseher, G., Peter, P., & Spitzenpfeil, P. (2011). Scientific comparison of different online heart rate monitoring systems. *International journal of telemedicine and applications*, 2011(1), 631848.
- Simović, S., Matković, B., Mijanović, M., Kocić, M., & Vojvodić, M. (2012). Structure of efficiency factor at XIII, XIV, XV, and XVI World Championship in basketball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(2), 527–543.
- Slawinski, J., Louis, J., Poli, J., Tiollier, E., Khazoom, C., & Dinu, D. (2018). The Effects of Repeated Sprints on the Kinematics of 3-Point Shooting in Basketball. *Journal of Human Kinetics*, 62(1), 5–14. DOI: 10.1515/hukin-2017-0156. <https://johk.pl/?p=4604>
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Physiological and Metabolic Responses of Repeated-Sprint Activities: Specific to Field-Based Team Sports. *Sports Medicine*, 35(12), 1025–1044.
- Stojanović, E., Stojiljković, N., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Berkelmans, D. M., & Milanović, Z. (2018). The Activity Demands and Physiological Responses Encountered During Basketball Match-Play: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48(1), 111–135. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0794-z>
- Süss, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Karolinum.
- Süss, V., & Buchtel, J. (2009). *Hodnocení herního výkonu ve sportovních hrách*. Karolinum.
- Svilar, L., Castellano, J., & Jukić, I. (2018). Load monitoring system in top-level basketball team: Relationship between external and internal training load. *Kinesiology*, 50(1), 25–33.
- Svilar, L., Castellano, J., & Jukic, I. (2019). Comparison of 5vs5 Training Games and Match-Play Using Microsensor Technology in Elite Basketball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(7), 1897–1903. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002826>
- Symeonidou, S., Karamousalidis, G., Stavropoulos, N., Ntikas, T., Zavaropoulos, A., & Galazoulas, C. (2021). Effect of Pick and Roll exploitation speed on mismatch situations. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(2), 837–842. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.02104>
- Šeparović, V., & Nuhanović, A. (2008). Nonstandard indicators of the offensive effectiveness in basketball and successfulness of basketball teams. *Sport Science*, 1(2), 7–11.
- Šeparović, V., Pojskić, H., & Užičanin, E. (2010). Justification for introducing nonstandard indicators for monitoring of situational effectiveness in basketball. *Sport Scientific & Practical Aspects*, 7(2).
- Taylor, D. (2007). Performance Efficiency Rating for Basketball. *Coach & Athletic Director*, 76(9), 26–27.
- Taylor, J. (2003). Basketball: Applying time motion data to conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 25(2), 57–64.

- Turner, Z., & Franks, A. (2021). Modeling Player and Team Performance in Basketball. *Annual Review of Statistics and Its Application*, 8(1), 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-040720-015536>
- Tessitore, A., Tiberi, M., Cortis, C., Rapisarda, E., Meeusen, R., & Capranica, L. (2006). Aerobic-Anaerobic Profiles, Heart Rate and Match Analysis in Old Basketball Players. *Gerontology*, 52(4), 214–222. <https://doi.org/10.1159/000093653>
- Thomson, K., Watt, A. P., & Liukkonen, J. (2009). Differences in Ball Sports Athletes Speed Discrimination Skills Before and After Exercise Induced Fatigue. *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(2), 259–264.
- Tománek, L. (2008). Herný výkon v basketbale—Jeho hodnota a užitočnosť. In *Zborník vedeckých prác Katedry hier FTVŠ UK č. 10* (pp. 30–34). Peter Mačura-PEEM.
- Tománek, L. (2010a). Hodnotenie herného výkonu v basketbale z hľadiska hernej efektivity súčinnosti päť hráčov. In *Zborník vedeckých prác Katedry hier FTVŠ UK č. 15* (s. 95–101). Peter Mačura – PEEM.
- Tománek, L. (2010b). *Teória a didaktika basketbalu*. ICM AGENCY.
- Tomprowski, P. D. (2003). Effects of acute bouts of exercise on cognition. *Acta Psychologica*, 112, 297–324. [https://doi.org/10.1016/S0001-6918\(02\)00134-8](https://doi.org/10.1016/S0001-6918(02)00134-8)
- Torres-Ronda, L., Ric, A., Llabres-Torres, I., de las Heras, B., & Schelling i del Alcazar, X. (2016). Position-Dependent Cardiovascular Response and Time-Motion Analysis During Training Drills and Friendly Matches in Elite Male Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(1), 60–70. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001043>
- Trninić, S., Dizdar, D., & Dežman, B. (2002). Pragmatic validity of the combined model of expert system for assessment and analysis of the actual quality overall structure of basketball players. *Collegium antropologicum*, 26(1), 199–210.
- Trninić, S., Dizdar, D., & Lukšić, E. (2002). Differences between winning and defeated top quality basketball teams in final tournaments of european club championship. *Collegium Antropologicum*, 26(2), 521–531.
- Vala, R., Valová, M., & Pacut, M. (2019). Heart rate response differs between elite and non- elite Czech female basketball matches. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 329–334.
- van Maarseveen, M. J. J., & Oudejans, R. R. D. (2018). Motor and Gaze Behaviors of Youth Basketball Players Taking Contested and Uncontested Jump Shots. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00706>
- Vaquera, A., Cubillo, R., García-Tormo, J. V., & Morante, J. C. (2013). Validation of a tactical analysis methodology for the study of pick and roll in basketball. *Revista de Psicología del Deporte*, 22, 277–281.
- Vaquera, A., Refoyo, I., Villa, J. G., Calleja, J., Rodríguez-Marroyo, J. A., García-López, J., & Sampedro, J. (2008). Heart Rate Response to Game-Play in Professional Basketball Players. *Journal of Human Sport & Exercise*, 3(1), 1–9.
- Vázquez-Guerrero, J., Fernández-Valdés, B., Jones, B., Moras, G., Reche, X., & Sampaio, J. (2019). Changes in physical demands between game quarters of U18 elite official basketball games. *PLoS One*, 14(9), e0221818. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221818>

- Vázquez-Guerrero, J., Suarez-Arrones, L., Casamichana Gómez, D., & Rodas, G. (2018). Comparing external total load, acceleration and deceleration outputs in elite basketball players across positions during match play. *Kinesiology*, 50(2), 228–234. <https://doi.org/10.26582/k.50.2.11>
- Velenský, M. (1999). *Basketbal: Herní trénink, kondiční trénink, technika, taktika*. Grada.
- Velenský, M. (2008). *Pojetí basketbalového učiva pro děti a mládež*. Karolinum.
- Vencúrik, T. (2014). Differences in intensity of game load between senior and U19 female basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 9, S422–S428. <https://doi.org/10.14198/jhse.2014.9.Proc1.28>
- Vencúrik, T. (2016). Can the intensity of game load affect the shooting performance in basketball? *Journal of Human Sport and Exercise*, 11(Proc1), S201–S206. <https://doi.org/10.14198/jhse.2016.11.Proc1.10>
- Vencúrik, T., Knjaz, D., Rupčić, T., Sporiš, G., & Li, F. (2021). Kinematic Analysis of 2-Point and 3-Point Jump Shot of Elite Young Male and Female Basketball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 934. <https://doi.org/10.3390/ijerph18030934>
- Vencúrik, T., Milanović, Z., Lazić, A., Li, F., Matulaitis, K., & Rupčić, T. (2022). Performance factors that negatively influence shooting efficiency in women's basketball. *Frontiers in Physiology*, 13. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2022.1042718>
- Vencúrik, T., & Nykodým, J. (2015). The Intensity of Load Experienced by Female Basketball Players during Competitive Games. *International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering*, 9(7), 536–539.
- Vencúrik, T., Nykodým, J., Bokůvka, D., Rupčić, T., Knjaz, D., Dukarić, V., & Struhár, I. (2021). Determinants of Dribbling and Passing Skills in Competitive Games of Women's Basketball. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1165. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031165>
- Vencúrik, T., Nykodým, J., & Struhár, I. (2015). Heart rate response to game load of U19 female basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(Proc1), S410–S417. <https://doi.org/10.14198/jhse.2015.10.Proc1.33>
- Vickers, J. N., Vandervies, B., Kohut, C., & Ryley, B. (2017). Quiet eye training improves accuracy in basketball field goal shooting. In M. R. Wilson, V. Walsh, & B. Parkin (Ed.), *Progress in Brain Research* (Vol. 234, pp. 1–12). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2017.06.011>
- Vučković, G., Dežman, B., James, N., & Erčulj, F. (2010). Analysis of the Movement Intensity of National Level Basketball Guards and Centres in Defence and Offence—A Case Study. *Kinesiology Slovenica*, 16(3), 66–76.
- Williams, M. N. C., Dalbo, V. J., Fox, J. L., O'Grady, C. J., & Scanlan, A. T. (2021). Comparing Weekly Training and Game Demands According to Playing Position in a Semiprofessional Basketball Team. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(6), 772–778. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0457>
- Wissel, H. (2012). *Basketball: Steps to success* (3rd edition). Human Kinetics.

- Young, G., & Moser, H. (1934). A Short Battery of Tests to Measure Playing Ability in Women's Basketball. *Research Quarterly. American Physical Education Association*, 5(2), 3–23. <https://doi.org/10.1080/23267402.1934.10761606>
- Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical Attributes, Physiological Characteristics, On-Court Performances and Nutritional Strategies of Female and Male Basketball Players. *Sports Medicine*, 39(7), 547–568.
- Zuccolotto, P., & Manisera, M. (2020). *Basketball data science: With applications in R*. CRC Press.
- Zuccolotto, P., Manisera, M., & Sandri, M. (2018). Big data analytics for modeling scoring probability in basketball: The effect of shooting under high-pressure conditions. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(4), 569–589. <https://doi.org/10.1177/1747954117737492>
- Zwierko, T., Popowczak, M., Woźniak, J., & Rokita, A. (2018). Visual control in basketball shooting under exertion conditions. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(10), 1544–1553. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07522-3>

Súhrn

Herný výkon v basketbale je vnímaný ako zložitý jav ovplyvňovaný mnohými faktormi – od fyzických schopností hráčov až po ich schopnosť reagovať na dynamické podmienky počas zápasu. Preto sa výkon v basketbale považuje za „multifaktoriálny“.

Odborná kniha je členená do troch hlavných kapitol. Prvá časť pojednáva o basketbale ako o predmete vedeckého záujmu a to hlavne v historickom kontexte. Sleduje sa v nej trend publikovania vedeckých článkov v odborných periodikách od prvých publikácií až po súčasnosť. Taktiež je v nej popísaný metodický prístup, ktorý bol zvolený vzhľadom k tvorbe práce. Druhá časť je zameraná na štruktúru herného výkonu a na determinanty, ktoré môžu herný výkon ovplyvňovať. Jedná sa predovšetkým o herné zručnosti, psychické procesy a samozrejme nemenej dôležité fyziologické a kondičné nároky. Tretia časť je venovaná analýze a hodnoteniu herného výkonu (individuálneho či teamového) na základe použitia rôznych subjektívnych alebo objektívnych metód. Taktiež sú prezentované postupy (pokročilá herná štatistika), ktoré by mali umožniť do väčšej miery kvantifikovať herný výkon z rôznych uhlov pohľadu.

Uvedená literatúra poukazuje na benefity využitia pokročilých herných štatistík v hodnotení viacerých aspektov herného výkonu. Na druhej strane, žiadna metrika nie je dokonalá, ak ide o meranie celkovej efektivity, produktivity alebo prínosu hráča. Z uvedeného dôvodu je preto kľúčové správne interpretovať tieto štatistiky, pričom ich jednoduchosť zvyšuje praktickú hodnotu a uľahčuje porozumenie. Aj keď štatistika nedokáže zachytiť úplne všetky aspekty herného výkonu, poskytuje hodnotné informácie, ktoré môžu priblížiť celkový prínos hráča alebo teamu.

Summary

Performance in basketball is perceived as a complex phenomenon influenced by various factors—from players' physical abilities to their capacity to respond to dynamic conditions during a game. Thus, performance in basketball is considered „multifactorial.“

This book is divided into three main chapters. The first part discusses basketball as a subject of scientific interest, mainly from a historical perspective. It traces the trend of publishing scientific articles in professional journals from the earliest publications to the present. It also describes the methodological approach chosen for the work. The second part focuses on the structure of performance and the determinants that may influence it, including individual skills, mental aspects, and physiological and physical demands. The third part is devoted to the analysis and evaluation of performance (both individual and team) based on the use of various subjective or objective methods. It also presents procedures (advanced statistics) aimed at better quantifying performance from various perspectives.

The referenced literature highlights the benefits of using advanced statistics to assess multiple aspects of performance. However, no metric is perfect when it comes to measuring a player's overall effectiveness, productivity, or contribution. Therefore, it is crucial to interpret these statistics correctly, with simplicity enhancing their practical value and understanding. While statistics cannot capture every aspect of the performance, they provide valuable insights that can help approximate the overall contribution of a player or team.

Vecný register

A

agilita 58
 akcelerácia 18, 58, 60, 64, 76, 77, 78, 79
 analytika 16, 18, 98, 111, 117, 118, 122, 123, 129
 analýza 13, 17, 18, 19, 29, 30, 31, 35, 37, 44, 46, 50, 57, 58, 60, 61, 84, 85, 105, 118, 121, 125, 128, 129, 153
 asistencia 30, 31, 98, 99, 102, 107, 109, 111, 112, 115, 119, 122
 asistencia v obrane 106
 asistencia v útoku 106

B

ballhandling 25, 109, 110
 biomechanika 15, 18, 21, 23, 25, 27, 31, 34, 35, 36, 38, 85, 128
 blokovanie 37, 90, 91, 98, 99, 104, 106, 107, 109, 110, 112

C

clonenie 64, 89, 109, 116, 121

Č

činnosť 18, 20, 22, 26, 30, 46, 47, 53, 57, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 83, 84, 92, 93, 94, 96, 98, 99, 104, 105, 108

D

decelerácia 18, 58, 60, 64, 76, 77, 78, 79
 doskakovanie 18, 82, 83, 88, 89, 94, 98, 99, 102, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126
 dribling 18, 19, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 38, 41, 64, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 88, 89, 91, 93, 110

E

efektivita 18, 22, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 36, 37, 39, 46, 53, 60, 85, 86, 87, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 104, 114, 116, 117, 120, 121, 127, 129

F

faktor 12, 13, 19, 21, 22, 23, 30, 31, 34, 35, 37, 42, 43, 45, 46, 50, 81, 83, 119, 124, 125, 126, 128, 153

fáza hry

obranná 112, 118

útočná 44, 82, 83, 90, 91, 111, 112, 115, 116, 118, 120, 122, 123, 124, 125, 126

fyziológia 13, 14, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 80, 128, 153

H

herná činnosť jednotlivca 12

herná štatistika 97, 98, 100, 101, 102, 111, 118

herné činnosti 84, 98, 108, 119

herné činnosti jednotlivca 25, 50

herné zručnosti 13, 21, 24, 25, 26, 38, 39, 41, 87, 128, 153

herný výkon 12, 13, 17, 18, 19, 21, 33, 46, 60, 61, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 102, 119, 120, 121, 127, 128, 129, 153

determinanty 20, 21, 22, 81, 85, 128

družstva 20, 81, 82, 83, 84, 98, 118, 119, 120, 122, 126

hodnotenie 13, 18, 61, 84, 85, 86, 97, 98, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 117, 118, 120, 122, 126, 127, 128, 129, 153

individuálny 12, 13, 14, 20, 21, 22, 23, 27, 61, 80, 83, 84, 85, 86, 90, 97, 98,

102, 103, 104, 105, 108, 109, 111,
114, 115, 117, 118, 120, 122, 126,
128, 153

štruktúra 12, 18, 19, 46, 153

teamu 14, 80, 81, 83, 98, 102, 118, 122,
126, 127, 128, 153

hodnotenie 16, 18, 38, 50, 53, 57, 80, 86,
90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 104, 120,
121, 123, 128

hráč 12, 13, 14, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26,
27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37,
38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46,
47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57,
58, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68,
69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78,
79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88,
89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99,
102, 103, 104, 105, 106, 107, 108,
109, 110, 111, 112, 113, 114, 115,
116, 117, 118, 119, 120, 121, 122,
123, 126, 127, 128, 129, 153

hráčka 13, 73

hráčska pozícia 12, 20, 32, 48, 54, 55, 61,
65, 66, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76,
77, 79, 80, 128

I

indikátor 18, 19, 27, 33, 47, 50, 57, 61,
65, 80, 82, 83, 85, 86, 97, 98, 102,
111, 112, 113, 114, 115, 116,
117, 118, 119, 120, 121, 122, 123,
126, 127, 128

intenzita 12, 14, 18, 19, 20, 26, 28, 29, 30,
32, 36, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,
51, 52, 53, 57, 61, 62, 63, 64, 65,
66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75,
80, 83

K

kognitívne procesy 18, 21, 26, 27, 39, 41,
42, 44, 45, 46, 128

kondícia 13, 14, 18, 21, 28, 30, 32, 33, 36,
44, 45, 46, 52, 53, 54, 56, 57, 61,
80, 84, 128, 153

krídlo 18, 48, 54, 55, 56, 66, 67, 68, 69, 70,
71, 73, 74, 75

L

laktát 18, 47, 48, 50, 51, 52

Local Positioning System (LPS) 30, 58, 59,
60, 80, 117

M

monitorovanie 18, 26, 47, 49, 50, 53, 54,
56, 57, 80, 84, 128

N

National Basketball Association (NBA)
13, 30, 60, 98, 102, 103, 111, 112,
113, 114, 115, 117, 118, 119, 122,
123, 124, 127

O

objem 18, 46, 76

obrana 18, 66, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 77,
79, 91, 92, 95, 97, 110, 116, 120

obranca 18, 28, 29, 30, 37, 38, 89, 90, 91,
92, 93, 94, 96, 107, 117

P

pick & roll 121

pivot 18, 48, 54, 55, 56, 66, 67, 68, 69, 70,
71, 72, 73, 74, 75

pokročilá herná štatistika 111, 122, 153

prechodová fáza 28, 120

prihrávanie 18, 19, 25, 29, 30, 31, 32, 33,
38, 64, 88, 89, 91, 92, 93, 96, 107,
109, 120, 121

protiútok 18, 28, 29, 83, 102, 120

psychika 20, 21, 23, 25, 27, 39, 41, 43, 44,
46, 81, 83, 153

R

rozhodovací proces 18, 26, 27, 39, 40, 42,
43, 44, 45, 86, 87, 88, 89, 90, 91,
92, 93, 94, 95, 96, 97, 126

rozohrávač 18, 48, 54, 55, 56, 66, 67, 69,
70, 71, 73, 74, 75

rýchlosť 18, 24, 28, 29, 31, 34, 35, 37, 38,
41, 45, 49, 60, 61, 62, 63, 76

S

srdcová frekvencia 18, 28, 36, 46, 47, 49,
50, 51, 52, 55, 56

stráta 115, 122, 125, 126

strelba 18, 19, 25, 29, 30, 33, 34, 35, 36,
37, 38, 41, 58, 82, 88, 90, 91, 96,
98, 99, 103, 106, 108, 109, 110,
113, 114, 115, 119, 120, 121, 122,
123, 124, 125, 126

Š

štatistika 18, 114, 122, 129, 153

T

taktika 12, 14, 18, 20, 21, 24, 30, 39, 41, 42,
46, 54, 56, 57, 83, 85, 86, 88, 91,
121, 126, 127

technika 12, 14, 18, 21, 25, 27, 29, 30, 31,
33, 34, 36, 37, 38, 44, 46, 56, 57,
58, 85, 86, 88, 90, 91, 92, 93, 94,
95, 96, 97, 116

testovanie 14, 18, 31, 32, 52

tracking 18, 30, 58, 59, 60, 117, 129

tréning 12, 14, 15, 18, 19, 20, 29, 30, 31,
32, 33, 38, 39, 42, 44, 45, 46, 49,
50, 51, 52, 53, 56, 57, 60, 61, 80,
82, 83, 84, 85, 86, 127, 128

trestné hody 98, 103, 107, 109, 113, 114,
115, 119, 122, 123, 125, 126

U

únava 18, 28, 31, 32, 33, 36, 38, 44, 45, 83,
121

United States of America (USA) 48, 49,
55, 59, 70, 72, 78, 98, 100, 101,
107, 111, 126

úspešnosť 12, 24, 26, 34, 35, 36, 37, 38, 81,
82, 87, 91, 99, 103, 106, 107, 109,
113, 115, 118, 119, 120, 121, 122,
123, 124, 126

útočník 18

útok 12, 18, 28, 29, 30, 37, 38, 53, 88, 89,
99, 106, 112, 116, 121, 126

V

vzdialenosť 14, 18, 35, 38, 46, 47, 57, 58,
60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 90, 93,
95, 117

Z

zápas 12, 13, 18, 19, 20, 22, 25, 27, 28, 29,
30, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42,
44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,
53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 65, 66,
67, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77,
78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87,
88, 97, 98, 100, 101, 102, 103,
114, 117, 119, 120, 121, 123, 124,
126, 127, 128, 153

zaťaženie 18, 23, 29, 30, 32, 36, 38, 41, 44,
45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53,
56, 57, 58, 60, 61, 64, 65, 69, 73,
76, 80, 83, 128

zisk 98, 99, 107, 109, 110

zručnosti 18, 19, 24, 25, 26, 29, 41, 42, 82

HERNÝ VÝKON V BASKETBALE

Štruktúra, analýza a hodnotenie

Tomáš Vencúrik

Typografická úprava: Katarína Šimková

Návrh obálky a barevná úprava: Katarína Šimková

Obrázek na obálce: istock.com; <https://www.michalsanca.cz>

Vydala Masarykova univerzita,

Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno

Vydání 1., elektronické, 2024

ISBN 978-80-280-0644-0



TOMÁŠ VENCÚRIK

Po ukončení magisterského štúdia na Fakulte telesnej výchovy a športu, Univerzity Komenského v Bratislave, získal doktorát z kinantropológie na Fakultě sportovních studií, Masarykovské univerzity. V súčasnosti pôsobí ako odborný asistent na Katedre športovního výkonu a diagnostiky, Fakulty sportovních studií, Masarykovské univerzity. Má taktiež bohaté skúsenosti ako basketbalový tréner, pričom viedol tímy U17, U19 a žien, vrátane reprezentácie Slovenska U18. Absolvoval viaceré akademické stáže v zahraničí a je autorom odborných publikácií zameraných hlavne na problematiku herného výkonu v basketbale. Podieľal sa na významných výskumných projektoch ohľadom monitorovania zaťaženia, diagnostiky pohybových schopností, či etiky výskumu. Pravidelne sa zúčastňuje medzinárodných konferencií a seminárov v oblasti športových vied.

MUNI
PRESS

MUNI
SPORT