



Odrazové schopnosti hráčů volejbalu

Diplomová práce

Studijní program: N7401 – Tělesná výchova a sport
Studijní obory: 7503T100 – Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy
7503T114 – Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň základní školy

Autor práce: **Bc. Marek Brychta**
Vedoucí práce: Mgr. Jan Charousek, Ph.D.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Marek Brychta**
Osobní číslo: **P16000543**
Studijní program: **N7401 Tělesná výchova a sport**
Studijní obory: **Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy**
Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň základní školy
Název tématu: **Odrazové schopnosti hráčů volejbalu**
Zadávací katedra: **Katedra tělesné výchovy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Analýza odrazových schopností hráčů volejbalu systémem Pedar. Zpracování historie a pravidel volejbalu. Informace o volejbalových soutěžích a organizacích. Rozbor svalových skupin zapojených při volejbalových odrazech.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

HANÍK, Zdeněk. Volejbal: učebnice pro trenéry mládeže. Praha: Mladá fronta, 2014. Edice Českého olympijského výboru. ISBN 978-80-204-3380-0.

JANDAČKA, Daniel a Radim UHLÁŘ. Základy biomechaniky sportu a tělesných cvičení. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. ISBN 978-80-7368-944-5.

POKORNÝ, Jaroslav, ed. Přehled fyziologie člověka. 3. přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0229-6.

VAVÁK, Miroslav. Volejbal: kondiční příprava. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3821-5.

VRBENSKÝ, Zdeněk, Miloslav EJEM a Václav VĚRTELÁŘ. Zlatá kniha volejbalu. Praha: Mladá fronta, 2016. ISBN 978-80-204-4063-1.

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Jan Charousek

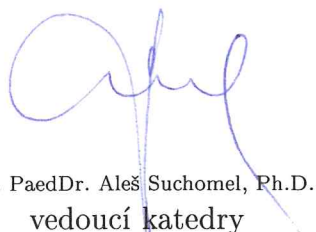
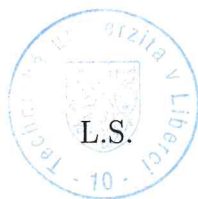
Katedra tělesné výchovy

Datum zadání diplomové práce: **15. prosince 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2018**



prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan



doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 18. prosince 2017

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že texty tištěné verze práce a elektronické verze práce vložené do IS STAG se shodují.

26. 3. 2019

Bc. Marek Brychta

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu své práce Mgr. Janu Charouskovi, Ph.D. za navržené téma, odborné vedení, ochotu, pomoc a trpělivost při vedení diplomové práce. Dále bych rád poděkoval všem hráčům za příjemnou spolupráci.

Anotace

Hlavním cílem diplomové práce je analýza odrazových schopností hráčů volejbalu systémem Pedar. Práce se zaměřuje na působení vertikální síly na podložku při volejbalových odrazech. Výzkum byl proveden u 17 hráčů 1. volejbalové ligy mužů v průběhu hlavní části soutěže (prosinec 2018 až leden 2019). Práce se zabývá analýzou vertikální síly působící při smečářském a blokařském odrazu. Metoda měření byla zvolena vzhledem k možnosti využití systému Pedar v reálných podmínkách. Na základě zjištěných výsledků jsou vysloveny závěry v porovnání s jinými studiemi, které se zabývají podobnou tematikou. V závěrečných kapitolách jsou sepsány obecné zásady a doporučení pro tréninkovou praxi.

Klíčová slova: volejbal, síla, odraz, schopnost, Pedar

Anotation

The main aim of the diploma thesis is the analysis of take-off abilities of volleyball players with Pedar measuring system. The thesis focuses on the effect of vertical force on the surface during volleyball take-offs. The research was conducted with 17 players of 1st men volleyball league in the middle of main season (December 2018 – January 2019). The thesis deals with the analysis of vertical force which works during spike and block take-off. The measuring method was chosen whilst considering the options of utilization of Pedar measuring system in real conditions. Conclusions based on the results are given in comparison with other studies which deal with similar theme. In the final chapters are composed general principals and recommendations for training practice.

Key words: volleyball, force, take-off, ability, Pedar measuring system

ÚVOD.....	12
1 SYNTÉZA POZNATKŮ.....	13
1.1 Historie volejbalu	13
1.2 Pravidla volejbalu.....	19
1.2.1 Vývoj pravidel	19
1.2.2 Hrací pole a vybavení	19
1.2.3 Účastníci utkání	21
1.2.4 Samotná hra	23
1.3 Herní činnosti jednotlivce.....	23
1.3.1 Podání	24
1.3.2 Přihrávka.....	25
1.3.3 Nahrávka.....	26
1.3.4 Útok	28
1.3.5 Blok.....	29
1.3.6 Vybírání	31
1.4 Typologie hráčů.....	32
1.4.1 Smečář	32
1.4.2 Nahrávač	32
1.4.3 Blokař.....	33
1.4.4 Diagonální smečář (Univerzál).....	33
1.4.5 Libero.....	33
1.5 Volejbalová příprava a trénink	34
1.5.1 Rychlostní schopnosti	34
1.5.2 Sílové schopnosti	35
1.5.3 Vytrvalostní schopnosti	36

1.5.4	Obratnostní schopnosti	37
1.6	Anatomický rozbor dolní končetiny	39
1.6.1	Kostra dolní končetiny	39
1.6.2	Klouby dolní končetiny	40
1.6.3	Svaly dolní končetiny	42
1.6.4	Hlavní svaly dolní končetiny zapojené při volejbalovém odrazu	45
1.7	Biomechanika volejbalového odrazu	46
1.7.1	Pohybová struktura útočného volejbalového odrazu	46
1.7.2	Pohybová struktura obraného volejbalového odrazu	47
1.8	Měřicí zařízení Pedar	48
1.8.1	Technické parametry systému a měřících stélek Pedar	50
1.8.2	Software Pedar	52
2.	CÍLE A HYPOTÉZY	54
3.	METODIKA PRÁCE	55
3.1	Pretest	55
3.2	Charakteristika zkoumaného souboru	55
3.3	Charakteristika použitých metod	57
3.3	Realizace měření	58
3.4	Zpracování dat	59
	Softwary využity při diplomové práci	60
4.	VÝSLEDKY A DISKUZE	61
4.1	Analýza sil působících při smečářském a blokařském odrazu	62
4.2	Analýza sil působících při blokařském odrazu dle jednotlivých herních postů ..	66
4.3	Analýza sil působících při smečářském odrazu dle jednotlivých herních postů .	70
4.4	Doporučení do tréninkové praxe	74
	ZÁVĚR	76
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	78

Seznam obrázků

Obrázek 1: Hrací pole.....	20
Obrázek 2: Volejbalové zóny	22
Obrázek 3: Útočný úder.....	28
Obrázek 4: Základní postoj blokaře a činnost při výskoku na blok	31
Obrázek 5: Kostra dolní končetiny.....	39
Obrázek 6: Svaly dolní končetiny	42
Obrázek 7: Hlavní svaly dolní končetiny zapojené při volejbalovém odrazu.....	46
Obrázek 8: Struktura útočného volejbalového odrazu	47
Obrázek 9: Struktura obraného volejbalového odrazu	48
Obrázek 10: Obsah sady měřicího zařízení Pedar	50
Obrázek 11: Měřicí stélky Pedar	51
Obrázek 12: Přístroj Turbulu®.....	52
Obrázek 13: Prostředí softwaru Pedar	53
Obrázek 14: Systém Pedar.....	57
Obrázek 15: Realizace měření	59
Obrázek 16: Box plot jednotlivých typů odrazu.....	64
Obrázek 17: Box plot blokařského odrazu	68
Obrázek 18: Box plot smečářského odrazu	72

Seznam tabulek

Tabulka 1: Kontinentální volejbalové konfederace FIVB.....	15
Tabulka 2: Úspěchy Československé volejbalové reprezentace mužů	17
Tabulka 3: Úspěchy Československé volejbalové reprezentace žen.....	17
Tabulka 4: Výše sítě jednotlivých kategorií v metrech	21
Tabulka 5: Charakteristika zkoumaného souboru	56
Tabulka 6: Fiktivní protokol měření.....	58
Tabulka 7: Základní charakteristika testovaných osob.....	61
Tabulka 8: Hodnoty smečářského a blokařského odrazu	62
Tabulka 9: Hodnoty blokařského odrazu seřezané dle jednotlivých herních postů	66
Tabulka 10: Hodnoty smečářského odrazu seřezané dle jednotlivých herních postů ...	70

Seznam grafů

Graf 1: Průměrné hodnoty smečářského a blokařského odrazu	63
Graf 2: Průměrné hodnoty blokařského odrazu dle jednotlivých herních postů	67
Graf 3: Průměrné hodnoty smečářského odrazu dle jednotlivých herních postů	71

Seznam použitých zkratk

ATP	adenosintrifosfát
AVC	Asijská volejbalová konfederace
CAVB	Africká volejbalová konfederace
CD	kompaktní disk
CEV	Evropská volejbalová konfederace
CP	kreatinfosfát
CSV	Jihoamerická volejbalová konfederace
ČBS	Český basketbalový svaz
ČVBS	Československý volejbalový a basketbalový svaz
ČVS	Český volejbalový svaz
EMG	Elektromyografie
FIVB	Mezinárodní volejbalová federace
Fmax	maximální síla
Frelat	relativní síla
ME	mistrovství Evropy
MS	mistrovství světa
NORCECA	volejbalová konfederace
OH	olympijské hry
PC	osobní počítač
SD	směrodatná odchylka
TTL	tranzistorová tranzistorová logika
USB	univerzální sériová sběrnice
VVK	Všesokolský všesportovní klub
YMCA	Křesťanská asociace mladých mužů

ÚVOD

Volejbal je týmový sport, ve kterém se dvě soupeřící družstva oddělená sítí snaží získat bod pomocí maximálně tří odbití. Hlavním cílem hry je tedy dostat míč na pole soupeře nebo soupeře donutit k chybě. Na každé straně hřiště je šest hráčů plnících různé role dle svých herních postů. Jedná se o velmi dynamický sport zaměřený na dokonalé zvládnutí technických dovedností. Síla, výbušnost a správná herní taktika jsou pro úspěch družstva neméně významné a těmto aspektům je v posledních letech přiřazován stále větší význam.

Diplomová práce se zabývá odrazovými schopnostmi hráčů volejbalu. Věnuje se vertikálním silám působících na podložku při volejbalových odrazech. Měření byla prováděna na skupině hráčů hrajících 1. volejbalovou ligu mužů. Pro co největší autentičnost hodnot byla všechna měření prováděna na herním poli u volejbalové sítě, tak aby probandi své výskoky předvedli ve skutečných podmínkách. Téma práce bylo vybráno na základě autorových zkušeností v roli hráče a trenéra volejbalu, a také díky možnostem využití systému Pedar na Katedře tělesné výchovy a sportu Technické univerzity v Liberci. Herní a trenérská praxe autora může potvrdit fakt, že v dnešní době jsou na hráče kladeny velké fyzické nároky. Volejbal na vyšší úrovni je stále rychlejší, dynamičtější a celkově se samotné útočné a obrané údery hrají ve větších výškách, než tomu bylo dříve. Díky systému Pedar je možné vyhodnotit síly působící na podložku v reálných podmínkách. Měření síly odrazu ve volejbale se již zabývá několik autorů, v českém prostředí například Jaroslav Šamšula a Pavel Korvas. Měření však probíhají ve většině případů na dynamometrických odrazových deskách, které nezajišťují tak reálné podmínky jako zařízení Pedar, jelikož odraz musí být proveden logicky přímo na desce. Výhodou se však může jevit skutečnost, že probandi na sobě nemají upevněné žádné zařízení jako je tomu u zařízení Pedar. Charousek (2018) uvádí, že dle výzkumů je systém Pedar vhodnější pro měření rychlejších pohybů, jelikož při testech dosáhnul relativně ustálenějších hodnot při opakovaném měření oproti odrazovým deskám.

Cílem diplomové práce je analyzovat odrazové schopnosti hráčů volejbalu za využití systému Pedar. Na základě zjištěných výsledků vyslovit závěry a navrhnout doporučení pro tréninkovou praxi.

1 SYNTÉZA POZNATKŮ

Dle FIVB (2018) je volejbal velmi populárním a celosvětově rozšířeným sportem. Podle počtu sportovních svazů (221) je dokonce nejrozšířenějším organizovaným sportem na světě. V posledních letech stoupá význam fyzických dispozic hráčů s cílem dosáhnout co nejlepších výkonů a výsledků. To je důvodem, proč je volejbal v posledních letech zkoumán četnými výzkumy z nejrůznějších úhlů pohledu. Různými výzkumy se zabývá i řada českých autorů jako například Zdeněk Haník, Jaroslav Buchtele a Jaroslav Šamšula.

1.1 Historie volejbalu

Volejbal ve světě

Zrození volejbalu je datováno na 9. 2. 1895, kdy se volejbal, tehdy pod názvem Mintonette, poprvé hrál. William G. Morgan, ředitel Asociace mladých křesťanských mužů (YMCA), se již o pár let dříve snažil vymyslet hru, která měla za úkol vyloučit osobní styk. Dalším kritériem pro vytvoření hry byla i dostatečná fyzická náročnost. Na amerických univerzitách dominovala hlavně atletika, ragby a baseball, tedy sporty závislé na ročním období a počasí. Morgan se tak snažil vytvořit hru, kterou budou moci studenti provozovat po celý rok, a ne pouze v letních měsících. Dalším důvodem snahy vytvořit novou hru mohla být i určitá rivalita se spolužákem z vysoké školy, kterým byl Dr. James Naismith. Naismith v roce 1891 přišel s hrou naismith-ball, později přejmenovanou na basketbal. Sport byl ihned po uvedení velmi populární a možnost hrát basketbal po celý rok byla určitou inspirací právě pro Morgana (Věrtelář, 2005; Vrbenský, 2016).

Zakladatel William G. Morgan při vytváření nového sportu převzal některé prvky z různých her. Například z badmintonu a tenisu převzal síť, z basketbalu míč, přesněji jeho duši a svým způsobem i driblink. Hra se pak zhruba rok na škole ve Springfieldu zkoušela a upravovala. Po vyzkoušení byla v roce 1895 uvedena na konferenci sportovních ředitelů YMCA. O rok později byla J. J. Cameronem stanovena první oficiální pravidla a hra byla přejmenovaná na volleyball. V roce 1900 dostal volejbal svůj první vlastní míč, o jehož výrobu se postarala firma Spalding. Křesťanská asociace mladých mužů se poté postarala o další šíření sportu v celé Severní Americe. Z Ameriky se volejbal šířil po světě zejména díky americkým vojákům, kteří volejbal šířili v rámci svých zahraničních misí. Do Evropy se volejbal dostal během první světové války, právě díky americkým vojákům (Táborský 2004; Vrbenský, 2016).

První volejbalová základna mimo Spojené státy vznikla v sousedící Kanadě roku 1900. Po Kanadě se volejbal dostává v roce 1905 do Číny, následně začaly vznikat základny v dalších zemích světa. Za první mezinárodní světový turnaj je považován 1. ročník Olympijských her Dálného východu, který v roce 1913 pořádaly Filipíny. Na turnaji vystoupila družstva domácích Filipín, Číny a Japonska. Již na těchto hrách se ukázala velká konkurenceschopnost volejbalu vůči ostatním sportům. Za zmínku stojí určitě fakt, že v celých Filipínách bylo údajně 5000 volejbalových hřišť. Dálný východ byl v této době nejvýznamnějším místem světového volejbalu vůbec. Svět se od Filipínců učil veškeré volejbalové dovednosti a jejich základní provedení, výkonnější organizaci hry, a také pravidlo tří doteků. Za nejdůležitější prvky, které Filipínci do volejbalu přinesli, považujeme nahrávku a smeč, kterou Filipínci nazývali bomba. Do této doby byla nahrávka prováděna hodně do výšky. Dálný Východ také přinesl do volejbalu i první herní specializace, nahrávače a smečaře. Japonci vůbec jako první použili ve volejbale velmi často využívanou nahrávku středem, dnes takzvaný rychlík (Vrbenský, 2016).

Již od začátku 20. století probíhala snaha o vytvoření mezinárodní volejbalové federace. Největší překážkou vzniku byla hlavně odlišná pravidla v jednotlivých zemích světa. Jednotlivé země si hru upravovaly podle svých představ, a tak vzniklo mnoho podob volejbalu. Různá pravidla a organizace hry byly také překážkou pro mezinárodní konfrontaci, což brzdilo další vývoj hry. Následné další snahy o mezinárodní federaci zbrzdila druhá světová válka. Po válce v roce 1947 proběhlo setkání zástupců čtrnácti států v Paříži, setkání se zúčastnilo rovněž Československo. Na shromáždění vznikla první oficiální mezinárodní pravidla a byla založena Mezinárodní volejbalová federace FIVB. Hned po založení FIVB se uskutečnilo mistrovství Evropy v italském hlavním městě Římě, následně pak mistrovství světa v roce 1949 v Praze. Na programu olympijských her se šestkový volejbal objevil poprvé v Tokiu roku 1964 (Táborský, 2004).

Mezinárodní volejbalová federace (FIVB) v roce 2018 sdružovala 221 národních organizací, což z ní činí největší světovou sportovní federaci vůbec. FIVB je dále rozdělena na pět kontinentálních konfederací (tabulka 1).

Tabulka 1: Kontinentální volejbalové konfederace FIVB

Kontinentální konfederace FIVB	
Asijská volejbalová konfederace	AVC
Africká volejbalová konfederace	CAVB
Evropská volejbalová konfederace	CEV
Jihoamerická volejbalová konfederace	CSV
NORECA volejbalová konfederace	NORECA

Zdroj: FIVB (2018), zpracování vlastní

Volejbal v Československu

První zmínky o organizovaném volejbalu v Československu jsou evidovány kolem roku 1920, kdy byli na českých univerzitách přítomni instruktoři americké organizace YMCA. Jejich služeb vůbec jako první využilo Ministerstvo národní obrany. Instruktoři v rámci lehkooatletických kurzů předvedli tréninkové metody využívané především v atletické přípravě. Mezi metody patřily i míčové hry, které u nás nebyly příliš známé. Mezi účastníky se hra zvaná Volleyball těšila velmi pozitivním postojům a velmi rychle ji vytvořili i český název odbíjená a podbíjená (Vrbenský, 2016).

Jan Ámos Pípal s kolegy pak natrvalo zavedli volejbal do příprav atletů. Nezavedli však pouze volejbal, ale společně s ním i basketbal, který se také těšil velkému zájmu. Rozvoj těchto dvou sportů pak následoval i mezi širokou veřejností. Začal se hrát na středních i základních školách, které následně pořádaly meziškolní turnaje. Roku 1923 byl založen Československý volejbalový svaz. O rok později vzal pod svá křídla basketbal a vznikl Československý volejbalový a basketbalový svaz, reprezentován pod zkratkou ČVBS (Věrtelář, 2014).

První volejbalové mistrovství republiky mužů proběhlo v srpnu 1924 na venkovních kurtech v Olomouci. Turnaje se zúčastnilo 8 družstev. Ve finále se utkala pražská družstva, Strakova akademie proti Vysokoškolskému všesportovnímu klubu (VVK). Utkání byla hraná na dva vítězné sety do 15 bodů. Tento turnaj ovládl tým Strakovy akademie, a stal se tak prvním mistrem republiky ve volejbale. V roce 1925 se mistrovství republiky konalo na kurtech Strakovy akademie a zúčastnilo se ho 18 týmů. Turnaj byl významný tím, že na něm poprvé bylo možné vyhrát putovní pohár, který do turnajů věnoval Dr. Smotlacha. První putovní pohár vyhrálo družstvo VVK, kdy ve finále oplatilo rok starou porážku týmu Strakovy akademie. Stejným systémem turnajů se mistrovství republiky dále hrála až do roku 1954. V roce 1955 byl poprvé zaveden systém jedné celostátní skupiny, který se určitými modifikacemi používá až dodnes. Velmi

podstatnou událostí v historii českého volejbalu je rozdělení ČVBS v roce 1946 na dva samostatné svazy, Československý volejbalový svaz (ČVS) a Československý basketbalový svaz (ČBS) (Věrtelář, 2014; Vrbenský, 2016).

První mistrovství Evropy pořádala Itálie v hlavním městě Římě v roce 1948. Na turnaji se objevilo Československo společně s dalšími 5 státy. Turnajem prošla Československá reprezentace bez ztráty jediného setu a suverénně tak obsadila první místo. O rok později se v Praze konalo první mistrovství světa ve volejbale pořádané FIVB. Československá republika nebyla vybrána náhodou. Českoslovenští volejbalisté patřili k nejlepším na světě a volejbal byl v naší zemi v této době populárně podobně jako fotbal. Při zápasech domácí reprezentace bývalo v hledišti až 14 000 diváků. Prvním mistrem světa se však Československá reprezentace nestala. Na turnaji nenašel přemožitele Sovětský svaz, který jako jediný porazil i domácí celek. Kvůli jedné porážce v turnaji obsadil domácí celek druhé místo. Turnaje se zúčastnilo celkem 10 zemí, mezi nimiž nebyla ani jedna mimoevropská. Ve stejné době se konalo první mistrovství Evropy žen, na němž ženy obsadily shodně jako muži druhé místo. Vítězem prvního mistrovství Evropy byly ženy ze Sovětského svazu, kde se v roce 1952 konalo první mistrovství světa žen. Československá reprezentace na turnaji obsadila třetí místo (Vrbenský, 2016).

Olympijských her se Českoslovenští muži poprvé zúčastnili v roce 1964 v Tokiu, kde našli opět pouze jednoho přemožitele, a to zase Sovětský svaz. Utkání se Sovětským svazem prohrála naše reprezentace nejtěsnějším rozdílem 3:2, a jak se později ukázalo, bylo to rozhodující střetnutí v boji o zlato. Druhé místo na olympijských hrách je však až dodnes největším úspěchem v historii českého a československého volejbalu. O čtyři roky později v Mexico City se her zúčastnily poprvé také ženy a obsadily šesté místo. Muži si z Mexika odvezli doposud poslední olympijské medaile za celkovou třetí příčku (Vrbenský, 2016).

Tabulka 2: Úspěchy Československé volejbalové reprezentace mužů

Úspěchy Československé volejbalové reprezentace mužů			
Soutěž	1. místo (rok)	2. místo (rok)	3. místo (rok)
OH	x	1964	1968
MS	1956, 1966	1949, 1952, 1960, 1962	x
ME	1948, 1955, 1958	1950, 1967, 1971, 1985	x

Legenda: x= bez medailového umístění, OH= olympijské hry, MS= mistrovství světa, ME= mistrovství Evropy

Zdroj: Tábořský (2004); zpracování (Brychta, 2016)

Tabulka 3: Úspěchy Československé volejbalové reprezentace žen

Úspěchy Československé volejbalové reprezentace žen			
Soutěž	1. místo (rok)	2. místo (rok)	3. místo (rok)
OH	X	x	x
MS	X	x	1952, 1956, 1960
ME	1955	1949, 1958, 1971	1950, 1967, 1987

Legenda: x= bez medailového umístění, OH= olympijské hry, MS= mistrovství světa, ME= mistrovství Evropy

Zdroj: Tábořský (2004); zpracování Brychta (2016)

Volejbal v České republice

S rozpadem Československa v roce 1993 zaniká i společná volejbalová liga. Svaz se přejmenovává na Český volejbalový svaz, a stejně tak jako Slovenský volejbalový svaz řídí své soutěže odděleně. Nejúspěšnějším mužským týmem mistrovství České republiky jsou České Budějovice, které k roku 2018 získaly dohromady 9 titulů. U žen pak prvenství patří družstvu Prostějova, jenž k roku 2018 nasbíralo dokonce 10 titulů. Nejvyšší česká volejbalová soutěž mužů nese název extraliga, které se účastní aktuálně 12 týmů. Mužské 1. ligy, kde týmy přímo bojují o postup mezi 12 nejlepšími týmy, hraje také 12 družstev. Následuje 2. liga, hrající se ve 3 skupinách po 10 týmech, a následně pak krajské a okresní soutěže (ČVS, 2018).

V 90. letech stoupá v České republice zájem o plážový volejbal. První hřiště na plážový volejbal vznikla v Olomouci a v Odolené Vodě. Následně pak písková hřiště vznikala po celé České republice. Ve světě Českou republiku proslavila hlavně mužská dvojice Palinek a Pakosta, u žen zase dvojice Celbová a Dosoudilová. Oba páry získaly v letech 1996–1997 zlaté medaile z mistrovství Evropy. V současnosti patří mezi světovou špičku ženský pár Bonnerová a Sluková a mužský pár Schweiner a Perušič (ČVS, 2018; Vrbenský, 2016).

Klasický šestkový volejbal na mezinárodní scéně velkého úspěchu zatím nedosáhl. V posledních letech se však daří mládežnickému volejbalu. Například reprezentace mužů České republiky do 19 let získala zlaté medaile na mistrovství Evropy v roce 2017, o rok později stejný výběr obsadil druhé místo na mistrovství Evropy juniorů (ČVS, 2018).

1.2 Pravidla volejbalu

Pravidla volejbalu procházejí neustálou proměnou. Časté změny pravidel jsou v posledních letech cíleny hlavně na zvyšování divácké atraktivity, a s tím spojenou větší medializací tohoto technicky velmi náročného sportu. Dle FIVB (2018) bylo významných změn pravidel v novodobé historii hned několik. Například v roce 1998 byla zavedena pozice libera. V tomto roce také došlo ke změně pravidla ohledně doteku míče pod úrovní pasu, tento dotek už není chybou. V roce 2000 se přestalo hrát do 15 bodů na ztráty (bod bylo možné získat pouze po vlastním podání), stejně tak ve stejném roce přestal být dotek míče sítě při podání chybou. V roce 2008 přestal být dotek sítě hráčem mimo horní pásku chybou, toto pravidlo vydrželo 5 let, poté přes časté neshody bylo vráceno původní pravidlo, a to že každý dotek hráče sítě tělem je chybou.

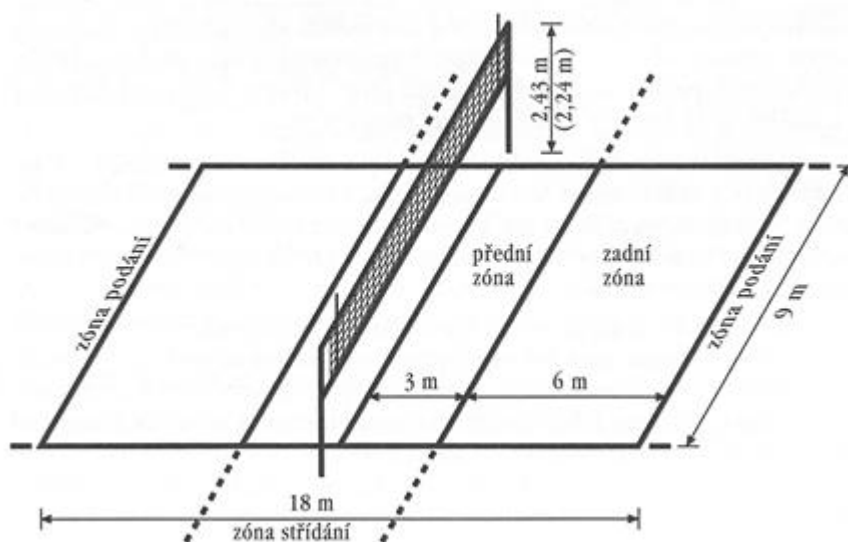
1.2.1 Vývoj pravidel

Volejbal a jeho pravidla prochází neustálými inovacemi. Vůbec první oficiální pravidla sestavil v roce 1896 J. J. Cameron. V Československé republice se volejbal pouze s minimálními pravidly hrál až do roku 1924, kdy byla rozšířená pravidla přeložena a zavedena i do československých soutěží a turnajů. Do té doby se hrálo instinktivně a často až do té doby, než míč spadnul na zem. Na překladu pravidel, která vydala YMCA v roce 1923, se podíleli L.W. Reiss, F.Kupka, J.F. Machotka a F.M Marek. Tyto pravidla volejbalu se však jen velmi málo podobala těm dnešním. Změna pravidel provází volejbalový svět takřka každý rok. Mezi významné změny pravidel v posledním desetiletí můžeme zmínit novelu pravidel FIVB z roku 2015, kdy byl například opět zaveden dotek sítě jako chyba. Pravidlo o povoleném doteku sítě tak vydrželo pouhých pět let. V ročníku 2018/2019 FIVB zrušila technické time outy. Hlavní důvodem poslední změny je zatraktivnění volejbalových zápasů a zkrácení časů zápasů, po čemž volali hlavně vysílací média (FIVB, 2018; Vrbenský, 2016).

1.2.2 Hrací pole a vybavení

Pole pro volejbal je rozděleno na samotné, čarami vymezené hřiště s volným prostorem kolem hrací plochy. Hrací pole je 18 metrů dlouhé a 9 metrů široké, je rozděleno sítí na dvě poloviny. Od středové čáry se ve vzdálenosti 3 metrů nachází útočná čára. Samotné čáry mají šířku 5 centimetrů a jsou součástí hřiště. Útočná čára je součástí přední zóny a její přešlap při útoku hráčem zadní zóny je chybou. Volný prostor kolem hrací plochy je v českém prostředí 3 metry okolo celého hřiště. Mezinárodní soutěže pořádané FIVB musejí mít volné prostory po stranách 5 metrů a za koncovou čarou 7,5 metrů. Pro české

soutěže je výška stropu stanovena minimálně na 7 metrů, soutěže FIVB mají tuto výšku 12,5 metrů. Hráči mohou být střídáni pouze mezi středovou a útočnou čarou. Nicméně libero s blokaři se musejí střídat výhradně mezi koncovou a útočnou čarou (KR ČVS, 2015).



Obrázek 1: Hrací pole

Zdroj: Táborský (2004)

Uprostřed volejbalového hřiště je vztyčena síť (obrázek 1). Šířka volejbalové sítě je 1 metr a výška se u jednotlivých kategorií liší (tabulka 4). Po stranách sítě jsou v úrovni čar vymežující hřiště umístěny anténky, jejichž délka je 180 centimetrů. Anténky jsou součástí sítě, a jejich dotek tělem po celé délce je chybou, dotek míčem je chybou pouze na úrovni horního okraje sítě. Míč má obvod 65–67 centimetrů a váží zhruba 260 gramů. Míč se musí mezi jednotlivými stranami pohybovat vždy mezi anténkami (Táborský, 2004).

Tabulka 4: Výše sítě jednotlivých kategorií v metrech

Výše sítě	Kategorie
2, 43 m	Muži, starší dorostenci
2, 39 m	Mladší dorostenci
2, 35 m	Starší žáci
2, 20 m	Mladší dorostenky, mladší žáci
2, 24 m	Ženy, starší dorostenky
2, 15 m	Starší žákyně
2, 10 m	Mladší žákyně

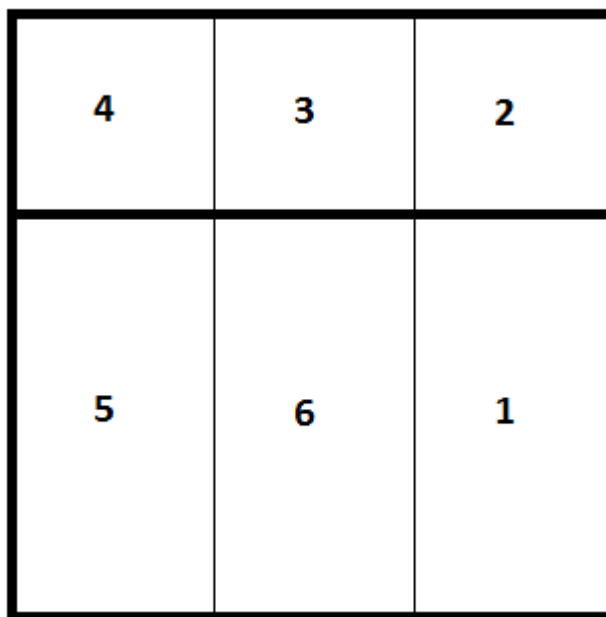
Zdroj: Kaplan (199); zpracování Brychta (2016)

1.2.3 Účastníci utkání

Na soupisce zápasu může být až 14 hráčů, hlavní trenér, 2 asistenti trenéra, fyzioterapeut a lékař. Družstvo má dále na soupisce uvedeného kapitána, a může si zvolit až 2 libera (hráč určený na obranu a příjem). Do zápasu pak vstupuje 6 hráčů. Libero vždy střídá hráče zadní řady a může střídat neomezeně mezi výměnami. Dres libera se barevně liší od dresů spoluhráčů. V hracím poli musí být vždy 6 hráčů. V každém setu může družstvo uskutečnit celkem 6 střídání. Za jedno střídání se počítá vystřídání hráče náhradníkem na lavičce a jeho návrat zpět za stejného hráče. Střídající hráč může do setu nastoupit pouze jednou a hráč základní sestavy může být za set vystřídán také jen jednou (KR ČVS, 2015, Táborský 2004).

Hráči v poli musejí během utkání dodržovat svá postavení. Hráči přední řady zaujímají postavení v zónách 2, 3 a 4, a hráči zadní řady zaujímají zóny 1, 5 a 6 (obrázek 2). Postavení v jednotlivých zónách musejí hráči dodržovat při podání. Jakmile je podání odehráno, hráči se mohou po poli pohybovat volně. Podmínkou však zůstává dodržení zadní a přední řady. Hráči zadní řady nemohou blokovat, a útočit mohou pouze ze zadní řady. Získá-li družstvo podání na svou stranu, musí se vždy otočit o jedno postavení

ve směru hodinových ručiček. Například hráč v zóně 4 přechází do zóny 3 (KR ČVS, 2015; Táborský, 2004).



Obrázek 2: Volejbalové zóny

Zdroj: Buchtele (2017); zpracování vlastní

Sbor rozhodčích se liší podle úrovně soutěže a podle nařízení svazu. V České republice řídí zápasy extraligy mužů dva hlavní rozhodčí, dva čároví rozhodčí a jeden případně dva zapisovatelé. V extralize žen pak řídí utkání pouze dva hlavní rozhodčí, a tak je tomu i v nižších kategoriích mužů i žen. Zapisovatele si vždy zajišťuje domácí družstvo. První rozhodčí stojí nebo sedí na vyvýšené stoličce na jedné straně sítě. Oči rozhodčího by měli být zhruba 50 centimetrů nad vrchní páskou. Druhý rozhodčí stojí u druhé strany sítě a kontroluje postavení hráčů v poli a případný dotek sítě, jeho povinností je také kontrolovat výroky prvního rozhodčího a v případě sporných verdiktů mu pomoci. Pouze první rozhodčí zahajuje výměnu, ukončit výměnu pak může i druhý rozhodčí. Zapisovatelé sedí u stolku, který je umístěn za zády druhého rozhodčího. V extralize mužů jsou čároví rozhodčí umístěni křížem a kontrolují postranní a koncovou čáru. Při mezinárodních utkáních mužů i žen jsou k dispozici vždy čtyři čároví rozhodčí, každý se nachází na rozích hracího hřiště a kontrolují pouze svou čáru. Čároví rozhodčí ukazují signálem, zda-li byl míč dobrý či ne, nebo jestli podávající hráč přešlápl základní čáru. Signál však první rozhodčí nemusí uposlechnout, jestliže situaci viděl jinak (KR ČVS, 2015).

1.2.4 Samotná hra

Volejbalové utkání se v současnosti hraje na 3 vítězné sety. Set musí být ukončen ziskem minimálně 25 bodů s rozdílem minimálně 2 bodů. V případě rozdílu jednoho bodu (25:24), se hraje dále, než situace vítězství o 2 body nastane. Jestliže utkání dosáhne do stavu 2:2 na sety, rozhoduje o vítězi tzv. tie break, který se hraje stejným způsobem, ale pouze do 15 bodů (KR ČVS, 2015).

Úvodní a každá rozehra je zahájena podáním jednoho z týmů. Podání uskutečňuje hráč v zóně 1 a provádí ho z libovolné pozice za koncovou čarou. Míč musí být rozehrán úderem pouze jedné ruky. Ve hře je povoleno pouze odbíjení míče, a to jakoukoliv částí těla. Při příjmu podání se nejčastěji využívá odbítí obouruč spodem a odbítí obouruč vrchem. V ojedinělých případech hráči přihrávají či vybírají míč jednou rukou či nohou nebo jinými částmi těla. V útoku hráč uplatňuje útočný úder, který je prováděn výhradně nejefektivnějším způsobem, a to konkrétně odbítím jednoruč vrchem. Útočný úder dále dělíme na drajv, lob a nejvíce využívanou smeč, která se velmi využívá také při podání. Bránící družstvo na obranu využívá blok a hru v poli. Blok je primárně využívaná obrana na síti, kdy hráči výskokem dostávají horní končetiny nad úroveň pásky. Blokování není povoleno při podání soupeře. Aktivní hra v poli zajišťuje druhou fázi obrany. V případě, kdy bránící družstvo nezablokuje útočný úder nebo ho neodrazí, začíná být hra v poli neméně důležitou fází obrany. Hru v poli nejčastěji řídí libero. Při hře v poli je často využíváno jakýkoliv částí těla (Táborský, 2004).

Hráči a realizační tým jsou povinni dodržovat oficiální pravidla a fair play jednání. Nejčastější prohřešky nejsou, jak je tomu v jiných sportech za hrubou a tvrdou hru proti pravidlům, ale za neslušné chování vůči rozhodčím či soupeři. Přestupky jsou rozděleny na čtyři kategorie. Zdržování, hrubé chování, urážlivé chování a agrese. V prvním případě se jedná o lehké porušení pravidel a bývá často vyřešeno pouze domluvou. Další kategorie jsou již trestány kartami. U menších prohřešků bývá udělována žlutá karta, která má funkci napomenutí týmu. Karta červená je udělována za hrubší nebo neustálé nedodržování pravidel, a znamená bod pro soupeře. V případě pokračování porušování pravidel následuje vyloučení hráče na set či celý zápas. Rozhodčí také může při hrubém porušení pravidel ukončit celé utkání (KR ČVS, 2015).

1.3 Herní činnosti jednotlivce

Náročnost herních činností jednotlivce se neustále vyvíjí. Ve volejbale se v trendu profesionalizace sportů velmi často mění pravidla, aby byl sport zajímavější pro diváky

a přilákal na svou stranu větší zájem médií. Mění se také nároky na přesnost, důslednost a dokonalé provedení jednotlivých herních činností, na vrcholové úrovni se také apeluje na skvělou kondiční a psychickou připravenost hráčů. U většiny herních činností se základy nijak nemění (příhrávka, nahrávka, smeč, blok, vybírání, vykrývání). Velké změny v posledních letech zaznamenalo podání, kde můžeme pozorovat mnoho způsobů provedení, a pak také vybírání odbitím vrchem, což umožnila změna pravidel, kdy je možné první úder odehrát i nečistě (Buchtele 2005; Buchtele, 2017).

1.3.1 Podání

Samotné podání bylo po dlouho dobu vývoje volejbalu vnímáno pouze jako uvedení míče do hry. V dnešním volejbale je podání vnímáno jako první útok družstva a vyžaduje tak potřebnou agresivitu, přesnost a preciznost. Hlavními zásadami provedení podání jsou krátká doba letu míče, jeho rychlost rotace nebo nepravidelnost letu a umístění podání. Stejně jako ve všech míčových hrách je provedení úderu ovlivňováno fyzikálními zákony. Ty určují styl a provedení efektivního podání. Čím kratší je doba letu míče při podání, tím je pro soupeře náročnější přesun k míči a je zkrácená samotná reakce na přesnou příhrávku. Tento přesun je také ztížněn rotací či nepravidelností letu míče. Umístění servisu bývá často součástí taktiky útočícího týmu, a je spjata hlavně s plachtícím typem podání, při kterém se přesnost udává nejlépeji (Císař, 2005).

Základní dělení podání

- Spodní podání,
- vrchní podání čelné prudké z místa,
- vrchní podání čelné plachtící z místa,
- vrchní podání čelné ve výskoku,
- vrchní podání čelné plachtící ve výskoku.

Podání je prakticky jedinou herní činností, při které není hráč ovlivňován kvalitou jiné herní činnosti. Ve volejbale se nabízí mnoho možností uskutečnění podání. Podání může být provedeno spodem v čelném postoji, stejně jako může být provedeno ve výskoku v čelném postoji. Uvedení míče do hry spodním podáním se používá pouze v mládežnických kategoriích. Na vrcholové úrovni se setkáváme s podáním plachtícím z místa i z výskoku, Právě servis z výskoku dokonale imituje útočný úder, a říká se mu smečovaný servis. Největším problémem hráčů při podání nebývá ani tak provedení, ale vlastní mysl, díky které se hráč zabývá úvahami o úspěšném zvládnutí úderu (Císař, 2005).

Trenéři i samotní hráči se v posledních letech více zabývají také psychickou připraveností hráčů, která velmi souvisí i s taktickými požadavky na provedení a umístění podání. Při samotném provedení podání se nespěchá a využívá se maximálního možného času (8 sekund od povelu rozhodčího) k zaujetí postavení a k přípravě na následnou herní situaci, kterou podávající tým předpokládá. Do jisté míry se využití maximálního času na provedení využívá i z důvodu znervóznění soupeře, v pouze ojedinělých případech se používá i opačná možnost, a to provedení podání co nejrychleji aby se soupeř nestihl připravit na příjem (Buchtele, 2005).

Buchtele (2005) uvádí, že se v mužském vrcholovém volejbale podává z 90 % smečované podání, v ženském volejbale se pak v 70 % uskutečňuje plachtící servis. Ve volejbale smečovaný servis podává nejčastěji do zadních zón 5 a 6 (obrázek 2). Plachtící servis se z taktického hlediska nejvíce umísťuje na nejslabšího přihrávače soupeře anebo do zóny 1 z důvodu ztížení nahrávky soupeři.

1.3.2 Přihrávka

Přihrávkou nazýváme herní činnost, při které se hráč snaží co nejlépe a nejpřesněji odbít míč na následnou nahrávku, aby bylo možné útočit co nejvíce kombinacemi. Při přihrávce hráč využívá hlavně základní volejbalové dovednosti: odbítí obouruč spodem a vrchem. Při smečovaném podání se nejvíce využívá odbítí obouruč spodem tzv. bagr. Plachtící servis vybízí k přihrávce obouruč vrchem tzv. prsty. Při přihrávce je možné i odehrát míč nečistě (dvojitý úder), což u jiných herních činnostech možné není. V historii byla umožněna pouze přihrávka obouruč spodem, což ostatně stále platí v plážovém volejbalu (Císař, 2005).

Základní dělení přihrávky

- Podle způsobu odbítí: odbítí obouruč vrchem, odbítí obouruč spodem,
- podle herní situace: po podání soupeře, v průběhu rozehry,
- podle směru letu míče: směr přihrávky do jednotlivých zón hřiště.

Na přihrávku má největší vliv kvalita soupeřova podání a samotná kvalita přihrávače. Kvalitní přihrávka vyžaduje výborný zrak, vysoké koordinační schopnosti, a také dokonalou automatizaci pohybů. Tréninku koordinace a automatizace je proto věnována velká časová dotace, a pracuje se na ní prakticky neustále. Hráči určení pro přihrávku bývají také velmi psychicky odolní z důvodů neustálého tlaku, jenž se na ně snaží soupeřící družstvo vyvíjet. Příjem podání je velmi specifický a je na něm závislá dokonalá

souhra a komunikace přihrávajícího družstva. Přihrávka ideálně směřuje asi 0,5 až 1 metr od sítě mezi zóny 2 a 3 (Císař, 2005).

Ve všech kategoriích je nejčastějším provedením přihrávky právě odbití obouruč spodem a vrchem. Pravidla však dovolují odehrát míč jakoukoliv částí těla, což bývá využíváno spíše při následné obraně v poli, kdy mají hráči na odbití výrazně méně času. Přihrávka je volejbalovém prostředí vnímána jako nejdůležitější herní činnost, jelikož nejvíce ovlivňuje možnosti využití útočných kombinací. V utkáních přihrávají často hlavně přihrávající smečaři a libero, které je určeno pouze pro přihrávku a hru v poli. Libero může být také hráčem zadní řady. V moderním volejbale libero střídá blokaře v zadní řadě (Buchtele, 2005; Buchtele, 2017).

1.3.3 Nahrávka

Nahrávka je odbití míče po přihrávce. Je možné ji charakterizovat jako odbití míče po přesné dráze určitou rychlostí, které směřuje k útočícímu hráči. Nahrávka bývá druhý úder do míče při vlastní rozeře, měla by být dostatečně přesná, rychlá a ve výkonnostních kategoriích také do poslední chvíle skrytá před soupeřovou obranou. Nahrávku při hře obstarává nahrávač a jen v případě, že není schopen nahrávku provést, zastupují ho ostatní hráči. Nahrávač je stěžejní článek týmu jelikož právě on určuje, jaká útočná kombinace bude zahrána, a snaží se tak do jisté míry překvapit soupeřovu obranu a zlehčit situaci pro svého útočníka. Jak již bylo zmíněno výše, pro nahrávku je velmi důležitý kvalitní příjem a v případě jeho horšího provedení je právě na nahrávači jestli dokáže zahrát různé útočné kombinace i z hůře přihraných míčů. Hráč plnící funkci nahrávače se prakticky účastní každé rozeře, a je tak nejvíce vytíženým hráčem na hřišti (Císař, 2005).

Základní dělení nahrávky

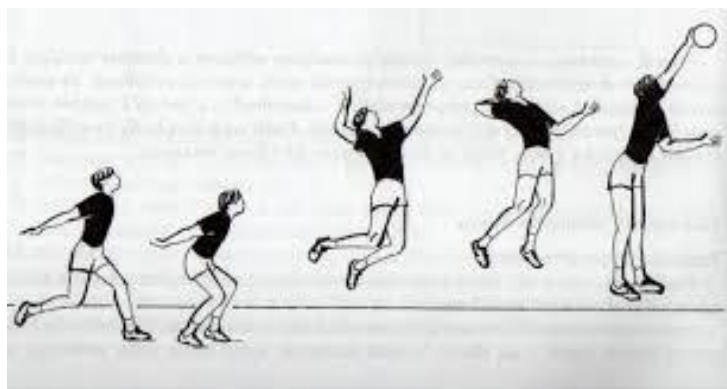
- Podle způsobu odbití: na místě, po pohybu, v pádu, ve výskoku,
- podle směru letu míče: před sebe, za sebe,
- podle rychlosti a výšky letu míče: dlouhá a vysoká, krátká a rychlá atd.,
- podle úhlu letu nahrávky vůči síti: rovnoběžně ze sítě, od sítě na hráče zadní řady, k síti ze zadních zón na hráče přední řady.

Možností, jak provést nahrávku je několik, nejčastěji se z důvodů efektivnosti využívá odbití obouruč vrchem ve výskoku, dále pak v pohybu, z místa a v pádu. Cílem družstva je však nahrávka ve výskoku. Ve vrcholovém volejbalu je až 80 % všech nahrávek prováděno ve výskoku a z toho 31 % má přímou trajektorii letu, nahrávky jsou tedy prováděny velkou rychlostí. U žákovských kategorií se nahrávka ve výskoku s přímou trajektorií objevuje pro

její vysokou náročnost provedení jen zřídka. Ostatní nahrávky nahrávač využívá v případě horší přihrávky. V krajních případech, kdy už nahrávač není schopen nahrávky obouruč vrchem, se využívá nahrávka obouruč spodem a nahrávka jednoruč vrchem ve výskoku. Nahrávka se dále dělí podle směru letu míče (před sebe, za sebe), podle výšky a rychlosti nahrávky. Nahrávku je možné dělit také podle úhlu, který svírá dráha letu míče se sítí, a v neposlední řadě podle toho kdo nahrávku provádí. Cílem nahrávače je, aby útočník měl co nejlepší možnou pozici pro provedení útoku, proto je důležitá i psychická vyspělost nahrávače a jeho taktické uvažování při výběru útočícího hráče. Ve volejbalu se velmi často nahrává na hráče, který má proti sobě v obraně nejmenšího hráče na síti. V neposlední řadě je důležité, aby nahrávač dokonale znal schopnosti svých spoluhráčů (Buchtele, 2005).

1.3.4 Útok

Útočný úder bývá zpravidla třetím odbitím družstva. Provádí se po nahrávce tvrdým úderem na soupeřovu polovinu hřiště. Existuje mnoho způsobů provedení útočného úderu, avšak hlavním a nejefektivnějším způsobem je silně smečovaný míč (obrázek 3).



Obrázek 3: Útočný úder

Zdroj: Buchtele (2005)

Nejčastěji se útok přímo váže na nahrávku, a proto je důležité i správné rozběhu načasování na přilétající míč. U začátečníků se začíná útok trénovat vždy po nahrávce do vysokého oblouku, aby měl hráč čas načasovat rozběh na smeč a další postupy, jako je nahrávka středem či různé kombinace se uplatňují až při dokonale zvládnutém provedení při nahrávce obloukem. Nahrávka obloukem je hojně využívána i na vrcholové úrovni, kdy není možné po špatné přihrávce zvolit jiné možnosti. Útok je bezesporu divácky nejatraktivnější fáze rozehry, dochází při něm k přímé konfrontaci se soupeřovou obranou a velmi často k zisku bodu. Jedná se o nejdynamičtější herní činnost jednotlivce, jejíž první fáze začíná takřka ihned po podání nebo po útoku soupeře (Císař, 2005).

Základní dělení útočného úderu

- Podle způsobu odbití: jednoruč dlaní, jednoruč prsty, obouruč prsty,
- podle rychlosti a křivky letu: smeč, lob, drajv,
- podle činnosti předcházející útočnému úderu: po nahrávce u sítě, po nahrávce z pole, po přihrávce atd.

Samotný útočný úder, jak již bylo zmíněno, nemusí být nutně po nahrávce. Muže být provedený během rozehry. Musí mít potřebnou razanci, techniku a směr, jelikož útočný úder má za úkol bezprostřední zisk bodu. Účinnost útoku nejčastěji spočívá v rychlosti a umístění smečovaného úderu. Ve vrcholovém volejbale velmi často bývá útok prováděn

i nečekaným způsobem, jako je například útok nahrávče či hráče z pole. Efektivně se také v poslední době využívá špatně postavený soupeřův blok ke změně letu míče a odrazu do autu, ať na polovinu útočícího týmu či polovinu soupeře (Buchtele, 2005).

Nejjednodušším způsobem útoku je bezesporu útok po nahrávce u sítě, kdy míč letí rovnoběžně se sítí. Při této situaci může útočník využít takřka všechny možnosti útoku a vybrat si tak útok, který se mu v danou chvíli jeví jako nejefektivnější. Nahrávka, která letí z pole na útočícího hráče, je pro útočníka nejtěžší variantou a u nižších výkonnostních kategorií nebo u mládeže dochází často k chybám útočníka či odbití míče tzv. zadarmo k soupeři. Tento způsob útočné kombinace je však velmi častý, vyžaduje ale již jisté zkušenosti a dovednosti útočníka, aby byl schopný z těchto nahrávek získávat body. Svou roli hraje také lateralita útočníka, neboli zda míč k smečařovi přilétá zprava či zleva. Jestliže je útočník pravák a míč k němu přilétá zleva, je provedení útoku obtížnější než při nahrávce zprava. Při samotném útoku může smečař kromě tvrdého útoku zvolit také lob či drajv (útok obloukem přes blok). Lob bývá umístěn těsně za blokujícího hráče a jeho křivka je výrazně nižší než u drajvu, který se používá na útok do zadní části hřiště (Buchtele, 2005).

1.3.5 Blok

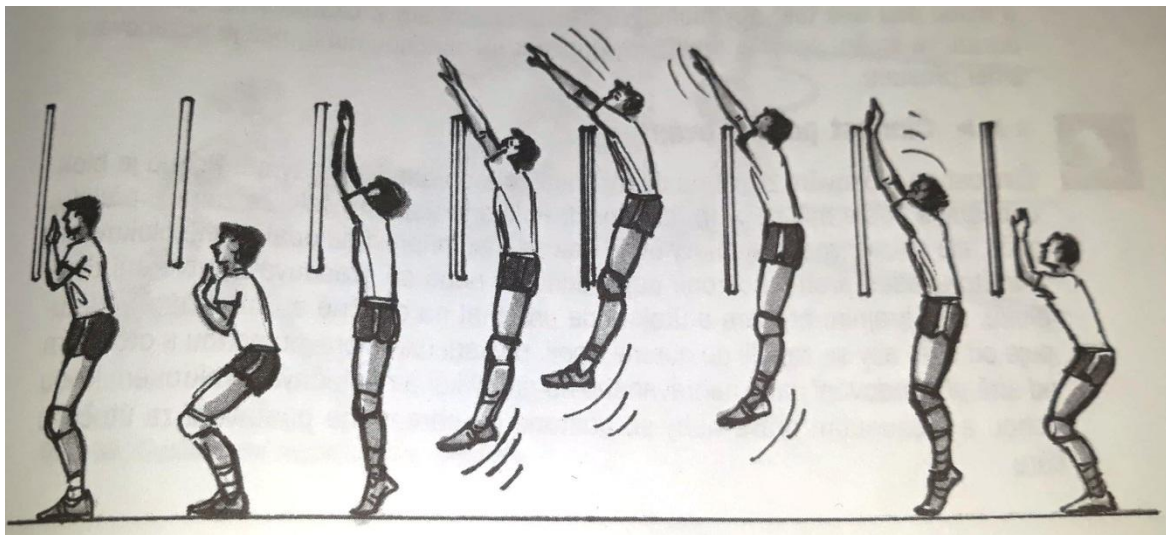
Blokování má za úkol vytvořit účinnou bariéru na síti, která brání útočícímu družstvu v prudkém úderu do prostoru určeného územím za blokem. Jedná se prakticky o první fázi obrany, při které je však možné získat i přímé body účinným provedením bloku. Při bloku je důležitá také součinnost hráčů v poli. Hráči v poli mají za úkol vykrývat území, které blok nezakrývá a vybírat odražené či lobované útoky soupeře. Blokovat se může každý balón letící na polovinu družstva s výjimkou podání, kdy pravidla tuto možnost zakazují. Cílem bloku není pouze získání bodu, ale také znemožnění prudkého útoku a možnost vybrání míče se získáním útoku na svou stranu. Tím, že blok znemožní soupeři prudký útok, získají hráči v poli mnohem více času pro vybrání míče letícího na jejich polovinu. Zařízení bloku má svůj význam až tehdy, kdy je hráč schopen se s výskokem dostat alespoň dlaněmi nad úroveň horní pásky. Tento problém bývá hlavně v mládežnických kategoriích, v kategoriích starších již drtivá většina hráčů své dlaně nad horní pásku s výskokem dostane. Blokovat mohou všichni hráči přední řady, mohou se v bloku jakkoliv doplňovat, není však dovoleno se navzájem vyzdvižovat či pomáhat v odrazu. Z technické stránky je blok odbití míče obouruč vrchem (Císař, 2005).

Základní dělení bloku

- Podle polohy rukou: ruce u sebe, ruce od sebe, jednoruč,
- podle počtu hráčů: jednoblok, dvojblok a trojblok.

Základní blokařský postoj (obrázek 4) umožňuje blokaři rychle reagovat na možnosti herní situace předcházející přímému útoku soupeře. Hráč stojí zhruba 0,5 metru od sítě a je připraven na blok či útok ihned po příjmu soupeře. V další fázi čte hru a pokouší se blokovat v místě, kde je prováděn útočný úder. Jestliže se jedná přímo o post blokaře, tak jeho úkolem je primárně obrana na síti, kdežto krajní hráči často ustupují do pole a vybírají útok soupeře, je-li útok veden na druhé straně sítě. Všichni blokaři se po síti pohybují tzv. překrokem nebo úkrokem. Úkrok se častěji používá na kratší vzdálenosti cca do 1 metru, překrok se naopak využívá na delší vzdálenosti (Císař, 2005).

Na bloku se mohou podílet maximálně tři hráči, minimálně hráč jeden. Počet hráčů, kteří blokují je určen hlavně schopnostmi soupeře co nejvíce skrýt nahrávku nebo překvapit soupeře nečekaným útokem. Záleží to však také na schopnostech a taktice bránícího týmu. Hlavním cílem soupeřova družstva je sestavit minimálně dvojblok, který je účinnější než jednoblok. Nicméně i v nejvyšších soutěžích se jednoblok vyskytuje, neboť je nejjednodušší. Za zmínku stojí také fakt, že útok na bez blok (bez blokování útoku) prakticky z volejbalu vymizel, a to nejen ve vrcholových kategoriích. Z hlediska náročnosti je blok nejjednodušší herní činností jednotlivce a jeho kvalita je z velké části ovlivněna výškou hráče a jeho odrazovými schopnostmi. Na trénink bloku se však bere velký zřetel, a to hlavně z hlediska provedení a správného načasování proti soupeřově útoku. Blokem se na vrcholové úrovni získá průměrně 3–4 body za set, kdežto útokem až 13 bodů. Statistiky potvrzují, že úspěšný blok často rozhoduje důležitá a vyrovnaná utkání (Brychta, 2016; Císař, 2005).



Obrázek 4: Základní postoj blokaře a činnost při výskoku na blok

Zdroj: Císař (2005)

1.3.6 Vybírání

Poslední herní činností ve volejbale je vybírání míče, které se provádí nejen při bránění soupeřova útoku, ale také při útoku svého družstva, kdy hráči tzv. vykrývají případný soupeřův úspěšný blok. Vybírání je bráno jako jakýkoliv úder ve snaze zabránění pádu míče na zem a může být prováděno jakoukoliv částí těla. Hlavním cílem vybírání je tedy zabránit balónu pádu na zem a vytvoření co možná nejlepší pozice pro přechod do následujícího útoku. Samotné vybírání neumožňující přechod na následný útok je velmi často neúčinné a jen dává soupeři další možnost k útoku. V moderním volejbale se činností spojeným s vybírání věnuje velká část tréninku a bývá podobně jako blok rozhodujícím faktorem při vyrovnaných zápasech. Úspěšnou obranou v poli nejenže družstvo získává možnost protiútku, ale také soupeře často nutí volit jiné způsoby provedení útoku, které nemusí mít tak skvěle zvládnuté a natrénované (Císař, 2005).

Základní dělení vybírání

- Vybírání po útoku soupeře,
- vybírání po bloku soupeře,
- vybírání míčů obdržných od sítě, od vlastního bloku a od spoluhráče.

Buchtele (2005) uvádí, že téměř 85 % míčů přejde přes síť a vyžaduje buďto úspěšný blok či úspěšný zásah v poli. Úspěšný zásah v poli je z velké části ovlivněn kvalitou útoku soupeře, ale také kvalitou bloku. Správně postavený blok určuje pozice, kde mají hráči v poli stát a jeho kvalita provedení rozhoduje o tom, jestli soupeř dostane míč i na místa, kde nejsou hráči v poli schopni zasáhnout. Jak již bylo zmíněno výše, úspěšný zásah v poli

bývá rozhodujícím faktorem při vyrovnaných zápasech, kdy úspěšně vybraný útok často znamená útok pro své družstvo a následný zisk bodu, jelikož úspěšnost útoku se pohybuje na vrcholové úrovni na 60 %.

1.4 Typologie hráčů

Tak jako většina sportovních her i volejbal má své specializované posty, na kterých hráči nastupují. Celkový systém hry představuje individuální a skupinovou činnost, jejímž cílem je plnění úkolů jak v obraně, tak v útoku. V moderním volejbale každý post plní úkoly jak při útoku, tak při obraně. Z tohoto důvodu nemůžeme jasně rozdělit, které posty jsou spíše obrané, a které spíše útočné. Jediným postem, jenž plní hlavně obrané úkoly je tzv. libero (Buchtele, 2005).

Dle Haníka (2009) průměrná výška hráčů na vrcholové úrovni v České republice dosahuje 193 cm a váha 86 kg. Můžeme však říci že průměrnou výšku značně snižují libera, u kterých jako u jediných hráčů v sestavě není podstatná výška, jelikož nemohou útočit ani se nijak podílet na hře na síti.

1.4.1 Smečař

Dle Haníka (2009) je smečař jedním z nejdůležitějších a nejkomplexnějších postů ve volejbale. Od smečaře se očekává skvěle zvládnutá technika a přesnost při přihrávce, vybírání, útoku, bloku a podání. Na smečaře je vyvíjen neustálý tlak v průběhu celé roze hry, a to z důvodů plnění velké škály povinností. V současném volejbale je důležitá i adekvátní výška a fyzická připravenost smečaře. Ideální výška pro vrcholového smečaře je kolem 195 cm se smečařským dosahem minimálně 340 cm. Postavou ideálně mezomorfní typ somatotypu, kvůli vysoké fyzické náročnosti.

1.4.2 Nahrávač

Nahrávač je hlavní organizátor hry a vůdce týmu. Ten se v ideálním případě účastní každé roze hry a svou nahrávkou volí útočnou kombinaci, která by měla bezprostředně znamenat zisk bodu. Nahrávač na vrcholové úrovni disponuje skvěle zvládnutou technikou odbití obouruč vrchem. V dnešní době se výborný nahrávač vyznačuje také skvělou obranou na síti a účinným podáním. Nároky na nahrávače se během posledních let stále zvyšují. V dřívějších dobách byli nahrávači často menšího vzrůstu a vynikali svou šikovností a skvělou organizací hry. Dnešní nahrávači na vrcholové úrovni musí ke své šikovnosti zpravidla přidat i skvělou obranu na síti a účinné podání či hru v poli. Ideální

výška, somatotyp, smečářský a blokařsky dosah je proto obdobný jako u smečáře (Haník, 2014).

1.4.3 Blokař

Jeden z nejdůležitějších postů co se obrany týče je právě blokař. Blokař je základním pilířem každého týmu v obranné části rozehry. Podle technické náročnosti bývá post blokaře často označován jako nejméně náročný. Hlavními přednostmi blokaře by měla být schopnost rychlého přesunu na místo, kde bude probíhat útok. Následně je pak důležité skvělé postavení bloku, jenž by měl zabránit útoku soupeře a v ideálním případě získat úspěšným blokem bod. V posledních letech stoupá počet útoků středem a z blokaře se stává i velmi důležitý článek v útočné fázi hry. Nespočet útočných kombinací dělá z blokaře i velmi důležitého hráče při útoku. Nároky na podání jsou u všech pozic většinou shodné, jelikož podání je bráno už jako první útok týmu. Výška blokaře na vrcholové úrovni se pohybuje ideálně kolem 200 cm a jeho smečářský výskok dosahuje zpravidla minimálně 340 cm, blokařský výskok pak dosahuje 330 cm. Somatotyp blokaře je nejčastěji mezomorfního nebo ektomorfního typu (Haník, 2009).

1.4.4 Diagonální smečář (Univerzál)

Hráč zastávající post diagonálního smečáře tzv. univerzál bývá zpravidla neúdernější silou týmu při útoku. Účinně útočící univerzál je hlavním stavebním kamenem úspěchu v současném volejbale. Na hráče zastávající tuto pozici nejčastěji padá tíha zakončení v nejdůležitějších momentech zápasů. Velmi často nahrávač volí útok přes diagonálního smečáře při horším příjmu, kdy je jasné že se bude útočit minimálně proti dvojbloku soupeře. Nároky na útočné dovednosti jsou tedy velmi vysoké, avšak neméně důležitá je i obranná hra na síti, účinný servis a hra v poli. Univerzál má v ideálním případě podobné fyzické dispozice jako blokař. Na této pozici je kladen větší důraz na zvládnutí všech herních činností jednotlivce a na jeho silové schopnosti (Haník, 2009).

1.4.5 Libero

Společně s nahrávačem je libero označován jako nejtechničtější hráč v družstvu. Libero je dirigent a hlavní organizátor obrany. Vyžaduje se po něm skvěle zvládnutá technika odbíjení, vysoká obratnost a skvělé organizační schopnosti. Ve většině případů se jedná o nejlepšího přihrávače týmu, který exceluje i při hře v poli. Libero nejčastěji střídá po podání blokaře a nahrazuje ho při hře v zadních zónách hřiště. Při situaci, kdy má libero přejít do předních zón, je opět střídán blokařem, jelikož nesmí být postavením v přední

zóně hřiště. Libera bývají nejčastěji malého vzrůstu s velmi skvěle zvládnutou technikou odbití a vybírání (Haník, 2009).

1.5 Volejbalová příprava a trénink

Příprava volejbalistů a volejbalistek je v dnešní době základem každého sportovního klubu. Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, volejbal dnes prochází proměnou hlavně po stránce výbušnosti, rychlosti, síly a dalších fyzických nebo technických proměn. Volejbal dnes klade nejvyšší nároky na rychlost rozehry, na dosažení co možná nejvyšší výšky při útočných a obraných úderech, na velkou razanci a rychlost úderů atd. Rozvoji pohybových schopností, jejichž vysoká úroveň je předpokladem pro dosažení potřebných volejbalových dovedností, se věnuje velká část tréninku. Pohybové schopnosti je nutné rozvíjet již od přípravky vhodným dávkováním tréninků, a tím dosáhnout vyšší úrovně rozvoje fyziologických funkcí těla (Haník, 2009).

Pohybové schopnosti

Veškeré volejbalové pohyby poskytují řadu možností k rozvoji pohybových schopností jedince. Správné metodické postupy, již od přípravy dětí, vedou ke správnému rozvoji pohybových schopností spojených s učením se nových pohybů, ať už ve volejbale nebo v běžném životě. U volejbalových činností můžeme s jistotou tvrdit, že silové, vytrvalostní, rychlostí a další pohybové schopnosti fungují jako komplexní systém. To je důvodem, proč je třeba rozvíjet všechny pohybové schopnosti, aby vytvářely komplexní celek a tvořily předpoklady k efektivnímu provedení všech dovedností, které se týkají nejen volejbalu (Haník, 2009; Měkota a Novosad, 2005).

Základní dělení pohybových schopností

- Rychlostní schopnosti,
- silové schopnosti,
- vytrvalostní schopnosti,
- obratnostní schopnosti a pohyblivost.

1.5.1 Rychlostní schopnosti

Rozvoj rychlostních schopností je důležité ve všech volejbalových dovednostech. Stejně jako u ostatních sportů se rozvíjí již od začátků sportovních drah dětí. Ideálním a rozhodujícím věkem pro rozvoj rychlostních schopností je období mezi 10. až 14. rokem života. Rychlostní schopnosti můžeme dále rozdělit na reakční, akcelerační, akční

a lokomoční. Rozvoj rychlostních schopností se ideálně zařazuje na začátek tréninkové jednotky ve všech věkových kategoriích.

Rozvoj rychlostních schopností má své zásady. První zásadou je, že celému tréninku rozvoje předchází důkladná dynamická rozcvička. Následující cvičení provádíme s maximální intenzitou po dobu 10–15 sekund. Mezi jednotlivými cvičeními je pauza 2–3 minuty, nicméně tato pauza není vyplněna pasivním odpočinkem, nýbrž aktivním (klus, chůze). Především u mladších jedinců napomáhá maximálním výkonům soutěživá forma těchto cvičení. Nicméně i u dospělých jedinců má soutěživá forma těchto cvičení vysoký efekt. Kromě jednotlivých dob trvání cvičení a pauz je důležité také dbát na to, aby cvičení byla prováděna v teplém prostředí, a stále se musí klást důraz na techniku (Měkota a Novosad, 2005).

1.5.2 Sílové schopnosti

Základem silových schopností je překonávat nebo udržovat svalovým stahem určitý vnější odpor. Pokud by jedinec neměl určitou úroveň těchto schopností, tak by se ostatní motorické schopnosti nemohly projevit. Svalová síla je nezbytná u všech technicky správných volejbalových pohybů a jejímu tréninku je potřeba věnovat velkou část přípravy. Silové schopnosti se dělí na statickosilové a dynamickosilové. Nejvíce se ve volejbale uplatňují dynamickosilové schopnosti, a to hlavně výbušná a rychlá síla, která se projevuje jako schopnost zdolávat odpor co možná nejrychleji s vysokým zrychlením těla (Haník, 2009; Měkota a Novosad, 2005).

Ve volejbale nejsou používána pouze všeobecná posilovací cvičení. Používají se také speciální cvičení, která přímo s rozvojem síly rozvíjí herní činnosti. Zátěž musí být úměrná věku a fyzické stavbě sportovce a nesmí být v rozporu se správnou technikou pohybu. V přípravě volejbalové mládeže dáváme přednost přirozenému posilování formou her, výskoků, přeskoků, házení atd. Je důležité rozvíjet silové schopnosti komplexně, aby nedocházelo k svalovým dysbalancím (Haník, 2009; Měkota a Novosad, 2005).

Stejně jako u rozvoje rychlostních schopností, tak ani při rozvoji silových schopností je potřeba zmínit jisté zásady tohoto rozvoje. Důležité je, aby rozvoj byl plynulý a přihlížel k věkovým a fyzickým zvláštnostem jedince. I v tomto případě je důležité důkladné rozcvičení. V případě mládeže se nesmí přetěžovat oblast páteře, a celkově se musí volit vhodná zátěž. Pro nejlepší rozvoj silových schopností je rozvíjet sílu komplexně, zároveň hlídat techniku provedení a dýchání při jednotlivých cvičeních (Měkota a Novosad, 2005).

Odrázová síla

Odrázová síla je jednou z nejdůležitějších schopností využívaných ve volejbale. Rozvoji odrazové síly se přisuzuje velká důležitost a je důležitým předpokladem pro efektivní a vysoký výskok. Ze všeho nejdříve je však důležitá správná technika odrazu, tak aby nebyly přetěžovány jednotlivé klouby a svaly těla. Postupně při dodržování technických zásad pohybu rozvíjíme i silovou složku odrazu. Správně sestavený plán rozvoje síly odrazu předurčuje nejen zvýšení síly a výšky odrazu, ale také předchází různým druhům zranění. Ve volejbale se velmi osvědčil trénink odrazu v písku, či na měkčích podložkách tak, aby byly minimalizovány tvrdé nárazy při dopadu (Haník, 2009; Měkota a Novosad, 2005).

Mezi zásady rozvoje odrazových schopností patří nejprve nácvik správné techniky, až poté rozvoj síly. Pro rozvoj odrazových schopností je potřeba vhodná obuv a využití měkké podložky, jako je například písek. Během cvičení na rozvoj odrazové síly, a především po něm, jsou důležitá kompenzační cvičení a rehabilitace. Neméně důležitá je také zpětná vazba od trénovaných jedinců (Měkota a Novosad, 2005).

1.5.3 Vytrvalostní schopnosti

Základním a bezesporu nejúčinnějším prostředkem rozvoje vytrvalosti je souvislý běh. Vytrvalost můžeme dělit dle počtu zapojení svalových skupin na lokální a globální. Lokální vytrvalost je charakterizována zapojením menších svalových skupin, kdežto při globální vytrvalosti jsou zapojeny velké svalové skupiny po částech i ve vazbách mezi sebou. Hlavním účinkem rozvoje vytrvalosti je správná funkce srdce, plic a dalších orgánů lidského těla. Vysoká úroveň vytrvalostních schopností také urychluje regeneraci a příznivě ovlivňuje psychickou pohodu sportovce (Měkota a Novosad, 2005).

Vytrvalostní schopnosti je možné dělit na rychlostní, krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé. Ve volejbalovém tréninku je třeba rozvíjet z výše popsaných důvodů všechny typy vytrvalosti. V posledních letech se největší význam klade na rozvoj rychlostních a krátkodobých vytrvalostních schopností. Rychlostní vytrvalost je podložena aktivací ATP–CP systému v délce trvání maximálně 20 až 30 sekund. Tato rychlostní vytrvalost umožňuje vykonávat činnost s vysokou intenzitou a co možná nejdéle. Krátkodobá vytrvalost trvá v délce do 120 sekund, na úhradě energie se podílí hlavně anaerobní procesy, a je charakterizovaná o něco nižší intenzitou po delší časový úsek. Střednědobá vytrvalost je v době trvání 8–10 minut s energetickým krytím aerobně aerobním a dlouhodobá vytrvalost se pohybuje v délce trvání 10–30 nebo i více minut

s aerobním krytím. Dlouhodobá vytrvalost se ve volejbale rozvíjí hlavně v mimosezonních přípravách a aktivitách (Dovalil, 2009).

Při rozvoji vytrvalostních schopností je vhodné dbát té zásady, že se jednotlivé běhy provádí v různých prostředích. I v případě rozvoje vytrvalostních schopností jsou vhodné soutěživé formy, které podporují motivaci při tomto rozvoji. V případě, že se zvolí delší souvislý běh, je vhodné aby se dodržovalo konverzační tempo. To znamená, že běžci jsou schopni během běhu mezi sebou mluvit. Není zde na škodu zadat dopředu téma konverzace, ideální je komentovat výkony ze zápasů, tréninků, ale klidně se bavit o plánech na další dny. Po vytrvalostním tréninku je potřebné volno a čas pro regeneraci. Pokud se jedná o dvoufázový tréninkový cyklus, vytrvalost se trénuje vždy v odpoledním tréninku (Měkota a Novosad, 2005).

1.5.4 Obratnostní schopnosti

Obratnost je chápána jako soubor schopností vykonávat určité pohyby lehce a koordinovaně. Vysoká úroveň obratnostních schopností má vliv na učení se zcela novým pohybům rychle a efektivně. Obratnost je nutné rozvíjet již od mladšího školního věku a neustále ji v průběhu vývoje úrovně sportovce upravovat tak, aby nedocházelo ke stagnaci či ke snižování úrovně obratnostních schopností. Ve volejbale je důležitá koordinace těla jak při výskocích, tak při hře na síti v poli atd. Nezbytnou součástí tréninků bývá gymnastika a další různé druhy sportů, které podporují růst těchto schopností. V učení se novým pohybům je důležité jednotlivé pohyby propojovat a vytvářet tak komplexní pohybovou strukturu (Dovalil, 2009).

V rámci rozvoje obratnostních schopností je vhodné rozlišovat pohyby a polohy jednotlivých segmentů těla, to znamená, že je jeden pohyb rozčleněn na více dílčích pohybů. Do tohoto rozvoje je vhodné zapojit různá rovnovážná cvičení, různé změny poloh a různá prostředí, stejně tak není potřeba se bát využít rytmus (cvičení na hudbu). V nejideálnějším případě je vhodné, aby cvičení na rozvoj obratnostních schopností měl přímou vazbu na volejbalové dovednosti (například z výchozí polohy bagr udělat pád stranou do kotoulu). Při rozvoji obratnosti je důležité také využívat i jiných vjemů, a to například využití sluchových a zrakových vjemů. Stejně tak je velice důležité necvičit jednotlivé pohyby jednostranně, ale zkoušet je i na tu méně dominantní stranu jedince (Měkota a Novosad, 2005).

Pohyblivost

Pohyblivost většina autorů chápe jako samostatnou schopnost umožňující vykonávat obratnostní, ale i ostatní schopnosti v maximálním rozsahu. Rozsah pohybů je vymezen více faktory, mezi které patří například stavba kloubů, teplota prostředí, únava, pružnost svalů apod. Úroveň pohyblivosti například výrazně ovlivňuje smečářský úder, při kterém je plně využívána pohyblivost v ramenním kloubu. Ve výchově volejbalistů a obecně sportovců je důležité této schopnosti věnovat vždy část tréninku, a to i z důvodu prevence proti úrazům (Dovalil, 2009)

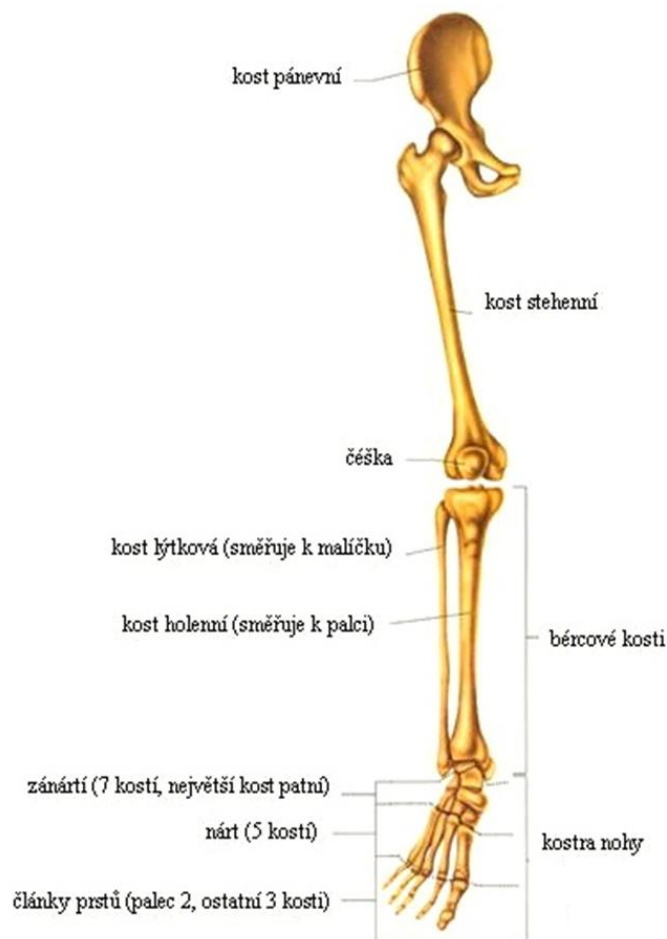
Během tohoto rozvoje je důležité nezanedbat rozcvičení před danými cvičení, a stejně tak nevynechat důkladné protažení po tréninku rozvoje pohyblivosti. Stejně tak je důležité před výkonem uvolňovat svaly a klouby různými pohyby bez odporu. Jako v případě rozvoje vytrvalostních, rychlostních a obratnostních schopností, je i tady důležitá motivace. Prvky rozvoje pohyblivosti se dají dobře vkládat i do protahovacích cvičení, a důležité i vhodné je cviky na protažení obměňovat (Měkota a Novosad, 2005).

1.6 Anatomický rozbor dolní končetiny

Vavák (2011) říká, že základem volejbalového odrazu je dynamická síla v dolních končetinách. Podle Dobrého (1988) má dynamická síla dolních končetin 90% podíl na celkovém odrazu a švihová dopomoc rukou se na volejbalovém odrazu projevuje maximálně 10 %. Tato kapitola se tedy ze zjištěných důvodů zabývá anatomii dolních končetin.

1.6.1 Kostra dolní končetiny

Kostra dolní končetiny (obrázek 5) je tvořena z kostry pletence pánevního a kostry volné končetiny. Kostra pletence pánevního se skládá z jediné kosti pánevní, která vznikla z kosti kyčelní, pánevní a sedací. Os coxae jak je latinsky nazývána pánevní kost je ucelenou součástí pánve (Čihák, 2016).



Obrázek 5: Kostra dolní končetiny

Zdroj: Pokorný (2002)

Kostra volné končetiny

- kost stehenní
- česka
- kost holenní
- kost lýtková
- kosti nohy

Kost stehenní je největší a nejsilnější kostí lidského těla. Česka se nachází v úponové šlaše čtyřhlavého stehenního svalu, je hmatatelná po svém obvodu a po přední ploše. Kosti lýtkové a holení jsou nazývané dohromady jako bércové kosti a nachází se distálně od česky. Kost holení je výrazně silnější a pevnější než kost lýtková, plní nosnou funkci a upíná se na ní šlacha stehenního svalu čtyřhlavého. Kost lýtková není kostí nosnou. Plní spíše místo začátků svalů a stejně jako kost holení se skládá ze tří částí. Kosti nohy se dále dělí na kosti zánártní, nártní a kosti prstenců nohy (Čihák, 2016).

1.6.2 Klouby dolní končetiny

Spojení pletence dolní končetiny a spojení dolní volné končetiny je základní dělení těchto kloubů.

Spojení pletence dolní končetiny

- křížokyčelní kloub
- spona stydká
- vazivové spojení pánve

Kloub křížokyčelní je velmi tuhý kloub, který je zesílen vazy ligamentum sacroiliacum anterius, posterius a interosseum a ligamentum iliolumbale. Jedná se o kloub, který je prakticky nepohyblivý a jeho pohyby jsou jen ve velmi malém rozsahu. Spona stydká je chrupavka spojující kosti stydké pomocí discus. Spojení je podpořené vazem ligamentum arcuatum pubis. Poslední kloubní spojení patřící do spojení pletence dolní končetiny jsou vazivové spojení pánve, jež dále zajišťují pevnost a stabilitu pánve (Čihák, 2016).

Spojení dolní volné končetiny

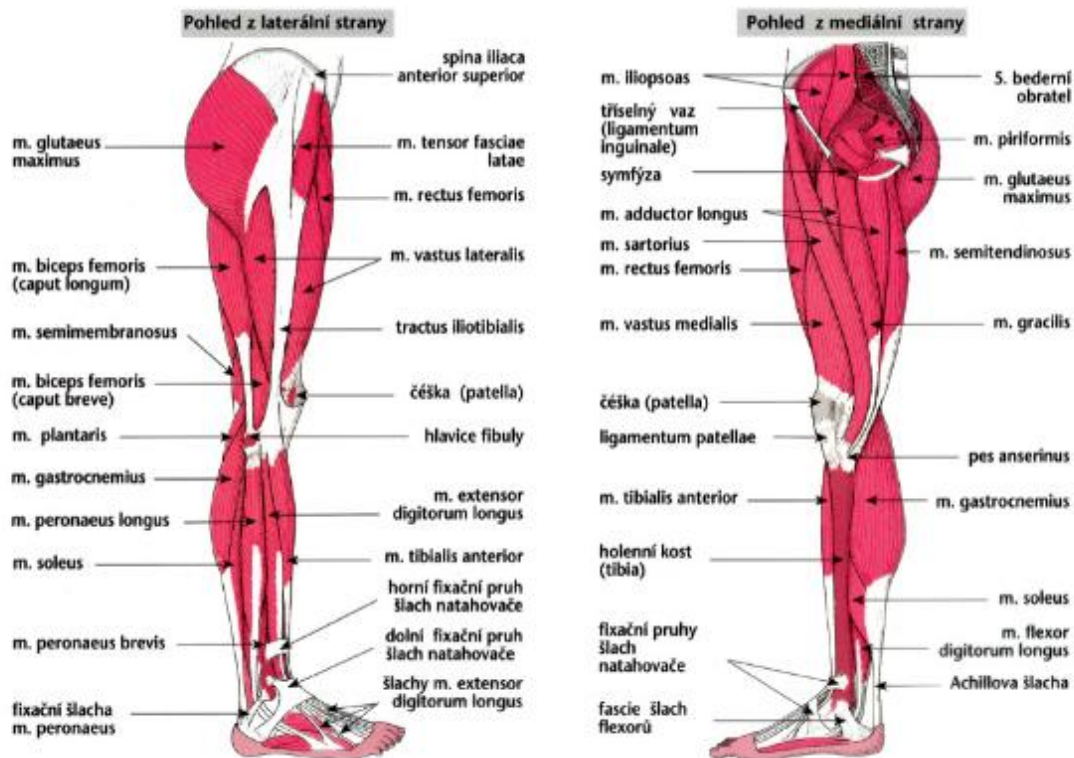
- kyčelní kloub
- kolenní kloub
- proximální spojení kosti holenní a lýtkové
- vazivová blána mezi kostí holenní a lýtkovou
- distální spojení tibie a fibuly
- klouby nohy tvořící funkční celek

Kyčelní kloub je kulovitý kloub, jehož pouzdro mimo jiné zesiluje nejsilnější vaz v těle ligamentum iliofemorale. Rozsah pohybu kloubu je do všech směrů v omezeném rozsahu. Největším možným pohybem je flexe v rozsahu až 120 stupňů. Hlavici kyčelního kloubu představuje hlavice kosti stehenní, kdy je jamka vyplněna chrupavčítým lemem. Další kloub dolní končetiny je kloub kolenní. Jedná se o složený kloub, který je složen z kosti stehenní, kosti holenní a čéšky. Kost holenní a stehenní jsou v přímém kontaktu svými výběžky, a na výběžcích kosti holenní jsou vsunuty menisky (vnitřní a zevní). Kloub je zesílen několika vazy, které přispívají ke stabilitě kolena. Kolenní kloub vykonává flexi, která v sobě zahrnuje i mírnou rotaci a odemyká nebo uzavírá kolenní kloub. Flexi je možné provést až do 160 stupňů. Ve volejbale je tento kloub velmi namáhán a často dochází k poranění a následným problémům v pohyblivosti kloubu. Nejnáchylnější je hlavně meniskus vnitřní, přední zkřížený vaz a postranní vazy kolene (Čihák, 2016; Haník, 2009).

Distálně od kolenního kloubu se nachází kloubní spojení kosti holenní a lýtkové, jenž zajišťuje spojení vrchních částí těchto kostí. Na distálních koncích je spojení zajištěné vazivem. Následuje vazivová blána spojující kosti bérce. Poslední částí kloubního spojení dolní končetiny jsou klouby nohy. Klouby tvoří funkční celek a pohyby kloubů na sebe navzájem navazují. Mezi klouby nohy patří horní kloub zánártní, dolní kloub zánártní, kloub Chopartův, a dále pak klouby prstů nohy. Největší pohyby nohy jsou možné díky hlezennímu kloubu (plantární flexe 30–35 stupňů, dorsální flexe 20–25 stupňů). Další pohyby jsou společné a mají vliv především na pružnost chodidla (Grim, 2001).

1.6.3 Svaly dolní končetiny

Svaly dolní končetiny (obrázek 6) se rozdělují na svaly kyčelního kloubu, svaly stehna, svaly bérce a svaly nohy.



Obrázek 6: Svaly dolní končetiny

Zdroj: Wikiskripta.eu (2018)

Svaly kyčelního kloubu

- bedrokyčlostehenní sval
- hýžd'ové svaly (velký, střední a malý)
- napínač stehenní povázky

Bedrokyčlostehenní sval je tvořen dvěma částmi, velkým svalem bederním a kyčelním svalem. Funkcí svalu je flexe kyčelního kloubu. Hýžd'ové svaly řadíme do zadní skupiny a jejich funkce jsou extenze, supinace, abdukce a addukce v kyčelním kloubu. Dalším svalem této skupiny je napínač stehenní povázky, jehož funkcí je napínání stehenní povázky. V hlubší vrstvě se nachází skupina pánvochocholíkových svalů. Funkcí těchto hlubokých svalů je zevní rotace kyčelního kloubu (Čihák, 2016).

Svaly stehna

Svaly stehna jsou rozděleny na přední, mediální a dorzální skupinu.

- **Přední skupina:** krejčovský sval a čtyřhlavý sval stehenní

Krejčovský sval je nejdelší sval v lidském těle jeho funkcí je flexe kyčelního i kolenního kloubu a zevní rotace dolní končetiny. Druhým svalem skupiny je čtyřhlavý stehenní sval. Funkcí tohoto svalu je extenze kolenního kloubu a flexe kyčelního kloubu. Všechny hlavy svalu se na distálním konci spojují a upínají na čéšku a drsnatinu kosti holenní.

- **Mediální skupina:** hřebenový sval, vnější ucpávající sval, dlouhý, velký krátký přitahovač a štíhlý sval

Všechny svaly mediální skupiny mají za funkci addukci kyčelního kloubu, některé však plní i pomocné funkce při flexi a extenzi kyčelního kloubu.

- **Dorzální skupina:** dvojhavý sval stehenní, pološlachový sval a poloblanitý sval

Dorzální svaly plní funkci extenze kyčelního kloubu a flexi v kloubu kolenním (Čihák 2016; Grim 2001).

Svaly bérce

Svaly bérce se dělí na přední, laterální a dorzální skupinu. Dorzální skupina je složena z povrchové a hluboké vrstvy.

- **Přední skupina:** holenní sval, dlouhý prstový natahovač a dlouhý palcový natahovač

Holenní sval má za úkol dorzální flexi a supinaci nohy. Dlouhý prstový natahovač způsobuje extenzi prstů a spolupodílí se na dorsální flexi nohy. Posledním svalem skupiny je dlouhý palcový natahovač, který obstarává extenzi palce a spolupůsobí při dorsální flexi nohy. Hlavní funkcí přední skupiny je extenze prstů a supinace nohy.

- **Laterální skupina:** dlouhý lýtkový sval a krátký lýtkový sval

Dlouhý lýtkový sval zajišťuje plantární flexi a pronaci nohy, dále také udržuje podélnou a příčnou nožní klenbu. Krátký lýtkový sval obstarává plantární flexi a pronaci nohy.

- **Dorzální skupina:** trojhlavý sval lýtkový, chodidlový sval, zákolenní sval, zadní holení sval a dlouhý prstový ohybač

Skupina svalů se skládá z povrchové a hluboké vrstvy. Povrchová vrstva plní funkci flexe nohy i kolena. Představuje ji trojhlavý sval lýtkový a chodidlový sval. Sval lýtkový se skládá ze tří hlav (prostřední, boční a šikmé) a vykonává flexi bérce a plantární flexi nohy. Šikmá hlava se zapojuje hlavně při chůzi ve vzpřímeném postoji a její rozvoj je touto polohou výrazně ovlivněn. Chodidlový sval plní hlavně plantární flexi nohy a je nejvíce zapojen při vzpřímené chůzi, postoji či běhu (Čihák, 2016; Grim, 2001).

Hluboká vrstva plní funkce flexorů kolene, nohy a prstů. Upíná se na zadní holenní kosti, kosti lýtkové a na mezikostní membránu. Hlubokou vrstvu tvoří zákolenní sval, zadní holenní sval, dlouhý prstový ohybač. Hluboké svaly se kromě flexe kolena, nohy a prstů podílí také na udržování klenby nožní (Čihák, 2016).

Svaly nohy

Skupinu svalů nohy tvoří hřbetní strana nohy a svaly chodidlové strany nohy, následně se ještě chodidlové svaly nohy rozdělují na skupinu palcovou, skupinu střední a skupinu malíku.

- **Svaly hřbetu nohy:** krátký prstový natahovač a krátký natahovač palce nohy

Funkcí těchto dvou svalů, krátkého prstového natahovače a krátkého natahovače palce nohy, je extenze palce a extenze prstů nohy.

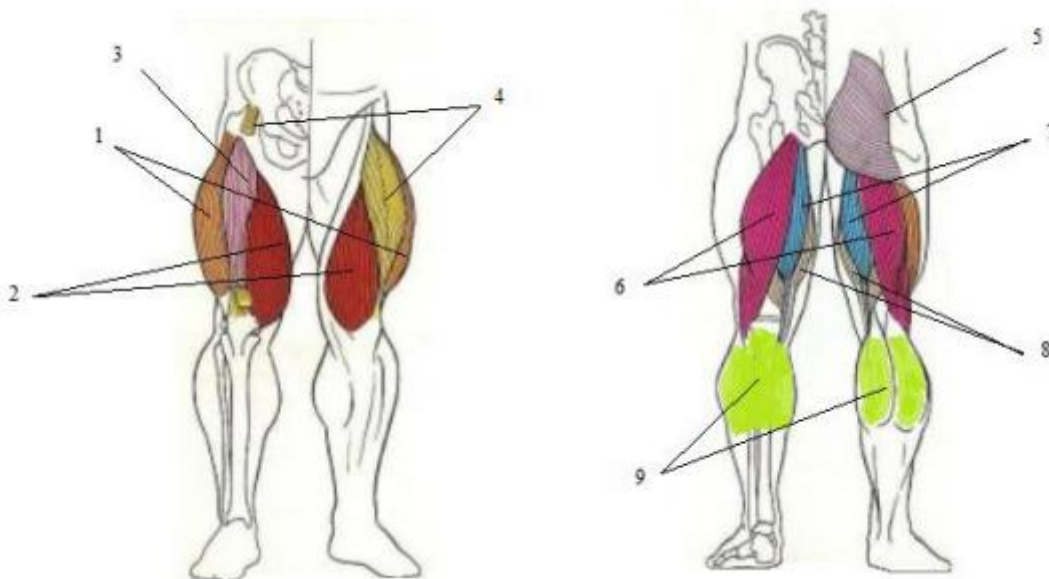
- **Svaly chodidlové strany nohy:** odtahovač palce nohy, krátký ohýbač palce nohy, krátký prstový ohýbač, červovité svaly, chodidlový čtvercový sval, mezikostní svaly plosky a hřbetu nohy, malíkový odtahovač, krátký malíkový odtahovač a oponující sval malíku

Hlavní funkce těchto několika svalů jsou pohyby prstů nohy dle jejich názvu, například ohýbání prstů či odtahování malíku (Čihák, 2016; Grim, 2001).

1.6.4 Hlavní svaly dolní končetiny zapojené při volejbalovém odrazu

Základními odrazy ve volejbale jsou odraz obraný a útočný. Šimonek (2007) uvádí, že jsou při volejbalovém odrazu uskutečněny dvě fáze. První fází je fáze amortizační, na kterou musí ihned navázat fáze aktivní. Při obou fázích je důležitá dokonalá technika a načasování, aby byl odraz a následný výskok proveden s co možná největší efektivitou. Útočný odraz je z velké části ovlivněn přenosem energie ze směru horizontálního do směru vertikálního. Práce paží, spojená hlavně s aktivním zapažením při útočném výskoku, ovlivňuje výsledný odraz průměrně 10 %. Z hlediska síly odrazu je tedy nejdůležitější dynamická síla dolních končetin. Volejbalový odraz je výsledkem několika faktorů, mezi které patří koordinace pohybů ve fázi přípravy, provedení odrazu, techniky, explozivní síly dolních končetin, poměrem svalových vláken, ale také kvalitou obuvi či povrchu hřiště (Šamšula, 2017).

Pokud je odraz proveden technicky správně, dochází nejvíce k zapojení hýžďových svalů, dvojhlavého svalu stehenního, čtyřhlavého svalu stehenního, dlouhého ohybače palce, svalu pološlašitého, svalu poloblanitého a trojhlavého svalu lýtkového (obrázek 7). Svaly a jejich primární funkce jsou popsány v předchozí kapitole (Dovalil, 2009)



Obrázek 7: Hlavní svaly dolní končetiny zapojené při volejbalovém odrazu

Popis obrázku: 1. Zevní hlava kvadricepsu, 2. Vnitřní hlava kvadricepsu, 3. Střední hlava kvadricepsu, 4. Přímý sval stehenní, 5. Velký hýžd'ový sval, 6. Dvojhlavý sval stehenní, 7. Sval pološlašitý, 8. Sval poloblanitý, 9. Trojhlavý sval lýtkový

Zdroj: Atletika.cz (2018), zpracování vlastní

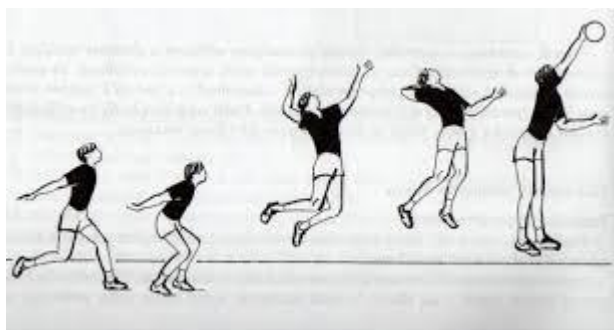
1.7 Biomechanika volejbalového odrazu

Volejbalový odraz a následný výskok je velmi důležitý požadavek na volejbalisty všech výkonnostních kategorií. Některé publikace (Volejbal: Viděno třemi; Volejbal: kondiční příprava) týkajících se volejbalu potvrzují, že technika herních činností jednotlivce se mění jen nepatrně, a proto se v posledních letech klade velký důraz na fyzickou stránku přípravy. Moderní volejbal se vyznačuje vysokými nároky na hráče z hlediska výskoku, při kterém je hráč schopen odehrát útočné a obrané údery, které přímo souvisí se získáním bodu. Výkonnostní volejbalista by měl dosáhnout s útočným výskokem minimálně 330 cm, s blokařským výskokem pak o 15 cm méně, aby měl předpoklady pro hru výkonnostního charakteru. Tato kapitola se tedy zabývá problematikou volejbalového odrazu (Korvas a Šamšula, 2010).

1.7.1 Pohybová struktura útočného volejbalového odrazu

Podle Dobrého (1988) má útočný volejbalový odraz (obrázek 8) tři samostatné na sebe navazující fáze. První přípravná fáze vychází z pohybu směrem k místu, kde bude útok proveden a dochází k postupnému snižování těžiště. Druhá fáze je maximální účinné

snížení těžiště a třetí fáze výskoku je výsledkem kvality předcházejících dvou fází. V první části pohybu dochází ke snižování trupu a k následnému snižování v kolenním kloubu. Pro maximální odraz je rozhodující optimální výchozí poloha při odrazu a koordinace těla před odrazem i v letové fázi, s tím vším souvisí také dynamika provedení pohybu. Optimální výchozí poloha z hlediska biomechaniky se uvádí tak, že v kyčelním kloubu je úhel asi 75 stupňů, v kloubu kolenním je úhel asi 82 stupňů a pata je nad podložkou vyzdvižena o 5 stupňů. Těžiště těla je v konečné poloze sníženo asi o 36 cm. Větší snížení těla se nedoporučuje z hlediska rovnoměrného působení sil. Tato optimální poloha dovoluje využít maximální svalové síly po ideální dráze a za patřičných pákových podmínek. Koniar (1986) uvádí, že pro maximální odraz je třeba co možná největší rychlost, při které je hráč schopen provést správný úhel odrazu. Hlavním cílem odrazu je dosáhnout co možná největšího výskoku, což vyžaduje efektivní uplatnění dynamické svalové síly. Koniar také uvádí, že statická síla nemá na dynamickou sílu přímý vliv, avšak určitá úroveň je nezbytně nutná. V tréninku výskoku je tedy nutné zaměřit se na dynamickou sílu oproti síle statické. Jak již bylo zmíněno výše, pohyb paží ovlivňuje sílu odrazu průměrně 10 %. Variační šíře je však poměrně velká od 2 % až do 20 %. Tento fakt může být ovlivněn několika příčinami, jako například časové členění a návaznost na dílčí pohyby při útočném odrazu a omezený rozsah pohybu v ramenním kloubu.



Obrázek 8: Struktura útočného volejbalového odrazu

Zdroj: Zdroj: Buchtele (2005)

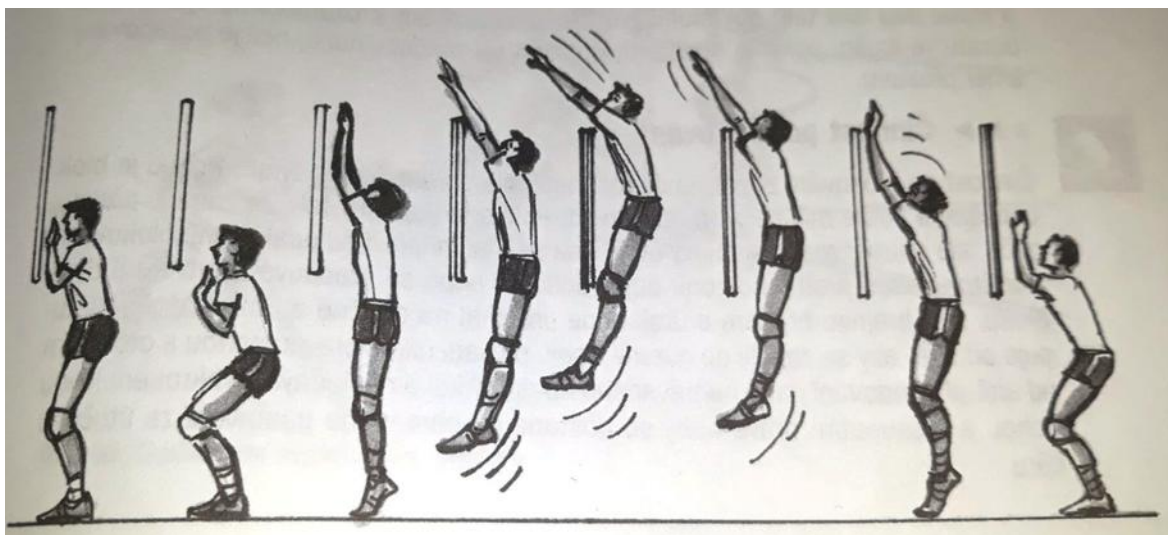
1.7.2 Pohybová struktura obraného volejbalového odrazu

Obraný neboli blokařský odraz je vykonávan z miesta (obrázek 9). Odrazová síla tak není nijak ovplyvnená prenosom rozběhové rychlosti na vertikální odraz. U blokařského odrazu je nejdůležitější protipohyb a snížení těžiště, kdy dochází k většímu rozsahu v kolenním kloubu. Díky protipohybu je možné vykonat větší svalovou práci dolních

končetin, a dosáhnout tak maximální odrazové síly. Při velkém snížení těžiště není dosaženo maximální reakce protipohybu, a proto se doporučuje takové snížení, kdy je zachován tupý úhel v kolenním kloubu. Pohyb paží pouze doprovází vertikální výskok a nemá na vliv sílu odrazu (Jandačka a Uhlář, 2011; Šamšula, 2017).

Bobbet (1994) ve výzkumech potvrzuje účinek protipohybu při vertikálním odrazu. Protipohybem se svaly aktivují mnohem dříve a rychleji. Při testech z podřepu, kdy cvičenec nezačal protichůdným pohybem, ale rovnou pohybem vzhůru byly naměřeny mnohem menší hodnoty svalové síly při odrazu.

Existuje mnoho volejbalových publikací, které se zaměřují na metodiku správného blokařského výskoku. Metodika klade velký důraz na správnou techniku provedení blokařského odrazu s protipohybem (Haník, 2009).



Obrázek 9: Struktura obraného volejbalového odrazu

Zdroj: Císař (2005)

1.8 Měřicí zařízení Pedar

Měřicí zařízení Pedar je zařízení sloužící ke sledování sil, které působí na jednotku plochy. Sleduje tedy síly mezi botou a nohou. Toto zařízení nabízí mnoho režimů a funkcí využitelných mnoha způsoby. Propojení mezi počítačem a zařízením může být realizováno přes USB kabel, bluetooth, a také je možné pracovat samostatně pomocí SD karty.

SD karta nahrává data, která později lze nahrát do počítače a analyzovat. Díky velké mobilitě přístroje je možné zařízení používat v různých prostředích, a testovat tak probandy v reálných podmínkách. Možností využití měřicího zařízení je nespočet, jako například měření rozložení sil při chůzi, při běhu, při různých odrazech v atletice, při běhu na lyžích, při skocích na lyžích, při basketbale, při fotbale, při volejbale a při dalších pohybových činnostech (Novel.de, 2011).

Sada systému Pedar (obrázek 10) se skládá z hlavního zařízení Pedar box, ke kterému se dále připojují další části sady, jako jsou na příklad připevňovací pásky, nabíjecí zařízení, vložky do bot a další části. Stejně tak se v balení nachází CD se softwarem potřebným pro stažení dat z přístroje Pedar, USB Bluetooth či synchronizační zařízení Wi-Fi. Zařízení je dále možné synchronizovat s videozáznamem nebo s EMG (Charousek, 2018).



Obrázek 10: Obsah sady měřícího zařízení Pedar

Popis obrázku: **1.** Hlavní zařízení celého systému, kde se nachází centrální zapínací/vypínací tlačítko (zaznamenává data do paměti, odesílá data pomocí Bluetooth do PC, upozorňuje na případné poruchy). **2.** Box s bateriemi. **3.** Synchro box s kabeláží (synchronizace s PC pomocí USB kabelu a optického vlákna). **4.** Vložky do bot (velké množství snímacích senzorů). **5.** Bederní pás (slouží k přidělení komponentů). **6.** Synchronizační zařízení WIFI. **7.** USB Bluetooth (synchronizace s PC). **8.** USB kabel. **9.** Kabely se speciálními konektory propojující hlavní jednotku s vložkami do bot. **10.** Start/stop kabel (kalibrace zařízení, spouštění a vypínání měření). **11.** Nabíjecí zařízení. **12.** Upevňovací pásky (uchycení kabelů k brobandům aby nevadili při měření). **13.** CD se softwarem

Zdroj: (Novel.de, 2011; Charousek, 2018)

1.8.1 Technické parametry systému a měřících stélek Pedar

Systém Pedar

Rozměr hlavního zařízení jsou 150 x 100 x 40 mm s celkovou hmotností 400 g. Měřicí frekvence je 20000 snímků za sekundu, tato frekvence snímá 256 až 1024 čidel. Velikost SD karty je 2 GB, data se do počítače nahrávají pomocí USB/optického vlákna a Bluetooth (obrázek 10). Synchronizace probíhá skrze optické vlákno/TTL nebo bezdrátově. Kompatibilní operační systém podporující systém Pedar: Windows 7,8 (Novel.de, 2011).

Měřicí stélky Pedar

Stélky Pedar (obrázek 11), se vyrábějí od velikosti 22 do velikosti 49 EU s maximální tloušťkou 1,9 mm (minimálně 1 mm). Počet snímajících čidel ve vložce je 85–99 s rozsahem tlaku 15–600 nebo 30–1200 kPa. Hystereze je menší než 7 % a minimální poloměr ohybu 20 mm (Novel.de, 2011).



Obrázek 11: Měřicí stélky Pedar

Zdroj: Novel.de, (2011)

Kalibrace stélek

Pravidelná kalibrace je důležitá pro správné a přesné měření. Tato kalibrace se provádí využitím přístroje Turbulu® nebo firmou Novel. Přístroj Turbulu®, zobrazený na obrázku 12, vysílá tlakem vzduch na jednotlivé části vložky a zaznamenává naměřené hodnoty, které následně vyhodnotí a vložky automaticky upraví (Charousek, 2018).

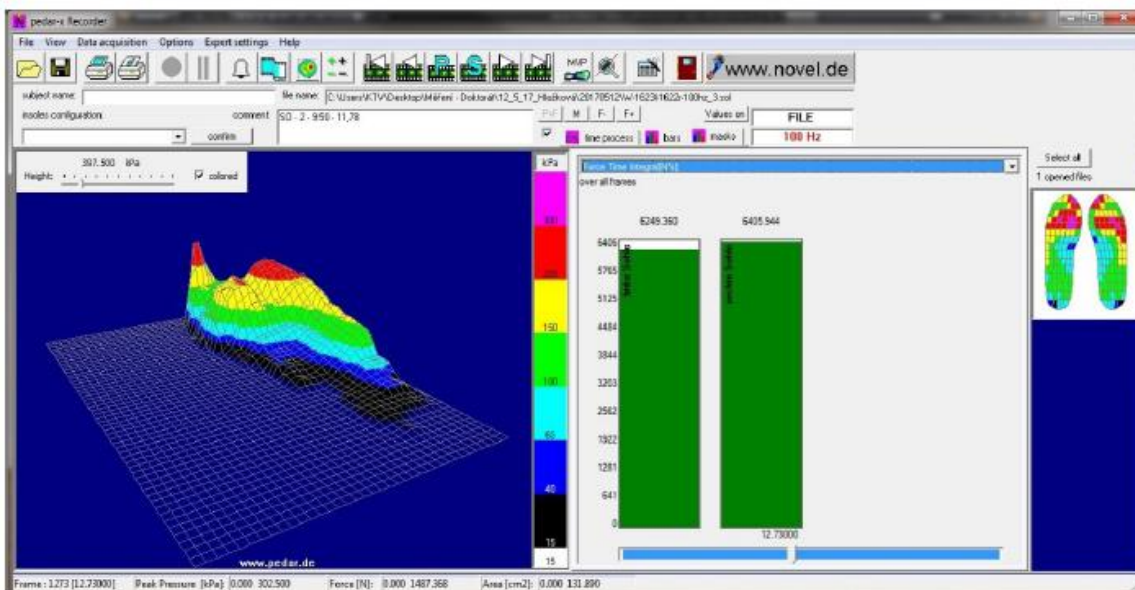


Obrázek 12: Přístroj Turbulu®

Zdroj: Novel.de (2011)

1.8.2 Software Pedar

Speciálně vyvinutý software pro práci s naměřenými daty nese název Pedar-x Recorder. Software je dostupný ve 4 verzích (Basic, Standart, Expert, Recordere), každá verze nabízí různé funkce. Synchronizace je zajištěna pomocí optického/USB kabelu nebo bluetooth, jak již bylo zmíněno výše. Bezdrátová varianta přenosu za pomoci bluetooth umožňuje nakalibrovat vložky před měřením, sledovat aktuální dění probandova pohybu na monitoru a přenášet data do PC. Dosah signálu je 50 metrů a umožňuje tak velké možnosti využití. Synchronizace pomocí kabelů má stejné využití jako bezdrátové připojení, a je o mnoho rychlejší. Kabelový přenos se nejčastěji využívá v laboratorních podmínkách, kde je možné dobře upevnit kabely. V terénních podmínkách se nejlépe jeví použití bezdrátového připojení. Naměřená data zpracovává systém Pedar, která je možné následně převést do různých formátů, jako například xls a pdf (Charousek, 2018).



Obrázek 13: Prostředí softwaru Pedar

Zdroj: Charousek (2018)

2. CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem práce je analyzovat odrazové schopnosti hráčů volejbalu za využití systému Pedar. Na základě zjištěných výsledků vyslovit závěry a navrhnout doporučení pro tréninkovou praxi.

Dílčí úkoly:

1. Zpracování historie a pravidel volejbalu.
2. Informace o volejbalových soutěžích a organizacích.
3. Rozbor svalových skupin zapojených při volejbalových odrazech.

Hypotézy:

- H1. Síly působící na měřicí stélky při blokařském odrazu budou nižší než při smečářském odrazu.
- H2. Síly působící na měřicí stélky při blokařském odrazu se u jednotlivých postů neliší.
- H3. Síly působící na měřicí stélky při smečářském odrazu se u jednotlivých postů neliší.

3. METODIKA PRÁCE

Testováno bylo 17 hráčů 1. ligy mužů. Měření probíhalo v období prosinec–leden, tedy v průběhu hlavní části soutěže. U měřených mužů byl proveden pretest, potřebný pro analýzu zkoumané skupiny a dat.

3.1 Pretest

V první fázi výzkumu bylo zařízení testováno s pomocí vedoucího práce na samotném autorovi. Měření a následné vyhodnocení dat proběhlo bez větších komplikací, a tak bylo možné zahájit studii na vybrané skupině volejbalistů.

Před samotným měřením síly odrazu jednotlivých probandů bylo provedeno vstupní měření, které bylo důležité pro analýzu dat. Dále byla změřena výška a hmotnost probandů. Pomocí dotazování byla zjištěna velikost nohy pro volbu správných měřících stélek, věk a herní post. Všechny údaje byly zaneseny do měřícího protokolu (tabulka 6).

3.2 Charakteristika zkoumaného souboru

Měření bylo uskutečněno u 17 hráčů 1. ligy mužů (tabulka 5). Jednalo se tedy o hráče druhé nejvyšší soutěže v České republice ($N=17$; věk: $25,1 \pm 5,1$ let; výška: $188 \pm 6,6$ cm; hmotnost: $88,5 \pm 10,2$ kg). Ze 17 probandů bylo 6 smečářů, 4 blokaři, 4 diagonální smečáři a 3 nahrávači. Hráči hrající na postu libera nebyli měřeni z důvodu toho, že jejich odrazové schopnosti neovlivňují jejich výkonnost.

Základní část 1. ligy mužů probíhá z pravidla od konce září do konce února, poté následuje vyřazovací část trvající zhruba jeden měsíc, občas i déle, v závislosti na úspěchu jednotlivých týmů. V základní části odehrají volejbalisté 24 mistrovských utkání, ve vyřazovacích fázích je počet variabilní od 3 až po 20 zápasů dle výsledků týmů. Zkoumaná skupina probandů trénuje ve svých oddílech v průběhu sezony. Trénují tedy 8–10 krát měsíčně po dobu 1,5 hodiny. Skupina probandů odehraje 6 mistrovských zápasů. Před sezónou a po sezóně mají individuální přípravu, kde se věnují všesportovním aktivitám v průměru 1,5 hodiny denně a účastní se různých volejbalových turnajů.

Tabulka 5: Charakteristika zkoumaného souboru

N = 17	Věk [roky]	Výška [cm]	Hmotnost [kg]	Herní post	Velikost nohy [EU]
1	22	180	74	B	43
2	23	185	83	N	42
3	26	193	103	U	46
4	20	180	74	N	44
5	23	188	81	U	45
6	24	188	87	S	45
7	23	195	85	B	47
8	25	190	85	S	45
9	23	192	85	B	45
10	22	196	95	S	46
11	19	175	71	S	45
12	26	178	88	N	45
13	27	189	90	S	46
14	30	195	98	U	46
15	35	198	105	B	47
16	27	192	105	S	46
17	32	190	95	U	45
Průměr	25,1	188,5	88,5		
SD	4,1	6,6	10,2		

Legenda: B = blokař; U = diagonální hráč (Univerzál); S = smečář; N = nahrávač

3.3 Charakteristika použitých metod

Pro účely měření byl použit systém Pedar® (Novel, Mnichov, Německo) s dynamografickou vyšetřovací metodou za účelem analýzy síly odrazu. Zařízení bylo nejprve pečlivě připevněno na tělo probanda s důslednou kontrolou, jestli nemůže dojít k poškození či narušení propojení hlavního zařízení s měřicími stélkami. Stélky jsou v botách probanda vloženy volně a pečlivě, aby nedocházelo k ohýbání či rolování uvnitř boty. Kabely spojující měřicí stélky s přístrojem zaznamenávající naměřené hodnoty byly na tělo probanda připevněny pomocí upevňovacích pásek. Pásky byly upevněny těsně nad kotníky a zhruba 30 cm nad koleny, tak aby byly kabely volné, ale zároveň nezabraňovaly probandovi ve volném pohybu. Proband pak zkušebními výskoky otestoval správné připevnění celého zařízení.



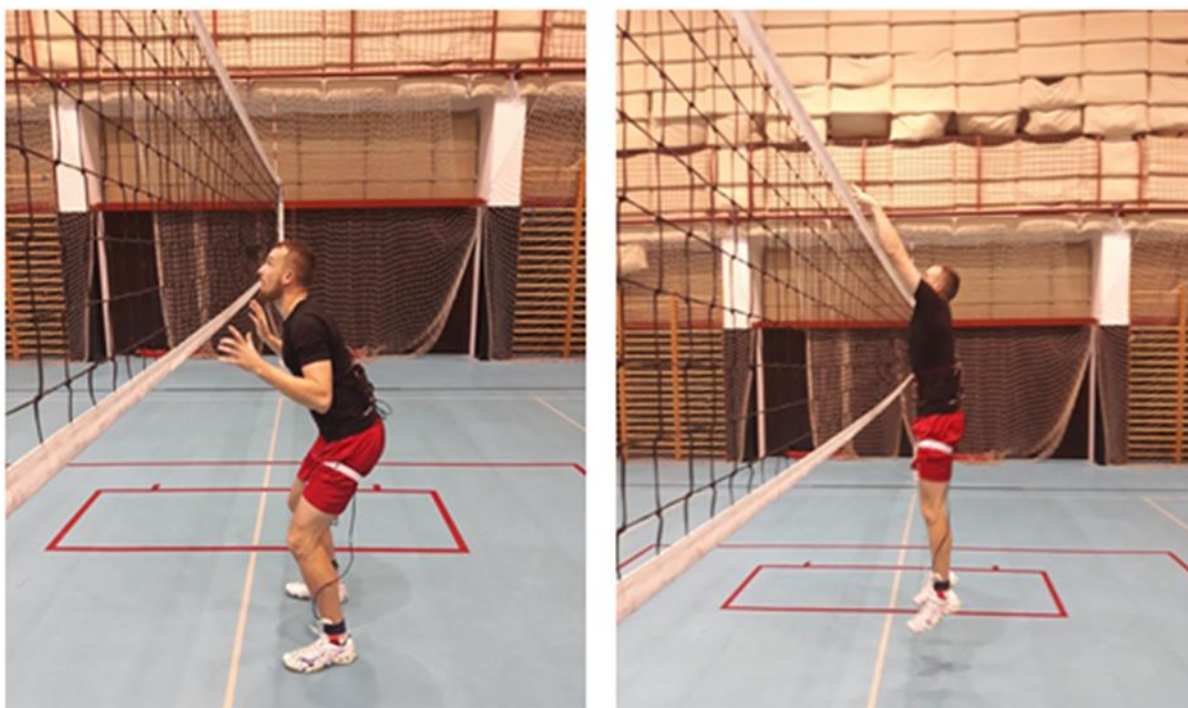
Obrázek 14: Systém Pedar

3.3 Realizace měření

Každé měření bylo započato 10 minutovou vlastní rozcvičkou probandů, instalací zařízení a následnou kalibrací systému. Měření probíhalo v reálných podmínkách u volejbalové sítě tak, aby byla zajištěna co možná největší autentičnost naměřených hodnot. Proband absolvoval 5 měřených blokařských a smečářských výskoků, mezi kterými byla zachována prodleva minimálně 20 sekund. Probandi vždy mezi jednotlivými pokusy zaujali výchozí polohu, která byla kontrolována realizátorem měření, následným povelům byli vyzváni k dalšímu pokusu.

Tabulka 6: Fiktivní protokol měření

Protokol měření			
Příjmení a jméno		Brychta Marek	
Věk		26	
Hmotnost (kg)		101	
Výška (m)		1,92	
Oddíl		Volleyball Nymburk	
Proband		1	
Vlastní rozcvička		10 minut	
Blok	Splněno	Smeč	Splněno
1. pokus	✓	1. pokus	✓
2. pokus	✓	2. pokus	✓
3. pokus	✓	3. pokus	✓
4. pokus	✓	4. pokus	✓
5. pokus	✓	5. pokus	✓
Prodleva mezi pokusy 20 vteřin			



Obrázek 15: Realizace měření

3.4 Zpracování dat

Veškerá data byla zpracována pomocí softwaru Pedar-x Recorder, následná analýza probíhala v programu MS Excel. Pro účely diplomové práce byla sledována maximální síla působící na podložku v newtonech. Relativní síly působící na podložku se následně upravovaly pomocí vzorce $F_{relat} = F_{max} - (m \cdot g)$, tedy maximální síla mínus hmotnost krát gravitační konstanta. Tato úprava sil umožňuje porovnávat hodnoty mezi sebou. Jednotka relativní síly byla zvolena nTH (násobek tělesné hmotnosti).

Statistické zpracování dat

Normalita dat jednotlivých odrazů byla provedena pomocí Shapiro–Wilkova testu. Toto ověření se používá pro menší rozsahy hodnot, tedy 50 hodnot a méně. Je-li test normality ověřen kladně, je možné využít parametrické metody, v druhém případě neparametrické. V této diplomové práci byly využity neparametrické metody, a to hlavně z důvodů menšího vzorku probandů, zejména z hlediska jednotlivých herních postů.

V rámci popisné statistiky je tedy využít medián (ukazatel polohy) a interquartilové rozpětí (ukazatel rozptylu), vše v box -plot grafu.

Ze statistických testů jsou využity následující:

- porovnání dvou závislých výběrů: Wilcoxonův párový test
- porovnání více nezávislých výběrů: Kruskal-Wallis test (neparametrická ANOVA)
- významnost byla stanovena na $\alpha \leq 0,05$

Softwary využity při diplomové práci

- Microsoft Word (textová část)
- Microsoft Excel (tabulky, grafy, výpočty)
- Pedar-x Recorder (naměřená data, výpočty, práce s daty)
- Statistica (statistické zpracování dat, grafy)
- Microsoft Office Picture Manager (úprava fotografií)

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

Základní charakteristika testovaných osob (tabulka 7). Soubor se skládal ze 17 mužů hrajících 1. ligu mužů (věk: $25,1 \pm 5,1$ let, hmotnost: $88,5 \pm 10,2$ kg, výška: $188 \pm 0,66$ cm). Dle jednotlivých volejbalových postů soubor obsahoval 6 smečářů, 4 diagonální hráče, 4 blokaře a 3 nahrávače.

Tabulka 7: Základní charakteristika testovaných osob

N = 17	věk [roky]	Výška [cm]	Hmotnost [kg]	Herní post
1	22	180	74	B
2	23	185	83	N
3	26	193	103	U
4	20	180	74	N
5	23	188	81	U
6	24	188	87	S
7	23	195	85	B
8	25	190	85	S
9	23	192	85	B
10	22	196	95	S
11	19	175	71	S
12	26	178	88	N
13	27	189	90	S
14	30	195	98	U
15	35	198	105	B
16	27	192	105	S
17	32	190	95	U
Průměr	25,1	188,5	88,5	
SD	4,1	6,6	10,2	

Legenda: S= smečář, U= univerzál, B= blokař, N= nahrávač

4.1 Analýza sil působících při smečářském a blokařském odrazu

Průměrné hodnoty smečářského a blokařského odrazu jsou uvedeny v tabulce 8. Hodnoty jsou uvedeny jak v absolutních hodnotách (newtonech), tak v relativních hodnotách (nTH).

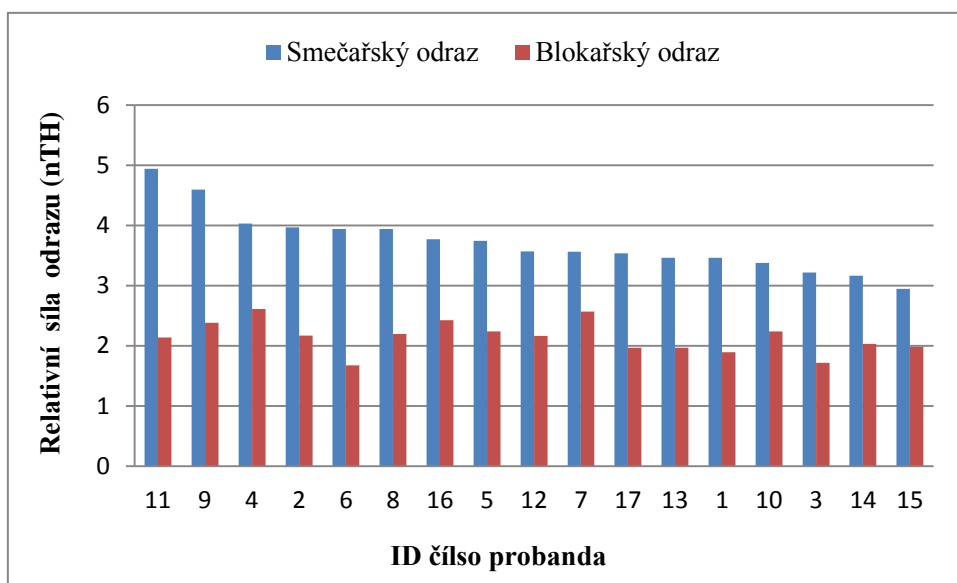
Tabulka 8: Hodnoty smečářského a blokařského odrazu

N=17	Smečářský odraz		Blokařský odraz	
	Průměrná síla odrazu (N)	Relativní průměrná síla odrazu (nTH)	Průměrná síla odrazu (N)	Relativní průměrná síla odrazu (nTH)
1	2583	3,46	1374	1,89
2	3232	3,97	1769	2,17
3	3187	3,22	1737	1,72
4	2887	4,03	1896	2,61
5	2974	3,74	1777	2,24
6	3365	3,94	1430	1,68
7	2973	3,57	2142	2,57
8	3287	3,94	1832	2,20
9	3834	4,60	1989	2,39
10	3150	3,38	2087	2,24
11	3491	4,94	1488	2,14
12	3080	3,57	1868	2,16
13	3058	3,46	1739	1,97
14	3042	3,16	1951	2,03
15	3033	2,94	2044	1,98
16	3888	3,77	2497	2,42
17	3294	3,54	1832	1,97
Průměr	3197	3,72	1850	2,14
SD	314	0,49	266	0,26

V tabulce 8 jsou znázorněny naměřené hodnoty probandů. Největší průměrnou absolutní sílu smečářského i blokařského odrazu zaznamenal proband 16 (3888 N smečářský odraz a 2497 N blokařský odraz). Nejnižší průměrnou absolutní a relativní sílu odrazu provedl proband 1 (2583 N smečářský odraz a 1373 N blokařský odraz). Průměrná síla smečářského odrazu celé skupiny je 3197 ± 314 N. Průměrné hodnota u blokařského odrazu skupiny je o poznání nižší 1850 ± 266 N.

Největší relativní síly smečářského odrazu skupiny dosáhnul proband 11 (4,94 nTH). Za zmínku stojí fakt, že proband má hmotnost pouze 71 kg, což do značné míry ovlivňuje právě relativní sílu odrazu. Největší průměrnou relativní sílu blokařského odrazu vykázal

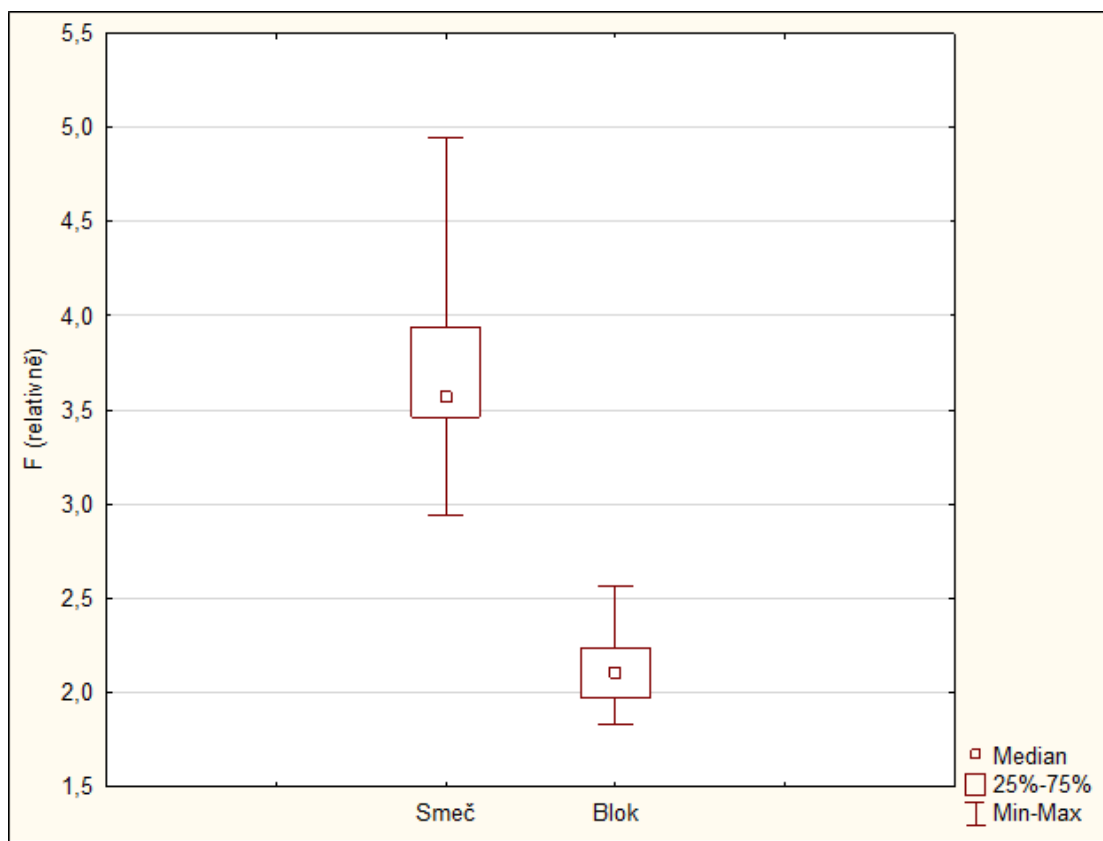
proband 7 (2,57 nTH). Proband 7 se sice oproti probandovi 16 odrazil o 354,8 N menší silou, jeho hmotnost však je také výrazně nižší (20 kg). Skupina se průměrně u smečářského výskoku odrazela silou $3,72 \pm 0,49$ nTH. Relativní průměrná síla blokařského odrazu, $2,14 \pm 0,26$ nTH, je opět dle předpokladů nižší, než je tomu u smečářského odrazu.



Graf 1: Průměrné hodnoty smečářského a blokařského odrazu

Graf 1 znázorňuje průměrné hodnoty smečářského a blokařského odrazu. Z grafu je patrné, že hodnoty naměřené při smečářském odrazu jsou u všech probandů vyšší než u blokařského odrazu. Největší rozdíl mezi relativní silou smečářského a blokařského odrazu zaznamenal proband 11 (2,8 nTH), nejmenší rozdíl pak proband 15 (0,96 nTH). Průměrný rozdíl skupiny mezi odrazy činí 1,58 nTH.

Statistické zpracování dat



Obrázek 16: Box plot jednotlivých typů odrazu

Legenda: Smeč= smečářský odraz, Blok= blokařský odraz, F (relativně)= nTh

Wilcoxonův párový test

Pro test odlišnosti sil působících na podložku pro smečářský a blokařský odraz je p-hodnota rovna 0,0003. Byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými typy odrazu na hladině významnosti ($\alpha = 0,05$).

Diskuze

Testovaná skupina podle očekávání zaznamenala lepší výsledky při smečářském odrazu. Rozdíly jsou z velké části ovlivněny pohybovou charakteristikou daných odrazů. Smečářský odraz využívá část horizontální energie, kterou následně transformuje do vertikální. Šamšula (2017) při měření skupiny juniorů, hrajících nejvyšší juniorskou soutěž, uvádí průměrnou hodnotu smečářského odrazu skupiny 2,99 nTH. Testovaná skupina hráčů 1. ligy mužů dosáhla průměrně o 0,73 nTH vyšších hodnot (3,72 nTH). Vyšší hodnoty u hráčů 1. ligy se daly očekávat i z důvodu věkové vyspělosti testované skupiny. Průměrná relativní hodnota blokařského odrazu 2,14 nTH je tedy o 1,58 nTH nižší než je tomu u smečářského odrazu. Srovnání našich výsledků s daty z různých studií nabízí podobné hodnoty u různých věkových a výkonnostních kategorií. Korvas a Šamšula (2010) při testování vrcholových volejbalistů zjistili průměrné hodnoty blokařského odrazu okolo 2,8 nTH. Machado (2002) při analýze sil působících na podložku zjistil průměrnou reakci skupiny dokonce 3,3 nTH. Zde je ale důležité zdůraznit fakt že testování hráči byli profesionály trénujícími průměrně 8–10 x týdně s jedním hracím dnem. Testovaná skupina hráčů 1. ligy trénuje pouze 2 x týdně a nároky na hráče jsou výrazně nižší ve všech ohledech.

Odrazové schopnosti probandů jsou dle srovnání s různými studiemi na průměrných hodnotách. V naší studii se potvrdila hypotéza, že síly odrazu blokařského výskoku jsou nižší než u smečářského odrazu, mezi těmito hodnotami byl zjištěn statisticky významný rozdíl. Šamšula (2017) však uvádí fakt, že odrazové schopnosti hráčů volejbalu dále souvisejí i s dokonalou technikou provedení jednotlivých výskoků a jsou jen jakýmsi předpokladem k dosažení vyššího absolutního výskoku. Naše skupina je dle výkonností úrovně homogennější, a proto očekáváme jen malé odchylky při technickém provedení odrazů.

4.2 Analýza sil působících při blokařském odrazu dle jednotlivých herních postů

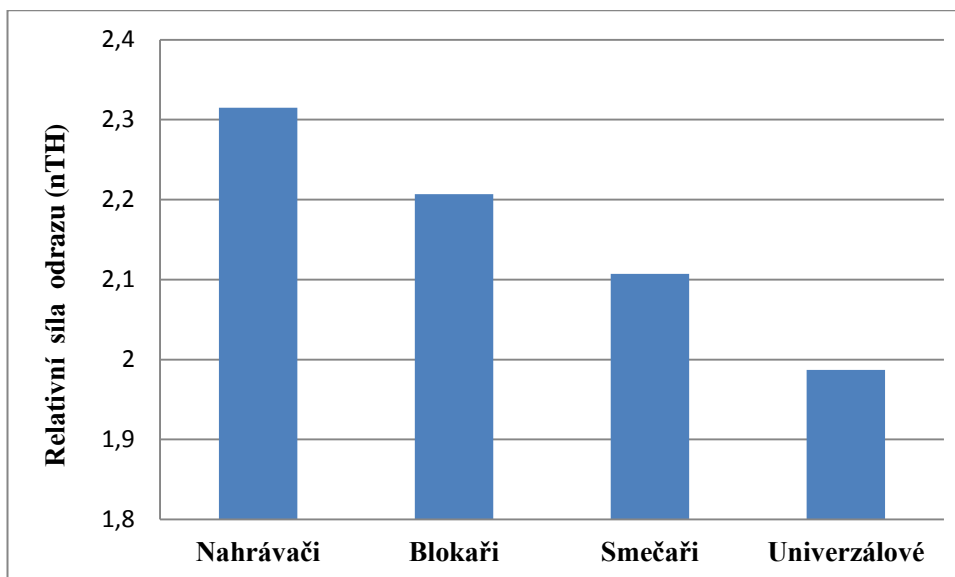
V tabulce 9 jsou seřazeni probandi dle jednotlivých herních postů. Síly odrazů jsou pro představu uvedeny jak v absolutních, tak relativních hodnotách.

Tabulka 9: Hodnoty blokařského odrazu seřazané dle jednotlivých herních postů

N=17	Blokařský odraz		Herní post	Průměr (N)	SD (N)	Průměr (nTH)	SD (nTH)
	Průměrná síla odrazu (N)	Relativní průměrná síla odrazu (nTH)					
1	1374	1,89	B	1887	302	2,21	0,28
7	2142	2,57					
9	1989	2,39					
15	2044	1,98					
6	1430	1,68	S	1846	364	2,11	0,24
8	1832	2,20					
10	2087	2,24					
11	1488	2,14					
13	1739	1,97					
16	2497	2,42					
2	1769	2,17	N	1844	55	2,32	0,21
4	1896	2,61					
12	1868	2,16					
3	1737	1,72	U	1825	80	1,99	0,18
5	1777	2,24					
14	1951	2,03					
17	1832	1,97					

Legenda: S= smečáři, U= univerzálové, B= blokaři, N= nahrávači

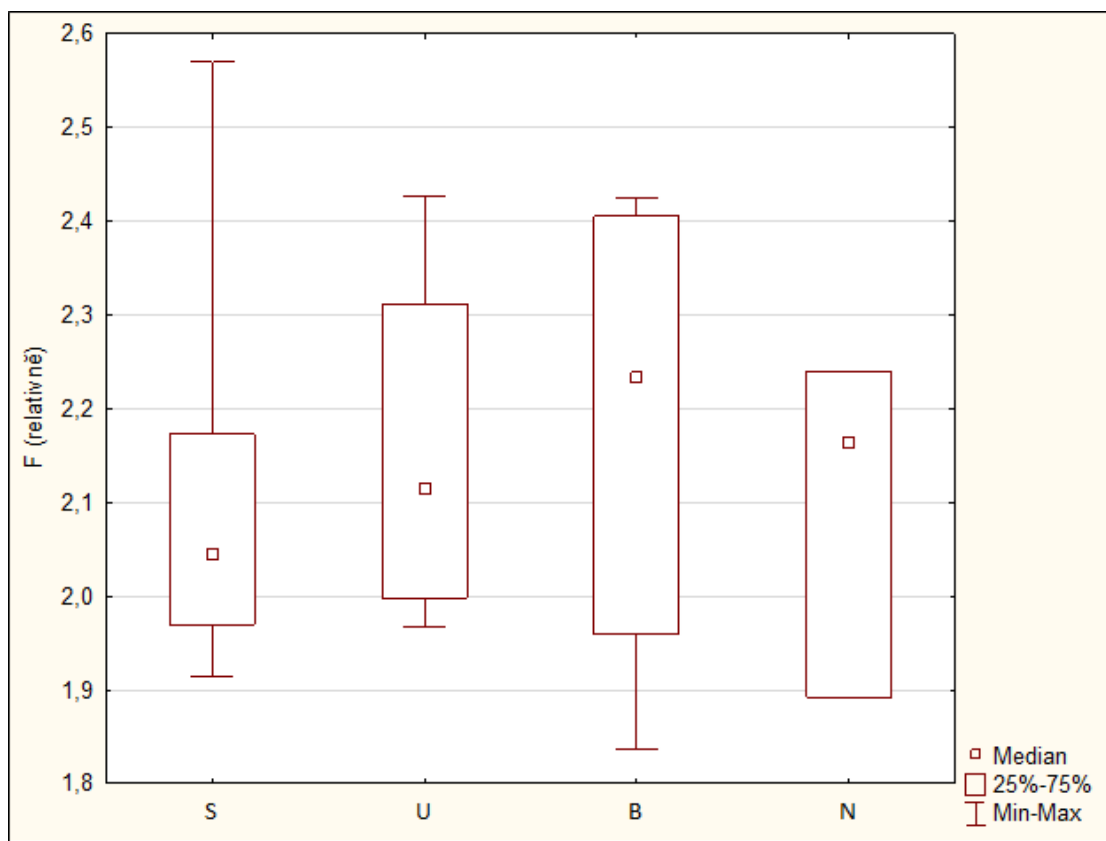
Podle tabulky 9 je zřetelné, že rozdíly průměrných sil se mezi jednotlivými posty výrazně neliší. Nejvyšší absolutní hodnotu zaznamenali blokaři (1887 ± 302 N), nejnižší absolutní hodnotu zaznamenali univerzálové (1825 ± 80 N). Průměrné relativní hodnoty, které mají pro náš výzkum větší váhu, z důvodu přihlížení k tělesné hmotnosti probandů, také nemají výrazné rozdíly mezi jednotlivými posty. Nejsilněji se v testované skupině hráčů 1. ligy mužů odrážejí nahrávači ($2,32 \pm 0,21$ nTH), nejslaběji pak opět univerzálové ($1,99 \pm 0,18$ nTH).



Graf 2: Průměrné hodnoty blokařského odrazu dle jednotlivých herních postů

Graf 2 pomocí grafiky ukazuje průměrné hodnoty blokařského odrazu dle jednotlivých herních postů. Rozdíl mezi průměrnou hodnotou blokařského odrazu mezi nahrávači a smečaři činí 0,33 nTH, mezi nahrávači a smečaři 0,21 nTH a mezi blokaři a nahrávači 0,12 nTH.

Statistické zpracování



Obrázek 17: Box plot blokařského odrazu

Legenda: S= smečář, U= univerzál, B= blokař, N= nahrávač, F (relativně)= nTH

Kruskal–Wallis test (neparametrická ANOVA)

Pro test rozdílů sil působících na podložku při blokařském odrazu dle jednotlivých herních postů je p-hodnota 0,97. Nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými herními posty na hladině významnosti ($\alpha = 0,05$).

Diskuze

Soubor probandů nezaznamenal statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými herními posty při blokařském odrazu. Zjištění u této skupiny potvrzuje trend, kterým se ubírá dnešní výkonnostní volejbal. Havlíčková (1993) uvádí, že nejhorších odrazových schopností obvykle dosahují nahrávači a pochopitelně libera. Od roku 1993 však volejbal prochází neustálým vývojem a je zřetelné, že nahrávači hrající vrcholový volejbal v 90. letech minulého století, absolutně nezapadají do dnešního volejbalu. Nahrávači byli mnohem menší a nebyl na ně vyvíjen tlak z potřeby útoku tzv. na druhou přes, smečovaného podání či výborné obrany na síti. Předcházející schopnosti a dovednosti jsou z velké části důležitými předpoklady kvalitního nahrávče dnešní doby. Nahrávači dnes nestačí pouze dokonale rozehrávat na útočné údery, musí být také všestranný hráč s perfektními výše uvedenými schopnostmi a dovednostmi. Pro upřesnění lze například uvést neustálé zrychlování samotných nahrávek a zvyšování možností útočných herních kombinací. Z tohoto důvodu je důležité, aby hráč dokázal bránit útoku i v případě že je na obranu na síti sám, jelikož ostatní hráči se nestihnou na místo útoku protihráče přesunout. Nároky na perfektní obranu na síti také rostou s neustálou zvyšující se razancí, rychlostí a možnostmi útoku.

U sledované skupiny hráčů 1. volejbalové ligy tedy můžeme konstatovat, že jejich herní specializace přímo neovlivňuje odrazové schopnosti při blokařském odrazu, které jsou důležitým předpokladem pro úspěšnou a efektivní obranu na síti.

4.3 Analýza sil působících při smečářském odrazu dle jednotlivých herních postů

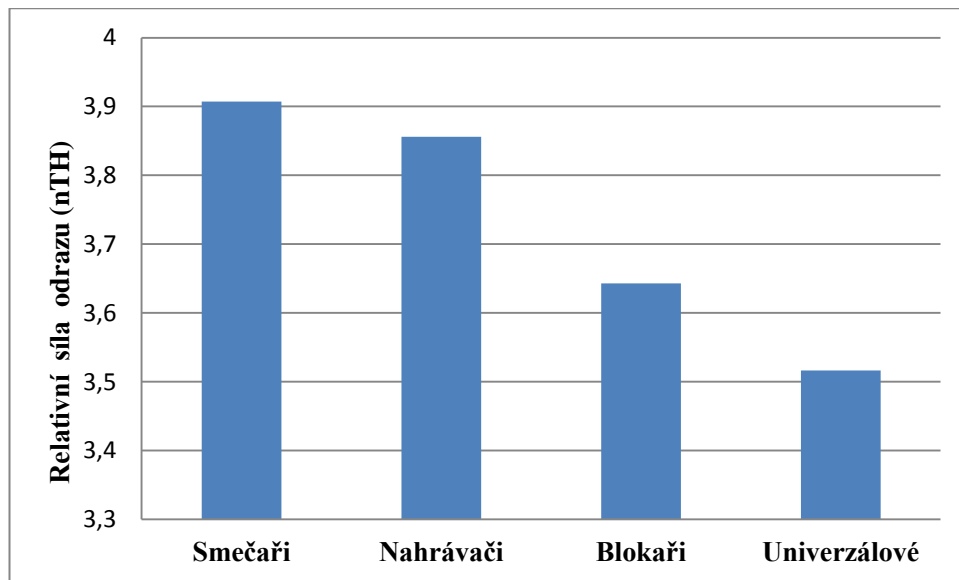
Stejným způsobem, jako je tomu předchozí tabulce, jsou zpracovány síly odrazů dle jednotlivých herních postů pro smečářský odraz v tabulce 10.

Tabulka 10: Hodnoty smečářského odrazu seřezané dle jednotlivých herních postů

N=17	Smečářský odraz		Herní post	Průměr (N)	SD (N)	Průměr (nTH)	SD (nTH)
	Průměrná síla odrazu (N)	Relativní průměrná síla odrazu (nTH)					
1	2583	3,46	B	3106	454	3,64	0,60
7	2973	3,57					
9	3834	4,60					
15	3033	2,94					
6	3365	3,94	S	3373	269	3,91	0,51
8	3287	3,94					
10	3150	3,38					
11	3491	4,94					
13	3058	3,46					
16	3888	3,77					
2	3232	3,97	N	3066	141	3,86	0,21
4	2887	4,03					
12	3080	3,57					
3	3187	3,22	U	2980	170	3,52	0,33
5	2974	3,74					
14	3042	3,16					
17	2718	3,94					

Legenda: S= smečáři, U= univerzálové, B= blokáři, N= nahrávači

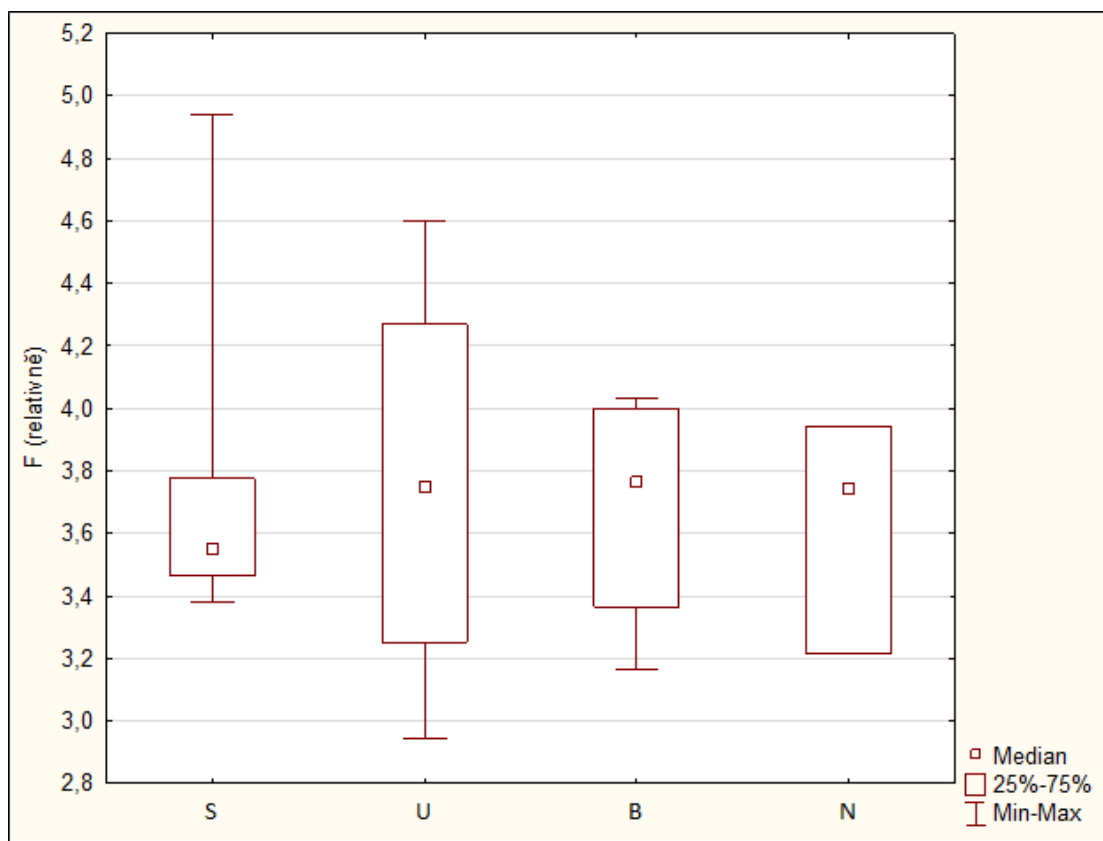
Nejsilnější absolutní sílu smečářského odrazu, dle tabulky 10, zaznamenali smečáři (3373 ± 269 N). Univerzálové pak zaznamenali průměrně o 321 N menší sílu odrazu (2980 ± 169 N). Nejvyšší průměrné relativní hodnoty při smečářském odrazu dosáhli smečáři ($3,91 \pm 0,51$ nTH). Výkonem však jen nepatrně předčili nahrávače o 0,04 nTH. Nejnižší relativní sílu, stejně jako u všech předchozích ukazatelů, zaznamenali univerzálové ($3,52 \pm 0,33$ nTH). Rozdíl v relativních silách mezi smečáři a univerzály činí 0,39 nTH.



Graf 3: Průměrné hodnoty smečářského odrazu dle jednotlivých herních postů

Z grafu 3 je patrný velmi malý rozdíl mezi jednotlivými herními posty. Nepatrně nižší hodnoty u blokařů a univerzáků si lze vysvětlit také tím, že v naší testované skupině jsou hráči na těchto postech zkušenější a starší hráči.

Statistické zpracování



Obrázek 18: Box plot smečářského odrazu

Legenda: S= smečář, U= univerzál, B= blokař, N= nahrávač F (relativně)= nTH

Kruskal–Wallis test (neparametrická ANOVA)

Pro test rozdílů sil působících na podložku při smečářském odrazu, dle jednotlivých herních postů, je p -hodnota 0,99. Nebyl zde nalezen statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými herními posty na hladině významnosti ($\alpha = 0,05$).

Diskuze

U smečářského odrazu dle jednotlivých herních postů nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Stejně jako u blokařského odrazu se potvrdil trend moderního volejbalu, jak již bylo zmíněno u analýzy blokařského odrazu. Moderní volejbal se vyznačuje také tím, že s každého úderu (mimo příjmu) se stává možnost zaútočit za účelem zisku bodu. Velmi se změnilo například i podání, které od dřívějšího pojetí uvedení míče do hry přešlo do prvního útoku družstva. Je tedy zřejmé, že ke smečářskému odrazu nedochází jenom při hře v poli, ale také za koncovou čarou při smečovaném podání. Možností útoků je navíc hned několik a všichni hráč v průběhu roze hry (kromě libera) jsou připraveni útočit, ať už za útočnou čarou nebo u sítě.

FIVB dokonce již jednala o možném zvýšení sítě u vrcholových kategorií či posunutí útočné čáry o půl metru od sítě. Tyto návrhy jsou ale velmi těžce realizovatelné a dozajista by volejbal mohly i negativně ovlivnit. Jediným zásahem do rychlosti a plynulosti hry z hlediska rychlosti a razance hry je změna vlastností herních míčů s cílem zpomalit hru. Změnou vlastností míčů si FIVB slibuje delší a zajímavější výměny, a s tím spojenou větší diváckou atraktivitu.

V tréninku jsou do smečářského odrazu zapojováni všichni hráči, vyjma liber. Nahrávači rozhodně neútočí tolik jako univerzálové, smečáři a blokaři. Smečářský odraz však musejí mít zvládnutý perfektně, jelikož ho minimálně praktikují právě za koncovou čarou při smečovaném podání.

4.4 Doporučení do tréninkové praxe

Tréninkem výbušné síly dolních končetin se zabývá mnoho odborníků a trenérů, v českém prostředí například Jakub Kalus a Miroslav Vavák. Velmi často využívanou metodou pro rozvoj odrazových schopností je změna povrchu, na kterém se provádí různé druhy odrazů. V období přípravy v letních měsících se nabízí využití pískového povrchu na hřištích na plážový volejbal, jejichž počet s rostoucím zájmem společnosti neustále roste. Velmi dobře se jeví také měkké gymnastické koberce a povrchy. Měkké povrchy pro trénink jsou doporučeny hlavně z důvodů šetrnosti k pohybovému aparátu, výhradně kloubům dolních končetin. Nedílnou součástí klasických cvičení na odraz je určitě švihadlo, překážky, švédské bedny apod. V posledních letech se také velmi doporučuje cvičení na trampolínách, což má pozitivní vliv na stimulaci hlubokého stabilizačního systému.

Příklady dynamických cvičení:

- 1) výskoky z podřepu na švédskou bednu
 - výška bedny je určena v závislosti na trénovanosti jedince
 - vhodné vyskakovat a seskakovat na měkké podložky
- 2) smečářské a blokařské výskoky na písku
 - důraz na správnou techniku provedení
 - cvičit zásadně bez bot
- 3) kotníkové výskoky se švihadlem
 - vhodná měkká podložka
 - výskok vychází především z kotníků
- 4) boční výskoky
 - výskok stranou provádíme nejlépe na vyvýšenou podložku
 - střídání stran výskoků
- 5) kotníkové výskoky do všech stran
 - lze využít také švihadlo
 - všechny výskoky provádíme s návratem do výchozího postavení

Všechna tyto dynamická cvičení provádíme s minimálním počtem 8–12 opakování, u kotníkových výskoků může být vyšší počet opakování (20 a více). Cvičíme vždy ve 3–4 sériích. Cvičení provádíme po důkladném rozcvičení a zahřátí organismu. Příklady cvičení lze kombinovat mezi sebou, provádět jednotlivě i ve vazbách. Ideálním povrchem na trénink mohou být gymnastické koberce, žíněnky nebo písek.

V tréninku je nutné nezapomínat na správné a důsledné posilování svalů těla. Při výskoku a následném dopadu bývají zapojovány nejen svaly dolních končetin, ale také ve velké míře svaly středu těla a další svalové skupiny. V tréninkovém prostředí se doporučuje cvičení na nestabilních plochách jako je například Bosu ball, a to především z důvodů efektivnější stimulace hlubokého stabilizačního systému. Při cvičení na nestabilních podložkách také dochází k výraznějšímu zpevnění vazů jednotlivých kloubů. V autorově praxi se velmi osvědčily různé formy cvičení právě na Bossu ballu, jako například výpady, dřepy a různé poskoky na této nestabilní podložce. U všech cvičení je důležitá správná technika, a je proto vhodné vykonávat cvičení v období přípravy ve dvojicích, pokud to je možné, tak využít moderní technologie k natáčení jednotlivých cviků. Přímá zpětná vazba s uvědoměním si vlastních chyb při technice cvičení nebo i samotných volejbalových odrazů je neméně důležitou součástí tréninku.

ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo analyzovat odrazové schopnosti hráčů volejbalu systémem Pedar. Cíle a úkoly práce, kterým se věnují jednotlivé kapitoly, byly splněny. Systém Pedar byl zvolen hlavně z důvodů možnosti testovat hráče v reálných podmínkách. Snahou bylo naměřit a vyhodnotit síly působící na podložku při volejbalových odrazech. Měření se zúčastnilo celkem 17 hráčů hrajících 1. volejbalovou ligu mužů. U těchto hráčů byly sledovány vertikální síly působící na podložku při smečářském a blokařském volejbalovém odrazu. Měření probíhalo autenticky u volejbalové sítě s důrazem na správně provedenou techniku tak, aby přímo imitovala snahu hrát míč nebo při bloku aktivně přesáhnout přes síť. Data byla nejprve zpracována v systému Pedar-x Recorder a následně vyexportována do MS Excel, kde probíhala finální úprava dat.

Testovaná skupina se při smečářském odrazu průměrně odrážela silou $3,72 \pm 0,49$ nTH. Největší hodnota útočného odrazu byla $4,94$ nTH, nejnižší pak $2,94$ nTH. Průměrná síla u blokařského odrazu $2,14 \pm 0,26$ nTH, byla dle očekávání nižší, což je dáno především pohybovou charakteristikou jednotlivých odrazů. Nejvyšší naměřená hodnota u blokařského odrazu byla $2,57$ nTH, nejnižší $1,72$ nTH. U těchto odrazů byl nalezen statisticky významný rozdíl na hladině významnosti ($\alpha = 0,05$). U zjištěných sil smečářského a blokařského odrazu dle jednotlivých herních postů nebyl mezi jednotlivými posty nalezen statisticky významný rozdíl na hladině významnosti ($\alpha = 0,05$). Lze tedy konstatovat, že odrazové schopnosti se dle jednotlivých postů u naší skupiny výrazně neliší.

Při porovnání výsledků s daty jiných studií, prováděných na dynamometrických deskách, jsou výsledky odpovídající. Lze předpokládat, že zařízení Pedar se dá bezpečně používat při dalších studiích. Hlavní výhodou zařízení Pedar při obdobných studiích autor spatřuje v možnosti využití přístroje v reálných podmínkách. Nevýhodou však může být časová náročnost a komplikovanost při vyhodnocování výsledků.

Výsledky studie budou předány probandům s komentáři a doporučeními, kde se mají zlepšovat. Největší nedostatky u testované skupiny autor spatřuje v nedostatečné tréninkové přípravě. Ze zkušeností a z rozhovorů s hráči podobné výkonnostní kategorie je zřejmé, že se rozvoji odrazových schopností v tréninku většina hráčů nevěnuje. Čas na trénink u hráčů 1. volejbalové ligy je značně omezen, a to hlavně z důvodů poloprofesionality soutěže, kdy většina hráčů mimo tréninky a zápasy, ještě pracuje a studuje. Největší možnost zdokonalování se tedy naskýtá v mimo sezónním období.

Možností tréninku odrazu je několik. Nabízí se spousta možností různých poskoků, opakovaných výskoků, kde lze využít například velmi často používanou tréninkovou metodu zvanou Air Alert. V tréninku se nesmí opomíjet správné a dostačené posílení svalů těla, primárně dolních končetin a středu těla. Posilování a opakované dynamické výskoky tvoří nejlepší předpoklady rozvoje odrazových schopností.

V tréninkové praxi lze podobné studie využít pro obdobnou analýzu sil působících na podložku při volejbalových odrazech a následně s výsledky pracovat tak, aby byla dynamická síla odrazu tréninkem zvyšována. Síly je třeba brát pouze jako předpoklad pro dosažení maximálního výskoku, a je tedy neméně důležité dbát na správnou techniku provedení, tak aby se odrazové síly co nejvíce projevíly v samotném výskoku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BOBBET, M.F., VANSOEST, A.J. 1994. *Effect on muscle strengthening on vertical jump heighta simulation study*. Med. Sci.Sports Exerc. 26, pp.1012-1020.
- BUCHTEL, J., EJEM, M., VORÁLEK, R., 2011. *Trénink volejbalu*. 1. vyd. Praha : Karolinum. ISBN 978-80-246-1967-5.
- BUCHTEL, J., 2005. *Teorie a didaktika volejbalu*. 1. vyd. Praha : Karolinum. ISBN 80-246-1011-6.
- BUCHTEL, J., 2017. *Trénink dětí a mládeže ve volejbalu*. vyd. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-3811-9.
- BRYCHTA, M., 2016. *Vývoj vztahu herních statistik na umístění týmů ve volejbalové extralize mužů*. vyd. Liberec. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.
- ČESKÁ ATLETICKÝ SVAZ [Online]. [vid.12. 12. 2018]. Dostupné z: <https://www.atletika.cz/aktuality/page:1/>.
- CÍSAŘ, V., 2005. *Volejbal*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing. ISBN 80-247-0502-8.
- ČIHÁK, R., 2016. *Anatomie 1*. Třetí upravené a doplněné vydání. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.
- ČVS, 2018. *Historie volejbalu. Český volejbalový svaz*. [Online]. [vid. 18. 12. 2018]. Dostupné z: <http://www.cvf.cz/?rubrika=126>.
- DOBŘÝ, L., 1988. *Didaktika sportovních her*. 2.přeprac.vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1988. ISBN (váz.).
- DOVALIL, J., 2009. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia. ISBN 978-80-7376-130-1.
- FIVB: *Fédération Internationale de volleyball*. [Online]. [vid. 22. 11. 2018]. Dostupné z: <http://www.fivb.com/>.
- GRIM, M., 2001. *Základy anatomie*. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 80-7262-112-2.
- HANÍK, Z., 2009. *Volejbal viděno třemi*. vyd. Praha : Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2744-8.
- HANÍK, Z., 2014. *Volejbal: učebnice pro trenéry mládeže*. vyd. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3380-0.

- CHAROUSEK, J., 2018. *Analýza rozložení tlaku na úrovni interakce chodidla a obuvi u běhu po rovině v minimalistické a sportovní obuvi*. vyd. Praha. Disertační práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu (FTVS).
- JANDAČKA, D., UHLÁŘ, R., 2011. *Základy biomechaniky sportu a tělesných cvičení*. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita. ISBN 978-80-7368-944-5
- KAPLAN, O., 1999. *Volejbal 1*. vyd.. Praha : Grada Publishing. ISBN 80-7167-762-1.
- KORVAS, P., ŠAMŠULA, J., 2010 *Síla odrazu volejbalistů různých věkových kategorií*. vyd. Bratislava: Nakladatelství STU Bratislava. ISBN 978-80-227-3403-5.
- KR ČVS. 2015. *Pravidla volejbalu 2015 – 2016* [Online]. [vid. 18. 12. 2018]. Dostupné z :http://www.cvf.cz/soubory/14158/Pravidla_volejbalu_2015-16.pdf.
- MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. 2005. *Motorické schopnosti. 1.* vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 80-244-0981-X.
- NOVEL.DE. *Pedar* [online] 2011. [vid. 8. 11. 2018]. Dostupné z:<http://novel.de/novelcontent/pedoped-mobile-forces-sensors>
- POKORNÝ, J., 2002. *Přehled fyziologie člověka*. 3. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0229-6.
- ŠAMŠULA, J., 2017. *Studie dynamiky odrazu u dvou volejbalových výskoků a srovnání s výškou výskoku u odpovídajících motorických testů* [Online]. [vid. 8. 11. 2018]. Dostupné z: <http://www.cvf.cz/vzdelavani/zpravy/metodicky-dopis-studie-dynamiky-2286.html>
- ŠIMONEK, J., 2007. *Rozvoj výbušnej sily dolných končatín v športe*. vyd .Bratislava,. ISBN 978-80-890-7532-4.
- TÁBORSKÝ, F., 2004. *Sportovní hry 1*. vyd. Praha : Grada Publishing. ISBN 80-247-0875-2.
- VAVÁK, M., 2011. *Volejbal: kondiční příprava*. vyd. Praha: Grada.. ISBN 978-80-247-3821-5.
- VĚRTELÁŘ, V., 2014. *Stalo se před lety. Český volejbalový svaz* [Online]. [vid. 12. 12. 2018]. Dostupné z: <http://www.cvf.cz/?clanek=12913>.
- VĚRTELÁŘ, V., 2005. *Vznik volejbalu. Český volejbalový svaz* [Online]. [vid. 12. 12. 2018]. Dostupné z: <http://www.cvf.cz/?clanek=247>.
- VRBENSKÝ, Z., EJEM, M., VĚRTELÁŘ, V., 2016. *Zlatá kniha volejbalu*. vyd. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-4063-1.