

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Dominika Matasová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Dominika Matasová

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R0040

ANALÝZA POHYBOVÝCH VZORŮ HRÁČŮ FUTSALU PŘI DYNAMICKE ZÁTĚŽI

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Gustav Červený

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Dominika MATASOVÁ**
Osobní číslo: **Z18B0191P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**
Téma práce: **Analýza pohybových vzorů hráčů futsalu při dynamické zátěži**
Zadávající katedra: **Katedra rehabilitačních oborů**

Zásady pro vypracování

Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
Stanovit cíl kvalifikační práce
Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
Popsat metodiku praktické části
Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah grafických prací:

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

Seznam doporučené literatury:

- KRESTA, Jan. Futsal. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2534-5.
- VÉLE, František. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
- MACHOVÁ, Jitka a Dagmar KUBÁTOVÁ. Výchova ke zdraví. Praha: Grada, 2009. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2715-8.
- RYCHLÍKOVÁ, Eva. Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2096-3.
- LEWIT, Karel. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.
- BOLLING, Caroline, Willem VAN MECHELEN, H.Roeline PASMÁN a Evert VERHAGEN. Context Matters: Revisiting the First Step of the ?Sequence of Prevention? of Sports Injuries. *Sports Medicine* [online]. 2018, **2018**, 48 [cit. 2020-05-22]. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0953-x>.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Gustav Červený

Katedra rehabilitačních oborů

Datum zadání bakalářské práce:

1. června 2020

Termín odevzdání bakalářské práce:

31. března 2021

PhDr. Lukáš Štich, MBA
děkan



Mgr. et Mgr. Václav Beránek
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. ledna 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité
prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31.3.2021



vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji panu magistru Gustavu Červenému za odborné vedení práce, poskytování cenných rad a studijních podkladů. Dále děkuji svému příteli a probandům, kteří mi umožnili tuto práci uskutečnit.

ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Matasová Dominika

Katedra: Rehabilitačních oborů

Název práce: Analýza pohybových vzorů hráčů futsalu při dynamické zátěži

Vedoucí práce: Mgr. Gustav Červený

Počet stran: číslované: 59, nečíslované: 27

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 50

Klíčová slova: postura, centrace, futsal, zranění, dolní končetina, odchylka, četnost

Souhrn:

Tato práce je napsána z důvodu zmapování výskytu a četnosti neoptimálního posturálního zajištění u hráčů futsalu.

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou část, která se zabývá futsalem a jeho historií, pravidly a nároky na hráče. Dále je zaměřena na biomechaniku typických a často využívaných herních pohybů, a to střelbě a běhu, kde jsou vysvětleny svaly účastníci se těchto pohybů. Jedna kapitola se věnuje řízení pohybu a hrubé motorice, na kterou navazuje charakteristika posturální a lokomoční funkce. Následuje definice pohybových vzorů a nedílnou součástí je i vymezení pojmu centrovaného kloubu. Je zde uveden výčet nejčastějších zranění dolních končetin s mechanismem úrazu a jeho projevem.

Praktická část je zaměřena na analýzu získaných dat. Zahrnuje grafy s početním zastoupením posturálních odchylek nejen na dolních končetinách, ale v rámci celého pohybu člověka a představuje problémy charakteristické pro skupinu futsalistů. Získaná data jsou okomentována a konfrontována s výzkumnými otázkami v diskuzi, kde jsou také popsány návrhy na prevenci daných problémů. Diskuze dále obsahuje studie, které se věnují vybraným problémům.

ABSTRACT

Surname and name: Matasová Dominika

Department: Department of rehabilitation science

Title of thesis: Analysis of movement patterns futsal players under dynamic load

Consultant: Mgr. Gustav Červený

Number of pages: numbered: 59, unnumbered: 27

Number of appendices: 3

Number of literature items used: 50

Key words: posture, centration, futsal, injury, lower limb, deviation, frequency

Summary:

This thesis is written to examine the occurrence and frequency of suboptimal postural control of futsal players.

This bachelor's thesis is divided into theoretical part, which handles futsal and its history, rules and demands on players. It also focuses on biomechanics of typical and frequently used game movements such as shooting and running and described muscles involved in these movements. One chapter deals with motion control and gross motor skills, followed by characteristic of postural and locomotor function. This is followed by definition of movement patterns and definition of the concept of centered joint. The most common injuries of lower limbs and the mechanism and expression are also listed.

Practical part is focused on data analysis. It includes graphs with numerical representation of postural deviations not only on the lower limbs but also within the whole movement of human and presents characteristic issues for a group of futsal players.

Obtained data are commented and compared with research questions in discussion, where are also described suggestions for prevention of given issues. The discussion also includes studies, which are dedicated to selected problems.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	12
SEZNAM TABULEK	13
SEZNAM GRAFŮ	14
SEZNAM ZKRATEK	15
ÚVOD.....	16
TEORETICKÁ ČÁST	17
1 Futsal	18
1.1 Definice.....	18
1.2 Historie	18
1.3 Pravidla hry.....	18
1.3.1 Hrací plocha	18
1.3.2 Míč	19
1.3.3 Počet hráčů a výstroj.....	19
1.4 Obuv	19
1.5 Nároky na hráče	20
1.6 Biomechanika střelby	21
1.7 Běh.....	22
1.8 Svalové řetězce působící na dolní končetinu	24
2 Řízení hybného systému	24
2.1 Hrubá motorika	24
3 Postura	25
4 Lokomoce	26
4.1 Lezení po čtyřech	26
5 Pohybový vzor	26
5.1 Globální pohybový vzor	27
6 Centrace kloubu	27
7 Pohybové dovednosti	28
7.1 Obratnostní schopnosti	28
7.2 Rychlostní schopnosti.....	29
8 Typická zranění dolních končetin ve futsalu	30

8.1	Zranění kotníků	30
8.1.1	Klasifikace zranění	30
8.1.2	Mechanismus poranění	30
8.2	Zranění kolenního kloubu.....	31
8.2.1	Klasifikace poranění vazů	31
8.2.2	Mechanismus poranění	31
8.2.3	Poranění předního zkříženého vazu (LCA).....	32
8.2.4	Poranění vnitřního postranního vazu (LCM)	32
8.2.5	Poranění menisků	32
8.3	Poranění svalů stehna	33
8.4	Poranění třísla	33
	PRAKTICKÁ ČÁST	35
9	Cíl a úkoly práce	36
10	Výzkumné otázky	37
11	Charakteristika sledovaného souboru	38
11.1	Sledovaný soubor.....	38
12	Metodika práce	39
12.1	Dotazník	39
12.2	Orientační vyšetření.....	39
12.3	Analýza nohy.....	40
12.4	Dřep.....	41
12.5	Střelba z přihrávky.....	42
12.6	Sprint.....	43
12.7	Lezení po čtyřech.....	44
13	Výsledky	45
13.1	Výzkumná otázka č. 1	45
13.1.1	Podotázka 1.1	45
13.1.2	Podotázka 1.2	48
13.1.3	Podotázka 1.3	50
13.1.4	Podotázka 1.4	53
13.2	Výzkumná otázka č. 2.....	57
13.2.1	Podotázka 2.1	57
13.2.2	Podotázka 2.2	58

13.2.3	Podotázka 2.3	60
13.3	Výzkumná otázka č. 3.....	65
13.4	Výzkumná otázka č. 4.....	67
14	Diskuze.....	69
	ZÁVĚR.....	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	75
	SEZNAM PŘÍLOH	79

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Schéma hřiště, zdroj ČMFS, 2007.....	19
Obrázek 2 Optimální stabilizace jádra a dolní končetiny, zdroj Bizzini 2000	20
Obrázek 3 Mediální kolaps: destabilizace jádra a dolní končetiny, zdroj: Bizzini 2000	21
Obrázek 4 Flexe a extenze kyčelního kloubu, zdroj Dylevský, 2009	22
Obrázek 5 Flexe a extenze kolenního kloubu, zdroj Dylevský, 2009	22
Obrázek 6 Krokový cyklus, zdroj Shrestha, 2020.....	23
Obrázek 7 Stoj na jedné DK, zdroj vlastní	40
Obrázek 8 Dřep pohled zepředu, zdroj vlastní.....	41
Obrázek 9 Dřep pohled z boku, zdroj vlastní.....	41
Obrázek 10 Střelba-pohled zezadu, zdroj vlastní.....	42
Obrázek 11 Střelba-pohled z boku, zdroj vlastní	42
Obrázek 12 Sprint-pohled zezadu, zdroj vlastní	Obrázek 13
Sprint-pohled z boku, zdroj vlastní.....	43
Obrázek 14 Lezení-pohled zezadu, zdroj vlastní	44
Obrázek 15 Lezení-pohled z boku, zdroj vlastní.....	44

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Hodnocení postury při střelbě, zdroj vlastní.....	45
Tabulka 2 Hodnocení postury při změně směru, zdroj vlastní.....	48
Tabulka 3 Hodnocení postury při lezení po čtyřech, zdroj vlastní.....	50
Tabulka 4 Hodnocení postury při dřepu, zdroj vlastní	53
Tabulka 5 Výskyt svalových zkrácení, zdroj vlastní.....	57
Tabulka 6 Hodnocení oslabených svalů kyčelního kloubu, zdroj vlastní	58
Tabulka 7 Antropometrie DKK a poloha prstů nohy, zdroj vlastní	60
Tabulka 8 Lokalizace posturální dysfunkce a minulého zranění, zdroj vlastní	65
Tabulka 9 Závislost délky sportovní kariéry na počet odchylek DKK, zdroj vlastní	67

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Zastoupení dominantní DK probandů, zdroj vlastní	38
Graf 2 Osovost kloubů stojné DK, zdroj vlastní	46
Graf 3 Pohyb pánve a ramene, zdroj vlastní	47
Graf 4 Předsun hlavy, zdroj vlastní	47
Graf 5 Držení rukou v pěsti, zdroj vlastní	47
Graf 6 Osovost kloubů DKK, zdroj vlastní	49
Graf 7 Skrčení přes, zdroj vlastní	49
Graf 8 Držení rukou v pěsti při sprintu, zdroj vlastní	50
Graf 9 Základní postavení, zdroj vlastní	51
Graf 10 Jednostranná (výraznější) retroverze pánve nákročné DK, zdroj vlastní ...	51
Graf 11 Pohyb páteře, zdroj vlastní	52
Graf 12 Zvedání bérců, zdroj vlastní	52
Graf 13 Hloubka dřepu, zdroj vlastní	54
Graf 14 Osovost kloubů DKK při dřepu, zdroj vlastní	55
Graf 15 Vyrovnání stability díky HKK, zdroj vlastní	55
Graf 16 Symetrické zatížení DKK, zdroj vlastní	56
Graf 17 Kyfotizace páteře po vyčerpání rozsahu v kyčelních kloubech, zdroj vlastní	56
.....	56
Graf 18 Zkrácené svaly, zdroj vlastní	58
Graf 19 Oslabené svaly, zdroj vlastní	59
Graf 20 Délky DKK, zdroj vlastní	61
Graf 21 Obvody DKK, zdroj vlastní	61
Graf 22 Osa prstů nohy, zdroj vlastní	62
Graf 23 Posturální dysfunkce, zdroj vlastní	63
Graf 24 Funkční nedostatky DKK, zdroj vlastní	63
Graf 25 Anatomické a osově nedostatky DK, zdroj vlastní	64
Graf 26 Shrnutí četnosti nejvíce zastoupených odchylek, zdroj vlastní	64
Graf 27 Lokalizace posturální dysfunkce a zranění, zdroj vlastní	66
Graf 28 Závislost počtu odchylek na délce sportovní kariéry, zdroj vlastní	68

SEZNAM ZKRATEK

CNS	centrální nervová soustava
CoD	change of direction
ČMFS	Českomoravský fotbalový svaz
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
FIFA	Fédération Internationale de Football Association
FIET	Futsal intermittent endurance test
F-MARC	FIFA Medical Assessment and Research Center
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
IASTM	instrument assisted soft tissue mobilization
lig.	ligamentum
m.	musculus
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
UEFA	Union des Associations Européennes de Football

ÚVOD

Předkládaná bakalářská práce má za cíl informovat o nejčastějších posturálních nedostatcích u hráčů futsalu a navrhuje možná řešení daných problémů.

Futsal je považován za nejrychleji se šířící vnitřní sport na světě, je hrán na amatérské, poloprofesionální a profesionální úrovni. Jako vícerychlostní sport zahrnuje více fází vysoké intenzity než fotbal v přepočtu na kvantitu času. Rychlé pohyby s náhlou změnou směru, které potřebují rychlé rozhodování na malém prostoru, činí hru atraktivnější pro více hráčů. (Lopes, 2018) Dle Doğramaci. Watsford (2006) se pohybová aktivita vysoké intenzity mění při zápase každých 3, 28 sekund. Fázi vysoké intenzity hry během zápasu odhadují na 26 % z celkové doby zápasu.

Pokud je hráč unavený, jeho pohyby jsou nevyrovnané a pomalé a tím může být ovlivněna jeho technika. Hráč musí zvládat mnoho dynamických aktivit jako skákání, změny směru, rychlé běhání, změny hrací plochy, držení stability a kontrolu nad míčem proti tlaku soupeře. (Shavikloo et al, 2018) Junge a Dvořák (2014) udávají, že na 1000 hráčských zápasů se stane 130, 4 zranění. Míra úrazu je odhadem 2, 7krát vyšší než u fotbalu.

Je zřejmé, že by měl být futsal dostán do podvědomí více lidí a mělo by se dbát na správné provedení pohybů s ním spojených. Proto je důležité nejdříve zanalyzovat již vzniklé chyby v pohybu a postuře a s těmito získanými daty nadále pracovat při volbě adekvátního cvičení buď při skupinových nebo při individuálních sezeních.

Teoretická část práce je věnována představení futsalu a jeho náročnosti. Je popsána biomechanika hlavních pohybů při hře, a to střelby a běhu. Dále se zabýváme vysvětlením řízení pohybu, kde pak uvádíme funkci hrubé motoriky – posturální a lokomoční. Obě tyto funkce jsou v práci popsány. Věnujeme se vzniku pohybového vzoru a jednu kapitolu jsme zaměřili na vysvětlení pojmu centrace kloubu. Zmiňujeme i nejčastější zranění spojené s futsalem a mechanismus vzniku.

Praktická část je cílena na zjištění nejčastějších posturálních odchylek u futsalistů. V diskuzi jsou představováni autoři a literatura zabývající touto tematikou a jsou zde i návrhy kroků pro zlepšení dosavadních posturálních nedostatků.

TEORETICKÁ ČÁST

1 FUTSAL

1.1 Definice

Futsal FIFA (Fédération Internationale de Football Association) je charakterizována jako sportovní kolektivní hra brankového typu. Je důležité zmínit, že v České republice původně působil pod názvem malý fotbal. Tento sport probíhá pod záštitou mezinárodních organizací FIFA a UEFA (Union des Associations Européennes de Football), v Čechách se jedná o ČMFS (Českomoravský fotbalový svaz). (Kresta, 2009)

1.2 Historie

Historie malých forem kopané, kam se řadí i již zmíněný futsal FIFA, sahá do roku 1930 do uruguayského Montevidea, kde učitel tělesné výchovy Juan Carlos Ceriani navrhl pravidla pro fotbal o pěti hráčích. Hrál se na basketbalovém hřišti bez postranních mantinelů, míč byl o velikosti ženského míče na házenou a měl tlumený odraz. Hra se stala populární po celé Jižní Americe, zejména v Brazílii. Několika významným brazilským fotbalistům jako Pelé, Ronaldo, Ronaldinho, Kaka a dalším pomohlo hraní sálového fotbalu v kariéře, jelikož si rozvinuli své herní dovednosti hraním futsalu. Do Evropy se hra začala prosazovat v šedesátých letech dvacátého století z důvodu inklinace obyvatelstva k „pláckovému“ druhu fotbalu, které zahrnují menší počet hráčů. Název „futsal“ je odvozen od portugalského „Futebol de Salao“, jehož doslovný překlad znamená „fotbal v sále/hale“. Futsal FIFA se nadále neustále rozvíjí. Podle podkladů FIFA v současnosti provozuje futsal cca dva miliony registrovaných hráčů a hráček. (Kresta, 2009)

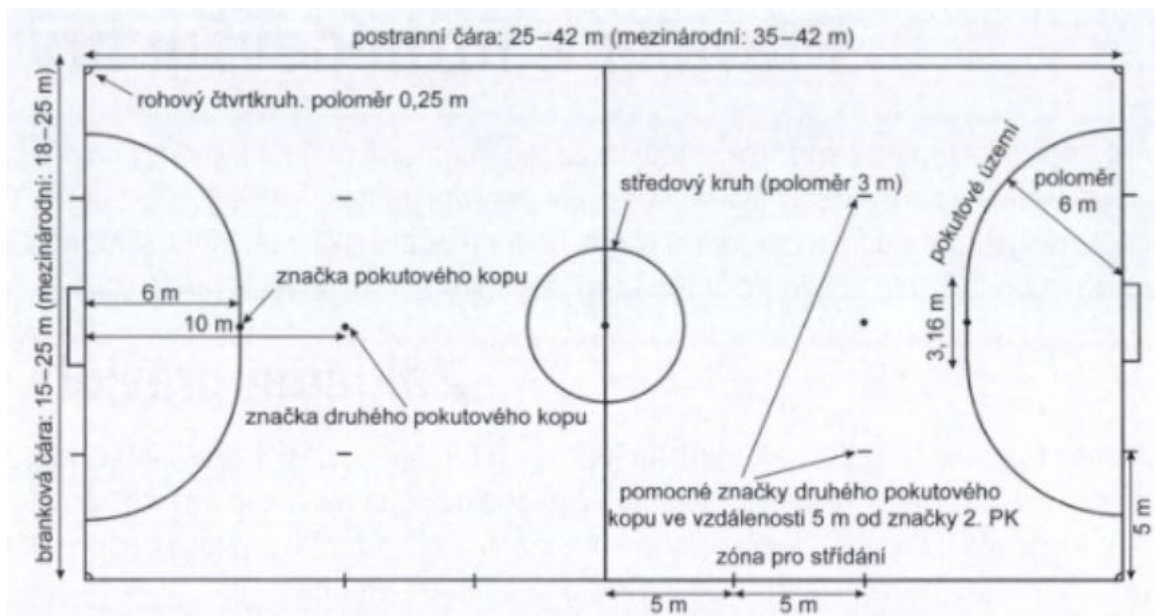
1.3 Pravidla hry

Oficiální pravidla futsalu jsou vydávána FIFA a jsou uznávána při národních a mezinárodních soutěžích. (Kresta, 2009)

1.3.1 Hrací plocha

Utkání probíhá na hrací ploše ve tvaru obdélníku, kdy je délka větší než šířka. Šířka hřiště se pohybuje od 15 do 25 m a délka od 25 do 42 m. Delší čára je nazývána jako postranní, kratší jako branková. Na hrací ploše se nachází středová čára se středovým kruhem a bodem, pokutové území s poloměrem 6 m, značka pokutového kopu, která je

vyznačena 6 m od brankové čáry, dále značka druhého pokutového kopu, 10 m od branky, rohový čtvrtkruh o poloměru 0,25 m, zóny pro střídání hráčů, umístěné na postranní čáře o velikosti 5 m. Branky jsou postavené do středu brankových čar o velikosti 2 m na výšku a 3 m na šířku. Povrch pro hrací plochu musí být rovný, zakázán je beton a asfalt. (Kresta, 2009)



Obrázek 1: Schéma hřiště, zdroj ČMFS, 2007

1.3.2 Míč

Futsalový míč je kulatý, s velikostí číslo čtyři a obvodem 62–64 centimetrů, váha odpovídá 400–440 gramů. Míč má tlumený odskok, kdy při spuštění z výšky dvou metrů, by měl po prvním odrazu od země odskočit do výšky 50-65 centimetrů. (Kresta, 2009)

1.3.3 Počet hráčů a výstroj

V utkání proti sobě nastupují dvě družstva, kdy každé z nich může mít na hrací ploše nanejvýš pět hráčů (čtyři hráči v poli a jeden brankář). Střídání probíhá v hokejovém stylu, tedy bez omezení, a je provedeno pouze v povolené zóně hrací plochy. Náhradníků při utkání může být připraveno sedm. Každý hráč je vybaven sálovou obuví, dresem, trenkami, holenními chrániči a podkolenkami. (Kresta, 2009)

1.4 Obuv

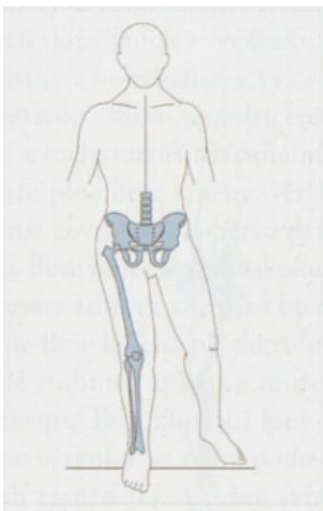
Sportovní obuv by měla vytvářet podporu pro nožní klenbu. Tvar přední části by měl být rozšířen tak, aby mohl být umožněn aktivní pohyb metatarzů a prstů do flexe a extenze,

zároveň napomáhá udržení rovnováhy a tvaruje příčnou nožní klenbu. (Kučera, Dylevský a kol., 1999)

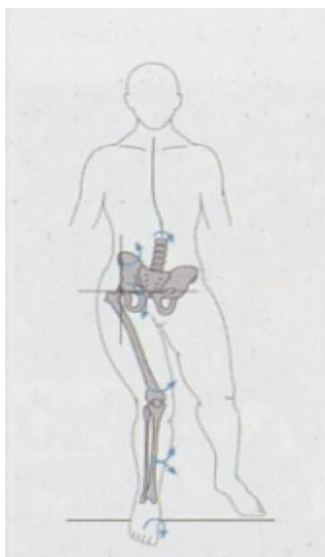
1.5 Nároky na hráče

Činnost jednotlivého hráče zahrnuje naučené komplexní pohyby, které se označují jako herní dovednosti. Kvalita provedení závisí na technické stránce, to jest způsob, jakým je vykonána herní činnosti jednotlivce a na stránce taktické výběrem správného řešení herní situace. Výkon týmu je odvozen od zmíněných herních dovednostech hráče. Tyto schopnosti musí dosahovat vysoké úrovně, protože hráč je při hře omezen jak malou velikostí hřiště, tak i časem na provedení. Proto je charakteristickým rysem futsalu univerzálnost jednotlivce, nikoli specializace na dílčí pozice útočníka a obránce. Herní činnosti se dělí na útočné a obranné. Mezi útočné se řadí výběr místa, přihrávání, zpracování míče, vedení míče, obcházení soupeře, střelba a clonění. Obrannými jsou obsazování hráče jak s míčem, tak bez něj, obsazování prostoru a odebírání a blokování střel. (Kresta, 2009)

Sport tvoří až 80% excentrická svalová aktivita. (Bizzini, 2000) Excentricita je charakterizována jako svalové zatížení, na něhož působí zevní síly a tím dochází ke zvýšení napětí v průběhu fyzického prodloužení muskulo-tendinózní jednotky. (Albert, 1991) Ve sportovní praxi se jedná hlavně o situace s brzděním (decelerací) a s dopady. Na neuromuskulární kontrole a stabilizaci zapojených kloubů se významnou částí účastní optimální excentrická síla koordinovaných svalových aktivit. To je využíváno například u dvoukloubových svalů, jako jsou hamstringy, které bývají ve fotbale a futsale vysoce excentricky zatěžovány. (Bahr, a kol. 2008)



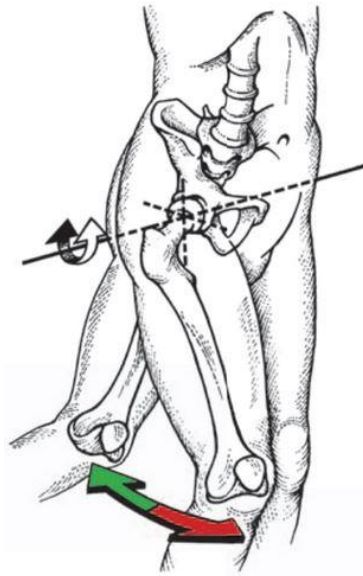
Obrázek 2 Optimální stabilizace jádra a dolní končetiny, zdroj Bizzini 2000



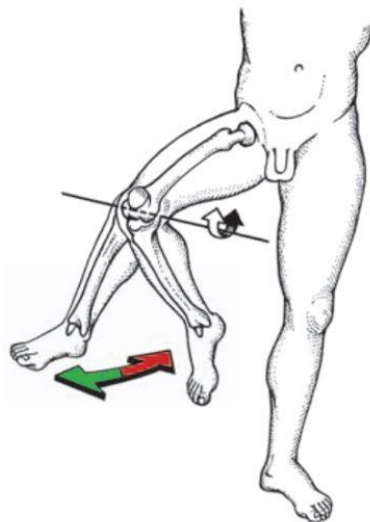
Obrázek 3 Mediální kolaps: destabilizace jádra a dolní končetiny, zdroj: Bizzini 2000

1.6 Biomechanika střelby

Hráč během zápasu střílí zejména ve chvíli, kdy je unaven a je pod určitým psychickým tlakem. (Bokša, Mendlík, 1989) Střelba se díky tréninku stává více automatickou, může se rozvíjet jak její tvrdost, tak přesnost. Kvalita střelby závisí na pohybu horní poloviny těla, na kopající a stojné noze a také na kontaktu s míčem. Horní polovina těla by měla být v mírné flexi, je možné i provedení kopu při mírné extenzi trupu zvláště u střel s vysokou rychlostí. Stojná noha zde napomáhá ke stabilizaci těla. Chodidlo by se mělo nacházet v blízkosti míče a špička nohy je umístěna ve směru střelby. Důležitým faktorem je silně vyvinuté svalstvo stojné DK (dolní končetina), o kterou je provedeno zapření a tím je vytvořena ideální možnost pro švihovou fázi druhé DK. Nevhodná je velká flexe kolenního kloubu. (Kollath, 2006) Nedílnou součástí střelby je i poloha trupu a HKK (horní končetiny), které se formují do rotačního protipohybu pánve a došlapující DK. Fázická DK, která provádí kop vykonává maximální náprah a ve chvíli opory stojné DK je iniciátorem fáze švihu zakončené kontaktem nohy s míčem. Ke správnému nastavení distálního segmentu dochází činností celého těla v oporné fázi posledního kroku kopající DK. (Zahálka, 2007) Při kopu u fázické DK dochází k explozivní extenzi v kolenním kloubu díky m. (musculus) quadriceps femoris a flexi kyčelního kloubu, kterou zajišťují svaly m. rectus femoris, m. iliopsoas a m. tensor fasciae latae. Zároveň dochází ke kontrakci břišních svalů. Na stojné DK se aktivují extensory kyčelního a kolenního kloubu (m. gluteus maximus, ischiokrurální svaly, m. quadriceps femoris) a flexory nohy (m. triceps surae). (Kučera, Dylevský, 1999)



Obrázek 4 Flexe a extenze kyčelního kloubu, zdroj Dylevský, 2009



Obrázek 5 Flexe a extenze kolenního kloubu, zdroj Dylevský, 2009

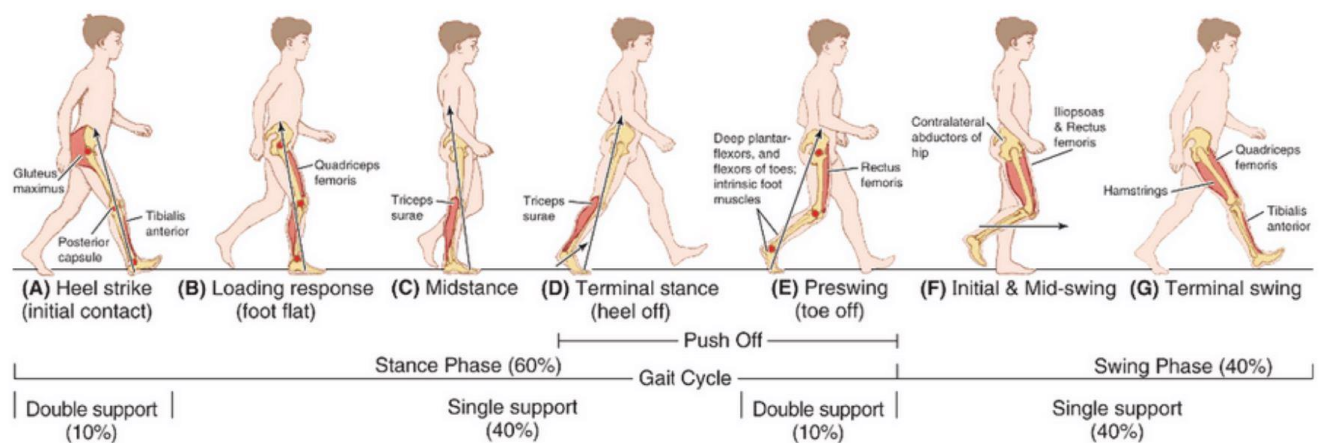
1.7 Běh

Běh je utvářen z pohybového stereotypu chůze. Jde o střídavý rytmický pohyb DKK (dolní končetiny) s fází opěrnou, stojnou a fází kročnou, kmihovou, švihovou. Při odrazu z fáze opěry následuje letová fáze kroku, kde v určité chvíli není tělo ve styku se zemí. (Kučera, Dylevský, 1999) Měkota (2007) rozděluje fázi opory dále na dokrokovou (brzdívou) a odrazovou. Vývoj běhu začíná z rychlé chůze u dítěte koncem druhého roku a vyzrává kolem sedmi let.

Přední končetina brání pádu a dotýká se špičkou nohy na konci švihu oporné fáze před průmětem těžiště. Rychlejší běh tuto vzdálenost zkracuje až do místa průmětu těžiště. Švihová fáze je delší než fáze opory. Opora při rychlém běhu se promítá na bříška metatarsů a na prstce. Končetina vykonávající švih je více flektovaná a pohyb těžiště jde dopředu. (Véle, 2006) Při odvíjení nohy je kladena hlavní zátěž na m. triceps surae, který podle rychlosti zvednutí vyvine sílu až dvojnásobku hmotnosti těla. Na zvednutí paty se participuje m. tibialis posterior, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus a m. peroneus longus. Hlavní podíl dynamické zátěže na klenbu nohy spočívá na plantárních ligamentech, plantární aponeuróze a vnitřních svalech nohy. Pokud dojde k jejich přetížení současně se zkrácením m. triceps surae, může nastat pokles nožní klenby. (Véle, 1995)

Krokový cyklus dle Perryho (2010):

- A. Počáteční kontakt – *initial contact*
- B. Stádium zatěžování „*loading response*“
- C. Střed stoje „*midstance*“
- D. Konečný stoj „*terminal stance*“
- E. Předšvihová fáze „*preswing phase*“
- F. Počáteční švih, střed švihu „*initial swing*“, „*midswing*“
- G. Konečný švih „*terminal swing*“



Obrázek 6 Krokový cyklus, zdroj Shrestha, 2020

1.8 Svalové řetězce působící na dolní končetinu

Plocha nohy se dotýká země patou, zevním okrajem nohy a hlavičky metatarzů a zatížení se přenáší do tří bodů – pata, metatarz palce, metatarz malíku. Femur a tibie spolu tvoří dlouhou vertikální páku, proti níž působí talus. Rotace femuru se ve stoji promítá na postavení nohy a naopak, kdy se postavení nohy přenáší až na pánev. To znamená, že pokud je femur rotován dovnitř, patela směřuje k palci a noha je nucena do pronačního postavení a tím se snižuje podélná klenba. U femuru rotovaným zevně patela míří k malíku a noha dělá supinaci a podélná klenba se zvyšuje. (Véle, 2006)

2 ŘÍZENÍ HYBNÉHO SYSTÉMU

Řízení hybného systému je realizováno dvěma základními okruhy, vertikálním a horizontálním. Vertikálním okruhem jsou propojeny čtyři hladiny řídicích systémů, mícha a vestibulární aparát, kde se mícha účastní celého lokomočního vzoru a probíhá zde aference z posturálních funkcí (propriocepce, interocepce, exterocepce). Propriocepce umožňuje vnímání polohy a pohybu těla v závislosti na prostoru, kdy většina tohoto vnímání je nevědomá a jsou využívány reakce reflexní povahy. Vestibulární aparát určuje postavení trupu v prostoru a udává základní svalový tonus. Dále mozeček, který reguluje držení osového aparátu a formuje bazální hybné stereotypy, podkorové centrum a kůra mozková, kde je spojení motorických center ve frontálním laloku. Zde se nachází komplex šedé hmoty, která tvoří limbický systém, ten rozhoduje o provedení pohybu, ovlivňuje tonus z hlediska funkčního, je regulátorem prahu pro vnímání bolesti, má vliv na schopnost vyrovnat se s bolestí a s vlivy okolí a také řídí emoční nastavení. (Kračmar, 2002) Limbický systém je iniciátorem motivace pohybu a ovlivňuje výslednou kvalitu pohybu. (Véle, 1997) Koordinaci a jemnou motoriku zajišťují horizontální regulační okruhy. (Kračmar, 2002)

2.1 Hrubá motorika

Hrubá motorika je charakterizována dvěma hlavními funkcemi pohybové soustavy, a to funkcí posturální a lokomoční. Ty zajišťují stabilitu ve výchozí poloze a umožňují změnu polohy jednotlivých segmentů těla i těla samotného.

Důležitá schopnost pro předcházení problémům s pohybovým aparátem není jen silný svalový korzet, ale záleží na správné distribuci svalového napětí ve funkční svalové skupině a také rychlé schopnosti reagovat. (Véle, 1997)

3 POSTURA

Posturální funkce je zajišťována pomocí osového orgánu, tedy hlavy, páteře a pánve. (Véle, 1997) Člověk si vzpřímené držení těla osvojuje prostřednictvím geneticky zakódovaných programů, které se postupem času více prolínají s pohybovými zkušenostmi jedince a utváří se posturální stereotyp, jež má vliv na držení těla. (Černá, 2009) Postura předchází pohybu a po jeho provedení se posturální komplex snaží dosaženou polohu udržet. (Dylevský, 2009) To znamená, že postura se dá definovat jako zaujetí polohy těla a jeho částí v klidu. Udržení postury zprostředkovávají tonické svaly, při pohybu ale dochází k převaze fázických svalů. Posturální systém i přesto, že je inhibován, napomáhá k udržení plynulému průběhu pohybu. Je aktivní i v klidové, ale ještě neorientované poloze. Větší aktivitu dosahuje již při tvorbě pohybového záměru, kdy se poloha začíná orientovat ve směru myšleného pohybu. Do kvality posturálních funkcí se promítá psychický stav i činnost vnitřních orgánů, proto při sledování pohybového aparátu, je důležité zhodnotit posturu, její funkce a programy. (Véle, 1995)

Posturální svalová vlákna se využívají u dlouhodobého výkonu a udržení postury. Mají nízkou rychlost kontrakce a tendenci ke zkracování. Jedná se pro představu o krátké extenzory kloubů hlavy, lumbální část m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. obliquus abdominis, hamstringy, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas, m. triceps surae. Fázická svalová vlákna převažují při anaerobních procesech, využívají se ke krátkému a rychlému nasazení a mají sklon k oslabení. Těmi jsou například mm. glutei, mm. vasti, mm. peronei, (Richter, Hebgen, 2011)

Kolář (2009) vymezuje termín postury jako aktivní držení pohybových segmentů proti působení zevních sil a je součástí jakékoliv polohy. Posturální funkce se dají rozdělit na posturální stabilitu, což je kontinuální zaujímání stálé polohy. Na posturální stabilizaci, která je chápána jako aktivní svalové držení segmentů těla, které působí proti zevním silám a jedná se koordinovaný svalový proces. A na posturální reaktibilitu, která je zapojená při každém pohybu segmentu těla, kdy je potřeba využít sílu k překonání odporu. Tato funkce má za účel zpevnění jednotlivých pohybových segmentů, to znamená kloubů, pro získání co možná nestabilnějšího punctum fixum, kvůli větší odolnosti proti působení zevních sil. Punctum fixum je zpevněná úponová část svalu a punctum mobile je ta část svalového úponu, která provádí pohyb v kloubu.

4 LOKOMOCE

Lokomoční funkce je realizována převážně končetinami. (Véle, 1997) Lokomoce je definována jako přesun těla z místa na místo. Může probíhat plížením, plazením, lezením, bipedální chůzí v terénu, během a dalšími komplexnějšími pohyby vykonávaných ve sportu. (Véle, 2006)

4.1 Lezení po čtyřech

Lezení po čtyřech se řadí spolu s chůzí a reflexním plazením k pohybům vpřed a jsou realizovány ve zkříženém vzoru. Dochází zde k vyvážení automatického řízení polohy těla (posturální reaktivitě), k změně těžiště trupu a jeho vzpřímení proti gravitaci, aktivují se fázické svaly pohybující se v daném úhlu mezi segmenty končetin a osovým orgánem (hlava, páteř). Mají čtyři fáze: flekční, relaxační, opěrnou a odrazovou. Tyto fáze jsou opakovány na všech čtyřech končetinách ve stejném sledu, kdy se HKK pohybují dříve než DKK. Flekční pohyb v ramenním a kyčelním kloubu dosahuje přibližně 115–117°. Opora je o rozvinutou dlaň a o kolenní kloub. Paže a stehna provádějí pohyb v sagitálně rovině vůči tělu. (Vojta, 1995)

5 POHYBOVÝ VZOR

Volní pohyb je složen z jednotlivých pohybových vzorů. Tyto vzory jsou strukturou určitého úkonu, která je brána jako pohybová matrice a je uložena v paměti jako vzor, který je iniciován descendními drahami do motorických výkonných orgánů. (Véle, 1997) K realizaci pohybového záměru je využíváno dvou základních programů – pro udržení polohy a pro změnu polohy, které jsou vytvořeny učením a opakováním. Každý tento program je složen z následných elementárních podprogramů, kterými jsou základní pohybové vzory – stereotypy a je obtížné je měnit. Pro adaptaci na současnou nebo očekávanou situaci je žádoucí mít v zásobě řadu programů, získaných učením. Ty se pak používají dle potřeb zevního a vnitřního prostředí. (Véle, 1995) Svaly v oblasti bederní páteře, pánve a boků nebo střed těla jsou popisovány jako skupina lokálních stabilizátorů, mezi které patří svaly m. multifidus, m. transversus abdominis a m. latissimus dorsi. Pokud jsou tyto svaly ochablé nebo nejsou náležitě zapojovány, proximální struktury se stanou nestabilními a tím mohou vzniknout abnormální pohybové vzory hrudníku a dolních končetin, které zapříčiní různá zranění z namáhání DK. Na stabilní střed těla má vliv klenba nohy, která se sestává také z lokálních stabilizátorů. Ty se dělí na pasivní subsystémy, mezi

které patří kosti, vazy a kloubní pouzdra, aktivní subsystemy zahrnující svaly a šlachy propojující nohu. Nervový subsystem se skládá ze sensorických receptorů v plantární fascii, vazech, kloubních pouzdrech, svalech i ve šlachách spojených v aktivním a pasivním subsystemu. (McKeon, Hertel, Bramble, Davis, 2014)

5.1 Globální pohybový vzor

Mezi globální pohybové vzory patří dva lokomoční komplexy reflexní plazení a reflexní otáčení, které se uplatňují v ontogenezi motoriky. Na tyto vzory navazují dílčí dynamické stereotypy podle charakteristiky pana profesora Jandy se jedná o stereotypy II. řádu. (Kračmar, 2002) Stereotypy I. řádu jsou určeny anatomii těla a bývají pro většinu lidí totožné, jde o vzory, které je možno reflexně vyvolat a jsou vrozené. Úpravou těchto stereotypů vznikají stereotypy II. řádu, které jsou individuální a jsou ovlivněné prostředím, sportem, výchovou a funkčními i strukturálními poruchami. (Macháčková, Vyskotová, 2013) Globální pohybové vzory jsou uloženy v CNS (centrální nervové soustavy) každého jedince jako předloha určité funkce. (Véle, 1995)

6 CENTRACE KLOUBU

Každý pohyb těla vychází ze zpevněného středu těla. Stabilizační funkce je podvědomá a automatická, proto bývá často narušena a není snadné ji vytrénovat. Trénink stability by měl být součástí každého rehabilitačního programu. Pokud budou pacientovi s nedostatečnou stabilitou pohybu indikována balanční nebo protahovací cvičení, účinek cvičení může být omezený nebo mohou být podporovány patologické vzorce pohybu a tím může dojít ke zhoršení pacientovi bolesti. Předpokládá se, že stabilita středu těla a základní lokomoční funkce končetin jsou pod subkortikální kontrolou CNS. Je-li tato kontrola dostatečná a aktivované svaly jsou v rovnováze, pak celkové držení těla a každý spontánní pohyb zajistí, že všechny klouby zaujmou své funkční a středové postavení. Funkčně centrovaný kloub není statickou pozicí, ale jedná se o dynamickou neuromuskulární strategii, která vede k neoptimálnější pozici kloubu. Takto centrovaný kloub umožňuje efektivní mechanickou výhodu v rozsahu pohybu. Kontaktní plocha kloubu je mezi jeho hlavou a dutinou a je ovlivněna napětím vazů. Předpokládá se, že centrovaný kloub zprostředkovává nejlepší kontakt mezi kostmi, který následně umožňuje maximální zatížení kloubu, minimální napětí v kloubním pouzdře a vazech a chrání všechny kloubní struktury. CNS neustále zpracovává všechny akustické, vizuální, hmatové, vestibulární a

proprioceptivní podněty. Během fyziologického vývoje dítěte dochází k poznávání blízkého okolí dítěte. Aby dítě mohlo prozkoumávat okolí, musí zaujmout nejvhodnější držení těla, stabilizuje střed těla a podívá se do prostoru okolo sebe. V 5 až v 6 měsících dítě obrátí oči k předmětu zájmu a tím pak dojde k postupnému natahování horní končetiny k předmětu zájmu. Tato synergie zůstává po celý zbytek života, například když tenista pohybuje očima ve směru míče, když se ho chystá zasáhnout. (Kobesová, Kolář, 2014) Úhlové postavení kloubu v rámci rozsahu pohybu má vazbu přes proprioceptory na CNS a tím ovlivňuje aktuální stabilizační funkci okolních svalů. Globální pohybový vzor zabezpečuje automaticky centrované postavení kloubu prostřednictvím zapojení příslušných stabilizačních svalů a koaktivací antagonistických svalových skupin vytvářejících pohyb. Jakmile se změní úhel v kloubu v iniciační fázi pohybu, zřetězí se navazující svalové skupiny a umožní přesnou lokalizaci aktivizace svalů a tím i výslednou kvalitu celého pohybu. Správný hybný stereotyp souvisí s tím, že posturální funkce jsou založeny na subkortikální činnosti, proto pak není potřeba vědomé korekce. (Kračmar, 2002)

7 POHYBOVÉ DOVEDNOSTI

Pohybová dovednost se dá definovat jako způsobilost (připravenost) k pohybové činnosti, řešení pohybového úkolu, dosažení úspěšného výsledku, která je získaná motorickým učením a opakováním. Jde o vykonání činnosti úsporně, správně, vhodným způsobem i za změněných podmínek. Dovednost se vyznačuje určitým stupněm automatizace. Takto zafixovaná dovednost je označována jako pohybový návyk. U dílčích činností, které nemají návykový charakter (kop do míče, držení rakety atd.), je důležité osvojit si správnou techniku, jenž se pak těžce opravuje. (Měkota, 2007)

K zvládnutí pohybové aktivity je zapotřebí ovládat základní pohybové schopnosti. Kombinací těchto schopností vzniká charakter určitého projevu těla. Světová literatura uvádí čtyři hlavní pohybové schopnosti z pohledu fyziologie a kineziologie. Rozdělují se na schopnosti obratnostní, rychlostní, silové a vytrvalostní. (Kučera, Dylevský a kol, 1999)

7.1 Obratnostní schopnosti

Vyznačují se neuromuskulární koordinací. Nejsou, ale vykonávají izolovaně, participují se na nich jak schopnosti silové, rychlostní a určitý podíl zastávají i vytrvalostní vzorce. Na faktorech limitujících obratnost se podílí stav kloubních struktur a jejich optimální výkonnost. Někteří autoři tento faktor označují jako ohebnost. Tu nelze nacvičit,

jelikož je limitována již zmíněnou konfigurací kloubu, která je daná a při jejím nácvičku je cílem dosáhnout optima. Při jeho překročení se vždy jedná o patologii. Ohebnost ovlivní jak svalovinu, tak i ostatní měkké struktury. Během ontogeneze dochází ke změnám ve fyziologické kapacitě kloubu. Například co se týče předškolního věku, ten je charakterizovaný kloubní hypermobilitou a elasticitou vaziva. Tyto aspekty napomáhají k rozsahu pohybu nad anatomickou mez. Toho využívají někteří trenéři nebo rodiče zejména v gymnastice nebo baletu, kdy se snaží o prodloužení přirozeného období zvýšeného kloubního rozsahu. Ohebnost je tedy možnost vykonat pohyb v jeho celé anatomické kapacitě. Poté je možno definovat obratnost jako schopnost organismu vykonávat vzorce pohybu v čase a prostoru. Na úrovni obratnosti, kvalitě a rychlosti závisí centrálním řízení, na stavu biochemických, fyziologických a psychických reakcí a následnou adaptací. Odpovídajícím projevem obratnosti bývá orientace v prostoru, schopnost diferenciací statického a dynamického pohybu, rovnováha, propojení jednotlivých struktur organismu a výkonných tkání. Důležitou složkou je tzv. timing, který je charakterizován vlastní časovou posloupností při zahájení a provádění pohybu, který se užívá na rozvoji sportovní výkonnosti a terapii. Jak už bylo zmíněno obratnostní činnosti se odvíjí od stádia ontogeneze, proto je nutno respektovat jejich raný a rychlý nástup i následnou postupnou regresi. (Kučera, Dylevský a kol, 1999)

7.2 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnosti dávají základ pro svalovou kontrakci v určitém čase. Jsou odrazem kvality a také kvantity nervového impulzu, jeho vedení, přesnosti a konečné odpovědi efektoru. Z pohledu kineziologie se jedná o změnu polohy, kde dochází ke koordinaci agonistů a antagonistů. Tyto schopnosti se mohou rozdělit do jednotlivých fází. Fáze rychlostního pohybového vzorce začíná akcelerací pohybu, pokračuje stabilizací dosaženého pohybu, pak nastupuje fyziologická únava a únava patologická. Pro efektivní odraz krátkodobé a intenzivní svalové činnosti je správná příprava tkání, kterou lze dosáhnout bezprostředně při rozcvičení a také dlouhodobě tréninkem. Při adekvátním zvětšování intenzity cvičení dojde k nerovnováze mezi projevem svalové kontrakce a jejím vnějším efektem. Proto často při tréninku izolované kontrakce dochází až k patologickým projevům. K nim se řadí různé bolesti svalových úponů, narušení funkce svalu, které jsou pak příčinou entezopatií a dalších klinických nálezů. Původcem těchto obtíží bývá nevhodná příprava, nedostatečná regenerace, nevhodná výstroj, klimatické vlivy, životospráva

sportovce a jeho psychický stav. Nedostatečná kvalita rychlostních schopností se stává limitujícím faktorem života. (Kučera, Dylevský a kol., 1999)

8 TYPICKÁ ZRANĚNÍ DOLNÍCH KONČETIN VE FUTSALU

8.1 Zranění kotníků

Hlezenní kloub bývá jedním z nejčastěji postižených kloubů jak ve fotbale, tak i futsale. Nejdříve je důležité určit, jaké struktury byly poraněny a v jakém rozsahu. Ve většině případů distorzi hlezen je výsledkem poranění zevních vazů hlezenního kloub. Nejprve se poraní přední vaz-ligamentum (lig.) talofibulare anterius, dále střední vaz-lig. calcaneofibulare, u některých případů může být poraněn i vnitřní vaz-lig. deltoideum (Bahr, a kol., 2008)

8.1.1 Klasifikace zranění

Distorze

- stupeň I – parciální ruptura předního talofibulárního a/nebo kalkaneofibulárního vazů
- stupeň II – úplná ruptura předního talofibulárního vazů s intaktním kalkaneofibulárním vazem
- stupeň III – úplné přetržení obou výše zmíněných vazů

Fraktury se klasifikují dle lokalizace linie lomu na zevním kotníku (Bahr, a kol., 2008)

8.1.2 Mechanismus poranění

Zjistit mechanismus zranění je hlavním bodem k dobrému stanovení diagnózy po distorzi hlezna. Častým mechanismem poranění je dopad na nohu v inverzní poloze (plantární flexi, vnitřní rotaci, supinaci). V této poloze se hlezenní kloub stává nestabilním. Je-li noha v inverzi a subtalární kloub je v nadměrné supinaci, ligamenta postupně praskají od předu dozadu. Zřídka dochází k everznímu poranění (pronace a zevní rotace), kdy se může jednat o poškození mediálních vazů. Mechanismem poranění typickým přímo pro fotbal i futsal je násilná plantární flexe hlezenního kloubu. K té dochází při kontaktu s DK v momentě, kdy se hráč snaží vystřelit nebo zasáhnout míč. (Bahr, a kol., 2008)

8.2 Zranění kolenního kloubu

Koleno se řadí dle četnosti poranění po hleznu mezi nejčastější vzniklá zranění ve fotbale, futsale. Nejvíce bývá porušen mediální postranní vaz a meniskus. Závažným zraněním je poranění předního zkříženého vazy. Stabilita kolena je závislá na aktivní a pasivní stabilitě kloubu. Pasivní stabilitu zajišťuje geometrie kloubních povrchů, ligamentech, meniscích a fibrózním pouzdru a nemůže být ovlivněna tréninkem. Kontrahované svaly okolo kolene jsou m. quadriceps femoris, hamstringy, m. sartorius, m. gracilis a m. gastrocnemius a poskytují aktivní stabilitu, ta může být zlepšena neuromuskulárním tréninkem a svalovou funkcí. (Bahr, a kol. 2008)

8.2.1 Klasifikace poranění vazů

Může se jednat o poranění buď celého vazy nebo jen některých vláken. Parciální ruptura je označována jako stupeň 1 a jedná se o přetržení jen několika vláken, podobný je malý stupeň 2, kde se jedná o rupturu méně než poloviny vláken. Při těchto dvou stupních je koleno stále stabilní. U ruptury více než poloviny vláken se jedná o velký stupeň 2 a stupněm 3 je označována kompletní ruptura všech vláken, kde se objevuje různá forma nestability kolena. (Bahr, a kol., 2008)

8.2.2 Mechanismus poranění

Velké množství poranění kolene ve fotbale, futsale je důsledkem tělesného kontaktu, kontuzí nebo přenesení zevních sil na hráče, také přenosem vnitřních sil vyvolaných při běhu, zpomalení, zrychlení, otáčení nebo kličkování. Nejčastějšími příčinami poranění jsou pokusy o zastavení protihráčem, kdy dochází ke kontaktu se zevní stranou kolene, který způsobí, že koleno se dostává do valgozity, zatímco tibia je rotována do zevní rotace. Tento mechanismus je možný i při situaci, kdy dva hráči zasáhnou míč a noha je ve vnitřní rotaci. Další častou příčinou poranění je zásah na mediální stranu kolene, která je opakem předešlého popisu, kdy koleno se dostává do varozity a tibia jde do vnitřní rotace. K rizikovým faktorům se řadí zejména kloubní laxicita, svalová slabost, únava, malá tělesná zdatnost, i neadekvátní rehabilitace po předchozím zranění nebo fauly se zastavením z vnější nebo vnitřní strany. (Bahr, a kol., 2008)

8.2.3 Poranění předního zkříženého vazů (LCA)

LCA (ligamentum cruciatum anterior) je druhým nejsilnějším vazem kolena. Koriguje hyperextenzi, hyperflexi a vnitřní rotaci tibie a zabraňuje přednímu pohybu mezi ní a femurem. Izolované poranění se vyskytuje ve 20-30 % případů, až polovina případů je ale kombinací s poraněním menisků, či zranění ostatních vazů kolene jako je lig. (ligamentum) cruciatum posterior (LCP), lig. collaterale mediale (LCM) a lig. collaterale laterale (LCL). Poranění LCA může provázet parciální či kompletní instabilita kolenního kloubu. Často dochází k atrofii tohoto vazů, kvůli přerušení cirkulace. Typickými známkami poranění je pozitivní tzv. „giving way“ fenomén, kdy kolenní kloub podklesne, také se může objevit otok s možným krvácením. Mechanismem poranění je u izolovaného poranění vnitřní kroučící síla ve vnitřní rotaci s hyperextenzí nebo zevní rotaci a valgozitě s fixovanou nohou k zemi. Ke kombinovaným zraněním LCA s vazů LCP, LCM, LCL je mediální nebo laterální násilí, které působí na koleno nebo při situaci, kdy se dva hráči snaží současně zasáhnout míč. Mnoho zranění ale vzniká nekontaktním způsobem. Rizikem bývá nedostatečná kondice, hyperlaxita vaziva a svalová slabost. (Bahr, a kol., 2008)

8.2.4 Poranění vnitřního postranního vazů (LCM)

Jedná se o nejčastěji postižený vaz kolene. Je stabilizátorem pro valgózní násilí a zevně rotačních sil, které působí na tibií vzhledem k femuru. Opět jako u předešlého vazů může být poranění izolovaně či v kombinaci. Nekontaktním mechanismem je valgozita a zevní rotace při otočení, zkroucení a dopadu, tím kontaktním bývá kopnutí nebo násilí nasměřované na dolní část stehna nebo kolena. Charakteristickým znakem je velká bolest v momentě úrazu, bez otoku. (Bahr, a kol., 2008)

8.2.5 Poranění menisků

Meniskus je mediální a laterální, významně zasahují u absorbování nárazů na koleno. Mediální meniskus bývá poraněn častěji, protože je pevně připevněn k LCM a vzniká při rotačním násilí. Menisky jsou poraněny hlavně při tělesném kontaktu s dalším hráčem. K rizikovým faktorům se řadí již předchozí prodělané poranění kolene s nedostatečnou rehabilitací, zastavení ze strany a fauly, u méně technicky zdatných hráčů práce s míčem, kroučivé momenty a obraty a významnou roli zde hraje i kloubní laxita. (Bahr, a kol., 2008)

8.3 Poranění svalů stehna

U sportů, které často používají maximální sprinty a akceleraci, mezi ně se řadí fotbal i futsal, dochází k poranění svalu zejména kontuzí a natažením. Kontuze je typická pro m. quadriceps femoris, kdy se destruuje svalová vlákna. Vzniká přímým kontaktem většinou úderem kolena protihráče na přední část stehna, sval je tím drcen mezi vlastním femurem a kolenem soupeře. Na zadní straně stehna jsou svaly nazývané hamstringy. Jedná se o skupinu svalů mezi ně patří m. biceps femoris, m. semimembranosus a m. semitenosus. Hamstringy, vyjma krátké hlavy biceps femoris, začínají na hrbolu sedací kosti a upínají se na vnitřní a zevní stranu bérce těsně pod kolenem. Překlenují tím dva klouby, natahují kyčelní kloub a ohýbají kloub kolenní. Tyto svaly bývají poškozené natažením tedy distenzí. Poranění vzniká tehdy, kdy jsou zmíněné svaly akutně kontrahovány nad tolerovanou mez při maximálních sprintech. Pravděpodobně k poranění dochází v pozdní fázi zatížení, těsně před odlepení paty a zvednutí nohy od země, jedná se o excentrickou kontrakci hamstringů. Rizikovými faktory může být předchozí zranění, kde je možnost tvorby jizevnaté tkáně ve svalu. Potencionálním rizikem se může stát i nesprávná technika běhu, větší rychlost běhu či bolest dolní části zad. Známkami poranění je lokalizovaná bolest a okamžité omezení funkce. Při výraznějším pohmoždění se objevuje otok stehna. (Bahr, a kol., 2008)

8.4 Poranění třísla

Poraněním třísla je myšlena jakákoliv bolest v této oblasti nezávisle na tom, jestli bolest vychází z třísla nebo se jedná o bolest přenesenou z jiné krajiny. Nejčastějším původcem bývá bolest z poranění svalů v oblasti třísla, kterými jsou adduktory, m. rectus abdominis, m. rectus femoris a m. iliopsoas. Dále bolest může vyzařovat z kyčelního kloubu, kostí pánve, podkožních nervů nebo hernie jak femorální, inkuinální tak tzv. „sportovcova hernie“ (Bahr, a kol., 2008) Sportovcova hernie je zapříčiněna zvýšeným napětím v třísle při kroucení, otáčení, sprintu a střelbě, která způsobí trhliny a oslabení inkuinálních struktur, také může být způsobena zmenšeným rozsahem v zevní a vnitřní rotaci kyčelního kloubu. (Hopkins, Brown, Lee, 2017) Bolest promítající se mimo tříslo je způsobena často patologickými změnami v bederní páteři kompresí kořene L4, lupavou kyčlí, infekcemi urologickými a genitálními a bursitidami. Na biomechanické funkci DK hraje důležitou roli komplex pánevních kostí s kyčelním kloubem a na ně připojené kosti jako je sakrum, kostrč a bederní páteř. Pánev představuje spojení trupu s DKK, přes které se přenášejí velké síly. Na kyčelní kloub je přenášena síla 2,6krát větší, než je hmotnost těla. Tato síla je zvýšena

na pětinasobek při běhu ve stejné fázi. Toto opakující se velké zatížení může mít za následek poranění třísla. Zranění vzniká mnohdy akutně při prudkém sprintu, střelbě, úskočných manévrech, při otáčení, zasažení míče vnitřní stranou nohy. Rizikem může být nedostatečná kondice a protažení. (Bahr, a kol., 2008)

PRAKTICKÁ ČÁST

9 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je pomocí výzkumných metod zhodnotit pohyb futsalisty při konkrétních pohybových úkonech. Popsat kvalitu kineziologického obsahu. Analyzovat výskyt odchylek při pohybu DKK. Zjistit četnost výsledků neoptimálního posturálního zajištění a provést diskuzi jejich možných příčin a poskytnout návrhy preventivních opatření pro předcházení úrazů pohybového aparátu.

K tomuto cíli budeme potřebovat splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí o futsalu a jeho nárocích na pohybový aparát hráče, definici a charakteristice posturálního zajištění a centrovaného kloubu a nejčastějších zraněních tohoto sportu.
2. Vybrání sledovaného souboru a zjištění nejčastějších znaků této skupiny
3. Uvědomit si a nastudovat vhodné metody testování a pozorování probandů pro potvrzení či vyvrácení vytvořených výzkumných otázek.
4. Analyzovat na získaném videu pohyb futsalisty při konkrétních pohybových úkonech.
5. Provést orientační vyšetření probandů k doplnění poznatků o sledovaném souboru.
6. Vytvořit příslušný polostrukturovaný dotazník pro získání nezbytných informací o sportovní historii a historii úrazů probanda.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s výzkumnými otázkami.

10 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

1. Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky u hráčů futsalu při specifických herních pohybech a pohybech obecných?

Pro zodpovězení 1. otázky si musíme odpovědět na dílčí otázky:

- *1.1 Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky při střelbě?*
- *1.2 Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky při změně směru?*
- *1.3 Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky při lezení po čtyřech?*
- *1.4 Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky při dřepu?*

2. Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky na pohybovém aparátu u hráčů futsalu?

K odpovědi na tuto otázku, je žádoucí se nejdříve zeptat na následující dílčí otázky:

- *2.1 Jaký je nejčastější výskyt svalových zkrácení na DKK u hráčů futsalu?*
- *2.2 Jaký je výskyt častých oslabení svalů kyčelního kloubu?*
- *2.3 Jaký je nejčastější výskyt antropometrických anomálií DKK a polohových anomálií prstů nohou?*

3. Zdali existuje vztah mezi lokalizací dané posturální dysfunkce a lokalizací minulého zranění?

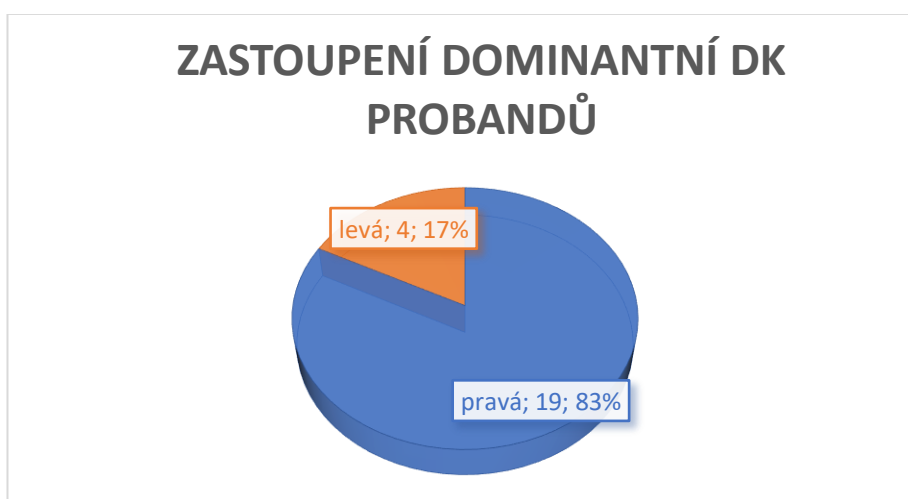
4. Zdali je možné nalézt vztah mezi délkou sportovní kariéry a výskytem posturálních odchylek na DKK?

11 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Souhlas probandů se spoluprací na této bakalářské práci a publikování pořízené fotodokumentace a videodokumentace pro účely bakalářské práce je uložen u autora práce a je uveden jako PŘÍLOHA 1.

11.1 Sledovaný soubor

K zjištění četnosti neoptimálního posturálního zajištění sledujeme skupinu o 23 hráčích futsalu v rozmezí věku od 20 do 27 let se zkušenostmi s futsalem minimálně dva roky a se sportem obecně od mladšího školního věku. Sledovaný soubor je složen z 19 amatérských, 3 poloprofesionálních a jednoho profesionálního hráče futsalu. Žádný z probandů nebyl v době vyšetření léčen pro poruchu pohybového aparátu.



Graf 1 Zastoupení dominantní DK probandů, zdroj vlastní

12 METODIKA PRÁCE

Sledování probíhalo v tělocvičně Fakulty zdravotnických studií v Plzni. Videozáznam byl pořízený na videokameru Panasonic HC-V210 pro pohled z boku a na pohled zepředu byl využit Canon G16, kterým byly pořízeny i fotografie probandů. Videá byla přehrávána v programu Kinovea, který je volně dostupný na internetu. Využili jsme možnosti zpomaleného záběru pro analýzu pohybu probanda a porovnání v rámci celého souboru.

Pro odpovědi na výzkumné otázky jsme provedli následující kroky:

1. Sběr dat pro hodnocení funkčních a tělesných nedostatků pohybového aparátu DKK.
2. Sběr dat pro hodnocení posturálních odchylek.
3. Sběr dat pro hodnocení sportovní a osobní anamnézy.

Nejprve byl probandům rozeslán polostrukturovaný elektronický dotazník. Pak byli hráči pozváni do tělocvičny, kde byl nejdříve proveden screening anomálií DKK, následovala analýza nohy a dřepu. Potom jsme provedli videozáznam probanda při střelbě z příhrávký, běhu a lezení po čtyřech.

12.1 Dotazník

Pro doplnění údajů o probandech jsme vytvořili polostrukturovaný elektronický dotazník, který obsahoval dvě části, jedna byla zaměřená na sportovní historii probanda a druhá se věnovala prodělaným úrazům a bolesti pohybového aparátu probanda. Dotazník byl vytvořen přes platformu Google forms a byl rozeslán probandům. Do výsledků byly využity jen ty informace, které jsme potřebovali pro odpověď na výzkumné otázky. Dotazník je označen jako PŘÍLOHA 2.

12.2 Orientační vyšetření

Při setkání s probandy bylo provedeno orientační vyšetření. Schéma tohoto vyšetření je uvedeno na konci práce jako PŘÍLOHA 3. Probandi byli vyšetřeni bez předchozího rozcvičení. Nejdříve jsme orientačně změřili délky DKK a metrem měřili jejich obvody. Následovalo pasivní vyšetření rozsahů kloubů DKK, kdy jsme hodnotili, jestli proband dosahuje úhlové normy. Vycházeli jsme z daných rozsahů v kloubech určených profesorem

Jandou. Dále jsme se zaměřili na svalovou sílu, která byla hodnocena dle svalového testu prof. Jandy. Hodnotila se síla svalů provádějících flexi, extenzi, abdukci a addukci kyčelního kloubu. Provedli jsme vyšetření zkrácených svalů také podle prof. Jandy na flexory kyčelního kloubu, hamstringy a na triceps surae. Testovali jsme ideomotorické funkce, kde jsme sledovali souhyb pánve při izolované cirkumdukcii nejdříve v kyčelním kloubu a následně v kloubu hlezenním.

12.3 Analýza nohy

Pro hlubší analýzu probandů jsme ještě využili pořízených fotografií DK, kdy proband stál na jedné DK. Sledovali jsme tendence ke vzniku hallux valgus (vbočený palec) a polohu ostatních prstů nohy.



Obrázek 7 Stoj na jedné DK, zdroj vlastní

12.4 Dřep

Probandi provedli dřep s DKK na šířku pánve, patami přiloženými k zemi a se špičkami mířícími dopředu. Pokynem bylo udělat dřep dle zmíněných požadavků. Hodnotili jsme hloubku dřepu, osovost DKK bilaterálně a symetrii zatížení DKK. Zjišťovali jsme, jestli proband využil HKK k vyrovnání stability ve dřepu. Sledovali jsme, jak se chová páteř při dřepu, jestli dochází ke kyfotizaci páteře až po vyčerpání rozsahu v kyčelních kloube nebo nikoliv a jestli ke kyfotizaci vůbec došlo.



Obrázek 8 Dřep pohled zepředu, zdroj vlastní



Obrázek 9 Dřep pohled z boku, zdroj vlastní

12.5 Střelba z přihrávky

Probandi byli natáčeni dvěma videokamerami z pohledu zezadu a z pohledu z boku. Kop byl proveden dle dominance DK probanda křížem z přihrávky na tři metry, kdy proband zasáhl míč bez přípravy s nákokem. Druh střelby byl založen na spontánní reakci probanda. Použitý míč byl pro všechny probandy stejný a byl určený pro futsal.

Sledovali jsme osové postavení kloubů stejné DK, pohyb pánve vůči rameni. Pozorovali jsme, jestli dochází při kopu k předsunu hlavy a držení ruku v pěst.



Obrázek 10 Střelba-pohled zezadu, zdroj vlastní



Obrázek 11 Střelba-pohled z boku, zdroj vlastní

12.6 Sprint

Jelikož futsal je rychlostní sport, ve kterém dochází k časté akceleraci a deceleraci pohybu, podrobili jsme sprint a změnu pohybu analýze. Záznam videokamerami byl proveden i při běhu sprintem zezadu a z boku, kdy probandi běželi na vzdálenost přibližně osmi metrů třikrát tam a zpět. Nejvíce nás zajímal pohybový vzor při změně směru. Běh byl realizován bez předchozího předehtřátí organismu. Probandi měli na nohách sálovou obuv, ve které jsou zvyklí běhat.

Předmětem našeho zájmu bylo osově postavení kloubů DKK, jak dojde ke skrčení při změně směru a jestli probandi drželi ruce v pěst.



Obrázek 12 Sprint-pohled zezadu, zdroj vlastní



Obrázek 13 Sprint-pohled z boku, zdroj vlastní

12.7 Lezení po čtyřech

Předmětem vyšetření byla také videoanalýza provedení lezení po čtyřech s předchozí edukací správného stereotypu pohybu. Záznam byl pořízen z pohledu zezadu a z boku. Sledovali jsme provedení pohybu, základní postavení na čtyřech, pohyb pánve a pohyb páteře.



Obrázek 14 Lezení-pohled zezadu, zdroj vlastní



Obrázek 15 Lezení-pohled z boku, zdroj vlastní

13 VÝSLEDKY

Odpověď na otázku 1 a 2 je uvedena v rámci přehlednosti až na konci výsledků výzkumných otázek 1 a 2.

13.1 Výzkumná otázka č. 1

Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky u hráčů futsalu při specifických herních pohybech a pohybech obecných?

13.1.1 Podotázka 1.1

- **Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky při střelbě?**

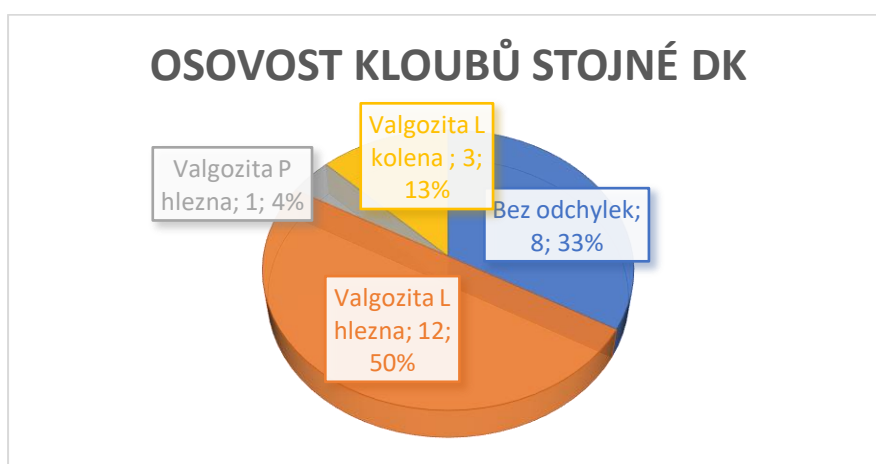
Nejprve jsme shrnuli data do tabulky, která hodnotí stav posturálních funkcí jednotlivých probandů. Následně jsme vytvořili grafy, které jsou zaměřené na data, kolik probandů mělo jaký posturální deficit v oblasti osy kloubů DKK, pohybu pánve a ramene, předsunu hlavy a držení rukou v pěst. Tučné označení značí patologii.

Tabulka 1 Hodnocení postury při střelbě, zdroj vlastní

<i>Proband</i>	<i>Osovost kloubů stejné DK</i>	<i>Pohyb pánve a ramene</i>	<i>Předsun hlavy</i>	<i>Držení rukou v pěst</i>
1	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ne	ano
2	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ne	ne
3	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ne	ne
4	bez odchylek	rotace pánve proti rameni	ne	ne
5	valgozita L hlezna	flexe trupu	ano	PHK
6	bez odchylek	rotace pánve proti rameni	ne	ne
7	valgozita L kolena	flexe trupu	ne	PHK
8	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ne	ano
9	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ne	ano
10	bez odchylek	rotace pánve proti rameni	ano	ano
11	valgozita L kolena	flexe trupu	ne	PHK
12	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ne	ne
13	bez odchylek	rotace pánve proti rameni	ano	ne

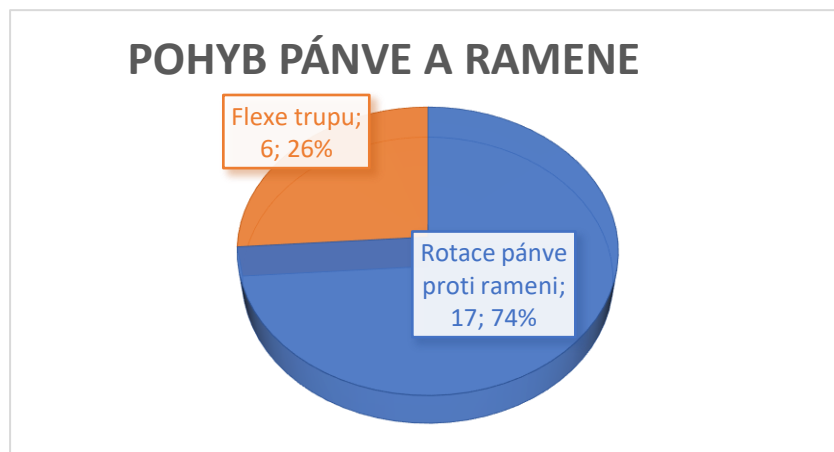
<i>Proband</i>	<i>Osovost kloubů stojné DK</i>	<i>Osovost kloubů stojné DK</i>	<i>Předsun hlavy</i>	<i>Držení rukou v pěst</i>
14	bez odchylek	rotace pánve proti rameni	ne	ano
15	valgozita P hlezna	flexe trupu	ano	ne
16	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ne	ne
17	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ano	ano
18	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ne	ne
19	valgozita L hlezna a L kolena	rotace pánve proti rameni	ne	PHK
20	bez odchylek	flexe trupu	ano	ne
21	bez odchylek	flexe trupu	ne	ano
22	bez odchylek	rotace pánve proti rameni	ano	ne
23	valgozita L hlezna	rotace pánve proti rameni	ne	ne

L hlezno – levé hlezno; P hlezno – pravé hlezno; PHK – pravá horní končetina



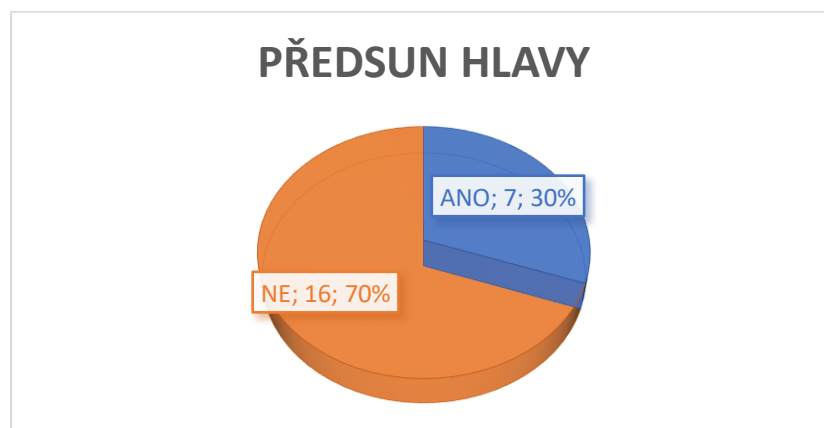
Graf 2 Osovost kloubů stojné DK, zdroj vlastní

U 50 % probandů došlo k valgóznímu postavení v levém hlezenní kloubu na stojné DK. Bez odchylek v osovosti kloubů DK bylo 8 probandů. U 3 došlo k valgozitě levého kolenního kloubu a u jednoho probanda bylo nalezeno valgózní postavení pravého hlezna.



Graf 3 Pohyb pánve a ramene, zdroj vlastní

Rotační pohyb ramene proti pánvi se objevilo u 74 % sledovaných probandů. Flexi trupu provedlo 26% probandů.



Graf 4 Předsun hlavy, zdroj vlastní

K předsunu hlavy došlo minoritně u 30 % probandů, zbylých 70 % udrželo hlavu v prodloužení páteře.



Graf 5 Držení rukou v pěsti, zdroj vlastní

U více než poloviny probandů nebylo zaznamenáno držení rukou v pěst. 31 % probandů drží obě ruce v pěst a 17 % drží v pěst jen pravou ruku.

13.1.2 Podotázka 1.2

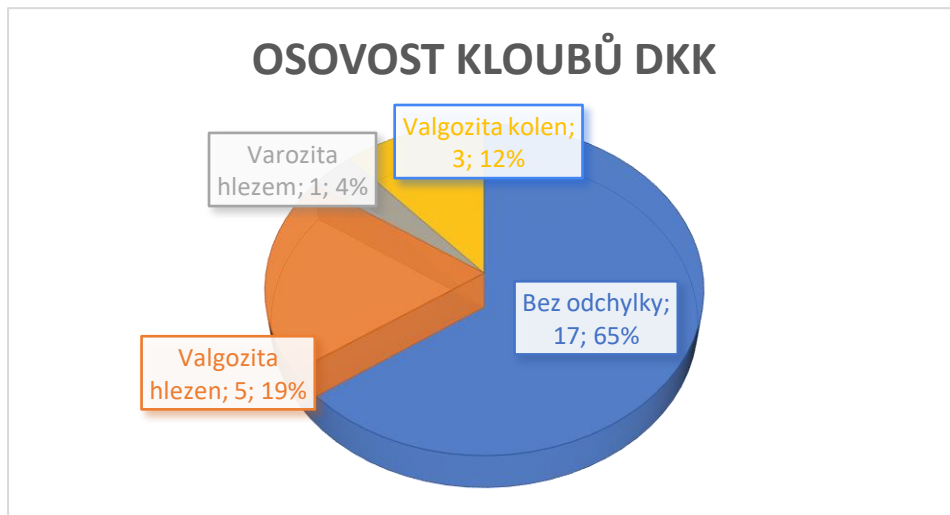
- **Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky při změně směru?**

Vytvořili jsme tabulku s analýzou posturální odchylek při změně směru u všech probandů, kde jsme sledovali osově postavení kloubů DKK, způsob skrčení při změně směru a držení rukou v pěst. Z těchto údajů jsme vytvořily grafy s počty odchylek a správného provedení. Tučně vyznačené body značí odchylku.

Tabulka 2 Hodnocení postury při změně směru, zdroj vlastní

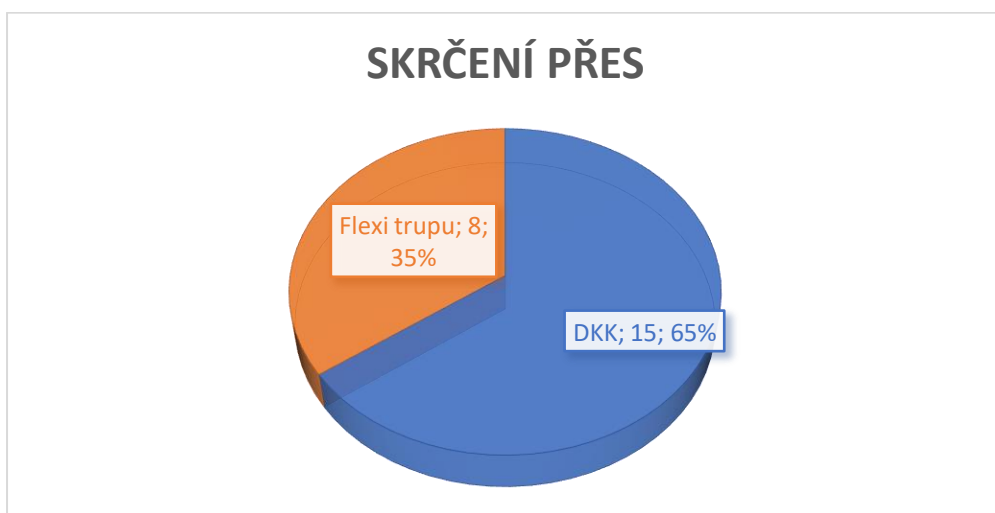
<i>Proband</i>	<i>Osovost kloubů DKK</i>	<i>Skrčení přes</i>	<i>Držení rukou v pěst</i>
1	bez odchylky	DKK	ne
2	valgozita hlezen a kolen	DKK	ne
3	bez odchylky	DKK	ne
4	bez odchylky	DKK	ano
5	bez odchylky	flexe trupu	ne
6	bez odchylky	DKK	ne
7	bez odchylky	DKK	ne
8	bez odchylky	flexe trupu	LHK
9	bez odchylky	DKK	ne
10	bez odchylky	flexe trupu	ano
11	valgozita hlezen a kolen	flexe trupu	ne
12	bez odchylky	DKK	ne
13	valgozita kolen	DKK	ne
14	bez odchylky	flexe trupu	ne
15	varozita hlezen	DKK	ne
16	bez odchylky	DKK	LHK
17	bez odchylky	DKK	ne
18	bez odchylky	flexe trupu	ne
19	bez odchylky	DKK	ne
20	valgozita hlezen	flexe trupu	ne
21	bez odchylky	DKK	ne
22	bez odchylky	flexe trupu	PHK
23	valgozita hlezen	DKK	ne

LHK – levá horní končetina; PHK – pravá horní končetina



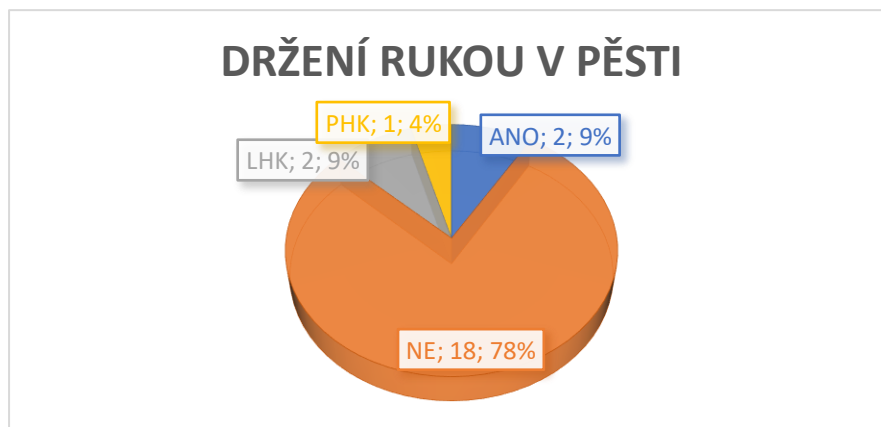
Graf 6 Osovost kloubů DKK, zdroj vlastní

Při běhu a změně směru mělo osově postavení kloubů DKK 17 probandů. K valgozitě obou hlezem došlo u 5 sledovaných, valgozitě kolen u 3 a u jednoho probanda byla objevena varozita hlezem.



Graf 7 Skrčení přes, zdroj vlastní

Nejčastěji se probandi skrčili přes ohyb DKK u 15 probandů, zbytek využil ke skrčení flexi trupu.



Graf 8 Držení rukou v pěsti při sprintu, zdroj vlastní

Stejně jako u střelby je majoritní zastoupení těchto probandů, kteří nedrželi ruce v pěst, jedná se o 78 %. U 2 probandů se objevilo držení obou rukou, u dalších 2 se jednalo jen o LHK a u jednoho probanda došlo k držení PHK.

13.1.3 Podotázka 1.3

- **Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky při lezení po čtyřech?**

K této podotázce jsme vytvořili tabulku s popisem postury při lezení po čtyřech. Počty jednotlivých bodů, které jsme sledovali, jsme uvedli v grafech v následujícím pořadí: Základní postavení, jednostranná (výraznější) retroverze pánve nákročné DK, pohyb páteře a zvedání bérců, které bylo odhaleno při videoanalýze. Tučné označení vyjadřuje patologický nález.

Tabulka 3 Hodnocení postury při lezení po čtyřech, zdroj vlastní

<i>Proband</i>	<i>Základní postavení</i>	<i>Jednostranná (výraznější) retroverze pánve nákročné DK</i>	<i>Pohyb páteře</i>	<i>Zvedání bérců</i>
<i>1</i>	bez odchylky	ano	rotace	ne
<i>2</i>	kyfóza Thp	ano	rotace	ne
<i>3</i>	bez odchylky	ne	rotace	ne
<i>4</i>	bez odchylky	ne	rotace	zvedání bérců
<i>5</i>	kyfóza Thp	ano	rotace	ne
<i>6</i>	kyfóza Thp	ne	shift páteře	ne
<i>7</i>	bez odchylky	ano	shift páteře	zvedání bérců
<i>8</i>	bez odchylky	ne	mimochodní	ne
<i>9</i>	bez odchylky	ne	rotace	ne
<i>10</i>	kyfóza Thp	ne	shift páteře	ne
<i>11</i>	kyfóza Thp	ne	shift páteře	ne
<i>12</i>	kyfóza Thp	ano	shift páteře	ne
<i>13</i>	bez odchylky	ne	rotace	zvedání bérců

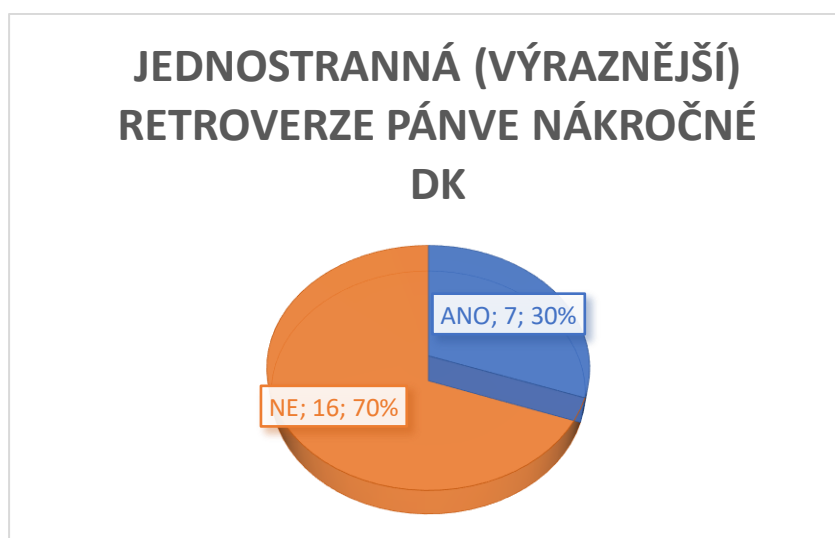
<i>Proband</i>	<i>Základní postavení</i>	<i>Jednostranná (výraznější) retroverze pánve nákročné DK</i>	<i>Pohyb páteře</i>	<i>Zvedání bérců</i>
14	bez odchylky	ne	shift páteře	zvedání L bérce
15	kyfóza Thp	ano	rotace	ne
16	kyfóza Thp	ne	rotace	ne
17	bez odchylky	ne	rotace	zvedání bérců
18	bez odchylky	ne	rotace	zvedání bérců
19	bez odchylky	ano	rotace	ne
20	bez odchylky	ne	rotace	ne
21	bez odchylky	ne	rotace	zvedání L bérce
22	bez odchylky	ne	rotace	zvedání bérců
23	kyfóza Thp	ne	rotace	zvedání bérců

Thp – hrudní páteř; L bérce – levý bérce



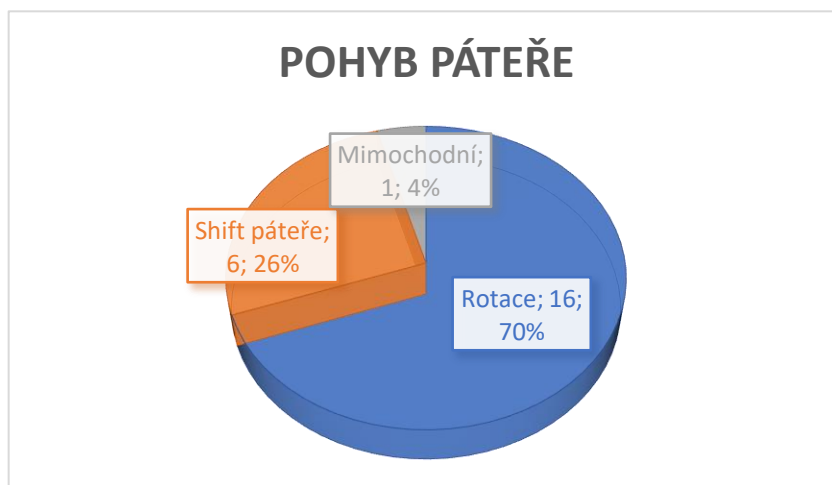
Graf 9 Základní postavení, zdroj vlastní

V základním postavení měla nadpoloviční většina probandů, tedy 61 %, napřímenou páteř. U 39 % došlo ke kyfóze hrudní páteře.



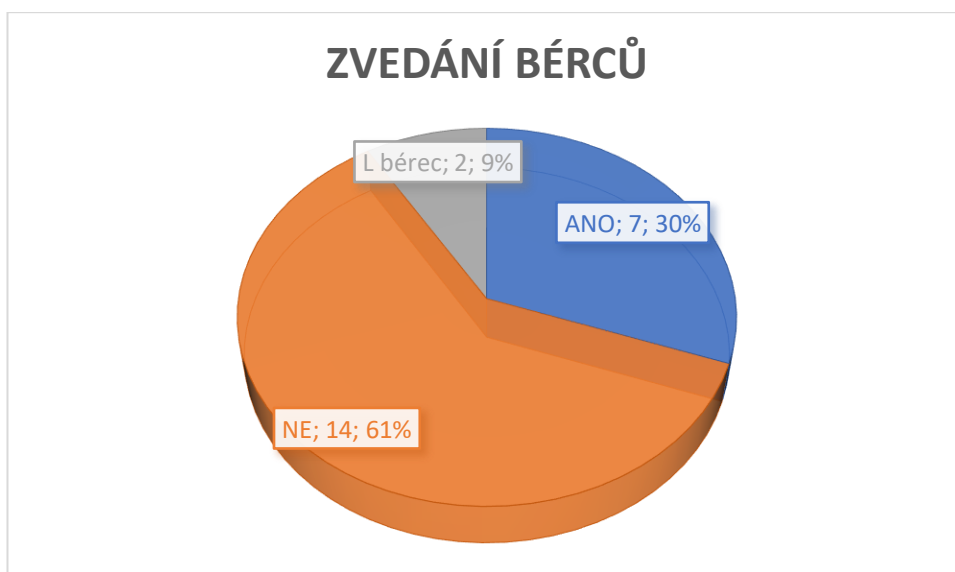
Graf 10 Jednostranná (výraznější) retroverze pánve nákročné DK, zdroj vlastní

K výraznější retroverzi pánve na nakročné DK došlo u 7 probandů. Zbýlých 16 tento jev neprovedlo.



Graf 11 Pohyb páteře, zdroj vlastní

U většiny probandů, 70 %, byl rotační pohyb páteře. U 26 % probíhal shift páteře. Jeden proband nedokázal zkorigovat ležené ve zkříženém vzoru i po edukaci.



Graf 12 Zvedání bērců, zdroj vlastní

Bēhem analýzy bylo zjištēno, že u 30 % probandů dochází při lezení k zvedání obou bērců a u 9 % se zvedá jen levý bērec. Zbytek probandů, 61 %, nechává při lezení bērce na podložce.

13.1.4 Podotázka 1.4

- **Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky při dřepu?**

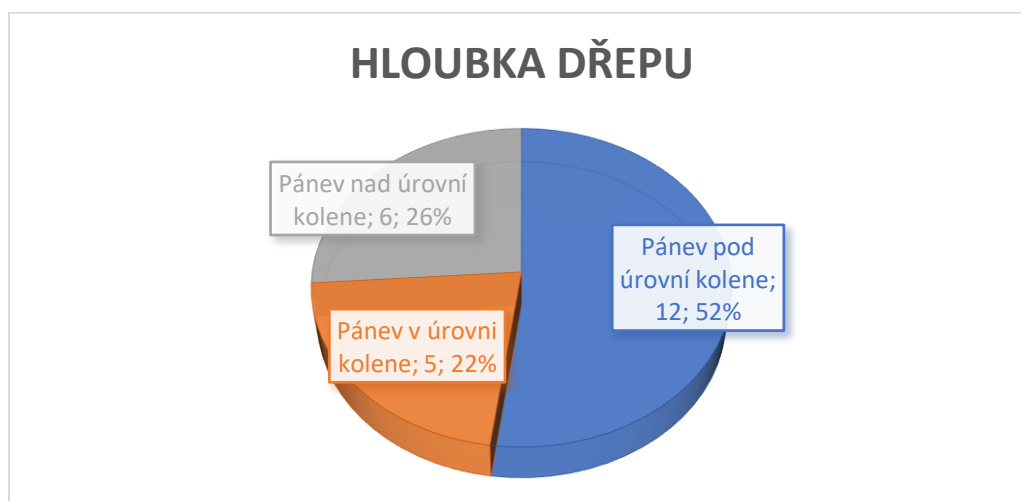
Provedli jsme souhrn dat do tabulky, která určuje stav postury jednotlivých probandů při dřepu. Popisuje hloubku dřepu, osu kloubů DKK, stabilitu ve dřepu pomocí HKK, symetrii zatížení DKK a kyfotizaci páteře. Všechny tyto body byly vyhodnoceny v číselném zastoupení v grafech. Tučně značení v tabulce značí posturální nedostatek.

Tabulka 4 Hodnocení postury při dřepu, zdroj vlastní

Proband	<i>Hloubka dřepu</i>	<i>Osovost kloubů DKK</i>	<i>Vyrovnění stability díky HKK</i>	<i>Symetrické zatížení DKK</i>	<i>Kyfotizace páteře po vyčerpání rozsahu v KYKK</i>
1	pánev v úrovni kolene	valgozita hlezen	ne	LDK více	bez kyfotizace
2	pánev nad úrovní kolene	valgozita hlezen, valgozita kolen	ne	LDK více	bez kyfotizace
3	pánev pod úrovní kolene	valgozita P hlezna	ano	PDK více	ano
4	pánev v úrovni kolene	bez odchyly	ne	LDK více	bez kyfotizace
5	pánev pod úrovní kolene	bez odchyly	ano	PDK více	bez kyfotizace
6	pánev pod úrovní kolene	bez odchyly	ne	LDK více	ano
7	pánev nad úrovní kolene	valgozita L hlezna	ano	PDK více	bez kyfotizace
8	pánev pod úrovní kolene	valgozita hlezen	ano	PDK více	ano
9	pánev pod úrovní kolene	valgozita L hlezna	ano	LDK více	ne
10	pánev nad úrovní kolene	bez odchyly	ne	LDK více	bez kyfotizace
11	pánev pod úrovní kolene	valgozita L hlezna	ano	LDK více	ano
12	pánev pod úrovní kolene	valgozita hlezen	ano	LDK více	ano
13	pánev pod úrovní kolene	varozita hlezen	ano	PDK více	bez kyfotizace
14	pánev nad úrovní kolene	valgozita hlezen	ano	LDK více	bez kyfotizace
15	pánev nad úrovní kolene	valgozita hlezen	ne	LDK více	bez kyfotizace
16	pánev pod úrovní kolene	bez odchyly	ne	LDK více	ano
17	pánev v úrovni kolene	valgozita hlezen	ne	LDK více	ne

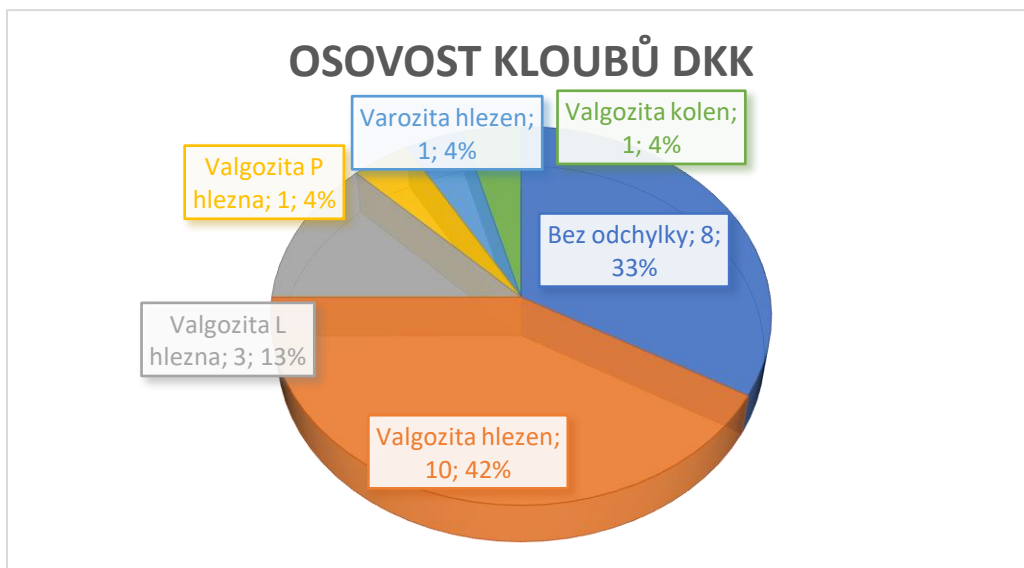
<i>Proband</i>	<i>Hloubka dřepu</i>	<i>Osovost kloubů DKK</i>	<i>Vyrovnání stability díky HKK</i>	<i>Symetrické zatížení DKK</i>	<i>Kyfozace páteře po vyčerpání rozsahu v KYKK</i>
18	pánev pod úrovní kolene	valgozita hlezen	ano	PDK více	ano
19	pánev v úrovni kolene	bez odchyly	ne	LDK více	ne
20	pánev nad úrovní kolene	bez odchyly	ne	PDK více	ne
21	pánev pod úrovní kolene	valgozita hlezen	ano	LDK více	ne
22	pánev pod úrovní kolene	bez odchyly	ne	symetrické	ano
23	pánev v úrovni kolene	valgozita hlezen	ano	LDK více	ne

LDK – levá dolní končetina; PDK – pravá dolní končetina, KYKK – kyčelní klouby



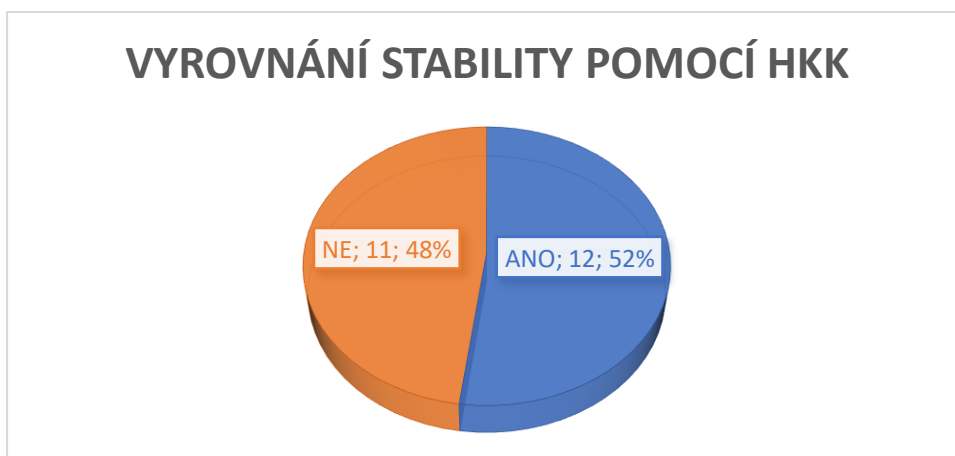
Graf 13 Hloubka dřepu, zdroj vlastní

Více jak polovina probandů, 52 %, zvládlo se dostat pánví pod úroveň kolene. U 26 % zůstala pánev nad úrovní kolene a 22 % dosáhla pánví na úroveň kolene.



Graf 14 Osovost kloubů DKK při dřepu, zdroj vlastní

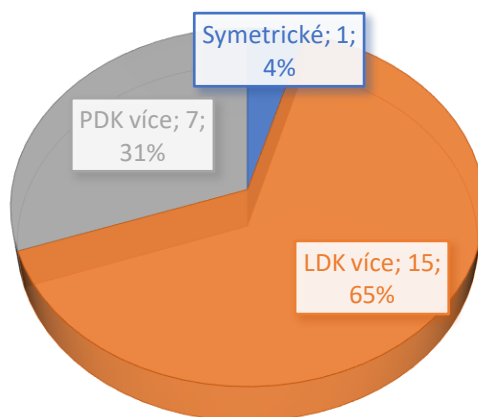
Nejčastěji byla u probandů zjištěna valgozita obou hlezen. Dále 8 probandů bylo bez odchylky v ose kloubů DKK. K valgozitě levého hlezna došlo u 3 probandů. Zastoupení po jednom probandovi bylo u valgozity pravého hlezna., varozitě hlezen a valgozitě kolen.



Graf 15 Vyrovnání stability díky HKK, zdroj vlastní

Více jak polovina probandů využila ke stabilitě v dřepu horní končetiny.

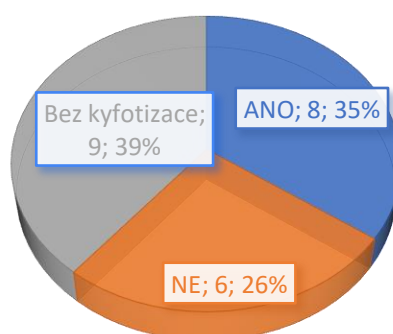
SYMETRICKÉ ZATÍŽENÍ DKK



Graf 16 Symetrické zatížení DKK, zdroj vlastní

Zátěž na levé DK se vyskytla u 65 % sledovaných. Pravou DK zatěžovalo 31 % a jen u jednoho probanda došlo k symetrickému zatížení DKK.

KYFOTIZACE PÁTEŘE PO VYČERPÁNÍ ROZSAHU V KYČELNÍCH KLOUBECH



Graf 17 Kyfotizace páteře po vyčerpání rozsahu v kyčelních kloubech, zdroj vlastní

U 8 probandů došlo ke kyfotizaci páteře až po vyčerpání rozsahu v kyčelních kloubech. U 6 probandů dochází ke kyfotizaci bez využití celého rozsahu kyčelního kloubu. U 9 probandů nedošlo ke kyfotizaci páteře.

13.2 Výzkumná otázka č. 2

Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky na pohybovém aparátu u hráčů futsalu?

13.2.1 Podotázka 2.1

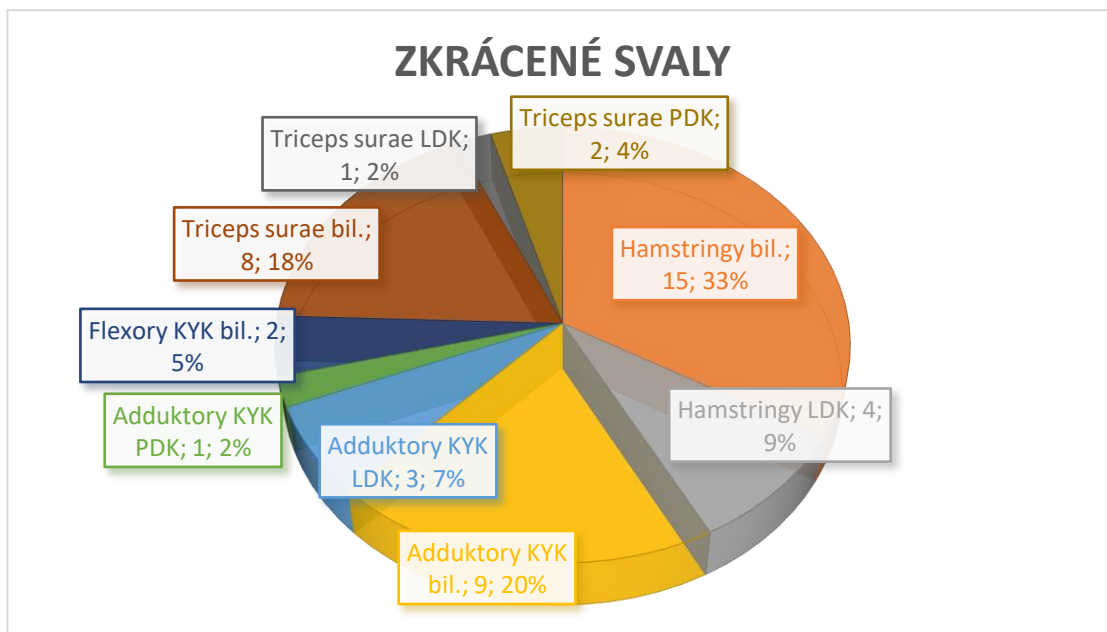
- **Jaký je nejčastější výskyt svalových zkrácení na DKK u hráčů futsalu?**

Připravili jsme si tabulku, do které jsme zaznamenali lokalizaci zkrácených svalů DKK. Z těchto dat jsme dále vytvořili grafy, které ukazují četnost jednotlivých zkrácení.

Tabulka 5 Výskyt svalových zkrácení, zdroj vlastní

<i>Proband</i>			
<i>1</i>	hamstringy bil	adduktory KYK PDK	triceps surae PDK
<i>2</i>	hamstringy LDK	triceps surae PDK	
<i>3</i>	hamstringy LDK	triceps surae LDK	
<i>4</i>	hamstringy bil		
<i>5</i>	hamstringy LDK	adduktory KYK LDK	triceps surae bil
<i>6</i>	hamstringy bil		
<i>7</i>	hamstringy bil	adduktory KYK bil	
<i>8</i>	hamstringy bil	triceps surae bil	
<i>9</i>	hamstringy bil	adduktory KYK LDK	
<i>10</i>	hamstringy bil	triceps surae PDK	
<i>11</i>	hamstringy bil	adduktory KYK bil	triceps surae bil
<i>12</i>	adduktory KYK bil		
<i>13</i>	adduktory KYK bil		
<i>14</i>	flexory KYK bil	adduktory KYK bil	triceps surae bil
<i>15</i>	triceps surae bil		
<i>16</i>	hamstringy bil	adduktory KYK bil	
<i>17</i>	hamstringy bil	adduktory KYK LDK	
<i>18</i>	hamstringy bil		
<i>19</i>	hamstringy bil	triceps surae bil	
<i>20</i>	hamstringy bil	adduktory KYK bil	triceps surae bil
<i>21</i>	flexory KYK bil	hamstringy bil	adduktory KYK bil
<i>22</i>	hamstringy LDK		
<i>23</i>	hamstringy bil	adduktory KYK bil	

KYK – kyčelní kloub; bil. – bilaterálně; LDK – levá dolní končetina; PDK – pravá dolní končetina



Graf 18 Zkrácené svaly, zdroj vlastní

Největší procentuální zastoupení zkrácených svalů mají hamstringy na obou DKK a to 33 %. Hamstringy na levé DK byly omezené u 9 %. Dále byly zkrácené adduktory bilaterálně u 20 %. Na levé DK u 7 % a na pravé DK jen u jednoho probanda. Vyšší procentuální zastoupení měl triceps surae na obou DKK – 18 %, na pravé DK byl zkrácený u 4 % a na levé DK ve 2 % případech. Flexory kyčelního kloubu na obou DKK byly zkrácené u 5 % probandů.

13.2.2 Podotázka 2.2

- Jaký je výskyt častých oslabení svalů kyčelního kloubu?

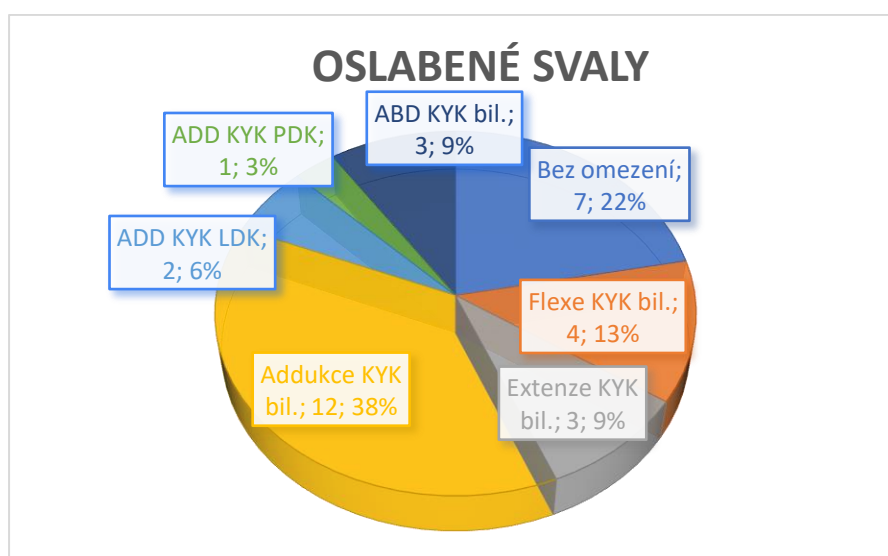
Nejprve jsme vytvořili tabulku se všemi oslabenými svaly kyčelních kloubů u každého probanda. Výsledky četnosti oslabených svalů jsme zanesli do grafů, které uvádí kolik svalů provádějících pohyb kyčelního kloubu bylo omezených.

Tabulka 6 Hodnocení oslabených svalů kyčelního kloubu, zdroj vlastní

Proband			
1	bez omezení		
2	bez omezení		
3	ADD KYK PDK		
4	ADD KYK bil		
5	ADD KYK LDK		
6	ADD KYK bil		
7	FLX KYK bil	ADD KYK bil	
8	bez omezení		
9	EXT KYK bil	ADD KYK bil	ABD KYK bil
10	FLX KYK bil	ADD KYK bil	

11	ADD KYK bil		
12	ADD KYK bil		
13	ADD KYK bil		
14	bez omezení		
15	EXT KYK bil	ADD KYK LDK	
16	EXT KYK bil		
17	ADD KYK bil		
18	bez omezení		
19	bez omezení		
20	bez omezení		
21	FLX KYK bil	ADD KYK bil	ABD KYK bil
22	ADD KYK bil	ABD KYK bil	
23	FLX KYK bil	ADD KYK bil	

ADD – adduktory; ABD – abduktory; FLX – flexory; EXT – extensory; bil. – bilaterálně; LDK – levá dolní končetina; PDK – pravá dolní končetina



Graf 19 Oslabené svaly, zdroj vlastní

Všechna oslabení svalů byla na stupni 4. Největší výskyt oslabených svalů byl u adduktorů obou kyčelních kloubů u 38 %. Jen na levé DK bylo u 2 probandů a na pravé DK byly omezené adduktory u jednoho probanda. Síla abduktorů kyčelního kloubu bilaterálně byla snížena u 9 %. Svaly vykonávající flexi kyčelních kloubů byly oslabené u 13 %. U 9 % byla svalová síla extenzorů kyčelních kloubů. Bez omezení bylo 22 % probandů.

13.2.3 Podotázka 2.3

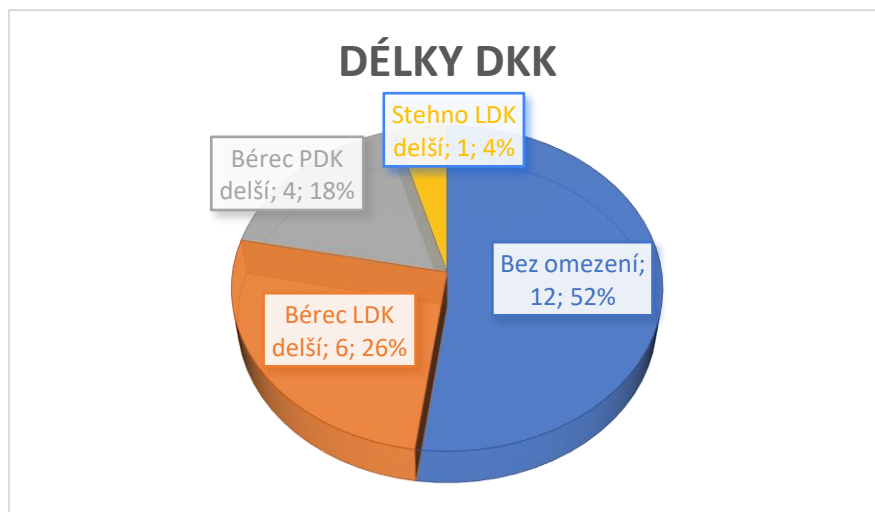
- Jaký je nejčastější výskyt antropometrických anomálií DKK a polohových anomálií prstů nohou?

Vytvořená tabulka dokládá údaje o antropometrii DKK, tedy délkách a obvodech DKK. Také uvádí hodnocení osy prstů nohou. Data z tabulky jsou dána do grafů, které ukazují četnost výskytu anomálií v antropometrii DKK a polohách prstů nohy. Tučně je znázorněna anomálie. U obvodů bereme za patologii širší část DK o 2 cm.

Tabulka 7 Antropometrie DKK a poloha prstů nohy, zdroj vlastní

<i>Proband</i>	<i>Délky DKK</i>	<i>Obvody DKK (širší)</i>	<i>Osa prstů nohy</i>
1	bez omezení	bez omezení	vbočený palec
2	bez omezení	bez omezení	bez omezení
3	bez omezení	bez omezení	bez omezení
4	bez omezení	bez omezení	bez omezení
5	bérec LDK delší	stehno 10 cm nad patelou LDK	vychýlení II a III prstu doprava
6	bérec LDK delší	bez omezení	vbočený palec
7	bérec LDK delší	bez omezení	bez omezení
8	bez omezení	bez omezení	vbočený palec
9	bérec PDK delší	bez omezení	bez omezení
10	bérec PDK delší	bez omezení	bez omezení
11	bez omezení	bez omezení	vbočený palec
12	bez omezení	bez omezení	bez omezení
13	bérec LDK delší	bez omezení	vbočený palec
14	bérec LDK delší	bez omezení	bez omezení
15	bez omezení	stehno 10 cm nad patelou LDK	bez omezení
16	bez omezení	stehno nad patelou LDK	bez omezení
17	bez omezení	bez omezení	vbočený palec
18	bez omezení	bez omezení	vbočený palec
19	bérec PDK delší	stehno 10 cm nad patelou	bez omezení
20	stehno LDK delší	bez omezení	vbočený palec
21	bérec PDK delší	bez omezení	vbočený palec, flektovaný II a III prst
22	bez omezení	bez omezení	vbočený palec
23	bérec LDK delší	bez omezení	bez omezení

KOK – kolenní kloub; LDK – levá dolní končetina; PDK – pravá dolní končetina



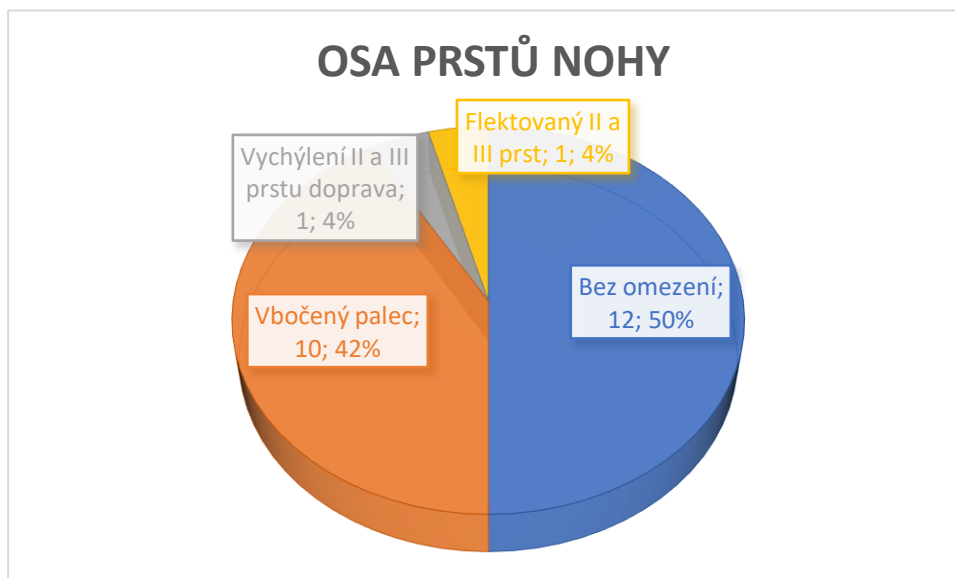
Graf 20 Délky DKK, zdroj vlastní

U délek končetin nebylo omezení u 52 %. Nejčtenější odchylkou byl delší bérec levé DK. Dále následoval bérec pravé DK. U jednoho probanda bylo delší stehno levé DK.



Graf 21 Obvody DKK, zdroj vlastní

U 19 % probandů nebyl nalezen rozdíl mezi šířkou bérců. U dvou probandů bylo změřeno širší stehno 10 cm nad patelou o 2 cm na LDK, to samé u jednoho probanda na PDK. Při měření stehna těsně nad patelou bylo u jednoho probanda změřen rozdíl o 2 cm na LDK.

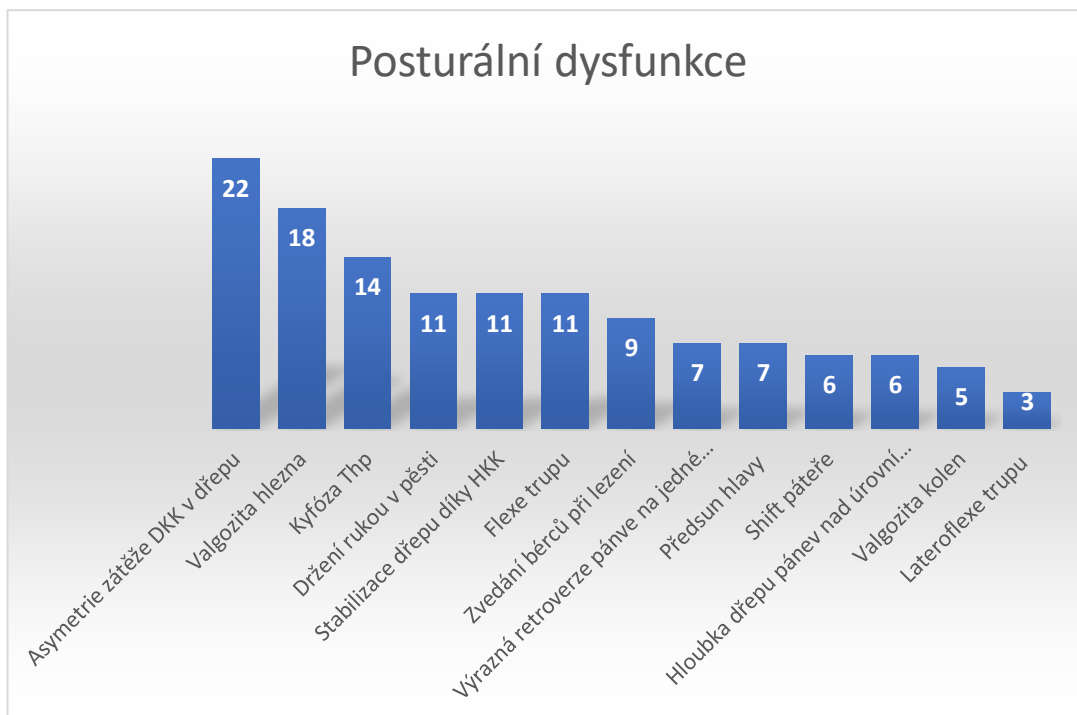


Graf 22 Osa prstů nohy, zdroj vlastní

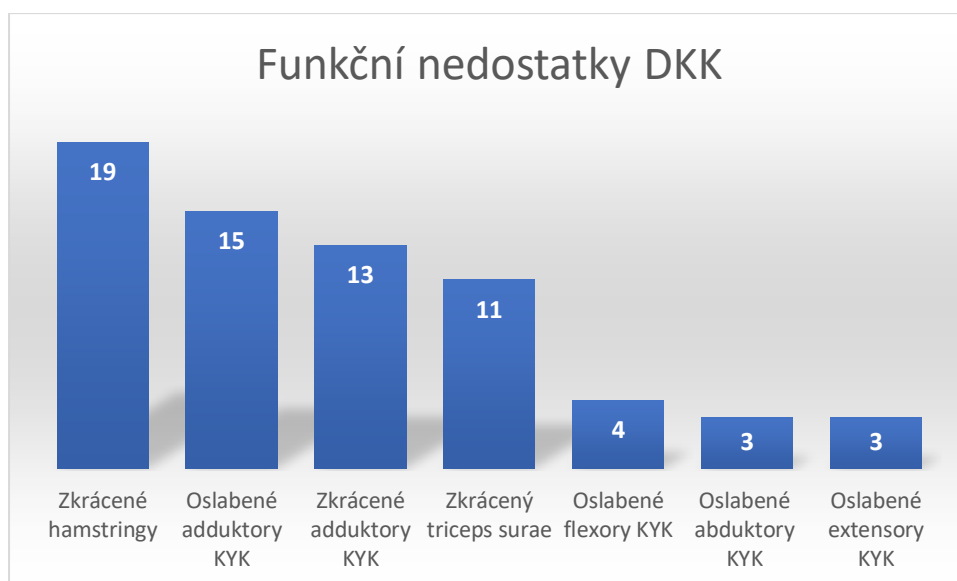
Polovina probandů měla osové postavení prstů nohy. U 42 % sledovaných byl nalezen vbočený palec. Anomálií jednotlivců bylo vychýlení II. a III. prstu doprava a flektovaný II. a III. prst.

Odpověď na výzkumné otázky č. 1 a č. 2

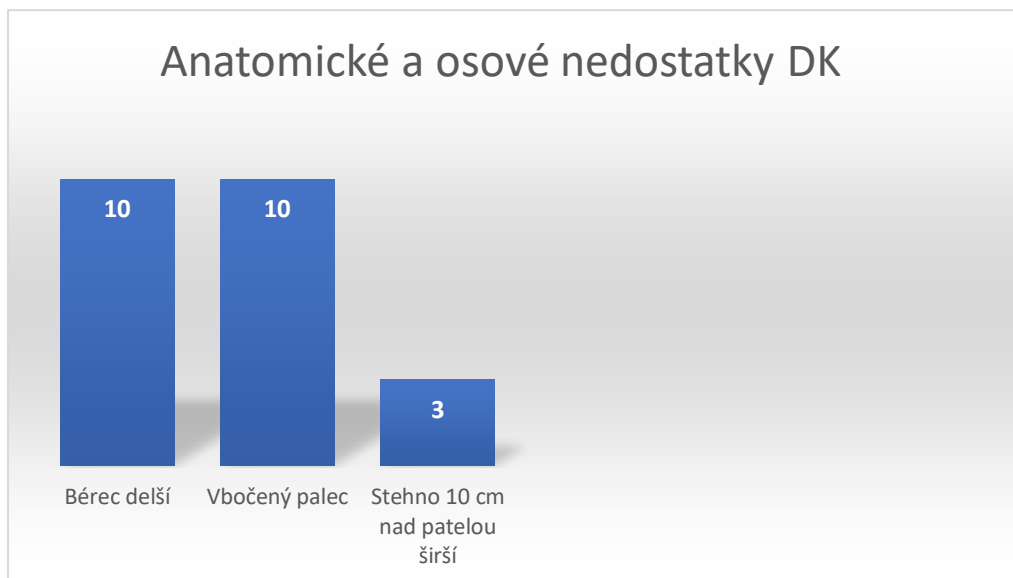
Pro přehlednost a blízkost těchto dvou otázek jsme vytvořili následující grafy, které představují ty nejčastější posturální nedostatky. Uvádíme ty odchylky, které se objevily minimálně 3x. Valgozita hlezen byla analyzována ve třech pohybových úkonech, počítali jsme výskyt valgozity u probanda jen jednou z důvodu možného zkreslení těchto dat. To samé jsme provedli u valgozity kolen. Slovní vyjádření k těmto otázkám se nachází v diskuzi.



Graf 23 Posturální dysfunkce, zdroj vlastní



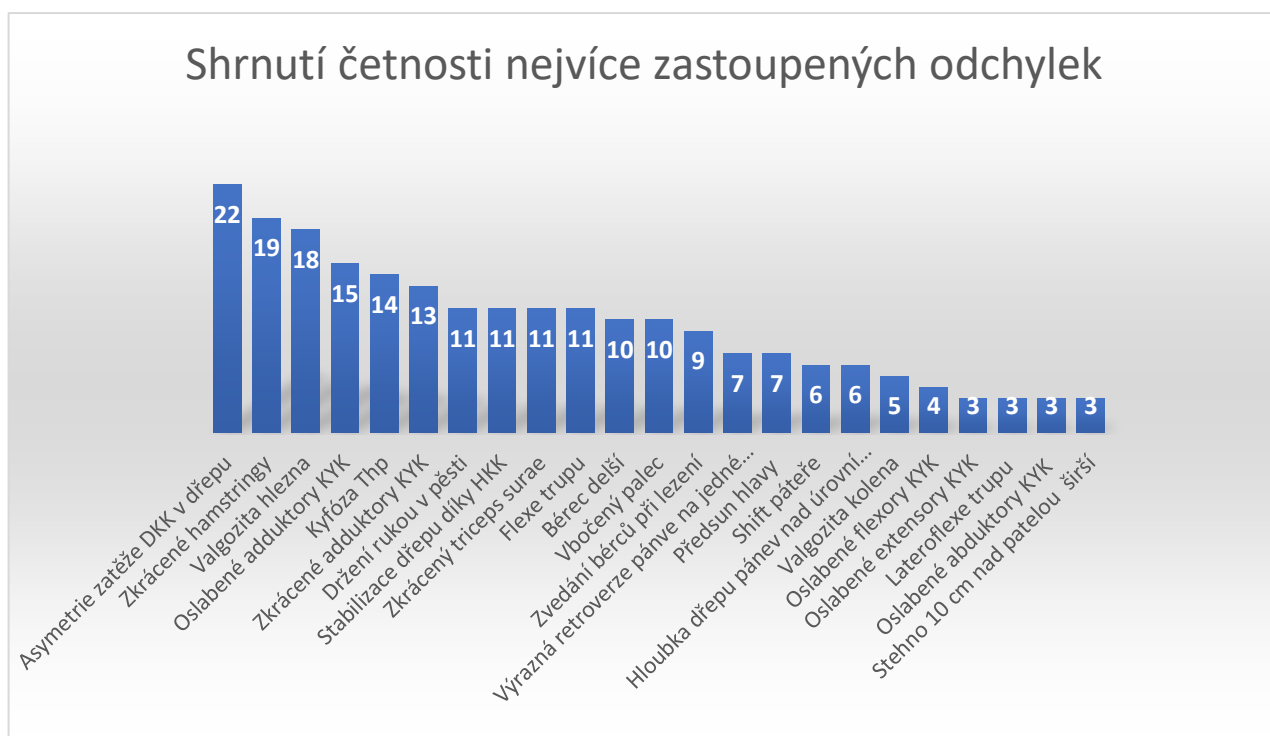
Graf 24 Funkční nedostatky DKK, zdroj vlastní



Graf 25 Anatomické a osově nedostatky DK, zdroj vlastní

Shrnutí nejčastěji zaznamenaných odchylek:

Uvádíme ty odchylky, které se objevily minimálně 3x.



Graf 26 Shrnutí četnosti nejvíce zastoupených odchylek, zdroj vlastní

13.3 Výzkumná otázka č. 3

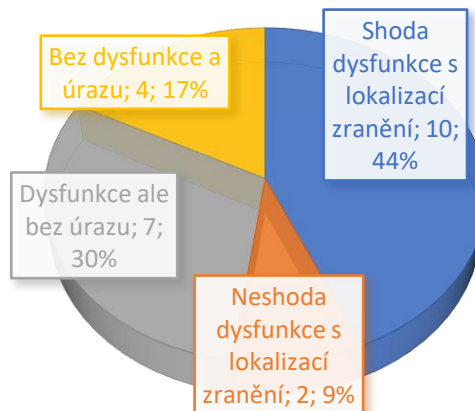
- **Zdali existuje vztah mezi lokalizací dané posturální dysfunkce a lokalizací minulého zranění?**

Následující tabulka ukazuje popisuje stranu posturální dysfunkce a stranu prodělaného zranění. Tyto informace jsou dány do grafu, kde jsou hodnoty shod a neshod s dysfunkcí se zraněním a četnost těch probandů, kteří měli jen posturální dysfunkci nebo neměli ani jedno. Pro příklad: Proband 1 má dysfunkci na LDK a zároveň prodělal distorzi na LDK, jedná se tedy o shodu. Naopak proband č. 5 má dysfunkci na LDK, ale prodělal distorzi na PDK, zde se jedná o neshodu.

Tabulka 8 Lokalizace posturální dysfunkce a minulého zranění, zdroj vlastní

Proband	<i>Posturální dysfunkce LDK</i>	<i>Posturální dysfunkce PDK</i>	<i>Distorze LDK</i>	<i>Distorze PDK</i>	<i>Zlomenina LDK</i>	<i>Zlomenina PDK</i>
1	ano	x	ano	ano	x	ano
2	ano	ano	ano	ano	x	x
3	ano	ano	x	x	x	x
4	x	x	x	x	x	x
5	ano	x	x	ano	x	x
6	x	x	x	x	x	x
7	ano	x	x	x	x	x
8	ne	ano	x	x	x	x
9	ano	x	x	x	x	ano
10	x	x	x	x	x	x
11	ano	ne	ano	x	x	x
12	ano	ano	ano	ano	x	x
13	ano	ano	ano	x	x	ano
14	ano	ano	x	ano	x	ano
15	ano	ano	x	x	x	x
16	ano	x	ano	x	x	ano
17	ano	x	ano	x	x	x
18	ano	x	ano	ano	x	x
19	ano	x	x	x	x	x
20	ano	ano	x	ano	x	ano
21	ano	ano	x	x	x	x
22	x	x	x	x	x	x
23	ano	ano	x	x	x	x

LOKALIZACE POSTURÁLNÍ DYSFUNKCE A ZRANĚNÍ



Graf 27 Lokalizace posturální dysfunkce a zranění, zdroj vlastní

Z grafu je patrné, že místo posturální dysfunkce a lokalizace zranění se shoduje ve 40 % a to u 10 probandů. Dysfunkci mělo 7 probandů, 4 neprodělali žádné zranění a neměli ani posturální dysfunkci. U 2 došlo k neshodě.

Odpověď k výzkumné otázce č. 3: ANO – Ze získaných analýz je zřejmé, že existuje možný vztah mezi lokalizací posturální dysfunkce a místem předchozího zranění.

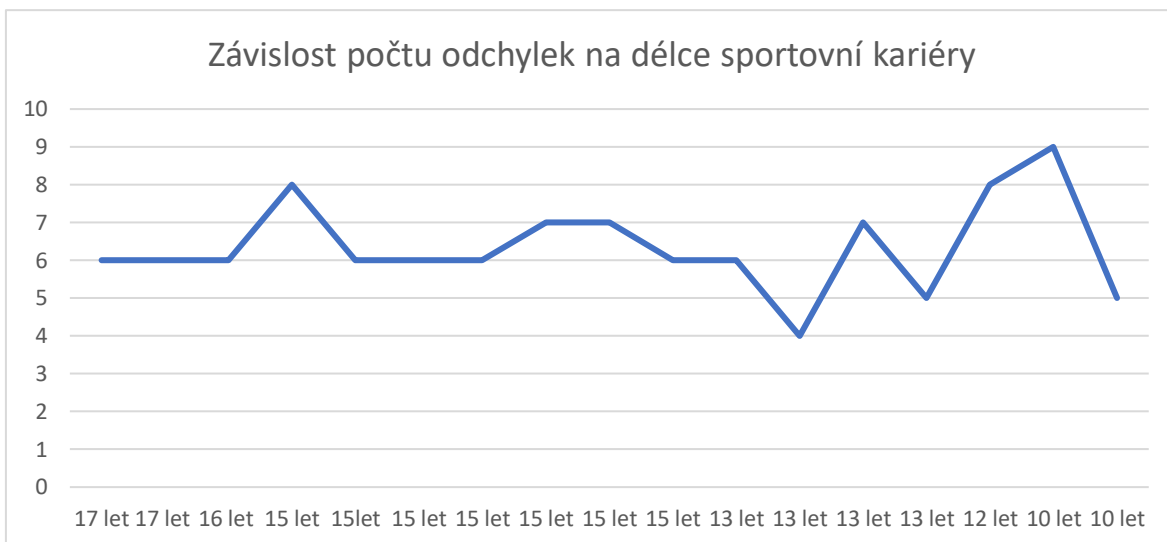
13.4 Výzkumná otázka č. 4

- **Zdali je možné nalézt vztah mezi délkou sportovní kariéry a výskytem posturálních odchylek na DKK?**

Tabulka zaznamenává délku sportovní kariéry těch probandů, kteří se v dětském věku až dodnes věnují rychlostním sportům jako je fotbal, futsal, florbal a nohejbal, s četností výskytu posturálních nedostatků na DKK. U 6 probandů neprobíhalo aktivní sportování od dětského věku, proto nemohli být zařazeni do této výzkumné otázky.

Tabulka 9 Závislost délky sportovní kariéry na počet odchylek DKK, zdroj vlastní

Proband	<i>Sportovní kariéra</i>	<i>Počet odchylek DKK</i>
1	13 let	6
2	17 let	6
3		
4		
5	15 let	8
6	15 let	6
7	10 let	9
8	13 let	4
9	16 let	6
10	15 let	6
11	15 let	6
12		
13	15 let	7
14	17 let	6
15	15 let	7
16	10 let	5
17	13 let	7
18		
19	15 let	6
20		
21	12 let	8
22	13 let	5
23		



Graf 28 Závislost počtu odchylek na délce sportovní kariéry, zdroj vlastní

Odpověď na výzkumnou otázku č. 4: Křivka v grafu neukazuje žádný trend, to znamená, že výsledky nijak nenaznačují souvislost mezi délkou sportovní kariéry probandů a počtu odchylek.

14 DISKUZE

I přes popularitu futsalu, není tento sport předmětem mnohých výzkumných prací. Ty, které se tomuto tématu věnují, se zabývají převážně fyziologickými požadavky na hru a pohyb v závislosti na čase. O tomto tématu referovali Castagna et al. (2010) ve studii, kde využili k výzkumu FIET (Futsal intermittent endurance test) a sledovali aerobní zdatnost, srdeční frekvenci a zastoupení laktátu v krvi futsalistů. FIET vyvinuli Barbero et al. (2005) se záměrem otestovat hráče futsalu při zvládání intermitentních cvičení vysoké intenzity a střídání sprintu o vysoké rychlosti s chvílemi odpočinku. Dále Naser et al. (2017) ve své práci uvedli důležitost vytrvalosti, schopnosti opakovaného sprintu a síly DKK. Pokládají za nezbytné porozumět fyzickým a dovednostním požadavkům futsalu, kvůli vytvoření vhodného tréninkového režimu, jelikož futsal klade nároky na výkonnost jak v aerobním, tak v anaerobním prahu.

V české literatuře nacházíme publikace hlavně zaměřené na fotbal, zvláště kvůli většímu finančnímu zájmu. Kresta (2009) shromáždil informace o futsalu do jedné publikace s charakteristikou, taktikou a celým konceptem futsalu. Dvořák se ve svých studiích zabývá incidencí a programy na vznik a prevenci úrazů u futsalistů. Dylevský, Kučera, Véle svými knihami napomáhají k pochopení kineziologických aspektů základních herních činností ve futsalu. K vysvětlení pojmu postury jsme využili definici od Véleho (1995), který chápe posturu jako zaujetí polohy těla a jeho částí v klidu, kdy dodává, že posturální systém je aktivní již při tvorbě pohybového záměru a má silnou vazbu na stav psychických funkcí a činnosti vnitřních orgánů. Kolář (2009) posturu charakterizuje jako aktivní držení pohybových segmentů proti působení zevních sil a dále rozděluje posturální funkce na posturální stabilitu, stabilizaci a reaktibilitu.

Česká studie od autorů Jebavý et al. (2020) poukázala na efektivitu cvičení stabilizace oproti tradičním silovým cvičením, které nedostatečně aktivují hluboký stabilizační systém. Autoři doporučují, aby tréninková jednotka byla věnována právě stabilizačním cvikům, které mají, jak studie dokázala, větší šanci zabránit zranění a přetížení u elitních hráčů futsalu.

Ve světě existuje preventivní program FIFA 11+, který obsahuje prvky stabilizace, excentrického tréninku, dynamické stabilizace, plyometrického cvičení a propriocepce a prokázalo se, že snižuje incidenci úrazů. (Barengo et al. 2014) Na toto téma vytvořili Bizzini a Dvořák (2015) narativní studii o zatím dostupných účincích tzv. „warm up“ programu FIFA 11+, který byl vyvinut v roce 2006 díky F-MARC (FIFA Medical Assessment and

Research Center) a šíří se po celém světě. Dostupná data ukazují snížení incidence zranění u amatérských fotbalistů. Autoři Thorborg et al. (2017) uvádí ve svém systematickém přehledu programů FIFA 11+ důkaz snížení počtu zranění v rekreačním fotbalu o 39 % v oblasti nejčastěji poraněných míst a to hamstringů, kyčlí, třísel, kolen a kotníků.

Reis et al. (2013) vedli studii o účincích FIFA 11 + na futsalisty, kde došlo ke zlepšení fyzické aktivity a zvýšení kvality techniky a bylo doporučeno využívat tento program v rámci tréninku. Lopes et al. (2019) aplikovali FIFA 11+ na amatérské futsalisty s cílem zjistit účinky na rovnováhu a propriocepci, kde cvičení probíhalo po dobu 10 týdnů. Závěr byl takový, že nedošlo ke zlepšení statické ani dynamické rovnováhy a ani ke zlepšení propriocepce u hráčů futsalu.

Díky poznatkům, výše uvedeným, o vlivu FIFA 11+ na propriocepci u futsalistů by měla být podle Jebavého et al. (2020) studována interakce mezi hlubokým stabilizačním systémem a FIFA 11+, kvůli zjištění, zda se účinky těchto preventivních programů navzájem ovlivňují.

Na základě výsledků FIFA 11+ a ze studie od Jebavého et al. (2020), kteří zjistili, že se zvyšuje kvalita posturálních funkcí, když se s hráči cvičí a zároveň se snižuje úrazovost, je možné pracovat s posturálními odchylkami. V závislosti na tyto informace jsme se zeptali na následující výzkumné otázky.

Výzkumná otázka č. 1

Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky u hráčů futsalu při specifických herních pohybech a pohybech obecných?

Výzkumná otázka č. 1 je orientována na četnost posturálních nedostatků při specifických herních pohybech, což je pro futsal hlavně sprint a kop, a na četnost odchylek při obecných vybraných pohybech, tedy dřepu a lezení po čtyřech. Nejčastějším posturálním nedostatek je asymetrické zatížení DKK při dřepu (viz graf 23), dále je to valgozita hlezen u 18 probandů ať jen v jednom pohybu nebo ve všech pohybech, kde jsme sledovali osu kloubu.

Zlepšení rozložení zátěže symetricky na DKK se již zabývali Zouhal et al. (2019), kteří zjišťovali účinky neuromuskulárního tréninku na rychlost změny směru pohybu (change of direction, CoD), kde sledovali rozdíly v rychlosti provedení změny směru otáčení na dominantní a nedominantní DK u elitních fotbalistů. Trénink zahrnoval již zmíněný trénink CoD, plyometrická a dynamická stabilizační cvičení. Důvodem tohoto tréninku je

lateralita hráčů, která má za následek preferování jedné strany k otáčení. Hráči využívají svou dominantní DK k manipulaci s míčem a opěrnou DK k držení rovnováhy a při rotačních pohybech. Pokud se pravák otočí doleva, využije svou opěrnou DK, která dosáhne lepší výsledku otáčení. Žádoucí je zatěžovat DKK symetricky. Účinkem tohoto výzkumu bylo zlepšení výkonu směru otáčení na nedominantní DK.

Kvůli vysokému zástupu nesprávného osového postavení kloubů DKK, zvláště ve směru valgozity hlezenních kloubů, navrhujeme zařadit skupinově trénink posturální kontroly a síly v rámci prevence případných zranění. Tímto tématem se již ve svém výzkumu věnovali Cuğ et al. (2016), kteří sledovali účinky tréninků rovnováhy na posturální kontrolu a produkci síly v hlezenním kloubu. Trénink probíhal na nestabilním povrchu na bosu. Postup cvičení byl dvojího typu, opakováním určité série bez ohledu na chyby a druhým postupem bylo cvičení založené na chybách, to znamená, že proband nepostoupil dál, dokud nebyl v tom daném cviku zdatný. Efektivita těchto cvičení byla viditelná, ale nedalo se určit, který ze dvou postupů měl větší vliv na dynamickou rovnováhu všemi směry a sílu v hleznu ve všech rovinách.

Hall et al. (2018) se zaměřili na řešení chronické nestability hlezna tréninkem programů na zlepšení rovnováhy, síly a výkonu. Prováděli balanční cvičení a posilování na principu PNF (proprioceptivní neuromuskulární facilitace). Trénovali se pohyby do dorsální flexe, plantární flexe, inverze a everze. Výsledkem byl pozitivní vliv na zlepšení síly, rovnováhy a výkonu hlezenního kloubu.

Zvýšená hrudní kyfóza při pohybových úkonech byl často nalezený jev v tomto vzorku. Jednalo se o 14 probandů (viz graf 23). Příčinou mohlo být nedostatečné napřímění páteře nebo nadměrné využívání břišních svalů. Řešením by mohlo být již výše zmíněné trénování hlubokého stabilizačního systému s důrazem na napřímění páteře.

Analýzou bylo zjištěno držení rukou v pěst při pohybových úkonech u 11 probandů (viz graf 23). Vystává otázka, jestli tito probandí měli toto držení kvůli nervozitě nebo flexe prstů ruky naznačuje chybu ve zkříženém pohybovém vzoru?

Dalším jevem, který stojí za zmínění je zvedání bérců probandů při lezení po čtyřech. Četnost této odchylky je 9 hráčů (viz graf 23). Příčinou může být nadužívání hamstringů při stabilizaci pánve.

Výzkumná otázka č. 2

Jaké jsou nejčastější posturální nedostatky na pohybovém aparátu u hráčů futsalu?

V této otázce jsme se zabývali nejčtenějším svalovým zkrácením na DKK a u jakých svalů kyčelního kloubu je častý výskyt svalových oslabení. Zajímali nás také antropometrické anomálie DKK a polohové odchylky prstů nohou. Nejčastěji se objevilo zkrácení hamstringů a to u 19 sledovaných (viz graf 24), na druhém místě byly oslabené svaly vykonávající addukci kyčelního kloubu u 15 probandů a u 13 došlo i k jejich zkrácení. U 11 probandů byl také zkrácený triceps surae.

Jelikož u více jak poloviny hráčů byl nedostatek zkrácení nějakého svalu, bylo by vhodné aplikovat protažení svalů DKK. Je vhodné uvést, že tyto výsledky mohou být ovlivněné nyní probíhající pandemií covid 19, díky níž hráči nejsou v zápasovém zatížení a jejich tréninky jsou pouze na individualitě hráče.

Gunn et al. (2019) se ve své práci zaměřují na protažlivost hamstringů. Porovnávají na jedné straně účinky statického stretchingu s účinky IASTM (instrument assisted soft tissue mobilization), tedy ošetřením měkkých tkání pomocí nástrojů a PNF na DK. Výsledkem byl znatelný rozdíl ve vlivu na protažlivost hamstringů.

Účinnost terapie pěnovým válcem (foam rollerem) na flexibilitu zejména adduktorů kyčelního kloubu dokládá výzkumem Connolly et al. (2020), kteří využili pěnový válec pro jeho účinky na snížení napětí měkkých tkání, které vede ke zvýšení flexibility. Válcování je metoda, kterou si může každý hráč aplikovat sám.

Pro oslabené svaly by byl vhodný trénink síly svalů v oblasti kyčelního kloubu, jejichž vytrénovanost svalové síly má podle Powers et al. (2017) vliv na riziko bezkontaktní laterální distorze hlezenního kloubu. To znamená, čím větší síla svalů, tím menší riziko distorze.

Nejčtenější antropometrickou odchylkou byl delší bérce u 10 probandů (viz graf 25). Polohovou vadou prstů, která se objevila nejvíce, je vbočený palec (hallux valgus) u také 10 probandů (viz graf 25). Vbočený palec může být výsledkem nevhodné sportovní obuvi, kde není prostor na adekvátní rozložení plosky nohy. Bylo by žádoucí hráče o této problematice edukovat a uvést příklad správného obutí nebo edukovat, jak provádět kompenzaci již vzniklých dysfunkcí.

Výzkumná otázka č. 3

Zdali existuje vztah mezi lokalizací dané posturální dysfunkce a lokalizací minulého zranění?

Sledovali jsme odchylky na DKK a z anamnézy jsme zjistili, prodělané zlomeniny či distorze na levé nebo pravé DK. Mezi těmito prvky jsme hledali odpověď na naši výzkumnou otázku. Z grafu 27 vyplývá možný vztah mezi místem minulého zranění a místem posturální dysfunkce. Je ale důležité brát ohled na to, že nejsme schopni zjistit na jakém principu ke zranění došlo. Shoda zranění z dysfunkcí byla zaznamenána u 10 probandů ze vzorku a u dalších 4 nebyla detekována zlomenina ani dysfunkce. Výjimku tvořili 2 probandi, kteří sice měli úraz i posturální dysfunkci, ale místo zranění na straně DK se odlišovalo. Pokud bychom uvažovali, že dříve poškozená oblast stojí za posturální odchylkou, je nutné u těchto hráčů změnit posturální nastavení a zabránit tak budoucímu vzniku úrazů. U zbylých 7 probandů byl nalezen posturální nedostatek. Pokud se u těchto 7 hráčů nezmění jejich posturální nastavení, je možné předpokládat příchod budoucího zranění právě v oblasti vzniklých odchylek.

Výzkumná otázka č. 4

Zdali je možné nalézt vztah mezi délkou sportovní kariéry a výskytem posturálních odchylek na DKK?

V této otázce jsme se zabývali možnostmi vlivu délky sportovní kariéry s počtem posturálních odchylek na DKK. Této části výzkumu se zúčastnilo pouze 17 probandů, zbylých 6 nemohlo být zařazeno do této části z důvodu nevykonávání rychlostního sportu v dětském věku. Graf 28 neukazuje žádný trend tomto vzorku, a proto nelze na tuto otázku jednoznačně odpovědět, protože výskyt odchylek a délka sportovní kariéry je podle uvedeného grafu individuální.

ZÁVĚR

Do bakalářské práce byla vybrána skupina 23 futsalistů, přičemž 19 z nich mělo dominantní pravou DK a 4 levou DK. Hlavním cílem bylo zhodnotit pohyb a pohybový aparát futsalisty. provést analýzu získaných dat a vyjádřit četnost neoptimálního posturálního zajištění. Vytvořili jsme si výzkumné otázky, které se týkaly nejčastějšího výskytu posturálních odchylek při dynamickém pohybu při střelbě, sprintu, lezení po čtyřech a běhu. Zkoumali jsme nejčastější posturální nedostatky pohybového aparátu, kde jsme se zaměřili na zkrácené a oslabené svaly DKK, na délky a obvody DKK a na osově odchylky prstů nohy. Zjišťovali jsme, zda je možnost, že místo posturální odchylky na DK má vazbu na úraz v této oblasti. A chtěli jsme znát i vliv délky sportovní kariéry na počet odchylek na DKK.

Pro odpovědi na otázky, jsme byla provedena videoanalýza pohybových úkonů. Probandy jsme také antropometricky vyšetřili a věnovali jsme se i vyšetření zkrácených a oslabených svalů. Vypracovali jsme polostrukturovaný elektronický dotazník, který nám doplnil informace o probandech.

Získané výsledky ukázali na častý výskyt asymetrického zatížení DKK, které může vést ke svalovým dysbalancím. Valgozita hlezen se ukázala jako jeden z nejčastějších jevů této skupiny futsalistů, tím se staly i zkrácené hamstringy a adduktory kyčelního kloubu, které byly i částečně oslabené. Povedlo se nám najít vztah mezi místem zranění probanda a místem jeho posturálního nedostatku. Délka sportovní kariéry se nijak neprojevila na počtu odchylek probandů. Výsledky jsme okomentovali v diskuzi, kde jsme navrhli některá vhodná řešení obtíží probandů.

Tato práce a její předkládané výsledky mohou být nápomocny trenérům v sestavování vhodné struktury tréninku a mohla by je motivovat k zaměření se na prevenci zranění, případně na redukci funkčních následků již minulých zranění. Také může ozřejmit fyzioterapeutům i dalším lidem, kteří se mohou setkat s hráči futsalu, s jakými potížemi se mohou potýkat a jaké nároky jsou kladeny na pohyb hráče v tomto sportu.

Práce by mohla být vylepšena o návrh tréninkové jednotky a sledování jejich účinků na hráče. Tato práce by mohla být dále rozvinuta v diplomové práci, kde by se mohl rozšířit vzorek probandů, pro ještě lepší výpovědní hodnoty.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ALBERT. 1991.** *Eccentric Muscle Training in Sports and Orthopaedics*. New York : Churchill Livingstone, 1991. ISBN 978-0443087547.
- BAHR, A KOL. 2008.** *Manuál fotbalové medicíny*. Praha : Nakladatelství Olympia, a. s., 2008. ISBN 978-80-7376-080-9.
- BARBERO, ET AL. 2005.** Futsal-specific endurance assesment of competitive players. *Journal of Sports Science*. 2005. 23. ISSN 1279-1281.
- BARENGO, MENESES-ECHÁVEZ, RAMÍREZ-VÉLEZ, COHEN, TOVAR, BAUTISTA. 2014.** The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review . *International jorunal of environmental research and public health*. [Online] 2014. [Citace: 25.. březem 2021.] doi: 10.3390/ijerph11111986 .
- BIZZINI. 2000.** *Sensomotorische Rehabilitation nach Beinverletzungen. Mit Fallbeispielen in allen Heilungsstadien*. Stuttgart : Thieme, 2000.
- BIZZINI, DVOŘÁK. 2015.** FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide-a narrative review. *British Journal of sports medicine*. [Online] 2015. [Citace: 24. březem 2021.] doi: 10.1136/bjsports-2015-094765 .
- BOKŠA, MENDLÍK. 1989.** *Střelba v kopané*. Praha : Olympia, 1989.
- CASTAGNA, BARBERO, CARLOS. 2010.** Physiological Demands of an Intermitent Futsal-Oriented High-Intensity Test. *Journal of strength and conditioning research*. [Online] 2010. [Citace: 25.. březem 2021.] doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e347b9 .
- CONNOLY, HAMMER, POWELL, O'CONNOR. 2020.** A single bout of foam rolling increases flexibility of the hip adductor muscles without compromising strength. *International Journal of Exercise Science*. [Online] 2020. [Citace: 24. březem 2021.] PMID: 32922650.
- CUĚ, DUNCAN, WIKSTROM. 2016.** Comparative effects of different balance-training-progression styles on postural control and ankle force production: A randomized controlled trial. *Journal of athletic training*. [Online] 2016. [Citace: 25. březem 2021.] doi: 10.4085/1062-6050-51.2.08.
- ČMFS. 2007.** *Pravidla fotbalu platná od 1. 7. 2007*. Praha : ČMFS, 2007.
- DOĞRAMACI, WATSFORD. 2006.** A comparison of two different methods for time-motion analysis in team sports. *International Journal of Performance Analysis* . [Online] 2006. [Citace: 25. březem 2021.] doi.org/10.1080/24748668.2006.11868356.

DYLEVSKÝ. 2009. *Kineziologie: Základy strukturální kineziologie.* Praha : Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0.

DYLEVSKÝ. 2009. *Speciální kineziologie.* Praha : Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.

GUNN, STEWART, MORGAN, METTS, MAGNUSON, IGLOWSKI, FRITZ, ARNOT. 2019. Instrument-assisted soft tissue mobilization and proprioceptive neuromuscular facilitation techniques improve hamstring flexibility better than static stretching alone: a randomized clinical trial. *The Journal of manual and manipulative therapy.* [Online] 2019. [Citace: 24. březen 2021.] doi: 10.1080/10669817.2018.1475693. Epub 2018 Aug 1. .

HALL, CHOMISTEK, KINGMA, DOCHERTY. 2018. Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part I: Assessing Clinical Outcome Measures. *Journal of athletic training.* [Online] 2018. [Citace: 27.. březen 2021.] doi: 10.4085/1062-6050-385-16.

HOPKINS, BROWN, LEE. 2017. Sports Hernia: Definition, Evaluation, and Treatment. *UC Davis Previously Published Works.* [Online] 2017. [Citace: 27. březen 2021.] doi.org/10.2106/jbjs.rvw.17.00022.

JEBAVÝ, BALÁŠ, VOMÁČKOVÁ, SZARZEC, ŠŤASTNÝ. 2020. The Effect of Traditional and Stabilization-Oriented Exercises on Deep Stabilization System Function in Elite Futsal Players. *Sports.* [Online] 2020. [Citace: 25. březen 2021.] <https://doi.org/10.3390/sports8120153>.

JUNGE, DVOŘÁK. 2014. Injury risk of playing football in Futsal World Cups. *British Journal of Sports Medicine.* [Online] 2014. [Citace: 25. březen 2021.] <dx.doi.org/10.1136/bjism.2010.076752>.

KOBESOVÁ, KOLÁŘ. 2013. Developmental kinesiology: Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. [Online] 2013. [Citace: 15. únor 2021.] <http://www.sciencedirect.com>.

KOLÁŘ. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha : Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLLATH. 2006. *Fotbal - technika a taktika hry: nácvik a herní trénink: metodika tréninku: herní systémy.* Praha : Grada, 2006. ISBN 80-247-1336-5.

KRAČMAR. 2002. *Kineziologická analýza sportovního pohybu.* Praha : Nakladatelství TRITON, 2002. ISBN 80-7254-292-3.

- KRAČMAR. 2002.** Kineziologická studie sportovní lokomoční činnosti. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002, 3.
- KRESTA. 2009.** *Futsal*. Praha : Grada Publishing, a.s, 2009. ISBN 978-80-247-2534-5.
- KUČERA, DYLEVSKÝ A KOL. 1999.** *Sportovní medicína*. Praha : Grada Publishing, spol. s r. o., 1999. ISBN 80-7169-725-7.
- LOPES M, LOPES S, PATINHA, ARAÚJO, RODRIGUES, COSTA, OLIVEIRA, RIBIERO. 2019.** Balance and proprioception responses to FIFA 11 + in amateur futsal players: Short and long-term effects. *Journal of Sports Sciences*. [Online] 2019. [Citace: 25. březen 2021.] doi.org/10.1080/02640414.2019.1628626.
- LOPES. 2018.** The FIFA 11+ injury prevention program in amateur futsal players: effects on performance, neuromuscular function and injury prevention. *U.Porto*. [Online] 2018. [Citace:25.únor2021.]https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/118399/2/307903.pdf
- MACHÁČKOVÁ, VYSKOTOVÁ. 2013.** *Rehabilitační propedeutika 2*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2013. ISBN 978-80-7464-427-6.
- MCKEON, HERTEL, BRAMBLE, DAVIS. 2014.** *The foot core system: A new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function*. [Časopis] 2014.
- MĚKOTA. 2007.** *Pohybové dovednosti - činnosti - výkony*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. ISBN 978-80-244-1728-8.
- NASER, ALI, MACADAM. 2017.** Physical and physiological demands of futsal. *Journal of exercise science and fitness*. [Online] 2017. [Citace: 27. březen 2021.] doi: 10.1016/j.jesf.2017.09.001 .
- PERRY. 2010.** *Gait analysis: Normal and pathological function*. Nwe Jersey : Slack incorporated, 2010. ISBN 978- 1556427664.
- Posturální funkce a její vztah k pohybu lidského těla.* **ČERNÁ. 2009.** Ústí nad Labem : Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2009. ISBN 978-80-7414-157-7.
- POWERS, GHODDOSI, STRAUB, KHAYAMBASHI. 2017.** Hip Strength as a Predictor of Ankle Sprains in Male Soccer Players: A Prospective Study. *Journal of athletic training*. [Online] 2017. [Citace: 27.. březen 2021.] doi: 10.4085/1062-6050-52.11.18.
- REIS, REBELO, KRUSTRUP, BRITO. 2013.** Performance enhancement effects of Fédération Internationale de Football Association's "The 11+" injury prevention training program in youth futsal players. *Clinical Journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of sport medicine*. [Online] 2013. [Citace: 23.. březen 2021.] doi: 10.1097/JSM.0b013e318285630e.

RICHTER, HEBGEN. 2011. *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii.* Praha : Pragma, 2011. ISBN 978-80-7349-261-8.

SHAVIKLOO, SAMANI, NORASTEH. 2018. Comparative the Effect of TRX and Pilates, training programs on the balance of futsal players. [Online] červenec 2018. [Citace: 1.únor2021.]https://www.researchgate.net/profile/Javad_Shavikloo/publication/326400582_Comparative_the_Effect_of_TRX_and_Pilates_Training_Programs_on_the_Balance_of_Futsal_Players/links/5b4ac9d0a6fdccadaecb9cbd/Comparative-the-Effect-of-TRX-and-Pilates-Training-Progr.

SHRESTHA. 2020. Physical Examination: Gait. *Epomedicine*. [Online] 11. duben 2020. [Citace: 16. březen 2021.] <https://epomedicine.com/clinical-medicine/physical-examination-gait/>.

THORBORG, KROMMES, ESTEVE, CLAUSEN, BARTELS, RATHLEFF. 2017. Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and 11+ programmes. *British Journal of sports medicine*. [Online] 2017. [Citace: 25. březen 2021.] doi: 10.1136/bjsports-2016-097066 .

VÉLE. 1995. *Kineziologie posturálního systému.* Praha : Karolinum, 1995. ISBN 80-7184-100-5.

VÉLE—. 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi.* Praha : Grada, 1997. ISBN 80-7169-256-5.

VÉLE—. 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* Praha : Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VOJTA. 1995. *Vojtův princip svalové souhry v reflexní lokomoci a motorická ontogeneze.* Praha : Grada, 1995. ISBN 80-7169-004-X.

ZAHÁLKA. 2007. *Vybrané biomechanické problémy - kinematika pohybových aktivit ve fotbalu. In Trenér fotbalu "A" UEFA licence.* Praha : Olympia, 2007. ISBN 978-80-7376-032-8.

ZOUHAL, ABDERRAHMAN, DUPONT, TRUPTIN, LE BRIS, LE POSTEC, SGHAEIR, BRUGHELLI, GRANACHER, BIDEAU. 2019. Effects of Neuromuscular Training on agility Performance in Elite Soccer Players. *Frontiers in Physiology*. [Online] 2019. [Citace: 25. březen 2021.] doi: 10.3389/fphys.2019.00947.

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1: Informovaný souhlas

PŘÍLOHA 2: Dotazník

PŘÍLOHA 3: Orientační vyšetření

PŘÍLOHA 1: Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Já souhlasím, že mé osobní údaje, naměřená data, pořízené fotografie a videa mohou být použita za účelem zpracování praktické části bakalářské práce na téma „Analýza pohybových vzorů hráčů futsalu při dynamické zátěži“. Veškerá data v bakalářské práci budou anonymizována.

V dne

Podpis

**Dotazník pro účely bakalářské práce na téma Analýza pohybových
vzorů hráčů futsalu při dynamické zátěži**

Ahoj, jmenuji se Dominika Matasová a jsem studentkou třetího ročníku oboru Fyzioterapie na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Žádám Tě o vyplnění dotazníku pro mou bakalářskou práci, která se zabývá analýzou pohybu hráčů futsalu adolescentního věku na amatérské úrovni. Cílem této práce je zhodnotit pohyb futsalisty, zjistit četnost neoptimálního posturálního zajištění a diskutovat jeho možné příčiny. Informace získané tímto dotazníkem budou zpracovány jen pro zájmy této bakalářské práce. Otázky se budou týkat tvé sportovní historie a prodělaných případných úrazů zejména dolních končetin. Pokud na některou z otázek odpovíš NE, na následující otázku, která je s ní svázaná, neodpovídej.

Respondent:

Pohlaví:

Věk:

Dominantní dolní končetina:

SPORTOVNÍ HISTORIE

1) Aktivně se věnuji sportu od let.

2) Dělal si nějaký sport či sporty závodně?

ANO

NE

3) Pokud jsi odpověděl ano, jakému a od kolika do kolika si v daném sportu závodil?

4) Dokážeš říct kolik tréninků v týdnu jsi měl, když jsi byl na prvním stupni ZŠ?

5) Navštěvoval si v dětském věku sportovní kroužky, či jsi chodil do sportovního oddílu?

ANO

NE

6) Pokud jsi odpověděl ano, jakému sportu se tyto kroužky nebo oddíly věnovaly?

- 7) Kolik let se věnuješ futsalu?
- 8) Na jaké úrovni jsi hrál nejvýše? (amatérská, poloprofesionální, profesionální)
- 9) Věnuješ se nyní i jinému sportu?
ANO NE
- 10) Pokud ano, jakému?

HISTORIE ÚRAZŮ

- 1) Máš nějaké vývojové vady na dolních končetinách – vbočená noha, nadpočetné kůstky, plochá noha, vývojová dysplazie kyčelní? Pokud ano, popiš jaké, pokud ne, otázku přeskoč
- 2) Měl si po narození problém s kyčlemi?
ANO NE
- 3) Prodělal si nějaké zlomeniny, zejména v oblasti dolních končetin?
ANO NE
- 4) Pokud ano, jaké zlomeniny to byly?
- 5) Prodělal jsi jednou či opakovaně podvrknutí kotníku?
Jednou Opakovaně Neprodělal
- 6) Pokud ano, o jakou se jednalo nohu?
pravá levá pravá i levá
- 7) Dochází u tebe k podvrknutí kotníku i na rovné zemi při běžné chůzi?
ANO NE Neměl jsem nikdy podvrknutý kotník
- 8) Potýkáš se dlouhodobě s bolestí pohybového aparátu?
ANO NE
- 9) Pokud ano, v jaké oblasti?
- 10) Bolest je trvalá nebo dochází k fázi zlepšení a zhoršení?

11) Charakterizuj bolest na škále od 1 do 10, kdy 10 je nejsilnější.

12) Šíří se bolest od původního místa někam jinam?

ANO NE

13) Vzniká bolest při vykonání určitého pohybu? (Jakého?) nebo se bolest vyskytuje v klidu?

ORIENTAČNÍ VYŠETŘENÍ

Proband:

- Orientačně délky dolních končetin – jsou – li stejné?
 - Stehno ANO / NE
 - Běrec ANO / NE
 - Noha ANO / NE

- Obvody dolních končetin – rozdíl mezi pravou a levou dolní končetinou v centimetru

	ROZDÍL	ŠIRŠÍ
○ Stehno (10 cm nad horním okrajem pately) PDK/LDK	
○ Stehno (těsně nad okrajem basis patelae) PDK/LDK	
○ Kolenní kloub PDK/LDK	
○ Tuberositas tibiae PDK/LDK	
○ Lýtko PDK/LDK	
○ Nad kotníky PDK/LDK	
○ Přes nárt a patu PDK/LDK	
○ Přes hlavičky metatarsů PDK/LDK	

- Orientačně kloubní rozsahy – norma?
 - PASIVNĚ
 - **Kyčelní kloub**
 - FLEXE ANO / NE
 - EXTENZE ANO / NE
 - ROTACE ANO / NE

 - **Kolenní kloub**
 - FLEXE ANO / NE
 - EXTENZE ANO / NE

 - **Hlezenní kloub**
 - DORSÁLNÍ FLEXE ANO / NE

• PLANTÁRNÍ FLEXE ANO / NE

- Svalový test dle profesora Jandy
(*stupeň 5 – 100% svalová síla, st. 4 – 75%, st. 3 – 50%, st. 2 – 25%, st. 1 – 10%, st. 0 – bez známky aktivity svalu*)
 - **Flexe kyčelního kloubu** (m. psoas major, m. iliacus)
 - **Extenze kyčelního kloubu** (m. gluteus maximus, m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimebranosus)
 - **Abdukce kyčelního kloubu** (m. gluteus medius, m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae)
 - **Addukce kyčelního kloubu** (m. adductor magnus, m. adductor longus, m. adductor brevis, m. gracilis, m. pectineus)

- Testy zkrácených svalů dle profesora Jandy
(*0 = nejde o zkrácení; 1 = malé zkrácení; 2 = velké zkrácení*)
 - Flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae)
 - 0 1 2
 - Flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)
 - 0 1 2
 - Adduktory kyčelního kloubu (m. pectineus, m. adductor brevis, m. adductor magnus, m. adductor longus, m. gracilis)
 - 0 1 2
 - M. gastrocnemius a m. soleus
 - 0 1 2

- Posturální testy:
 - Lezení
 -
 -
 - Dřep

- Testování ideomotorických funkcí
 - stoj – cirkumdukce v kyčelním kloubu bez souhybu pánve
zvládne nezvládne

 - stoj – cirkumdukce v hlezenním kloubu bez souhybu pánve
 - zvládne nezvládne