

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta



UNIVERZITA KARLOVA
1. lékařská fakulta

Autoreferát dizertační práce

**Poškození zdraví u profesionálních sportovců,
rehabilitace a prevence**

Injury of professional athletes – soccer players,
rehabilitation and prevention

MUDr. Václav Vaněček

Praha 2017

Doktorské studijní programy v biomedicině

Univerzita Karlova a Akademie věd České republiky

Obor: Preventivní lékařství

Předseda oborové rady: doc. MUDr. Alexander Čelko, CSc.

Školící pracoviště: Ústav hygieny a epidemiologie 1. LF UK a VFN

Autor: MUDr. Václav Vaněček

Školitel: prof. MUDr. Milan Tuček, CSc.

OBSAH

OBSAH	4
ABSTRAKT	5
ABSTRACT	6
1 ÚVOD	7
2 CÍLE PRÁCE	8
3 POPIS SOUBORU A METODIKA	9
4 VÝSLEDKY	11
4.1 ZRANĚNÍ KOLENA A ZÁPAS ČI TRÉNINK	13
4.2 ZRANĚNÍ KOLENA A POUZE TRÉNINK ČI ZÁPAS	13
4.3 ZRANĚNÍ KOLENA A BMI	14
4.4 ZRANĚNÍ KOLENA A POVRCH	15
4.5 ZRANĚNÍ HLEZNA A ZÁPAS ČI TRÉNINK	16
4.6 ZRANĚNÍ HLEZNA A POUZE TRÉNINK ČI ZÁPAS	16
4.7 ZRANĚNÍ HLEZNA A POVRCH	17
4.8 ZRANĚNÍ HLEZNA A ODEHRANÉ ZÁPASY	18
4.9 SVALOVÁ ZRANĚNÍ A ZÁPAS ČI TRÉNINK	18
4.10 VLIV UMĚLÉHO POVRCHU NA ZRANĚNÍ	19
4.11 UMĚLÝ POVRCH A ÚRAZ KOLENE	19
4.12 UMĚLÝ POVRCH A ÚRAZ HLEZNA	20
5 DISKUZE	22
6 ZÁVĚR A DOPORUČENÍ	28
7 LITERATURA	31
8 PUBLIKACE	34

ABSTRAKT

Práce analyzuje dostupná data (celkem 564 záznamů) o úrazech pohybového aparátu u skupiny profesionálních 240 fotbalistů za období 16 let (1997 až 2013) průměrného věku vztaženého k začátku všech hracích sezón 24,3 roku (medián 24.0 roku, rozpětí 16 až 39 let). Byly sledovány proměnné věk, výška, hmotnost, BMI, postavení hráče na hřišti (defenzivní či ofenzivní hráč, brankář), počet zranění (úraz hlezna, kolena, svalu dolní končetiny, zlomenina dolní končetiny, zranění horní končetiny, zranění hlavy, krku a zad, zranění šlach a třísla) a povrch, na kterém k úrazu došlo (suchý – tvrdý, mokrý – měkký, umělý). Pro statistické zpracování dat a vyšetření možných závislostí úrazu na dalších proměnných byla zvolena metoda smíšeného modelu. Vliv zápasu v porovnání s tréninkem znamenal statisticky významně vyšší riziko sezóny s úrazem kolena a současně pokles rizika s rostoucí hodnotou BMI. Vedle statisticky významné proměnné trénink/zápas (zápas znamená větší riziko) závisí riziko úrazu kolena na druhu povrchu, přičemž suchý povrch znamená vyšší riziko úrazu kolene. Zápas je vysoce rizikový i pro úraz hlezna oproti tréninku – suchý povrch, stejně jako v případě úrazu kolene, zvyšuje významně riziko úrazu hlezna. S rostoucím počtem zápasů riziko, že během sezóny dojde k úrazu hlezna, klesá. Menší počet odehraných utkání znamená větší riziko úrazu hlezna, v případě úrazů kolena se závislost na počtu zápasů nepodařilo prokázat. Závislost svalového zranění na zápasu či tréninku či na počtu odehraných zápasů se nepodařilo prokázat. Zatímco vliv povrchu na zranění kolena i hlezna je zřejmý (v sestupném pořadí povrch suchý, mokrý, umělý – jen při tréninku), u svalového zranění se nepodařilo rozdíl mezi povrchy prokázat. Analyzovaná data a závislosti jsou diskutovány. Zvláštní pozornost je věnována doporučení k minimalizaci rizik vzniku úrazů, která spočívají nejen v poučení ze stran trenérů, lékařů, fyzioterapeutů, ale i v doporučení vhodné obuvi, speciálního rehabilitačního programu – cvičení kloubních stabilizátorů, užívání ortéz, bandáží, tapingu, v doporučení vhodné stravy a kloubní výživy a rozehřívacímu cvičení před tréninkem.

Klíčová slova: profesionální sportovec – úraz – pohybový aparát – prevence

ABSTRACT

The study analyses available data (a total of 564 reports) on injuries to the musculoskeletal apparatus in a series of 240 professional soccer players, with the average age of 24.3 years as of the beginning of all football seasons (median 24.0 years, range 16 – 39 years), covering the period of 16 years (1997 – 2013). The analysed variables included age, height, body weight, BMI, different football positional roles (defence, offence, goalkeeper), number of injuries (injury to the ankle, the knee, lower limb muscles; lower limb fracture, injury to the upper limb, injury to the head, neck and back, injury to tendons and groins) and the surface on which the injury was sustained (dry – hard, wet – soft, artificial). Processing of statistical data and examination of a potential correlation between the respective injury and variables was based on the mixed model method. During the season the risk of a knee injury sustained in a match was statistically significantly higher as compared to training; at the same time the risk was decreasing with the growing BMI value. In addition to a statistically significant training/match variable (with matches posing a higher risk), the risk of injury to the knee depends on the type of surface, where dry surface is associated with a higher risk of such injury. Matches, as compared to training, are highly risky also in terms of incidence of ankle injuries the risk of which significantly increases also on dry surface, similarly as in injuries to the knee. With the growing number of matches the risk of sustaining an ankle injury during the season decreases, and vice versa. No correlation was found between knee injuries and the number of matches, or between muscle injuries and a match or training, or the number of matches. Whereas the effect of surface on both the knee and ankle injuries is obvious (in the descending order: dry surface, wet surface, artificial surface – only during training), no difference in terms of individual surfaces has been revealed in case of muscle injuries. The findings of the study and correlations are presented in the discussion. Special attention is paid to recommendations for minimizing the risks of injuries, including instructions provided by coaches, physicians, physiotherapists, appropriate footwear, special rehabilitation programmes (joint stabilizer exercises, orthotic devices, bandages, taping), appropriate diet and joint nutrition and warmup exercises before training.

Key words: professional athlete – injury – musculoskeletal apparatus – prevention

1 ÚVOD

Fotbal je sportovní, kolektivní, branková, kopací, míčová hra acyklické povahy, která patří v naší republice k nejoblíbenějším sportovním hrám, celosvětově je nejpobulárnějším sportem. Přibližně ho hraje 240 milionů hráčů, z toho 40 milionů žen. Fotbal se rozděluje na několik úrovní – profesionální, poloprofesionální, amatérský soutěžní i nesoutěžní.

Úraz je možné definovat jako jakékoliv neúmyslné nebo úmyslné poškozování organismu. Teprve druhá polovina 20. století znamená počátek vědeckého přístupu k epidemiologii a prevenci úrazů. [11] Úrazy bývají výsledkem působení náhodných nekontrolovatelných faktorů bez vlivu člověka, to však obvykle neplatí pro úrazy pracovní a také sportovní, zejména ve sportu vrcholovém. Naprostá většina vrcholových sportovců má i trvalé zdravotní následky důsledkem úrazů. Z literatury [2, 3, 5, 6, 10, 11, 17, 31, 38] je známo, že například u fotbalistů se vyskytují trvalá poškozování pohybového aparátu, především kloubů, a to nejvíce namáhaných kolenních a hlezenních. Brankáři nejčastěji trpí přetěžováním kyčelních a ramenních kloubů. [10, 11] Hráči si velice často poraní takzvané „měkké koleno“, tedy vazy, menisky, chrupavky. Následkem těchto poranění bývá postupné poškozování a opotřebením kloubních chrupavek a posléze degenerativní kloubní poškozování. Tyto následky se projeví zpravidla po 30. roku věku, kdy u vrcholových sportovců téměř v 90 procentech nacházíme trvalá kloubní poškozování, která se postupně věkem nadále zhoršují. [11, 19, 39]

V letech 2007 – 2009 jsem působil jako lékař vrcholového prvotřídního fotbalového družstva s trvalým podílem na péči o členy týmu do dnešní doby. Výše zmíněné úrazy byly skoro na denním pořádku. Tréninkové dávky nebyly propracované, rehabilitační péče nebyla u trenérů příliš oblíbená, neexistovalo doporučené stravování, neexistovala podrobnější statistika úrazů.

Za cíl práce jsem proto zvolil retrospektivní zhodnocení výskytu úrazů u vrcholových fotbalistů s cílem vylíčit hlavní rizikové faktory vzniku těchto sport a dalšími proměnnými a navrhnout praktická doporučení zaměřená na prevenci vzniku těchto úrazů a jejich dlouhodobých či trvalých následků.

2 CÍLE PRÁCE

~~1.1~~ Hlavním obecným cílem práce je uplatnění aspektů prevence v projednávané problematice, konkrétně analýza dostupných dat o úrazech pohybového aparátu u skupiny profesionálních fotbalistů a zjištění míry využití a efektivity prevence těchto úrazů.

Úkoly práce lze shrnout do bodů:

●

— Sběr dat

1. Sběr dostupných dat o úrazech při fotbale
2. Analýza možných závislostí mezi proměnnými
3. Vyhodnocení výsledků, diskuze
4. Návrh nové preventivních doporučení k minimalizaci rizik vzniku úrazů

3 POPIS SOUBORU A METODIKA

Soubor tvoří 240 hráčů SK Slavia Praha, ~~což je~~. Průměrný věk sledovaného souboru vztažený k začátku všech hracích sezón činil 24,3 roku (medián 24,0 roku, rozpětí

16_ až 39 let). ~~Statistické údaje~~ Sběr dat zaznamenaných v 564 položkách probíhal v letech 1997 až 2013. ~~Jedná se tedy o (16 let). Data jsou o~~ Qd roku 2009 byla data sbírány získávána prospektivně, což urychluje a zjednodušilo sběr dat práci se souborem a eliminouje možné chyby a nepřesnosti. Navíc je byla

k dispozici elektronicky vedená dokumentace o hráči je veden něco jako (, zdravotní pas“). ~~Jedná se tedy o 240 Celkový počet~~ fotbalistů na různých postech, ~~kte~~ se v průběhu sezón ~~mohou~~ ~~měníti,~~ Zzejména se jedná o výměnu postů obránce a útočník. Údaje zaznamenané v jedné databázi (program Microsoft Excel) byly zpracovány ~~pomocí standardních statistických~~ metodou smíšeného modelu a výsledky byly znázorněny pomocí tabulek a grafů. Záznam se týká jedné sezóny, u každého hráče byly zaznamenaný m-věk, výška, hmotnost (tedy i BMI), údaje o počtu zranění hlezna, kolena, svalu dolní končetiny, zvlášt' zlomeniny dolní končetiny, zranění horní končetiny a zranění hlavy, krku a zad. Každá z těchto proměnných je doprovázena další proměnnou, udávající dobu léčení v týdnech. Byl sledován povrch, na kterém k úrazu došlo s hodnotami **S** (suchý, tvrdý), **M** (mokrý, měkký)

a **U** (umělý). V některých případech byla k dispozici v proměnné vyšetření také informace o způsobu speciálního vyšetření (CT, MR, SONO) a o provedení operace. Využita byla informace o postavení hráče na hřišti s hodnotami **D**, **O**, **B** (defenzivní či ofenzivní hráč, brankář). Sledováno bylo vytížení hráčů (počet odehraných ligových zápasů v sezóně a počet odehraných minut, počet vstřelených branek, celkový počet zápasů). Předmětem práce bylo i prostudování údajů lékařské dokumentace jednotlivých hráčů a cílený pohovor s hráčem k objasnění potřebných detailů – údaje o osobnosti hráče, počtu a typu úrazů, době léčení a následné prevenci úrazů (zda proběhlo poučení ze stran trenérů, lékařů, fyzioterapeutů – vhodná obuv, speciální rehabilitační program – cvičení kloubních stabilizátorů, užívání ortéz, bandáží, tapingu, doporučení stravy a kloubní výživy, rozehrívací cvičení před tréninkem apod.).

Statistické zpracování dat bylo ovlivněno skutečností, že údaje o stejném hráči nelze považovat za nezávislé veličiny, na tuto skutečnost bylo reagováno užitím metody

~~smíšeného modelu, nikoliv průměrováním zajímavých proměnných (nebylo by možné využít řady dat), ale užitím smíšeného modelu. Metoda smíšeného modelu umožňuje pracovat s náhodným vlivem (s náhodným efektem). Naměřená hodnota nějakého znaku je ovlivněna nejen hodnotou doprovodné proměnné či proměnných (např. váha, nebo zda k úrazu došlo na suchém povrchu při tréninku), ale také osobou hráče. Lze si představit, že hráči, o kterých máme informace, jsou vzorkem všech možných hráčů, o kterých chceme vypovídat. Každému hráči náhoda přiřadila jakousi náhodnou hodnotu, která je stejná pro daného hráče pro všechny sezóny.~~

~~1.2 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ~~

~~Statistické zpracování je nutně ovlivněno skutečností, že údaje o stejném hráči nelze považovat za nezávislé veličiny. Na tuto skutečnost je možno reagovat dvěma způsoby:~~

34 VÝSLEDKY

Min. 1st Qu. 16.00 21.00	Median 24.00	Mean 3rd Qu. 24.26 27.00	Max. 39.00
-----------------------------	-----------------	-----------------------------	------------

Tabulka 5 – Popisné statistiky hráčů na začátku sezóny

Min. 1st Qu. 16.00 19.00	Median 22.00	Mean 3rd Qu. 22.87 25.00	Max. 36.00
-----------------------------	-----------------	-----------------------------	------------

Tabulka 6 – Popisné statistiky prvních sezón jednotlivých hráčů

Min. 1st Qu. 17.00 21.00	Median 24.00	Mean 3rd Qu. 24.61 27.00	Max. 39.00
-----------------------------	-----------------	-----------------------------	------------

V datech je evidováno celkem 8 různých druhů úrazů *koleno*, *hlezn*, *sval*, *zlomenina dolní končetiny (frDK)*, *poranění horní končetiny (HK)*, *poranění hlavy*, *krku zad (HKZ)*, *zánět šlach*, *třísko*. Pro jednu sezónu může u jednoho hráče existovat až 8 druhů úrazů. Následující tabulka uvádí počet sezón pro uvedené počty úrazů.

Tabulka 1 – Četnost úrazů

Počet úrazů	0	1	2	3	4	6
Četnost úrazů	70	326	129	36	2	1

Následující tabulka 2 ukazuje, v kolika sezónách se současně vyskytly dvojice možných úrazů (bez ohledu na to, zda během jedné sezóny došlo k jednomu nebo několika úrazům daného druhu).

Tabulka 2 – Četnost úrazů pro současný výskyt dvojice úrazů

	Koleno	Hlezn	Sval	FrDK	HK	HKZ	Zánět šlach	Třísko
Koleno	136	24	17	4	7	8	4	9
Hlezn	24	167	45	5	11	21	0	13

Sval	17	45	197	2	10	24	5	17
FrDK	4	5	2	26	2	2	0	2
HK	7	11	10	2	51	5	0	4
HKZ	8	21	24	2	5	58	1	4
Zánět šlach	4	0	5	0	0	2	19	1
Tříslo	9	13	17	2	4	4	1	43

Vysvětlivky: frDK – zlomenina dolní končetiny, HK – poranění horní končetiny,
HKZ – poranění hlavy, krku, zad

Na diagonále jsou celkové počty sezón, kdy došlo k úrazu daného druhu, např. došlo celkem k 26 frakturám dolní končetiny (frDK).

Tabulka 3 uvádí, jak často (v kolika procentech sezón) se jeden druh úrazu vyskytl ve stejné sezóně s jiným druhem úrazu. V daném řádku (např. sval) jsou procenta sezón, v nichž se současně vyskytl aspoň jeden úraz uvedený v záhlaví sloupce. Například ve 22,8 % sezón, kdy došlo k úrazu svalu, došlo také k úrazu hlezna. Výsledky v tabulce 3 mohou být ovlivněny tím, že chybí nějaká pozorování (například neznalost skutečnosti, zda šlo o trénink či zápas, znamená také ve všech případech neznalost povrchu, na kterém k úrazu došlo).

Tabulka 3 – Procenta sezón s výskytem alespoň jednoho úrazu uvedeného v záhlaví sloupce

	Koleno	Hlezno	Sval	FrDK	HK	HKZ	Zánět šlach	Tříslo
Koleno	100,0	17,6	12,5	2,9	5,1	5,9	2,9	6,6
Hlezno	14,4	100,0	26,9	3,0	6,6	12,6	0,0	7,8
Sval	8,6	22,8	100,0	1,0	5,1	12,2	2,5	8,6
frDK	15,4	19,2	7,7	100,0	7,7	7,7	0,0	7,7
HK	13,7	21,6	19,6	3,9	100,0	9,8	0,0	7,8
HKZ	13,8	36,2	41,4	3,4	8,6	100,0	1,7	6,9
Zánět	21,1	0,0	26,3	0,0	0,0	5,3	100,0	5,3

šlach								
Tříslo	20,9	30,2	39,5	4,7	9,3	9,3	2,3	100,0

Vysvětlivky: **frDK** – zlomenina dolní končetiny, **HK** – poranění horní končetiny, **HKZ** – poranění hlavy, krku, zad

Tabulka 10 – Procentuální zastoupení sdružených ú

~~Tabulka 7 – Popisné statistiky posledních sezón jednotlivých V každém jiném případě druh povrchu znáV této kapitole výsledků je níže provedena analýza některých možných závislostí. Půjde o jednotlivé úrazy, nikoliv o jejich vzájemnou závislost (dvojice úrazů, trojice úrazů atd.), zejména možná častější poranění hlezna a kolena při zápasech, možnou vyšší incidenci svalových poranění při tréninku, možnou vyšší incidenci úrazů kolen na suchém a tvrdém povrchu, možnou vyšší incidenci úrazů na umělém povrchu.~~

5.14.1 ZRANĚNÍ KOLENA A ZÁPAS ČI TRÉNINK

V této části jsou analyzovány sezóny, u kterých je uvedeno, že k úrazu kolena došlo buď při _tréninku, _nebo při zápase (odpadá 68 sezón, u nichž tato informace není). V každé sezóně došlo u každého hráče nejvýše k jedinému úrazu kolena.

5.24.2 ZRANĚNÍ KOLENA A POUZE TRÉNINK ČI ZÁPAS

Zajímá nás, zda riziko zranění kolena závisí na tom, zda šlo o trénink nebo o zápas. Kdybychom nepřihlíželi k výše zmíněnému problému vzájemné závislosti hodnot vztahených ke stejnému hráči, které neumožňuje statistické hodnocení případné závislosti, dostali bychom kontingenční tabulku 4.

Tabulka 4 – Četnost zranění kolena při tréninku a zápase

Trénink/Zápas Zranění kolena	ne	ano	SumCelkem
Trénink	204	56	260
Zápas	156	80	236

<u>SumCelkem</u>	360	136	496
------------------	-----	-----	-----

Tabulka 12

Při tréninku došlo k zranění kolena v 21,5 % 56 sezónách (21,5 %), kdežto při zápasu v- 33,80 9 % sezónách (33,9 %). Nesprávně použitý běžný chí-kvadrát test nezávislosti by dal statisticky významný výsledek X-squared₂ = 8,8853, _df = 1, p-value =0,002875. Skutečně aplikovatelný test založený na smíšeném modelu logistické regrese vede k tabulce 5 – odhad pravděpodobnosti p:

Tabulka 5 – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena při tréninku/zápasu

	Odhad	Střední chyba	Z hodnota	pP
<u>(Pposun)</u>	-1,2928	0,1509	-8,569	<2e-16 ***
T/Z	0,6249	0,2041	3,061	0,0022 **

Vysvětlivka: T/Z – proměnná trénink/zápas, p – pravděpodobnost

Tabulka 13

Zjištěná p-hodnota je rovna **p = 0,0022**-(tab. 12), přičemž větší riziko je v případě zápasu. Pokud lze data považovat za reprezentativní vzorek skutečného života ligových fotbalistů, pak pravděpodobnost sezóny s úrazem kolene lze odhadnout v případě tréninku hodnotou 21,5 %, v případě zápasu 33,9 %.

5.34.3 ZRANĚNÍ KOLENA A BMI

Pokus o zlepšení predikce sezóny s úrazem kolene lze učinit tak, že se k informaci proměnné trénink/zápas připojí další informace. V případě věku, výšky či váhy nebylo dosaženo pozitivního výsledku, kdežto hodnota BMI predikci prokazatelně zpřesnila tabulka 6.

Tabulka 6 – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena při tréninku/zápasu v souvislosti s BMI

	Odhad	Std. Error Střední chyba	Z value hodnota	Pr(> z) p
<u>(Intercept) Posu</u>	3,51860	2,19323	1,604	0,10869

<u>n)</u>				
T/Z	0,63196	0,20524	3,079	0,00208 **
BMI	-0,20863	0,09516	-2,192	0,02835 *

Vysvětlivky: T/Z – proměnná trénink/zápas, BMI – body mas index, p – pravděpodobnost

Tabulka 14

Tabulka 63 sděluje, že vliv zápasu v porovnání s tréninkem znamená **statisticky významně** ($p = 0,0021$) vyšší riziko sezóny s úrazem kolena a současně, že toto riziko klesá s rostoucí hodnotou BMI. Také tento druhý vliv je statisticky významný ($p = 0,0283$).

5.44.4 ZRANĚNÍ KOLENA A POVRCH

Proměnná povrch nabývá sice tří různých hodnot (M – mokrý, S – suchý, U umělý), ale její výskyt souvisí s informací proměnné trénink/zápas, jak je patrné z kontingenční tabulky 7.

Tabulka 7 – Četnost zranění kolena při tréninku a zápase v souvislosti s povrchem

	Mokrý	Suchý	Umělý	SumCelkem
Trénink	55	139	66	260
Zápas	65	171	0	236
SumCelkem	120	310	66	496

Proto 66 sezón s úrazem na umělém povrchu vyloučíme. Budeme tedy pracovat s menší množinou sezón než doposud – pouze s 430 sezónami. Logistická regrese s náhodným efektem hráče vede k tabulce 8 odhadů pravděpodobnosti.

Je zřejmé, že vedle statisticky významné proměnné trénink/zápas ($p = 0,0054$, zápas znamená větší riziko), závisí také na druhu povrchu ($p = 0,0325$), přičemž suchý povrch znamená vyšší riziko úrazu kolene. Odhady pravděpodobnosti sezóny s úrazem kolene jsou pro jednotlivé kombinace proměnných trénink/zápas a povrch uvedeny v tabulce 9.

Tabulka 8 – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena při Z/T v souvislosti se suchým povrchem

	OdhadEstimate	Std. ErrorStřední chyba	Z hodnotavale	Pr(> z)p
--	---------------	-------------------------	---------------	-----------

(Posun interese př)	-1,69992	0,2667	-6,370	1,89e-10***
T/Z	0,6208	0,2232	2,781	0,00541**
Suchý povrch	0,5519	0,2581	2,139	0,03248*

Vysvětlivky: T/Z – proměnná trénink/zápas, p – pravděpodobnost

Tabulka 9 – Odhad pravděpodobnosti sezóny s úrazem kolena

	Mokrý povrch	Suchý povrch
Trénink	0,1546	0,2410
Zápas	0,2538	0,3714

5.54.5 ZRANĚNÍ HLEZNA A ZÁPAS ČI TRÉNINK

Na rozdíl od úrazů kolena, kdy v každé sezóně došlo u každého hráče nejvýše k jedinému úrazu kolene, v případě hlezna došlo v šesti sezónách u jednoho hráče ke dvěma úrazům. Ve 161 případech došlo k jedinému úrazu a ve zbývajících 397 sezónách k takovému úrazu nedošlo. Aby bylo možné použít stejný postup jako v případě úrazů kolene, nebyl rozlišován počet úrazů hlezna, ale jen zda k takovému úrazu došlo či nikoliv.

5.64.6 ZRANĚNÍ HLEZNA A POUZE TRÉNINK ČI ZÁPAS

Bez přihlížení k závislosti záznamů o stejném hráči dostaneme kontingenční tabulku 10. K úrazu hlezna došlo v 23.8 % 62 sezónách při tréninku a ve 10544.5 % sezónách při zápasu. Smíšený model logistické regrese vede k odhadům shrnutých v tabulce 11. **Rozdíl je vysoce významný**, vyšší riziko je při zápasu ($p < 0,0001$).

hlezo > 0

Tabulka 10 – Četnost zranění hlezna při tréninku a zápasu

	<u>FalseNe</u>	<u>TrueAno</u>	<u>SumCelkem</u>
Trénink	198	62	260

Zápas	131	105	236
CelkemSum	329	167	496

Tabulka 11 – Odhad pravděpodobnosti zranění hlezna při tréninku/zápasu

	OdhadEstimate	Std. ErrorStřední chyba	Z hodnotavalue	Pr(> z)p
(PosunIntercept)	-1,1651	0,1462	-7,970	1,59e-15***
T/Z	0,9442	0,1963	4,811	1,50e-06***

Vysvětlivky: T/Z – proměnná trénink/zápas , p – pravděpodobnost

5.74.7 ZRANĚNÍ HLEZNA A POVRCH

Opět vyloučíme sezóny, v nichž došlo k úrazu na umělém povrchu. Dostaneme hodnoty v tabulce 12. Vedle stále průkazného vlivu proměnné trénink/zápas ($p = 0,0001$) má průkazný vliv také druh povrchu ($p = 0,0335$). Suchý povrch, stejně jako v případě úrazu kolene, **zvyšuje riziko** úrazu hlezna. Odhady pravděpodobností, že během sezóny dojde k úrazu, jsou tentokrát rovny (tabulka 13).

Tabulka 12 – Odhad p zranění hlezna při T/Z v souvislosti se suchým povrchem

	Estimate Odhad	Std. ErrorStřední chyba	Z valuehodnota	Pr(> z)p
(PosunIntercept)	-1,4054	0,2450	-5,738	9,6e-09***
T/Z	0,8145	0,2103	3,872	0,000108***
Suchý povrch	0,5051	0,2376	2,126	0,033506*

Vysvětlivky: T/Z – proměnná trénink/zápas , p – pravděpodobnost

Tabulka 13 – Odhad pravděpodobnosti sezóny s úrazem hlezna

	Mokrá	Suchý
Trénink	0,1970	0,2890

Zápas	0,3564	0,4786
-------	--------	--------

5.84.8 ZRANĚNÍ HLEZNA A ODEHRANÉ ZÁPASY

K průkaznému zlepšení predikce pravděpodobnosti úrazu hlezna nedošlo ani u proměnných góly, zápas GL nebo gól GL. V případě odehraných minut (minuty) scházelo k průkaznosti jejich vlivu jen velice málo ($p = 0,0599$). U počtu odehraných zápasů za sezónu je vliv prokazatelný ($p = 0,0132$, tabulka 14).

S rostoucím počtem zápasů riziko, že během sezóny dojde k úrazu hlezna, klesá. Dost možná je tento zdánlivě paradoxní závěr způsoben tím, že právě výskyt úrazu vede k menšímu počtu odehraných zápasů. Při pokusu o průkaz závislosti výskytu sezóny s úrazem hlezna bez ohledu na jakékoliv další okolnosti je **výsledek statisticky významný** ($p = 0,0220$, tabulka 12). Menší počet odehraných utkání znamená větší riziko úrazu hlezna (v případě úrazů kolene se závislost na počtu zápasů **nepodařilo prokázat**, $p = 0,1880$).

Tabulka 14 – Odhad pravděpodobnosti zranění hlezna při T/Z v souvislosti s počtem zápasů

	<u>Odhad</u> <u>Estimate</u>	<u>Std. Error</u> <u>třední chyba</u>	<u>Z</u> <u>hodnotava</u> <u>le</u>	<u>pPr</u> <u>(> z)</u>
(PosunIntercept)	-0.83322	0.19302	-4317	1.58e-05***
T/Z	0.96188	0.19749	4.870	1.11e-06***
Zápas	-0.02582	0.01041	-2.480	0.0132*

Vysvětlivky: T/Z – proměnná trénink/zápas, p – pravděpodobnost

5.94.9 SVALOVÁ ZRANĚNÍ A ZÁPAS ČI TRÉNINK

Stejně jako v případě úrazů hlezna, také u svalových zranění budeme rozlišovat sezóny jen podle toho, zda došlo (**AnoTrue**) či nedošlo (**NeFalse**) ke svalovému zranění. V datech jsou pouze dvě sezóny se dvěma svalovými zraněními u jednoho hráče. Kontingenční tabulka₁₅ má tvar:

Tabulka 15 – Četnost svalových zranění při tréninku a zápase

	<u>False</u> <u>Ne</u>	<u>True</u> <u>Ano</u>	<u>Celkem</u> <u>Sum</u>
<u>Trénink</u>	120	140	260
<u>Zápas</u>	179	57	236
<u>Celkem</u> <u>Sum</u>	299	197	496

Při tréninku došlo ke svalovému zranění ve ~~-140 53.8 %~~ sezónách, při zápasu v 24.257 % sezónách. Pro rozhodnutí o průkaznosti tohoto rozdílu byla použita logistická regrese s náhodnými efekty (tabulka 16). Dosažená hladina (p-hodnota) je **velice malá**, $p < 0,0001$.

Tabulka 16 – Odhad pravděpodobnosti svalových zranění hlezna v souvislosti s počtem zápasů

	<u>Estimate</u> <u>Odhad</u>	<u>Std.</u> <u>Error</u> <u>Střední</u> <u>chyba</u>	<u>Z</u> <u>hodnota</u> <u>value</u>	<u>Pr(> z)</u> <u>p</u>
<u>(Posun</u> <u>Intercept)</u>	0,1542	0,1244	1,239	0,215
<u>Zápas</u>	-1,2985	0,1965	-6,609	3,88e-2

Vysvětlivky: p – pravděpodobnost

5.104.10 VLIV UMĚLÉHO POVRCHU NA ZRANĚNÍ

Až dosud byl vliv umělého povrchu studován jen v souvislosti s proměnnou trénink/zápas. Protože se tento povrch vyskytuje jen spolu s hodnotou "tréninkF" a nikdy s hodnotou "zápasZ", sezóny s úrazem na umělém povrchu byly z hodnocení vylučovány. Porovnejme nyní tři rozlišované povrchy ze všech pro tento účel dostupných pozorování. Tentokrát půjde o smíšený model zobecněného lineárního modelu, tedy o obdobu smíšeného modelu jednoduchého třídění, kdy je vysvětlovanou proměnnou nula-jedničková informace o ne- výskytu či výskytu úrazu během sezóny. Výslednou F-statistiku lze hodnotit pouze přibližně.

5.114.11 UMĚLÝ POVRCH A ÚRAZ KOLENE

Hodnocení kontingenční tabulky 17 by nebylo korektní, protože umělý povrch se vyskytuje jen při tréninku, nikdy při zápase. Z tabulky 18 lze určit odhady

pravděpodobnosti s úrazem kolena. Přibližná p-hodnota testu hypotézy, podle které pravděpodobnost sezóny s úrazem kolene je na všech třech površích stejná, je rovna $p = 0,0477$ (F-statistika $F = 3,0775$ má za platnosti hypotézy přibližně F-rozdělení s 2 a 264 stupni volnosti). Vliv povrchu je tedy statisticky významný.

Tabulka 17 – Četnost zranění (úrazu) kolena v souvislosti s povrchem

Povrch	Bez úrazu	Úraz	SumCelkem
Mokrý	95	25	120
Suchý	213	97	310
Umělý	52	14	66
CelkemSum	360	136	496

Poznámka: Umělý povrch se vyskytuje jen při tréninku, nikdy při zápase

ZTabulka 15 – Koleno

Tabulka 18 – Odhad pravděpodobnosti zranění kolena v souvislosti s různým povrchem

Povrch	Pravděpodobnost úrazu kolena p
Mokrý	0,283333
Suchý	0,3129032
Umělý	0,21121212

5.124.12 UMĚLÝ POVRCH A ÚRAZ HLEZNA

Opět bude rozlišována sezóna jen podle toho, zda k úrazu hlezna došlo či nikoliv. Z tabulky 19 lze určit odhady pravděpodobnosti s úrazem hlezna, které jsou si rovny

hlezno $\rightarrow 0$. Příslušný smíšený model vede k přibližné p-hodnotě $p = 0,0012$ ($F = 6,925$ při stejných počtech stupňů volnosti jako v případě úrazu kolene), takže vliv povrchu je statisticky významný.

Tabulka 19 – Odhad pravděpodobnosti zranění hlezna v souvislosti s různým povrchem

Povrch	Pravděpodobnost s úrazem hlezna
---------------	--

Mokrý	0,2833333
Suchý	0,3935484
Umělý	0,166667

45 DISKUZE

Z dat vyplynulo, že v jedné sezóně může u jednoho hráče existovat až 8 druhů úrazů. Nejčastějším druhem fotbalových zranění jsou úrazy dolních končetin, především kotníků a kolen, dále pak svalstva stehna a lýtka. [5, 6, 11] Na základě dostupné literatury [5, 6, 11, 20, 32] jsou za rizikové faktory vzniku úrazu považovány prostředí, faktory anatomické, hormonální, neuromuskulární a biomechanické. **Nejvíce souvislostí bylo nalezeno mezi prostředím a anatomickými faktory:** např. suché počasí může zvyšovat riziko poranění předního zkříženého vazy (dále PZV), umělý povrch může zvyšovat poranění PZV, vyšší zadní sklon laterálního platu tibie může zvyšovat riziko poranění PZV.

Statistické zpracování získaných dat bylo ovlivněno skutečností, že údaje o stejném hráči nelze považovat za nezávislé veličiny; proto byla použita metoda smíšeného modelu zpracování dat. Diskutovat je potřebné zjištění získaná analýzou možných závislostí úrazu na dalších proměnných.

Pokud se týče rizikového faktoru prostředí, byla nalezena pouze jedna studie zabývající se **vlivy prostředí** na poranění u hráčů fotbalu. [31] Uvádí, že nejčastěji docházelo k poraněním v srpnu a prosinci (paradoxně v nejteplejším a nejchladnějším období). Další studie zkoumaly vliv počasí během Australské ligy. [30, 31, 32] Orchard et al. [31] studovali 2280 zápasů (1992 až 1998) a našli u zápasů fotbalistů souvislost s vyšším odpařováním vody, nízkými srážkami a vyšším rizikem poranění PZV. Tyto výsledky byly potvrzeny o 2 roky později u té samé skupiny. [95] Některé studie uvedly užití penetrometru [30] k měření tuhosti hracího povrchu a umožnily závěr, že spíše typ travního povrchu než tuhost hracího povrchu je zodpovědná za zvyšující riziková poranění PZV. Ze zjištění v naší studii vyplývá, že suchý povrch znamená vyšší riziko úrazu kolene, které bylo i významně větší, pokud k úrazu došlo při zápase (tab. 5). Podle literárních údajů při tréninku na umělém povrchu (tzv. turf III. generace) docházelo daleko častěji k úrazům kolenního kloubu [1, 38], což na základě údajů z tabulky 4 nebylo prokázáno. Důvodem může být změna struktury tréninku a její posun i do chladnějších měsíců, kdy už je hra na trávníku nemožná. Dalším možným vysvětlením je rozdílný umělý povrch u nás a v zahraničí. Studie, srovnávající výskyt poranění na umělém povrchu a trávníku, nezjistily žádné rozdíly v riziku zranění z tréninku či zápase. [12, 15, 39] Nicméně naprostá převaha hráčů v této studii uváděla, že riziko zranění bylo větší na umělé trávě [8, 34] a větší bolesti svalů a kloubů a delší dobu zotavení po zápase či tréninku na umělém povrchu. [8, 11, 20]

Povrch definují tři mechanické vlastnosti (tj., povrchová tuhost, povrchové tření a energetický výdej). V souvislosti s vyšší incidencí úrazů jsou tyto rozdíly zřejmé mezi umělým povrchem a trávnikem. [12, 15, 39] Všeobecná zaujatost vůči umělým povrchům by mohla být vysvětlena rozdílným vnímáním svalové a kloubní bolesti jednotlivými hráči. Dotazníkové průzkumy naznačují, že osobní zkušenosti újmy na umělém povrchu mohou **negativně ovlivnit** postoj hráčů k hracímu povrchu, a dokonce i mít vliv na způsob, jakým hrají na umělém povrchu v budoucnosti. [4] Je však nepravděpodobné, že by tyto zkušenosti a názory mohly zcela vysvětlit, proč většina hráčů udává vyšší riziko zranění na umělém povrchu. Navíc hráči poukazují na to, že druh povrchu neovlivní zranění způsobené kontaktem. Analýzou úrazů 12 evropských šampionátů v letech 2006 až 2008 bylo zjištěno, že traumatické poranění způsobené kontaktem hráče představovalo jen 54 % všech úrazů celkově – a bylo častější při zápasech (63 %). [19] V průzkumu NFLPA (National Football League Players Association) provedeného v roce 2004 a 2008 bylo zjištěno, že 96 % a 91 % všech hráčů NFLPA vnímá zvýšenou bolest i větší únavu na umělém povrchu na rozdíl od trávy. [35] Tyto výsledky jsou prakticky podobné jako u našich sledovaných hráčů. Ideální by tedy bylo evidovat výskyt a mechanismus zranění u všech prvotřídních celků celé České republiky. Porovnáním výsledků fotbalových soutěží i na mezinárodní úrovni by mohlo dojít zpřesnění mechanismu úrazu v závislosti na druhu povrchu.

Dosavadní studie naznačují, že vliv tréninku a zápasů **na umělém povrchu** pro vznik úrazů **nebyl dostatečně prozkoumán**. Větší tuhost povrchu se zdá být hlavním důvodem, proč hráči subjektivně vnímají četnost úrazů na umělém povrchu jako vyšší. Předpokládá se, že tuhost povrchu má vliv na četnost zranění a že tvrdší povrch může zvýšit účinek síly na tělo, což by mohlo mít vliv na některé chronické zranění. [12, 30] Podobné výsledky byly zaznamenány ve studii Martineze et al., ve které hráči sdělovali, že umělý trávnik má horší absorpční vlastnosti než trávnik přírodní. [27] Stejně tak 57 % všech hráčů NFLPA v roce 2008 uvádělo, že nové umělé povrchy by měly být měkčí, a 92 % uvedlo, že by dokázali rozlišit rozdíl mezi měkčím nebo tvrdším umělým povrchem. [1] Připomínky hráčů zdůrazňují vyšší třecí síly mezi obuví a umělým povrchem oproti přirozenému trávniku a tím vyšší riziko zranění. [37] Andersson et al. [1] zjistil, že mužští elitní hráči vnímají hru na umělém trávniku jako fyzicky náročnější ve srovnání s přírodním trávnikem. Únava byla spojena s nárůstem zranění fotbalistů [39], a proto hlášené vnímání vyšší fyziologické aktivity na umělém povrchu by mohlo být prospěšným mechanismem k identifikaci vyššího rizika zranění. Na základě těchto zjištění lze lépe pochopit vztah hráče k hracímu povrchu, a jakým způsobem tento vztah ovlivňuje riziko zranění. Vhodné

by bylo zaměřit pozornost na to, v jakém vztahu je tuhost povrchu a následné riziko zranění. Nelze se spokojit s konstatováním hráčů, že umělý povrch je "příliš tvrdý".

Literatura uvádí, že **klimatické a povětrnostní podmínky** mohou mít významný vliv na hrací podmínky. [32] Z analýzy našich dat vyplývá, že je významně vyšší incidence úrazů hlavně kolenních a hlezenních kloubů na suchých površích (na suchém přírodním trávníku) viz tabulky 7, 8, 12, 13. Hra se stává rychlejší a v podstatě reflektuje situaci vysvětlenou níže na suché umělé trávě. Z toho lze odvodit i větší výskyt úrazů při zápasech než při tréninku – viz tab. 1, 2. Hráči uvádějí, že počasí spíše ovlivňuje hrací podmínky na umělém povrchu, na kterém se často trénuje. [32] Ačkoli umělý trávník uchovává značné množství tepla v horkém počasí, při vlhkém počasí byla zaznamenána vyšší frekvence zranění. Možným vysvětlením tohoto zjištění je, že vlhké počasí urychluje pohyb míče, čímž se zvyšuje rychlost hry, a to ještě více na umělém povrchu než na trávníku. To hráče nutí, aby hráli tvrději a vyvíjeli zvýšenou námahu v takovém prostředí. Toto je i stanovisko expertní skupiny hráčů a trenérů uvedené ve studii Martineze et al., který zjistil, že pohyb míče je rychlejší na umělých površích. [27]

Většina úrazů ve fotbale je na dolních končetinách jako výsledek kontaktu hráče v průběhu hry a způsobu odebírání míče. Kontakt je klíčovým faktorem ve vzniku poranění dolních končetin. Tabulky 1 a 7 ukazují významný rozdíl úrazů kolen a hlezen při zápase oproti tréninku. Chybí ovšem údaje o mechanismu úrazu, tedy zda došlo k úrazu pouze nekoordinovaným pohybem, nebo např. při kontaktu s hráčem nebo při souboji o balón – k 16 % všech úrazů dochází skluzem. [18, 17] Když je proveden správně, nedochází ke kontaktu mezi hráči, maximálně je povolený kontakt přes míč. Skluz zezadu je zakázán a je považován za tzv. špinavou hru. Ukázalo se, že nejnebezpečnější je skluz nikoliv zezadu, ale z boku. [17] V retrospektivní analýze poranění v souvislosti s osobními souboji FIFA týmů, Fuller et al zjistili, že je jen něco málo přes 25 % všech úrazů, ke kterým došlo při osobním souboji a byly způsobeny skluzem. [17]

Zajímavým výsledkem práce je, že **riziko úrazu kolene klesá s rostoucí hodnotou BMI**, a to jak při tréninku, tak při zápase. Index tělesné hmotnosti neboli BMI patří mezi metody zjišťování tělesné hmotnosti a pro určení míry nadváhy u běžné populace (podíl tělesné hmotnosti v kilogramech a výšky v metrech na druhou); výsledkem je číslo používané jako indikátor tělesné hmotnosti jedince. Dle Williamse [29] hodnota BMI neodhalí nic ohledně přesného rozložení svalové hmoty těla a nereprezentuje procento tuku. Porovnání dvou stejně vysokých i stejně hmotných osob nemusí na základě jejich shodné hodnoty BMI nic vypovídat [39], obě mohou mít různou distribuci jejich tělesné hmotnosti. První jedinec je na základě tělesné konstituce pravděpodobně obézní, kdežto druhý je naproti tomu považován

za svalnatého s nízkým procentem tělesného tuku. Naproti tomu například u nesportujících žen s výslednou normální hodnotou BMI často docházelo při přeměření složení těla k jejich klasifikaci jako ženy s nadváhou. Využití BMI je vhodné především u běžné populace, patologicky nemocných, osob s nadváhou nebo zjevně obézních pacientů. Nevhodné využití se zkreslenými výsledky a nesprávnými vyvozeními vznikají u sportovců, části u populace s početnějším zastoupením svalů či u těhotných žen. [29]

5.13 — HRÁČI JSOU DLE JEJICH POSTU ROZDĚLENI NA OBRÁNCE, ÚTOČNÍKY A BRANKÁŘE. DĚLENÍ JE OVŠEM ORIENTAČNÍ, POST HRÁČE SE MŮŽE BĚHEM SEZÓNY MĚNIT (EXISTUJÍ I HRACÍ POSTY JAKO NAPŘ. DEFENZIVNÍ ÚTOČNÍK ČI OFENZIVNÍ OBRÁNCE). ZAŘAZENÍ HRÁČŮ DO TĚCHTO 3 ZÁKLADNÍCH SKUPIN TEDY MŮŽE BÝT PROBLEMATICKÉ, V NAŠÍ STUDII SE VYCHÁZELO Z OFICIÁLNÍHO ZAŘAZENÍ HRÁČE NA DANOU POZICI. SPEKTRUM ÚRAZŮ JEDNOTLIVÝCH SKUPIN BYLO ROZDÍLNÉ. ZATÍMCO U BRANKÁŘŮ DOMINUJÍ PORANĚNÍ HORNÍCH KONČETIN – NEJVÍCE RAMENNÍ KLOUB A DROBNÉ KLOUBY RUKY, U ÚTOČNÍKŮ SE JEDNÁ NEJVÍCE O ÚRAZY KOLENNÍCH KLOUBŮ, OBRÁNCI PAK MAJÍ VÍCE ÚRAZŮ HLEZENNÍCH KLOUBŮ. POKUD POROVNÁME BMI OBRÁNCŮ A ÚTOČNÍKŮ, LZE DOSPĚT K ZÁVĚRU, ŽE OBRÁNCI MAJÍ VYŠŠÍ BMI – HABITEM JSOU SVALNATĚJŠÍ, ČASTO BĚHAJÍ POZADU. PROTOŽE JE BMI NEVYPOVÍDAJÍCÍ STRAN SVALOVÉ HMOTY, NABÍZÍ SE PŘEDPOKLAD, ŽE VYŠŠÍ BMI ZÁROVEŇ ZNAMENÁ I SILNĚJŠÍ SVALOVÝ KORZET, KTERÝ SE U FOTBALISTY NEJVÍCE PROJEVUJE NA STEHENNÍCH SVALECH. STEHENNÍ SVALY PŮSOBÍ ZÁROVEŇ JAKO STABILIZÁTORY KOLENNÍHO KLOUBU. TÍM SE DÁ ČÁSTEČNĚ VYSVĚTLIT MENŠÍ INCIDENCE ÚRAZŮ KOLENNÍCH KLOUBŮ U HRÁČŮ S VYŠŠÍM BMI. [29] NEJČASTĚJŠÍ PŘÍČINOU ÚRAZŮ JSOU PODVRTNUTÍ A NATAŽENÍ, 20 – 25 % VŠECH ZRANĚNÍ JSOU ZRANĚNÍ OPAKOVANÁ – STEJNÉHO TYPU A NA STEJNÉM MÍSTĚ. [10] U SPORTOVČŮ BY BYLO VHODNÉ POROVNÁVAT NEJEN VÝSLEDNOU HODNOTU BMI, ALE I TĚLESNOU VÝŠKU A HMOTNOST. U FOTBALOVÉ POZICE ÚTOČNÍK JE VHODNÉ SE VÍCE ZAMĚŘIT NA TĚLESNOU VÝŠKU, TA JE ZDE NESPORNOU

VÝHODOU A ÚTOČNÍCI JSOU VYBÍRÁNI HLAVNĚ NA JEJÍM ZÁKLADĚ, JELIKOŽ JIM DÁVÁ VÝRAZNOU VÝHODU PŘI TAKTICKÉM POJETÍ HRY OČEKÁVANÉ OD TĚTO HRÁČSKÉ POZICE. U OBRÁNCŮ TĚLESNÁ VÝŠKA NEHRAJE AŽ TAK VÝRAZNOU ROLI. **MOŽNÉ ZÁVISLOSTI**

~~..... V dalším textu jsou uvedeny některé možné závislosti, které bude nutné v práci prokázat:~~

~~5.13.1.1 Úraz (druh úrazu) a zápas či trénink~~

~~V této části bude nutné pracovat pouze s těmi sezónami, u kterých je uvedeno, že k úrazu došlo buď při tréninku nebo při zápase.~~

~~5.13.1.2 Pouze trénink či zápas:~~

~~Zajímá nás, zda riziko zranění závisí na tom, zda šlo o trénink nebo o zápas.~~

~~5.13.1.3 BMI (body mass index)~~

~~Pokusme se prokázat souvislost mezi úrazem a samotnou hodnotou BMI.~~

~~5.13.1.4 Povrch~~

~~Nesmíme přehlédnout, že proměnná povrch nabývá sice tří různých hodnot, ale její výskyt souvisí s informací proměnné trénink/zápas.~~

~~5.13.1.5 Další proměnné~~

~~Zajímá nás, zda další proměnné jako minuty, zápas, góly, věk, a sezóna nevedly ke zlepšení predikce založené na informaci proměnné trénink/zápas.~~

~~5.14 SEKUNDÁRNÍ ANALÝZA DAT~~

~~.....zpracovat ze statistiky.....~~

56 ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Fotbal je kolektivní míčová hra, která patří nejen v naší zemi k nejpobulárnějším a nejoblíbenějším sportům. Na celém světě je tedy počet aktivních fotbalistů značně vysoký a tím i počet úrazů vzniklých na fotbalových hřištích. Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o kontaktní sport, dochází zde k řadě zranění způsobených právě náhlými střety a často i nadměrnou zátěží. Přitom 75 % všech těchto zranění jsou zranění vyhnutelná [39], neboť dodržováním správných preventivních opatření jak ze strany fotbalisty, tak i trenéra, lze těmto problémům předejít. Odborná literatura pojednává o jednotlivých druzích poranění u profesionálních sportovců, jejich opakování a následcích, možnostech prevence, dokonce i o epidemiologických souvislostech. [11, 19, 39] Ve fotbale jsou nejčastější zranění stehenních svalů a vazů v kotníku a při opakovaných úrazech u těchto kloubů se doba hojení prodlužuje. Na základě dostupných dat byla poranění hlezenního kloubu a stehenních svalů (tříslel) u fotbalistů jedním z nejčastějších úrazů, mnohdy se opakujících a často postihujících obě dolní končetiny. Z převážné většiny se jednalo o první dva stupně poškození vazivového a svalového aparátu, tedy o natažení či jejich částečné přetržení. Nejčastějším mechanismem úrazu hlezna bylo podvrtnutí, zapříčiněné především střetem s druhou osobou či špatným doskokem po vzdušném střetu. Vážným poraněním bylo přetržení předního zkříženého vazy (PZV) vyžadující poměrně dlouhou rekonvalescenci a návrat fotbalisty k aktivní hře je v řádu měsíců. Toto poranění je považováno za multifaktoriální a není dostatek důkazů zahrnujících neuromuskulární a biomechanické rizikové faktory. Budoucí výzkum se zaměřením na tyto faktory může snížit dopad tak vážného poranění nejen v populaci fotbalistů.

Časté případy **neúplného dolěčení** poranění především vlivem nátlaku trenéra (nutnosti trénovat a hrát), ale i ignorování pozitivních účinků prevence těchto poranění dovolují závěr, že hráči současného profesionálního fotbalu nevěnují poraněním pohybového potřebnou pozornost a naopak je často podceňují. V rámci prevence poranění pohybového aparátu dávají hráči přednost především cvikům posilujícím svalové i vazivové stabilizátory a strečinku, tejpování a nenáročnému užívání výživy kloubů jako doplňku stravy. Na základě svých zkušeností s touto prevencí pak spatřují hlavní pozitiva nejen ve funkčním zlepšení celého kloubu, ale i v psychických účincích, konkrétně v získání pocitu jistoty.

Ačkoli o profesionální sportovce pečuje řada fyzioterapeutů, kteří jim doporučují vhodná rehabilitační cvičení, často ani to nepomáhá. Naprosto zásadní je doplnit tyto cviky aplikací kvalitních přípravků, které napomohou regeneraci zničené kloubní chrupavky. Závažné přetěžování vede k poškození svalových struktur.

Příkladem může být mladý vrcholový fotbalista, u kterého došlo v důsledku vysoké tréninkové zátěže a současně zanedbané relaxaci a protažení těla k naprostému přetížení a zkrácení svalových a vazivových struktur v oblasti bederní páteře včetně postižení plotének. Trvalo téměř dva roky, než se podařilo jeho zdravotní stav natolik zlepšit, aby nemusel být operován. Lékaři jsou často pod tlakem (sportovce, klubu), aby sportovci co nejrychleji znovu dovolili vstup na hřiště, aniž by se jeho úraz řádně doléčil. U vrcholových sportovců bývá problémem řádné doléčení úrazu a dostatečná regenerace pohybového ústrojí. Hráči se vrací do plného zatížení často nedoléčení, což kloubům v budoucnu neprospěje. Vznikají opakované drobné úrazy, které většinou přechází bez léčby do chronického stádia. Tkáň pohybového aparátu se postupně stává méně kvalitní, snižuje se její pevnost a může ji následně poškodit zdánlivě banální úraz.

Pokud je péče o pohybový aparát **kvalitní a soustavná**, lze podávat vrcholné sportovní výkony i v pozdějším věku. S vyššími sportovními výkony souvisí také stále lepší a sofistikovanější tréninkové metody a zároveň také stále lepší a kvalitnější rehabilitační péče, kterou sportovcům poskytuje tým fyzioterapeutů, rehabilitačních lékařů, a jiných specialistů. Výkony sportovců pomáhají zvyšovat nové, často vědecky podložené přístupy v tréninku. Rehabilitační metody zase pomáhají k rychlejší regeneraci a nižšímu opotřebením pohybového aparátu.

Práce měla prokázat, zda a jak často dochází k úrazům pohybového aparátu ve fotbale. Uplatněním aspektů prevence úrazů pohybového aparátu u skupiny profesionálních fotbalistů zajišťuje snižování incidence těchto úrazů. Zkušenost napovídá, že mnohými hráči jsou tato poranění podceňována. Vědomí vážnosti tohoto problému může napomoci účinné prevenci, neboť opakovaným zraněním či jeho neúplným doléčením může poškození přejít do chronického stavu a mít tak za následek i konec sportovní kariéry. Není vhodné čekat na první zranění, ale snažit se tomuto případu předejít právě preventivními opatřeními, která práce podrobně analyzovala a doporučila ta nejvíce efektivní. Práce rozebrala problematiku úrazů (svaly, vazy, kosti, klouby) a jejich prevence nejen fotbalistům, trenérům a sportovním manažerům, ale i široké veřejnosti, neboť předcházení úrazům a přetěžování muskuloskeletálního aparátu je jedním z hlavních předpokladů pro dosahování dobrých sportovních výsledků a pro minimalizaci nákladů spojených s diagnostikou, léčením a rehabilitací sportovních úrazů.

Tým pracující s profesionálními fotbalisty může použít závěry zjištění týkající se incidence zranění na různých typech hracích površích. To by jim umožnilo přijmout fakt, že hráči mohou případně mít delší dobu zotavení a prožívat větší bolestivost při hraní na umělé trávě, což může mít i důležitý význam u hráčů, kteří mají v anamnéze opakované poranění svalů a šlach, dřívější zranění nosných kloubů

a degenerativní změny nosných. Ačkoli je tato hypotéza nepodložená a musela by být dále prozkoumána, její praktická aplikace by mohla být rozhodující u inkriminovaných sportovců s úrazem a jejich návratu do aktivním hry.

Závěrem lze konstatovat, že v dnešní době již existuje propracovaný způsobem prevence úrazů, na jehož základě dochází k přesnějšímu stanovení tréninkové zátěže. Do tréninkové přípravy fotbalistů byl zařazen strečink a stabilizační cviky, probíhá odborné lékařské vyšetření sportovců a kineziologický rozbor fyzioterapeutem a zároveň je kladen velký důraz na rekonvalescenci. Tyto aspekty mohou vést ke kumulativnímu pozitivnímu vlivu na jejich eliminaci těchto úrazů. Možnosti správného vedení tréninku a rekonvalescence jsou také určeny výší finančních prostředků jednotlivých klubů. V nižších ligách je tato péče limitována, což může vést k osvojení špatných stereotypů jednotlivých hráčů, nedůslednému doléčení úrazů a tím poruše zdraví. Uplatnění aspektů prevence úrazů pohybového aparátu u skupiny profesionálních fotbalistů toto riziko významně snižuje.

67 LITERATURA

1. ANDERSSON H, EKBLUM B, KRUSTRUP P. Elite football on artificial turf versus natural grass: movement patterns, technical standards, and player impressions. *J Sports Sci.* 2008;26:113–122.
2. ARNASON A, SIGURDSSON SB, GUDMUNDSSON A, HOLME I, ENGBRETSSEN L, BAHR R. Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med.* 2004;32(Suppl 1):5–16.
3. BODEN BP, LOHNES JH, NUNLEY JA, GARRETT WE., JR. Tibia and fibula fractures in soccer players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999;7:262–266
4. BRINDLE TJ, MATTACOLA C, MCROY J. Electromyographic changes in the gluteus medius during stair ascent and descent in subjects with anterior knee pain. *Knee Surg Spors Traumatol Arthrosc.* 2003;11:244–251.
5. BROOKS JHM, FULLER CW, KEMP SP, REDDIN DB. Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *Am J Sports Med.* 2006;34:1297–1306.
6. CROISIER J, CRIELAARD J. Hamstring muscle tear with recurrent complaints: an isokinetic profile. *Isokinetics and Exercise Science.* 2000;8:175–180.
7. De Carli A, Volpi P, Pelosini I, et al. New Therapeutic Approaches for Management of Sport-Induced Muscle Strains *Adv Ther.* 2009;26:1072–1083.
8. DRAGOO JL, HILLARY JB. The affect of playing surface on injury rate: a review of the current literature. *Sports Med.* 2010;40:981–990.
9. EKSTRAND, J., HÄGGLUND, M., WALDÉN, M. Injury incidence and injury patterns in professional football – the UEFA injury study. 2009, *British journal of sports medicine*,060582. [cit. 2013-02-18]. Dostupné z <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2009.060582>
10. EKSTRAND J, HAGGLUND M, WALDÉN M. Injury incidence and injury pattern in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med.* 2011;45:553–558.
11. EKSTRAND J, HAGGLUND M, WALDÉN M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med.* 2011;39:1226–1232.
12. EKSTRAND J, NIGG BM. Surface-related injuries in soccer. *Sports Med.* 1989;8:56–62.
13. ENGBRETSSEN AH, MYKLEBUST G, HOLME I, ENGBRETSSEN L, BAHR R. Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Am J Sports Med.* 2010;38:2051–2057.

14. FLUSSEROVÁ Š. Ronnie.cz [online]. 2008 [cit. 2010-03-30]. Senzomotorika III. - dynairy, úseče, nestabilní plochy. Dostupné z www: <<http://medicina.ronnie.cz/c-3838-senzomotorika-iii-dynairy-usecenestabilni-plochy.html>>.
15. FULLER CW, DICK RW, CORLETTE J, SCHMALZ R. Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: match injuries. *Br J Sports Med.* 2007;41:20–26.
16. FULLER CW, DICK RW, CORLETTE J, SCHMALZ R. Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 2: training injuries. *Br J Sports Med.* 2007;41:27–32.
17. GIZA E, FULLER C, JUNGE A, DVORAK J. Mechanisms of foot and ankle injuries in soccer. *Am J Sports Med.* 2003;31:550–554
18. HADDON WJ., JR., BAKER, SP. Injury control. In Clark D., MacMahon, B. (Eds), *Preventive and Community Medicine.* Boston: Little Brown & Co., 1981: 109–140.
19. HÄGGLUND M, WALDÉN M, BAHR R, et al. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med.* 2005;39:340–346.
20. HÄGGLUND M, WALDÉN M, EKSTRAND J. Risk Factors for Lower Extremity Muscle Injury in Professional Soccer. The UEFA Injury Study *AJSM PreView.* *Am J Sports Med.* 2013;41:327–335.
21. HEIDERSCHEIT BC, SHERRY MA, SILDER A, CHUMANOV ES, THELEN DG. Hamstring strain injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:67–81.
22. HÖLMICH P, THORBORG K, DEHLENDORFF C, KROGSGAARD K, GLUUD C. Incidence and clinical presentation of groin injuries in sub-elite male soccer. *Br J Sports Med.* 2013;27: 101– 136.
23. JARVINEN TA, JARVINEN TL, KAARIAINEN M, KALIMO H, JARVINEN M. Muscle injuries: biology and treatment. *Am J Sports Med.* 2005;33:745–764.
24. JUNGE A. ET AL. Prevention of Soccer Injuries : A Prospective Intervention Study in Youth Amateur Players. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2002, vol. 30, no. 5, [cit. 2010-03-30]. Dostupný z WWW: <<http://ajsm.highwire.org/content/30/5/652.abstract>>.
25. KRAEMER R, KNOBLOCH K. A soccer-specific balance training program for hamstring muscle and patellar and achilles tendon injuries: an intervention study in premier league female soccer. *Am J Sports Med.* 2009;37:1384–1393.

26. KRIST MR, VAN BELJSTERVELDT AM, BACKS FJ, DEWIT GA.
Preventive exercises reduced injury-related costs among adult male amateur soccer players: a cluster-randomised trial. *J Physiother.* 2013;59:15–23.
27. MARTINEZ A, DURA JV, GAMEZ J, ZAMORA RT, ALCANTARA E.
Artificial and natural turf: biomechanical differences between surfaces. *Communications to the Fifth World Congress on Science and Football. J Sports Sci.* 2004;22:485–593.
28. MUELLER-WOHLFAHRT HW, HAENSEL L, MITHOEFER K, ET AL.
Terminology and classification of muscle injuries in sport: a consensus statement. *Br J Sports Med.* 2013;47:342–350.
29. OPAR DA, Williams MD, Shield AJ. Hamstring strain injuries: factors that lead to injury and re-injury. *Sports Med.* 2012;42:209–226.
30. ORCHARD J. The AFL penetrometer study: work in progress. *J Sci Med Sport* 2001:220–232
31. ORCHARD J, SEWARD H, MCGIVERN J, HOOD S (1999)
Rainfall, evaporation and the risk of non-contact anterior cruciate ligament injury in the Australian Football League. *Med J Aust* 170:304–306
32. ORCHARD J. Is there a relationship between ground and climatic conditions and injuries in football? *Sports Med.* 2002;32:419–432
33. SHAMUS, E. SHAMUS, J. *Sports injury : prevention & rehabilitation.* New York: McGraw-Hill, 2001;XIII: 513 s.
34. STEFFEN K, MYKLEBUST G, OLSEN OE, HOLME I, BAHR R. Preventing injuries in female youth football –a cluster randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports.* 2008;18:605–614.
35. STEFFEN K, ANDERSEN TE, BAHR R. Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players. *Br J Sports Med.* 2007;41:33–37.
36. TORNESE D, BANDI M, MELEGATI G, VOLPI P. Principles of hamstring strain rehabilitation. *J Sports Traumatol.* 2000;22:70–85.
37. VILLWOCK MR, MEYER EG, POWELL JW, FOUTY AJ, HAUT RC.
Football playing surface and shoe design affect rotational traction. *Am J Sports Med.* 2009;37:518–525.
38. WALDEN M, HAGGLUND M, EKSTRAND J. UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional foot-ball during the 2001–2002 season. *Br J Sports Med.* 2005;39:542–546.
39. WILLIAMS S, HUME P.A, KARA S. A review of football injuries on third and fourth generation artificial turfs compared with natural turf. *Sports Med.* 2011;41:903–923.

78 PUBLIKACE

1. FOUSEK J, INDRAKOVÁ P, VANĚČEK V: Management of pseudoarthrosis of the navicular bone of the wrist using the Synthes 3.0 screw. *Rozhl Chir* 2005;84/11:561-6.
2. FOUSEK J, INDRAKOVÁ P, VANĚČEK V: Operative Behandlung von Hand-kahnbeinpseudoarthrosen. *Orthopädische Praxis*. Heft 1, 2006:44-50.
3. URBÁNEK L, VANĚČEK V, VAŠEK P, KUBELA R: Artroskopická paliativní resekce rotátorové manžety u nerekonstruovatelných lézí. *Acta Chir Ortop Traum Cech* 2007; 74:268.
4. BARTONÍČEK J, CHOCHOLA A, VANĚČEK V: Suprasyndesmální šroub u luxačních zlomenin hlezna [Syndesmotic screw in fracture-dislocations of the ankle]. *Rozhl Chir* 2012;91/9:513-520.
5. BARTONÍČEK J, CHOCHOLA A, VANĚČEK V: Trochanterické zlomeniny – základní přehled [Trochanteric fractures – general overview]. *Rozhl Chir* 2012;92/10:578-580.
6. BARTONÍČEK J, RAMMELT S, KOSTLIVÝ K, VANĚČEK V, KLIKA D, TREŠL I: Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2015;135/4:506-515.
IF – 1,496
7. TUČEK M, CHOCHOLA A, VANĚČEK V, BUŠKOVÁ K. Chirurgická léčba akromioklavikulární luxace: tahová cerkláž versus hákovitá dlaha. *Rozhl Chir* 2015;94/10:437-444.
8. VANĚČEK V, TUČEK M: Pressure pain sensitivity: marker for stress affecting general health. *Cent Eur J Public Health*. 2017;25(1): 64–66.
IF – 0,525