

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

**DOPORUČENÉ POSTUPY REHABILITACE A SEKUNDÁRNÍ  
PREVENCE PŘI PORANĚNÍ PŘEDNÍHO KŘÍŽOVÉHO VAZU  
KOLENNÍHO KLOUBU U VÝKONNOSTNÍCH FOTBALISTEK**

Bakalářská práce

Autor: Michaela Večeřová

Studijní program: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Štěpánová Jarmila, Ph.D.

Olomouc 2022



## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Michaela Večeřová

**Název práce:** Doporučené postupy rehabilitace a fyzioterapie při poranění předního křížového vazy kolenního kloubu u výkonnostních fotbalistek

**Vedoucí práce:** Mgr. Štěpánová Jarmila, Ph.D.

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Rok obhajoby:** 2022

### **Abstrakt:**

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je tvořena ze 17 kapitol, ve kterých jsou popsány základy anatomie a biomechaniky kolena, charakteristika fotbalu, rizikové faktory a zranění ve fotbale. Dále je v kapitolách zmíněno poranění předního křížového vazy, diagnostika a léčba. Poslední dvě kapitoly jsou věnovány rehabilitaci a sekundární prevenci poranění předního křížového vazy. Praktická část obsahuje kazuistiku juniorské výkonnostní fotbalistky, jež je zaměřena na tuto problematiku.

### **Klíčová slova:**

přední křížový vaz, poranění, ženský fotbal, rehabilitace, sekundární prevence

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

**Bibliographical identification**

**Author:** Michaela Večeřová  
**Title:** Recommended rehabilitation and secondary prevention procedures for injuries of the anterior cruciate ligament of the knee joint in performance female football players

**Supervisor:** Mgr. Štěpánová Jarmila, Ph.D.  
**Department:** Department of Physiotherapy  
**Year:** 2022

**Abstract:**

The bachelor's thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part consists of 17 chapters which describe the basics of anatomy and biomechanics of the knee, the characteristics of football, risk factors and injuries in football. Anterior cruciate ligament injuries and their diagnosis and treatment are also mentioned in the chapters. The last two chapters are devoted to the rehabilitation and secondary prevention of anterior cruciate ligament injuries. The practical part contains a case study of a youth football player which is focused on this issue.

**Keywords:**

anterior cruciate ligament, injuries, female football, rehabilitation, secondary prevention

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Štěpánové Jarmily, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Příkazích dne 27. dubna 2022

.....

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Štěpánové Jarmile, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování této práce. A také děkuji své rodině a příteli za podporu a pomoc během mého studia na vysoké škole.

## OBSAH

|  |    |
|--|----|
| Obsah.....   | 7  |
| 1 Úvod.....  | 10 |
| 2 Anatomie kolenního kloubu .....                              | 11 |
| 2.1 Kloubní plochy .....                                       | 11 |
| 2.2 Menisky.....   | 11 |
| 2.3 Patela, kloubní pouzdro, musculus articularis genu .....   | 12 |
| 2.4 Zesilující vazivový aparát.....                            | 12 |
| 2.4.1 Ligamenta kloubního pouzdra.....                         | 12 |
| 2.4.2 Nitrokloubní vazy.....                                   | 13 |
| 2.5 Dutina kloubní a synoviální membrána, bursae mucosae ..... | 14 |
| 2.6 Svaly kolenního kloubu .....                               | 14 |
| 2.6.1 Extenzory.....   | 14 |
| 2.6.2 Flexory.....   | 15 |
| 3 Biomechanika kolenního kloubu.....                           | 17 |
| 4 Stručná charakteristika fotbalu.....                         | 21 |
| 4.1 Ženský fotbal.....   | 21 |
| 5 Rizikové faktory.....  | 23 |
| 5.1 Faktory podmínek prostředí.....                            | 23 |
| 5.2 Anatomické faktory.....                                    | 23 |
| 5.3 Hormonální faktory.....                                    | 24 |
| 5.4 Biomechanické faktory .....                                | 25 |
| 5.5 Nervosvalové faktory.....                                  | 25 |
| 6 Srovnání zranění fotbalistů a fotbalistek .....              | 26 |
| 7 Poranění předního křížového vazy (ACL) .....                 | 27 |
| 7.1 Mechanismus poranění .....                                 | 27 |
| 7.1.1 Nestability kolenního kloubu .....                       | 27 |
| 7.2 Příznaky.....  | 27 |
| 7.3 Typy poranění.....   | 28 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 8      | Diagnostika .....   | 29 |
| 8.1    | Anamnéza a klinické vyšetření.....                                    | 29 |
| 8.1.1  | Anamnéza .....  | 29 |
| 8.1.2  | Aspekce.....  | 29 |
| 8.1.3  | Palpace.....  | 30 |
| 8.1.4  | Pohyblivost kloubu.....   | 30 |
| 8.2    | Testy fyzikálního vyšetření .....                                     | 31 |
| 8.2.1  | Lachmanův test.....   | 31 |
| 8.2.2  | Přední zásuvkový test.....  | 32 |
| 8.2.3  | Pivot shift test (test subluxability laterálního kondylu tibie) ..... | 32 |
| 8.3    | Magnetická rezonance (MRI).....                                       | 33 |
| 8.4    | Doprovodné metody.....  | 34 |
| 8.4.1  | Punkce kloubu .....   | 34 |
| 8.4.2  | RTG vyšetření.....  | 34 |
| 8.4.3  | Artroskopie.....  | 34 |
| 9      | Léčba .....   | 35 |
| 9.1    | Konzervativní léčba.....  | 35 |
| 9.2    | Operační léčba .....  | 36 |
| 9.2.1  | Štěp ST-G (semitendinosus + gracilis) .....                           | 36 |
| 9.2.2  | Štěp BTB (bone – tendon – bone).....                                  | 36 |
| 10     | Fyzioterapie.....   | 37 |
| 10.1   | I. fáze (předoperační).....   | 37 |
| 10.1.1 | Rehabilitace měkkých struktur kolenního kloubu .....                  | 37 |
| 10.1.2 | Příprava na operaci .....   | 38 |
| 10.2   | II. fáze (0.–2. týden po operaci) .....                               | 39 |
| 10.3   | III. fáze (3.–5. týden).....  | 40 |
| 10.4   | IV. fáze (6.–8. týden).....   | 40 |
| 10.5   | V. fáze (od ukončení 8. týdne) .....                                  | 41 |
| 10.6   | Testy skoků .....   | 41 |
| 10.7   | Psychologické aspekty v rehabilitaci.....                             | 42 |



|      |   |    |
|------|---|----|
| 11   | Sekundární prevence .....   | 44 |
| 11.1 | Dynamická balanční a stabilizační cvičení s plyometrickým tréninkem a izolovaným posilováním..... | 44 |
| 11.2 | Plyometrický trénink a trénink změn směru .....   | 45 |
| 11.3 | Další možnosti prevence .....   | 45 |
| 12   | Kazuistika pacienta .....   | 47 |
| 13   | Diskuse .....   | 51 |
| 14   | Závěry.....   | 54 |
| 15   | Souhrn.....   | 55 |
| 16   | Summary .....   | 56 |
| 17   | Referenční seznam .....   | 57 |
| 18   | Přílohy .....   | 60 |
| 18.1 | Potvrzení o překladu.....   | 60 |
| 18.2 | Vzor informovaného souhlasu.....  | 61 |

# 1 ÚVOD

„ZDRAVÍ JE DAR, KTERÝ MUSÍME VĚNOVAT SAMI SOBĚ.“

Bodu Werner

Poranění kolenního kloubu patří mezi nejčastější ve sportu, ať už se jedná o fotbal, tenis, hokej či jiný sport, který klade na kolenní kloub velké nároky. Výjimkou však není toto poranění ani mimo sportovní svět. Velmi často dochází k závažným poraněním díky tomu, že spousta sportovců, ať už těch na profesionální úrovni nebo těch amatérských, podceňuje protažení před a po sportovním výkonu. Samozřejmě velkou roli zde hraje i typ sportu a fyzická i psychická stránka daného jedince.

Jelikož je kolenní kloub velice složitý kloub, může se v něm poranit mnoho struktur. Jednou z nejčastějších je přední křížový vaz (ACL), jehož počet poranění neustále stoupá a co se týče ženského fotbalu, zde to platí dvojnásobně včetně juniorských kategorií. Právě toto byl důvod, proč jsem se rozhodla, zaměřit svou bakalářskou práci tímto směrem. Můj výběr byl ovlivněn také tím, že jsem se ženskému fotbalu mnoho let věnovala, a také jsem prodělala dvě operace kolena, včetně operace ACL.

Vývoj léčby této problematiky postupuje neustále kupředu i přesto, že anatomie a biomechanika kolenního kloubu se nemění. Zvýhodňuje to tak postižené, neboť mají mnohem větší šanci rychlého a plného uzdravení a tím i návratu ke sportu nebo zaměstnání.

## 2 ANATOMIE KOLENNÍHO KLOUBU

Kolenní kloub (*articulatio genus*) je složitý kloub, neboť se v něm stýkají femur, tibia a patela. Mezi styčné plochy femuru a tibie jsou vloženy kloubní menisky (Čihák, 2011).

### 2.1 Kloubní plochy

Condylus femoris fungují jako kloubní hlavice. Laterální kondyl stojí sagitálně a vyčnívá dále dopředu. Zatímco mediální kondyl se k tomu laterálnímu zezadu dopředu přibližuje v charakteristickém zakřivení. Condylus tibiae mají *facies articulares* téměř ploché. *Facies articulares superior* kondylů tibie spolu s menisky fungují jako kloubní jamky. *Facies articularis patellae* se dvěma fasetami a *facies patellaris femoris* jsou další styčné plochy kostí kolenního kloubu (Čihák, 2011).

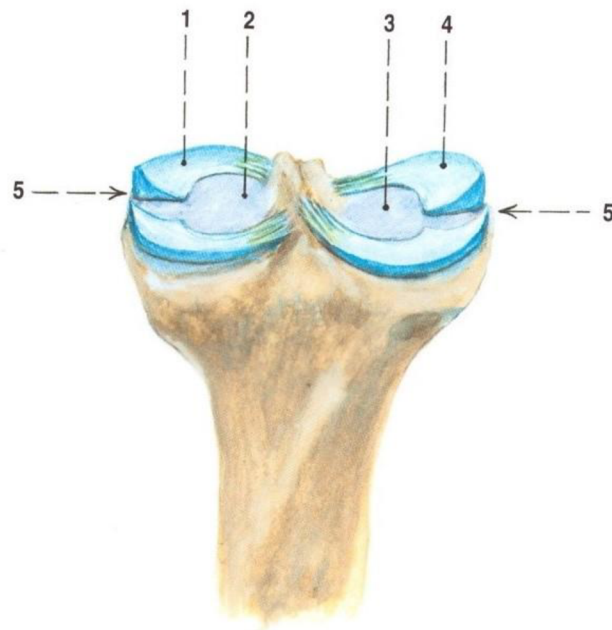
### 2.2 Menisky

Jelikož zakřivení kondylů femuru jsou větší a neodpovídají tvaru plošek tibie, stýká se femur v každé poloze vždy jen s malými okrsky tibie. Většinu styčné plochy pro femur tak představují právě menisky (obrázek 1). *Meniscus medialis et lateralis* jsou složeny z vazivové chrupavky a odpovídají kloubním plochám na tibi. Cípy menisků se upínají na tibi do *area intercondylaris anterior et posterior*. Obvod menisků je připojen ke kloubnímu pouzdru. Při pohybech kloubu se menisky posouvají ze základní polohy dozadu a zpět, přičemž mění tvar. Větší rozsah pohybů vykonává laterální meniskus (Čihák, 2011).

Laterální meniskus je téměř kruhový a svým zadním obvodem je spojen s *m. popliteus*. Mediální meniskus je větší a poloměsčitý. Prostřednictvím kloubního pouzdra je spojen se zadní částí vnitřního kolaterálního vazy (proto je méně pohyblivý), a také s přední částí úponové šlachy *m. semimembranosus* (Čihák, 2011).

## Obrázek 1

*Menisky kolenního kloubu (Čihák, 2011)*



*Poznámka.* Pravá strana, pohled zezadu. 1 meniscus medialis, 2 kloubní plocha na mediálním kondylu tibie, 3 kloubní plocha na laterálním kondylu tibie, 4 meniscus lateralis, 5 řez meniskem.

## 2.3 Patela, kloubní pouzdro, musculus articularis genus

Patela je největší sezamská kost lidského těla, jež je zavzata do úponové šlachy čtyřhlavého stehenního svalu. Její zadní plocha (se dvěma fasetami) je pokrytá silnou vrstvou chrupavky. Kloubní pouzdro se upíná na tibia a na patele při okrajích kloubních ploch, na femur o něco dále od kloubních ploch. Recessus suprapatellaris je záhyb, kterým se pouzdro vpředu vyklenuje nad patelu (pod čtyřhlavý sval stehenní). Bursa suprapatellaris (subtendinea) je tíhový váček nad recessus suprapatellaris. Zpravidla s ním splývá a tím jej zvětšuje. Musculus articularis genus je štíhlý sval nacházející se pod m. quadriceps femoris. Při pohybech napíná pouzdro a táhne jej vzhůru, čímž zabraňuje jeho uskřinutí mezi kloubní plochy (Čihák, 2011).

## 2.4 Zesilující vazivový aparát

### 2.4.1 Ligamenta kloubního pouzdra

Ligamentum patellae je pokračováním šlachy m. quadriceps femoris od pately na tuberositas tibiae. Je v něm zanořen hrot pately. Ligamentum collaterale tibiale je široké

a ploché. Spolu s ligamentum collaterale fibulare zajišťuje stabilitu kolena při extenzi kloubu, kdy jsou maximálně napjaty, a při průběhu pohybu do částečné flexe. Ligamentum popliteum obliquum se odděluje od úponové části m. semimembranosus. Není to tedy pravý kloubní vaz, ale část šlachy svalu. Zesiluje pouzdro a tah m. semimembranosus brání uskřínutí pouzdra. Ligamentum popliteum arcuatum je méně významný vaz. Nachází se na fibulární straně (Čihák, 2011).

#### **2.4.2 Nitrokloubní vazy**

Ligamenta cruciata genus jsou zkřížené vazy kolenní spojující femur s tibií (obrázek 2). Ligamentum cruciatum anterius (LCA) jde od vnitřní plochy laterálního kondylu femuru do area intercondylaris anterior (tibie). Na rozdíl od něj je ligamentum cruciatum posterius (LCP) rozepjato od zevní plochy vnitřního kondylu femuru do area intercondylaris posterior (tibia) a zadem kříží přední zkřížený vaz. Oba zkřížené vazy zajišťují pevnost kolena, zejména při ohnutí, kdy se napínají. Omezují také vnitřní rotaci v kloubu tím, že se na sebe navíjejí. Když se ligamentum cruciatum anterius napne, táhne bérec do mírné zevní rotace (Čihák, 2011).

Ligamentum transversum genus propojuje vpředu napříč menisky. Je zabudováno v kloubním pouzdře a v tukovém plica alaris. Ligamentum meniscofemorale posterius et anterius fixují zadní cíp laterálního menisku. Přední ligamentum je slabší a nekonstantní (Čihák, 2011).

#### **Obrázek 2**

*Nitrokloubní vazy kolenního kloubu (Čihák, 2011)*



*Poznámka.* Pravá strana, pohled zepředu na flektované koleno.

## **2.5 Dutina kloubní a synoviální membrána, bursae mucosae**

Kloubní dutina je prostorná a komplikovaného tvaru, jelikož synoviální membrána nevystylá pouzdro rovnoměrně. Připojena je na tibií a do fossa intercondylaris femoris. Vytváří tak střední sagitální přepážku kloubu, jejíž přední část pokračuje jako řasa (plica synovialis patellaris). Ta se dále rozbíhá do stran v synoviální řasy (plicae alares). Ty jsou vyztuženy průběhem ligamentum transversum genus a tukovým polštářem, který zasahuje ještě dále dopředu do pouzdra jako corpus adiposum infrapatellare, v ortopedie běžně označován jako Hoffovo těleso. V místech tlaku a tření se při kolenním kloubu vyskytují bursae mucosae. Některé z nich obvykle komunikují s kloubní dutinou (Čihák, 2011).

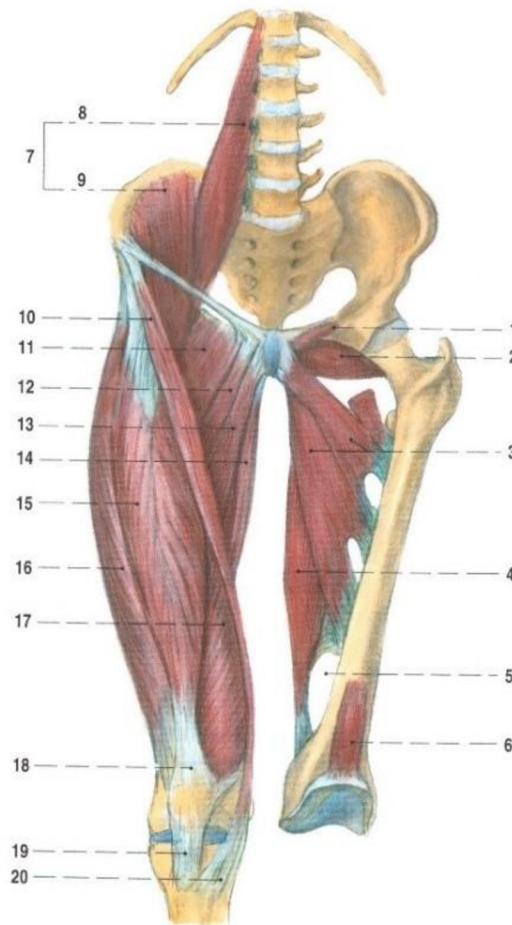
## **2.6 Svaly kolenního kloubu**

### **2.6.1 Extenzory**

M. quadriceps femoris je čtyřhlavý sval stehenní skládající se ze 4 svalů, m. rectus femoris, který má dvě hlavy, m. vastus medialis, lateralis a intermedius (obrázek 3). Všechny tyto čtyři části svalu se spojují nad patelou a upínají se na ni, která je svou přední plochou do úponové šlachy zavzata. Funkcí tohoto celého svalu je extenze kolenního kloubu. Díky této funkci je sval významným článkem při udržování vzpřímené postavy, je to tedy posturální sval (Čihák, 2011).

### Obrázek 3

*Musculus iliopsoas a svaly stehna (Čihák, 2011)*



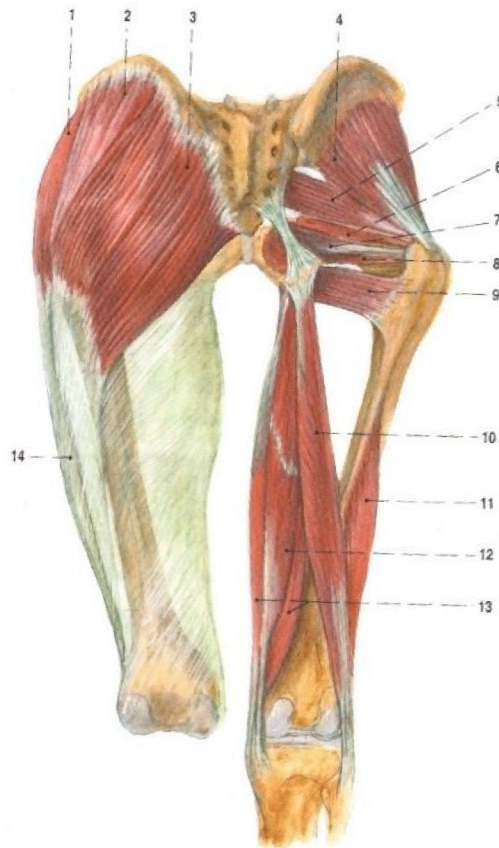
*Poznámka.* Pohled zředu. 15–19 m. quadriceps femoris, 15 m. rectus femoris, 16 m. vastus lateralis, 17 m. vastus medialis, 18 úpon hlav m. quadriceps femoris na patelu, 19 ligamentum patellae.

#### **2.6.2 Flexory**

Mezi flexory patří m. biceps femoris, který začíná dvěma hlavami (obrázek 4). Úponovým místem je caput fibulae. Hlavní funkce je flexe kolenního kloubu, dále zevní rotace bérce při flektovaném koleni. Dalším svaem je m. semitendinosus a m. semimembranosus. Oba začínají na tuber ischiadicum a podílejí se nejen na flexi kolenního kloubu, ale také na vnitřní rotaci bérce při ohnutém koleni. Posledním svaem je m. gracilis. Jeho funkcí je pomocná flexe kolenního kloubu, při flektovaném koleni také rotuje bérce dovnitř (Čihák, 2011).

**Obrázek 4**

*Musculi glutei, pelvitrochanterické svaly a svaly zadní strany stehna (Čihák, 2011)*



*Poznámka.* Pohled zezadu. 10 m. biceps femoris (caput longum), 11 m. biceps femoris (caput breve), 12 m. semitendinosus, 13 m. semimembranosus.



### 3 BIOMECHANIKA KOLENNÍHO KLOUBU

Základním pohybem kolenního kloubu je flexe/extenze. Dle Chaloupky et al. (2001) je za normálních okolností udáván rozsah  $S 0^{\circ}-0^{\circ}-145^{\circ}$ , někteří autoři však uvádějí flexi  $150^{\circ}$  a více. Při tomto zdánlivě jednoduchém pohybu se v kloubu odehrávají tři pohyby – rotace, valivý pohyb a klouzavý pohyb. Rotace femuru vůči tibii se uplatní v krajních polohách především v terminální extenzi, kdy dojde k uzamčení kloubu v plné extenzi. Posledních  $10^{\circ}$  extenze je pak spojeno s lehkou zevní rotací tibie, asi  $20^{\circ}$ . V této poloze je kloub maximálně stabilní, neboť jsou v ní všechny stabilizační struktury napjaty. Při flexi/extenzi se dále navzájem vůči sobě pohybují kondyly femuru a tibie kombinací valivého a klouzavého pohybu. Proto nelze určit jedinou osu, kolem které se kolenní kloub ohýbá, protože v každém stádiu pohybu se osa nachází na jiném místě. Přibližná osa takového pohybu se promítá do kondylu femuru, 1–2 cm nad kloubní štěrbinou, avšak přesná poloha osy se stále mění s mírou flexe. Z tohoto důvodu nelze sestavit protézu kolena, která by se otáčela kolem jednoduchého čepu, nebo ortézu, která by byla biomechanicky ideální pro celý rozsah pohybu kolena (Chaloupka et al., 2001).

Velmi důležitou roli v koordinaci tohoto složitého pohybu hrají oba křížové vazy (obrázek 5). Pokud je jeden, nebo dokonce oba, poraněna nefunkční, utrpí jak stabilita kolena, tak i koordinace. Nestabilita pak poškozuje kloubní chrupavku, i když u někoho nemusí být vyjádřena „vypadáváním“ kloubu. V každém okamžiku závisí stabilita na souhře dynamických a statických stabilizátorů (Chaloupka et al., 2001).

#### Statické stabilizátory

- Tvar kloubních ploch femuru a tibie
- Ligamenta – přední a zadní křížový vaz, mediální a laterální postranní vaz
- Kloubní pouzdro – s posteromediálním zesíleným úponem m. semimembranosus, posteromediálním zesílením a zesílenou zadní částí
- Mediální a laterální meniskus
- Částečně sem patří i iliotibiální trakt – nejde o plně dynamickou strukturu (Chaloupka et al., 2001)

#### Dynamické stabilizátory

- Extenzorový aparát – m. quadriceps femoris s patelou a ligamentum patellae
- Svaly upínající se do pes anserinus – m. sartorius, m. gracilis a m. semitendinosus

- Hamstringy – m. biceps femoris
- M. gastrocnemius
- M. popliteus
- Částečně iliotibiální trakt – je to jen podmíněně dynamická struktura, která je napínána prostřednictvím m. tensor fasciae latae, částečně se totiž upíná i na laterální kondyl femuru, a proto dynamické působení na laterální straně kloubu je sporné (Chaloupka et al., 2001).

Vyloučíme-li dynamickou stabilizaci (spánek, relaxace v celkové anestezii), i zdravé koleno bude nepatrně volnější. Stejně tak může snáze dojít k poranění vazů a menisků ve chvíli, kdy je daný jedinec relaxovaný – spánek, opilost, nepřipravenost, únava. Například u lyžařů vede zvláště únava k většímu výskytu poranění. Dynamické stabilizátory však dovedou kolenní kloub i „podržet“ při menší nestabilitě. Svalová kontraktura těsně po úraze může natolik zpevnit kloub, že při klinickém vyšetření se ruptura křížového vazy neprokáže. Synergistou předního křížového vazy jsou hamstringy. Se zadním křížovým vazem je ve vzájemné spolupráci m. quadriceps femoris (Chaloupka et al., 2001).

Funkcí menisků je zlepšení kongruence mezi horní a dolní plochou kloubu. Dále stabilizují kolenní kloub, hlavně proti předozadnímu pohybu a rotacím, a také se podílejí na roztírání kloubního synoviálního moku po povrchu kloubních ploch, tím zajišťují výživu chrupavek. Je-li meniskus odstraněn, po 5 letech nacházíme na rentgenovém snímku určité známky artrózy v postižené polovině kloubu (Chaloupka et al., 2001).

Patelofemorální kloub je nedílnou součástí kolenního kloubu a jeho poranění je dosti časté. Patela by měla zajišťovat hladké klouzání extenzorového aparátu po přední straně femorálního žlábků. Čím větší je flexe kolena, tím větší je tlak na spodní stranu česky. Proto se často patelofemorální obtíže zhoršují s flexí. Může také docházet k luxaci česky na zevní stranu. Příčin může být celá řada, ať už vrozených, či získaných. V tomto ohledu je důležitý Q úhel (viz níže) (Chaloupka et al., 2001).

Při chůzi o rychlosti 60–70 m za minutu je možné zaznamenat všechny tři pohyby – flexi/extenzi, rotaci a valivý pohyb. Rozsah flexe/extenze během švihové fáze je 70° a během oporné fáze 20°. Rozsah abdukce/addukce je 10° a rozsah rotací je 10°–15° během každého cyklu chůze. Pro běžnou denní činnost je dostačující flexe 110°. Patelofemorální kloub je při chůzi zatížen polovinou tělesné hmotnosti, při chůzi do schodů je to 3,3× a při dřepu 7× tělesné hmotnosti. Největší kontakt kloubních ploch česky a stehenní kosti je mezi 20°–60° flexe (Chaloupka et al., 2001).

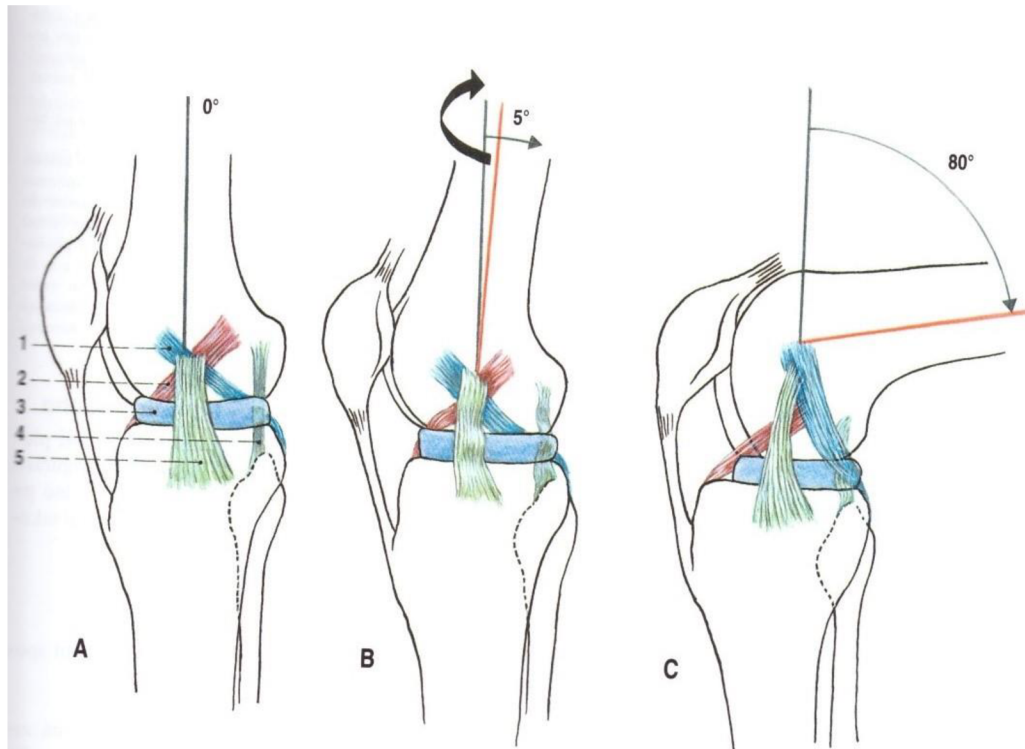
Přední křížový vaz je základní stabilizátor (z 86 %) předozadního posunu. Jeho normální zatížení při chůzi je 400–500 N, při zátěži pak až 1700 N. Maximální zatížení před rupturou je udáváno v rozmezí 1730–2500 N. ACL je asi z poloviny tak pevný a silný jako vnitřní postranní vaz. Je natažen v extenzi a zadní ve flexi 30° (Chaloupka et al., 2001).

Menisky přenášejí 50 % zatížení kolenního kloubu v extenzi a 85 % při flexi a při chůzi. Zadní rohy přitom přenášejí větší část zatížení než ty přední (50 % vnitřní a 70 % zevní meniskus). Oba zadní rohy jsou méně pohyblivé než přední. Z toho důvodu je častější poranění zadního rohu vnitřního menisku (Chaloupka et al., 2001).

Valgozita kolenního kloubu je normálně 5° u mužů a 7° u žen. Při této normální mechanické ose 60 % přenáší vnitřní kompartment (vnitřní kondyly a meniskus) a 40 % zevní polovina kloubu. Zatížení pak závisí na aktivitě a je většinou v rozmezí 2–4× tělesné hmotnosti (Chaloupka et al., 2001).

## Obrázek 5

Schéma postavení postranních a zkřížených vazů kolena za extense kolena a v průběhu flexe (Čihák, 2011)



*Poznámka.* A) v plné extensi jsou napjaty postranní vazy i zkřížené vazy, B) při flexi do 5° spojené s počáteční rotací („odemknutí“ kolena) se uvolňují postranní vazy a lig. cruciatum anterius, C) při pokračující flexi se znovu napíná lig. collaterale tibiale a lig. cruciatum anterius a zajišťují pevnost kloubu při flekčním pohybu. 1 lig. cruciatum posterius, 2 lig. cruciatum anterius, 3 meniscus, 4 lig. collaterale fibulare, 5 lig. collaterale tibiale.

## 4 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA FOTBALU

Fotbal patří mezi míčové hry, ze kterých také vznikla které jsou součástí kulturního vývoje lidstva v různých obměnách v každé historické etapě. První zmínky jsou již z období asi 3000 let před našim letopočtem (Votík & Zalabák, 2000). Od té doby prošel fotbal mnoha změnami a udělal velký pokrok. V posledních letech je fotbal charakterizován jako sportovní, týmová, branková hra, která patří v České republice k nejoblíbenějším sportovním hrám. V rámci rekreačních a rekondičních aktivit je to vhodná forma zábavy a odpočinku. Na profesionální úrovni pak může mít i ekonomickou a politickou hodnotu. Objemem, intenzitou a složitostí činností průběhu utkání je určováno herní zatížení. Současné pojetí hry je vyjádřeno neustálým zvyšováním požadavků na objem a intenzitu herních činností v zápase a zároveň se zvyšuje také složitost hry. Hráč má tedy čím dál tím méně času i prostoru na provedení herních dovedností. Co se týče psychologického hlediska, stal se fotbal mnohem náročnějším. Klade velké nároky nejen na procesy vnímání, tvůrčího myšlení, orientaci ve složitých situacích a na rozhodování, ale také na nervosvalové a humorální regulační systémy, jimiž je pohybová činnost sportovce řízena (Votík, 2005).

### 4.1 Ženský fotbal

Počátky ženského fotbalu jsou velmi úzce spjaty s počátky toho mužského. Podle fotbalové asociace jsou první zmínky už z 12. století z Francie, kdy hrály fotbal ženy v rámci lidových her. Moderní podání však bylo zaznamenáno až ve Skotsku během devadesátých let 18. století. Poté, co bylo v roce 1863 zavedeno přísnější trestání hrubých faulů, se fotbal zpřístupnil i ženám. První zaznamenaný ženský zápas se odehrál v Glasgow v roce 1892, v Anglii pak o tři roky později. První evropský fotbalový klub žen byl založen Nettie Honeyball roku 1894, kde jinde než v Anglii. Nesl název British Ladies Football Club. Od té doby popularita tohoto sportu v podání žen stoupala, dokud nebyl v roce 1921 ženský fotbal odsunut na ragbyová hřiště či parky, a to z toho důvodu, že je pobíhání žen po trávníku neetické. Když však byla v roce 1969 založena ženská fotbalová asociace Women's FA, byl zákaz zrušen a ženy tak mohly opět hrát na fotbalových stadionech. V sedmdesátých letech 20. století se pak Itálie stala první zemí s profesionálními fotbalistkami, ale pouze na částečný úvazek. První zcela profesionální tým vznikl následně v USA. Na letních olympijských hrách se ženský fotbal objevuje od devadesátých let minulého století (Zelenková, 2008).

I když se v současné době snaží ženská fotbalová asociace o větší popularitu tohoto sportu, mužská verze je velkým protivníkem, kterého se nedaří dorovnat. Na druhou stranu faktem je, že v porovnání s předešlými lety je situace mnohem lepší, ženský fotbal se dostal do podvědomí další velké části populace a propagace je také mnohem viditelnější. Zejména kampaň „Holky taky“ se v České republice zaslouhuje o zviditelnění tohoto krásného sportu v ženském podání.

Dle studie Lopéze-Valenciana et al. (2021) došlo v posledním desetiletí k téměř ztrojnásobení počtu hráček, kdy hrálo více než 13 milionů žen (na amatérské i profesionální úrovni) organizovaný fotbal po celém světě. V současné době existuje více než 30 elitních ženských fotbalových národních lig, které jsou velmi dobře zavedené v různých zemích. Především však v evropských státech jako jsou například Francie, Španělsko, Švédsko, Německo, Anglie.

## 5 RIZIKOVÉ FAKTORY

V ženském fotbale existuje celá řada potenciálních predisponujících rizikových faktorů, které existují s ohledem na kontaktní poranění ACL pro fotbalistky. Patří mezi ně anatomické, biomechanické, hormonální a nervosvalové mechanismy. Z vnějšího hlediska mohou k vysokému výskytu dále přispívat podmínky prostředí (Robins, 2019). Jiní autoři rozdělují rizikové faktory na vnitřní a zevní (Hägglund & Waldén, 2016).

### 5.1 Faktory podmínek prostředí

Důležitým faktorem je počasí, neboť sušší a horké podmínky zvyšují odpor mezi botami a hrací plochou. Předpokládá se tedy, že chladnější a vlhčí podmínky snižují riziko poranění ACL prostřednictvím snížení koeficientu boty/hrací plocha (Robins, 2019).

Hrací plocha může mít také velký vliv na to, zda k poranění dojde či nikoli. Umělé povrchy totiž zvyšují stupeň reakční síly a tahu. Rozdílná data lze vidět právě mezi travnatými a umělými povrchy (Robins, 2019).

Zvláštní pozornost by měla být věnována samotnému výběru bot pro hru. Boty by měly být z kvalitního materiálu a výběr obuvi by měl odpovídat hracímu povrchu. Bota s kolíky či špunty více fixuje nohu k zemi. Avšak dlouhé a nepravidelné kolíky/špunty po stranách obuvi mohou způsobit zvýšení torzního odporu (Robins, 2019).

Nejen tyto faktory jsou však rizikové. Hägglund a Waldén (2016) se zabývali spíše rozdílem v počtu zranění během tréninku a zápasu. Zde zjistili, že k poranění ACL dochází častěji během zápasu.

### 5.2 Anatomické faktory

Věk je bezpochyby rizikovým faktorem číslo jedna. Uvádí se, že hráčky starší 15 let už jsou více vystaveny poranění. Tyto hráčky měly téměř dvojnásobně zvýšenou míru akutního poranění kolena a podobný, ale ne statický významný, zvýšený výskyt poranění ACL, než hráčky mladšího věku (Hägglund & Waldén, 2016).

Mezi anatomické faktory patří samozřejmě i zvýšený Body Mass Index (BMI), které má za následek zvýšenou extenzi dolních končetin se sníženou flexí kolen při dopadu. Průměrné BMI 24 bylo spojeno se zvýšeným rizikem poranění ACL u ženských fotbalistek. Ženy s BMI v rozsahu 18,5–22 vykazují naopak menší riziko (Robins, 2019). Dle autorů Hägglunda a Waldéna (2016) je však riziko vyšší již při hodnotě BMI >19,9.

Dalším faktorem je zvýšený Q úhel. Q úhel svírá osa tahu m. quadriceps femoris a osa ligamentum patellae. To je linie spojnice spina iliaca anterior superior se středem čéšky a spojnice středu čéšky s tuberositas tibiae. U mužů by tento úhel neměl překročit 10° a u žen 15° (Čihák, 2011). A právě zvýšený Q úhel souvisí s větším statickým a dynamickým valgózním napětím na kolena. Může tedy snadněji dojít k poranění (Robins, 2019).

Vliv má také šířka intercondylárního zářezu a velikost ACL. Užší intercondylární zářez může způsobit náraz do ACL při vystavení valgóznímu napětí. Menší plocha průřezu, délka a hustota vazů může zase ovlivnit mechanické vlastnosti jako je například pružnost a schopnost vydržet zatížení. Ideální šířka zářezu je tedy 15,5 mm, hodnoty 13–14,8 mm jsou rizikové pro poranění vazů (Robins, 2019).

U žen má bezpochyby velký význam laxicita, jak už kloubní, tak i předního křížového vazů. Ta kloubní je spojena s vyšším dynamickým valgózním napětím na kolena. Laxicita ACL je zase spojena s vyšší přední/zadní translací kolena. Obecně mají ženy větší laxicitu po dozrání. Dalším důležitým aspektem jsou však také jiná poranění ACL a jejich mechanismy včetně hormonálních a nervosvalových faktorů (Robins, 2019).

Předposledním anatomickým faktorem je pronace nohy. Pokud je pronace větší, zvyšuje se rotace tibie. Navikulární pokles 10,5 mm je spojen s rizikem poranění (Robins, 2019).

Faktor, který je možno považovat za anatomický, je předchozí zranění ACL či kolena. Na tomto se shoduje mnoho autorů. Například Szyski et al. (2021) považují tento faktor za jeden z nejdůležitějších.

### **5.3 Hormonální faktory**

Estrogenové a progesteronové buňky jsou přítomny ve tkáni předního křížového vazů. Estrogeny tak mohou omezit produkci kolagenu během fáze menstruačního cyklu a snižují nosnost ACL. Je prokázáno zvýšené riziko přetržení vazů ve fázi folikulu, preovulační a ovulační než během pozdější luteální fáze. Menstruační cyklus má také vliv na laxicitu ACL. Zvýšená laxicita je nejčastěji pozorována v ovulační a postovulační fázi cyklu (Robins, 2019).

Dle Hägglunda a Waldéna (2016) se vyšší podíl zraněných hráčků objevuje také s nástupem menarche. Avšak menstruační cyklus podle nich nebyl spojen se zraněním v pozdějších fázích.



## 5.4 Biomechanické faktory

V sagitální rovině hraje roli snížená flexe kolenního a kyčelního kloubu, která má následně vliv na poranění vazů. Je to díky zvýšenému stupni reakční síly a tím rychlejšímu působení sil na koleno. Odlišné výsledky existují při srovnání zraněných fotbalistů a fotbalistek anebo asymptomatických fotbalistek (Robins, 2019).

Zvýšená valgozita kolen, zvýšená everze kotníků či zvýšené posunutí laterálního trupu mají také negativní vliv na ACL (Robins, 2019). Autorka Bester (2021) je toho názoru, že právě zvýšená valgozita kolen může být důsledkem spíše nižší úrovně technického tréninku a efektivity pohybu než biologických predispozic jedince.

Pokud je zvětšená vnitřní rotace a abdukce kyčle se současným zmenšením zevní rotace a addukce, potenciálně to způsobuje sníženou aktivaci kyčelního svalstva zejména m. gluteus maximus. Dále je-li snížená vnitřní rotace bérce a flexe kolena při dopadu, může dojít k náhlé větší absorpci kontaktních sil a tím k poranění (Robins, 2019).

## 5.5 Nervosvalové faktory

Tyto faktory mohou být provázané s těmi biomechanickými, které jsou již uvedeny výše. Následně způsobují nedostatek nervosvalové kontroly, pozměněné či dokonce nefunkční biomechanické vedení až zvýšené riziko poranění předního křížového vazů. Pozměněné pohybové vzory může mít za následek také zvýšená únava, kdy poté může dojít ke snížené dynamické kontrole kolena (Robins, 2019).

Další vliv má aktivace svalů. Neboť zvýšená aktivace m. quadriceps femoris a snížená aktivace hamstringů způsobují přední posunutí kolena a snižují dynamickou stabilitu. Tím je riziko poranění vyšší. Tento problém je patrný zejména u postpubertálních sportovkyň.

Jedním z faktorů je i neadekvátní svalová tuhost, která opět zvyšuje riziko poranění ACL. Ženy ve vysoce rizikových sportech mají tendenci prokazovat menší svalovou ochranu vazů v kolenive srovnání s muži (Robins, 2019).

Studie Hägglanda a Waldéna (2016) výše popsané nervosvalové rizikové faktory potvrzuje, neboť dle ní je poranění ACL častější na nedominantní (podpůrné) dolní končetině v porovnání s tou dominantní. A to v důsledku rozdílů v nervosvalové kontrole mezi končetinami nebo v důsledku většího vystavení zatížení na jedné noze (nedominantní končetině) například při střelbě nebo přihrávce.

## 6 SROVNÁNÍ ZRANĚNÍ FOTBALISTŮ A FOTBALISTEK

Velmi málo studií se zabývalo srovnáním epidemiologie zranění mezi muži a ženami. Dle Larruskaina, Lekueho, Diaze, Odriozola, & Gila (2017) měli muži celkový výskyt zranění o 30–40 % vyšší, a také měli větší podíl kontaktních zranění. Ženy pak častěji trpěly těžkými zraněními, a to především poraněním kloubů (vazů), zde to byly zejména kolena a kotníky. S tímto souhlasí i Lopéz-Valenciano et al. (2021), kteří uvádí, že lokalizace, která nejčastěji podléhá zranění u žen, jsou dolní končetiny. Druhou dle nich často zasaženou oblastí je trup. Dále je to hlava a krk a nejméně zranění se vyskytuje na horní končetině. Na dolní končetině dochází k poranění na několika místech. Nejčastěji je to však kotník. Dále v sestupném pořadí koleno, stehno, bérec (Achilova šlacha), chodidlo (palec), kyčle (třísla) (Lopéz-Valenciano et al., 2021). Co se týče poranění svalů a kloubů (vazů), byl jejich výskyt shodný u obou pohlaví. Pohmožděniny se však vyskytují pětikrát častěji u mužů. Zaměříme-li se na svalová zranění, u mužů převládá natažení hamstringů, naopak u žen je to natažení m. quadriceps femoris. Až jedenáctkrát byl vyšší počet případů pubalgie u mužů a poranění kyčlí či třísel se u tohoto pohlaví objevovalo také častěji. U žen zase převládaly ruptury ACL, které jsou téměř pětkrát častější a které jsou zodpovědné za více než 40 % všech nepřítomností žen jak v tréninkovém procesu, tak v zápasech. Z pohledu podvrtnutí kotníku nebyly zaznamenány žádné rozdíly mezi muži a ženami, ale poranění, která postihují syndesmózu, jsou u žen vyšší (Larruskain et al., 2017). Když se zaměříme pouze na ženy, jde z anatomického hlediska nejčastěji o poranění svalu či šlachy. Následuje kloub a vaz, poté nedefinovaná ostatní poranění, pohmožděniny, centrální či periferní nerv, fraktura. Nejméně se vyskytují poranění typu tržné rány a poranění kůže. Traumatická zranění jsou častější než ta z přetížení a častěji dochází k novým zraněním než k těm, která recidivují (Lopéz-Valenciano et al., 2021).

## **7 PORANĚNÍ PŘEDNÍHO KŘÍŽOVÉHO VAZU (ACL)**

### **7.1 Mechanismus poranění**

K ruptuře předního křížového vazy dochází častěji než k ruptuře toho zadního. K poranění dochází často při autohavárii, kdy dojde k nárazu do horní tibie o přístrojovou desku, dále u železničních neštěstí, průmyslových havárií či polytraumat. Poranění ACL je však také typické pro sport, kdy jej způsobují běžné denní úrazové mechanismy. Mezi ně patří například rotace v napjatém nebo lehce flektovaném kolenu nebo rotace při prolomení do valgosity. Vzácnějším mechanismem je pohyb, při kterém se jedinec (sportovec) zvedá z podřepu plnou silou extenzorů kolena. Může přitom dojít díky tahu m. quadriceps femoris k předsunutí tibie směrem dopředu a tím pádem k přetržení předního křížového vazy (Chaloupka et al., 2001).

#### **7.1.1 Nestability kolenního kloubu**

Nejčastější jsou mediální nestability (90 %). Vznikají násilnou abdukcí a zevní rotací bérce nebo působením přímého násilí na kloub ze zevní strany. Laterální nestability jsou méně časté. Vznikají násilnou addukcí a rotací bérce nebo působením přímého násilí na kloub z vnitřní strany. Dalším typem nestabilit jsou hyperextenzní nestability. Jedná se o vzácná, ale závažná poranění, která vznikají při násilné hyperextenzi. Izolované poranění předního křížového vazy vzniká násilnou vnitřní rotací bérce během konečné fáze extenze kloubu (Dungl, 2014).

### **7.2 Příznaky**

Mezi příznaky patří prudká bolest, pocit prasknutí, lupnutí či „vyskočení“ kolena. Často koleno zůstane zablokované, pohyb je výrazně omezen bolestí a reflexním stažením svalů. Rozvíjí se otok, vzniká výpotek v kolenním kloubu i s obsahem krve (hemartros), někdy i hematoma (při současném poranění vazů) (Ostrý, 2008). Pokud je v kloubu přítomný hemartros, je důležité ihned po úrazu provést punkci kolena, neboť přetrvávající hematros v kloubu má negativní vliv na chrupavku i vazivový aparát. Často se po krátkém šetření, bandážování a obkladech kolena mohou potíže zmírňovat a při běžné zátěži nezpůsobovat potíže. Jen při větší zátěži, běhu nebo při skocích je pocit nejistoty. Při oslabených svalech se může koleno při větší zátěži podlamovat (Ostrý, 2008).

### 7.3 Typy poranění

Při natažení vazů (distenzi) jde o mikroskopické poškození vazů, kdy je jeho kontinuita zachována. Klinicky se projevuje bolestí v průběhu vazů. V případě částečného přetržení vazů (parciální ruptury) není kontinuita vazů zcela přerušena. Vaz je prodloužen a jeho pevnost je snížena. Mezi klinické projevy patří bolest a zvětšené rozevření kloubní štěrbiny nebo posun proximální tibiie s pevným konečným bodem (dorazem). Úplné přetržení vazů (totální ruptura) je charakteristické tím, že kontinuita vazů je úplně přerušena. Klinicky nalézáme abnormální zvětšení rozevření nebo posunů plynule nastupujícím měkkým odporem, pevný konečný doraz chybí (Dungl, 2014).

## 8 DIAGNOSTIKA

Diagnóza ruptury ACL je obecně stanovena na základě anamnézy, klinického vyšetření, testů fyzikálního vyšetření, zobrazení MRI a artroskopie. Bylo navrženo mnoho testů k posouzení stability předního křížového vazy a nejčastěji používané jsou Lachmanův test, přední zásuvkový test a pivot shift test. Citlivost, specifická i nedostatky těchto testů byly pečlivě studovány a jsou běžně používány jak pro diagnostiku, tak i pro sledování stavu po operaci. Existuje však mnoho faktorů, které je mohou ovlivnit. Akutní poranění obvykle vedou k reaktivní synovitidě, hemartróze a otoku kolena, které mohou způsobit, že pacient bude během vyšetření opatrný z důvodu strachu z bolesti, popřípadě subluxace. Částečné ruptury mohou být navíc obtížněji diagnostikovány než ty úplné, jelikož zbývající vlákna stále zajišťují určitou stabilitu a přítomnost trhliny menisku může výsledky fyzikálního vyšetření také ovlivnit (Gürpınar, Polat B., Polat E. A., Çarkçı, & Öztürkmen, 2019).

### 8.1 Anamnéza a klinické vyšetření

#### 8.1.1 Anamnéza

Z pohledu anamnézy je důležité, zda se jedná o čerstvé poranění či chronické. U čerstvého poranění je nezbytné zjistit přesný mechanismus poranění, dále intenzitu bolesti, případně její přesnější lokalizaci při úraze, schopnost zátěže a chůze ihned po poranění, rychlost vzniku otoku a vzhled kloubu těsně po úraze. U chronických afekcí zjišťujeme, jaký byl dosavadní léčebný postup od původního úraze, subjektivní pocity pacienta, pocity nestability, blokády a nálezy výpotku. Kloubní instabilita se projevuje dvěma způsoby. Pro komplexní chronickou lézi předního křížového vazy je typický „giving way“ fenomén. Projevuje se náhlým podklesnutím kolenního kloubu i při chůzi. Druhým způsobem je pocit nejistoty kloubu při zvýšené zátěži, jako je prudká změna směru či chůze po nerovném terénu (Ditmar, 1995).

#### 8.1.2 Aspekce

Při aspekci si všímáme tvaru a postavení kolenního kloubu a vždy srovnáváme vzhled postižené a zdravé strany. Hledáme podkožní hematomy (Dungl, 2014).

### **8.1.3 Palpace**

Palpací odlišíme otok a hematomy od nitrokloubní náplně. Používá se k tomu test ballottement pately (obrázek 6). Bolestivost a otok v místě poranění bývá při poranění povrchových vazivových struktur (postranních vazů a pouzdra). Dále hledáme místa maximální palpační bolestivosti, palpujeme průběh kloubních štěrbin (bolestivost při poranění menisků, postranních vazů a retinakula pately (bolestivost mediálních retinakul při traumatické luxaci pately. Bolest bývá dobře lokalizovatelná ihned po úrazu, jelikož později s nástupem otoku a bolestivého spazmu je přesná lokalizace obtížnější (Dungl, 2014).

#### **Obrázek 6**

*Ballottement pately (Ditmar, 1995)*



### **8.1.4 Pohyblivost kloubu**

Vyšetřujeme aktivní i pasivní pohyblivost. Je nutné odlišit omezení pohybu z důvodu bolesti od pravé mechanické blokády. Nejčastější příčinou takovéto blokády je interpozice poraněného menisku, pahýlu předního křížového vazů či kloubní myška, což je odlomená část kloubní chrupavky. Při vzniku a uvolnění blokády mívají pacienti pocit lupnutí nebo přeskočení (Dungl, 2014).

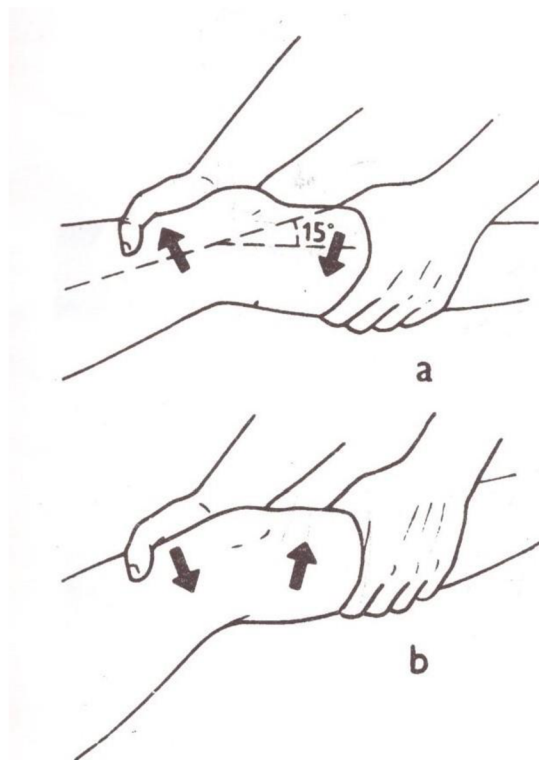
## 8.2 Testy fyzikálního vyšetření

### 8.2.1 Lachmanův test

Při tomto testu pacient leží na zádech a kolenní kloub je v 20° flexi (obrázek 7). Vyšetřující jednou rukou uchopí dolní končetinu pacienta nad kolenem a stabilizuje ji. Druhou rukou tlačí proximální konec bérce ventrálně. Pokud je přední křížový vaz úplně přetržen, dochází k zvětšenému přednímu posunu tibie, který je ukončen měkkým, postupně nastupujícím odporem, na rozdíl od malého posunu tibie zakončeného pevným konečným dorazem při intaktním ACL. Tento test je při akutním poranění k vyšetření předního křížového vazů nejvhodnější a nejspolehlivější (Dungl, 2014).

#### Obrázek 7

*Lachmanův test (s flexí 15°) (Ditmar, 1995)*



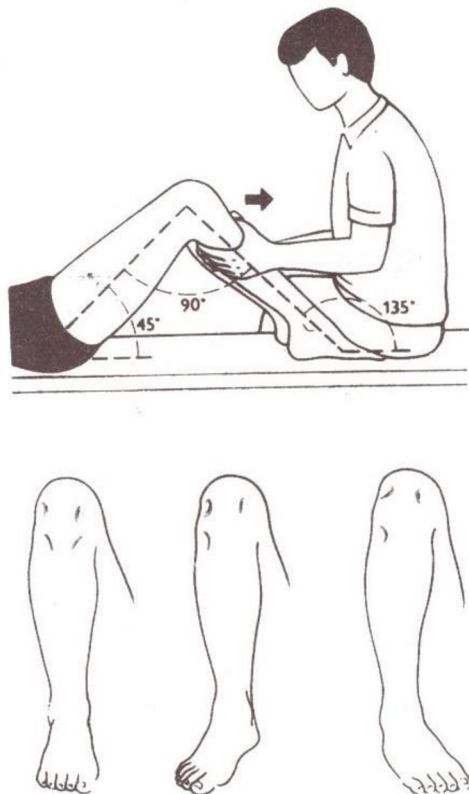
*Poznámka.* A) anatomické postavení kolenního kloubu, B) vyvolání předního zásuvkového příznaku.

### 8.2.2 Přední zásuvkový test

U tohoto testu vyšetřujeme přední posun proximální tibiie proti femuru v 90° flexi kolena a neutrální rotaci bérce (obrázek 8). Lehce přisedneme špičku pacientovy nohy. Následně oběma rukama uchopíme proximální bérce, který tlačíme ventrálním směrem. Je-li zvětšený ventrální posun tibiie proti femuru, došlo k lézi ACL. Tento test je při vyšetření akutních poranění často falešně negativní kvůli bolestivosti a svalovému spazmu (Dungl, 2014).

#### Obrázek 8

*Přední zásuvkový test (Ditmar, 1995)*



*Poznámka.* Vyšetření lze provést také v zevní a vnitřní rotaci bérce.

### 8.2.3 Pivot shift test (test subluxability laterálního kondylu tibiie)

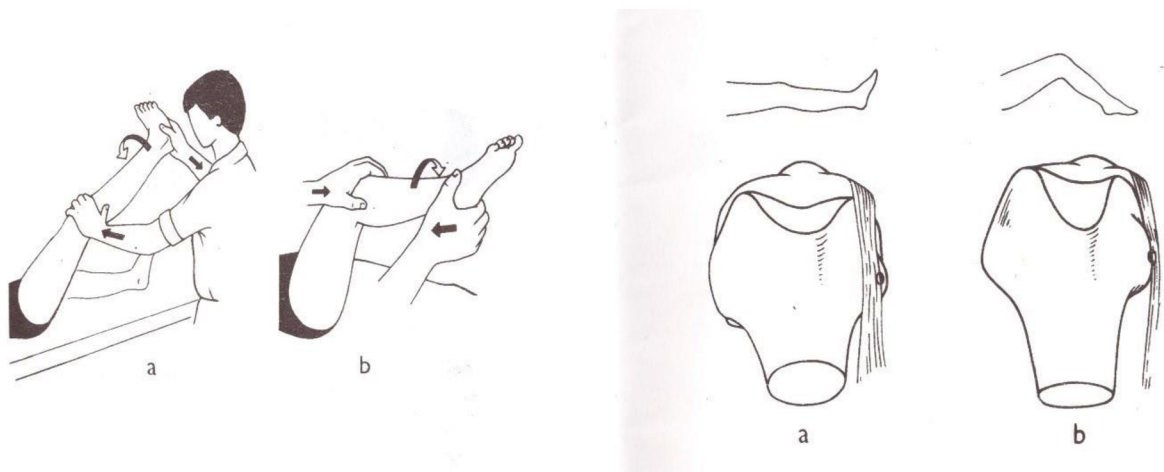
Pacient leží na zádech a terapeut jednou rukou uchopí nohu pacienta. V extenzi kolenního kloubu provádí současně vnitřní rotaci a abdukci bérce (obrázek 9). Při insuficienci předního křížového vazy vyvolá ventrální subluxaci laterálního kondylu tibiie proti femuru. Během



postupného převádění končetiny do flexe dojde přibližně ve 40° flexi k náhlé repozici subluzovaného kondylu, kterou je možné hmatat, vidět a někdy i slyšet. Toto vyšetření je pro pacienta často nepříjemné a při akutním poranění bolestivé a obtížně proveditelné. Test je vhodný při vyšetření v celkové anestezii, dále při vyšetření chronické nestability nebo při hodnocení výsledků rekonstrukce vazů. Pozitivita testu je u ruptury ACL a je zvýrazněna při insuficienci laterálních kapsulárních struktur. Podmínkou je však neporušený tractus iliotibialis. Repozice pak nastává pasivním přesmyknutím intaktního iliotibiálního traktu přes epikondyl femuru v 40° flexi, kdy se změní funkce traktu z extenzoru na flexor (Dungl, 2014).

### Obrázek 9

*Pivot shift test (Ditmar, 1995)*



*Poznámka.* Pravá část obrázku, princip testu, A) kolenní kloub v extenzi, tractus iliotibialis před osou otáčení a před laterálním epikondylem femuru, B) postupující flexí mezi 30° a 40° dochází k přesunutí tractus iliotibialis za osu rotace a za epikondyl, což způsobí repozici subluzovaného tibiálního platu.

### 8.3 Magnetická rezonance (MRI)

Magnetická rezonance je neinvazivní metoda, která zobrazí všechny struktury kolenního kloubu – kostěné, chrupavčité měkké tkáně, ligamenta a menisky. MRI je považována za zlatý standard pro diagnostiku poranění ACL. Výsledky bývají hodnoceny muskuloskeletálním radiologem a ortopedem (Gürpınar et al., 2019).

## **8.4 Doprovodné metody**

### **8.4.1 Punkce kloubu**

Pokud vznikne náplň kloubu rychle, tedy do několika hodin po úrazu, jedná se většinou o hemartros a svědčí zpravidla pro závažnější poranění. Pokud však vznikne náplň postupně, tedy do několika dnů po úrazu, jde ve většině případů o výpotek z nitrokloubního dráždění nebo aktivované artrózy. Ve více než 70 % je příčinou hemartros poranění předního křížového vazů. U každého čerstvého poranění kolenního kloubu s hemartrosem musí být provedena punkce za přísných aseptických podmínek (Dungl, 2014).

### **8.4.2 RTG vyšetření**

U všech závažnějších poranění kolenního kloubu je nezbytně nutné provést základní projekce (předozadní a boční) (Dungl, 2014).

### **8.4.3 Artroskopie**

Jedná se o miniinvazivní diagnostickou a operační metodu. Diagnostická artroskopie je spolehlivá metoda k upřesnění poškození nitrokloubních struktur (menisků, kloubních chrupavek a křížových vazů). Zároveň umožní jejich ošetření a naplánování dalšího léčebného postupu. K akutní artroskopii bývá indikována blokáda kloubu, kterou nelze odblokovat, a nejasná diagnóza. Artroskopie však nenahrazuje klinické ani RTG vyšetření (Dungl, 2014).

## 9 LÉČBA

Hlavním cílem léčby ruptury předního křížového vazy je co nejvíce eliminovat poškození funkčních i strukturálních měkkých struktur kolenního kloubu – chrupavka, kloubní pouzdro, menisky, postranní vazy. Tato poškození totiž mohou vést k postupnému rozvoji degenerativních změn a vzniku artrózy v závislosti na změně poměru mezi třením a tlakem v kloubu (Bílková, 2013).

K léčbě tohoto poranění lze přistupovat dvěma způsoby. Často indikovaným způsobem je operační léčba, avšak v posledních letech se přistupuje čím dál častěji také ke konzervativní léčbě. O tom, zda daný jedinec bude léčen konzervativně nebo se přistoupí k operaci rozhoduje jeho ošetřující lékař. Je velmi důležité mít individuální pohled na každého pacienta a podle toho k němu také přistupovat. Je potřeba zvážit především míru zatížení kolenního kloubu, sportovní aktivitu pacienta, jeho věk, motivaci a přidružená poranění ostatních měkkých tkání. Pečlivé rozhodnutí je důležité zejména proto, že podle klinických výzkumů jen třetina poraněných vyžaduje chirurgickou léčbu. Ostatní případy se dělí na dvě skupiny. První skupinou je ta, která nevykazuje nestabilitu kolena. Druhá udává potíže při sportu, avšak s kvalitní kolenní ortézou jsou tito pacienti schopni pokračovat ve svých sportovních aktivitách (Bílková, 2013).

### 9.1 Konzervativní léčba

Cílem konzervativní terapie je léčba individuálně přizpůsobená pacientovi, ježž účelem je sladit ji s příslušnou úrovní aktivity a zároveň snížit riziko opětovného poranění. Existují různé faktory, které vyžadují konzervativní terapii. Mezi ně patří věk pacienta, jeho tělesná konstituce a případná základní či souběžná onemocnění. Konzervativní terapie je podobná následné fyzioterapii (Kohn, Rembeck, & Rauch, 2020). Pokud je volbou pouze fyzioterapie, musí být vyloučena možná další poranění kolenního kloubu. K tomu slouží diagnostické postupy, které jsou již popsány výše. Je-li provedena diagnostická artroskopie, je koleno důkladně vypláchnuto a jsou ošetřeny případné ruptury menisků a defekty na chrupavce.

Obsahem konzervativní léčby je velmi intenzivní fyzioterapie. Hlavním účelem je posílení zejména hamstringů, neboť právě tyto svaly jsou synergisté ACL. Další vhodnou metodou je také cílený neuromuskulární trénink, kdy se hojně využívá senzomotorická stimulace.

Pokud neudávají pacienti pocit nestability kolena po třech měsících kvalitně vedené fyzioterapie, je možné jim doporučit sportovní aktivity, případně jejich modifikaci nebo používání kvalitní kolenní ortézy (Bílková, 2013).

## 9.2 Operační léčba

Rekonstrukce předního zkříženého vazů se provádí za účelem dosažení stability kolena, prevence sekundárních poranění a umožnění návratu pacientů na úroveň aktivity před poraněním (Tapasvi & Shekhar, 2021). V současných analýzách chirurgická náhrada předního křížového vazů ukazuje výhodu oproti konzervativní terapii. Aktuálně je doporučeno ji používat zejména u mladých, fyzicky aktivních pacientů (Kohn et al., 2020).

Vlastní rekonstrukce se provádí minimálně za 6 týdnů (Maňák, osobní sdělení). Průběh operace se liší ve výběru štěpu a ve fixaci kloubu. Operatér může pro rekonstrukci zvolit různé techniky, buď techniku pomocí šlachy z hamstringů nebo techniku pomocí patelární šlachy (BTB). Obě tyto techniky mají své výhody a nevýhody. Typ štěpu se vybírá podle věku a typu pacienta. Dalším kritériem je také sportovní zatížení, rozsah nálezu na šlachách a kolenním kloubu. Fixace štěpu je prostřednictvím vstřebatelných šroubů, případně dalšího vstřebatelného materiálu (Székely, 2019).

### 9.2.1 Štěp ST-G (*semitendinosus + gracilis*)

Při operaci se odebere jedna až dvě **šlachy ze skupiny hamstringů** – m. semitendinosus a m. gracilis. V drtivé většině výkonů se odebírá právě tato šlacha. Je dlouhá 27–30 cm a je upravena na **štěp do tvaru čtyřpletence tzv. quadrupl štěpu** o délce 8 cm a tloušťce 8 až 10 mm. Štěp se zavede do kolena na místo poškozeného předního křížového vazů. Zafixuje se a postupně se histologickou přestavbou vhojí do kostí. Tento proces trvá od 8 do 12 měsíců (Székely, 2019). Technika je častěji uplatňována u starších osob, ale i u atletů (Maňák, osobní sdělení).

### 9.2.2 Štěp BTB (*bone – tendon – bone*)

Přední část patelární šlachy se odebere dvěma kostními bločky, jeden z pately a druhý z tibie. Její délka je 10 centimetrů, šířka 9 milimetrů. V místě kostních bloček se upraví a monoštěp se zavede do kolena na původní místo předního křížového vazů. V kloubu se pak zafixuje. Stejně jako ST-G štěp projde postupně histologickou přestavbou a vhojí se do jednotlivých kostí. Okolo 8 až 12 měsíců vznikne téměř plnohodnotná náhrada dříve roztrženého vazů (Székely, 2019). Tato technika je častěji používána u mladších pacientů a profesionálních sportovců (Maňák, osobní sdělení).

## 10 FYZIOTERAPIE

Fyzioterapie je při poranění předního křížového vazů stěžejním bodem a její význam neustále vzrůstá, neboť ani sebelépe provedený operační výkon není bez následné rehabilitační péče kvalitní. Je tedy důležitá týmová spolupráce mezi lékařem, fyzioterapeutem a pacientem (Kolář et al., 2009). Obecně se rehabilitační program rozděluje do pěti fází. Tento program lze využít jak v případě sportovců, ať už mužů či žen, tak i v případě osob, jejichž poranění vzniklo při běžných denních činnostech či v zaměstnání. V současné době však existuje také mnoho jiných metod. V tomto případě budou níže popsány ty, které se zaměřují na rehabilitaci fotbalistek.

Vlastní rehabilitační program, jež má tedy pět fází, začíná fází předoperační. Druhá fáze je zahájena v čase vlastní rekonstrukce vazů a je ukončena do čtrnácti dnů po rekonstrukci. Třetí fáze probíhá v rozmezí od třetího do pátého týdne po rekonstrukci. Následuje fáze, která je obdobím od osmého týdne po rekonstrukci. Poslední pátá fáze navazuje na předchozí a je ukončena plným návratem do převážně sportovních aktivit. Toto časové rozdělení a orientační průběh celého rehabilitačního programu je závislé na typu operace, technickém provedení operačního výkonu, technickém zázemí, jímž operatér disponuje, motivaci pacienta, hojivých schopnostech organismu pacienta, předešlých pohybových zkušenostech pacienta, stupni intramuskulární koordinace pacienta, sociálních faktorech, osobnosti terapeuta, jeho znalostech a odborných schopnostech (Kolář et al., 2009). Podobně přistupují k rehabilitaci Sánchez, Cabrera, Abad, & Suarez-Arrones (2021), kteří se ve své studii zaměřují na rehabilitaci rumunského fotbalisty. Uvádí v ní, že všechny fáze rehabilitačního programu a jejich doba trvání by měly být založeny na momentálním stavu pacienta a podle toho program formovat.

### 10.1 I. fáze (předoperační)

Péče fyzioterapeuta začíná již ve chvíli úrazu (poranění LCA, eventuálně dalších struktur kolenního kloubu). Lze ji rozdělit na dvě části – rehabilitace měkkých struktur kolenního kloubu a příprava na operaci (Kolář et al., 2009).

#### 10.1.1 *Rehabilitace měkkých struktur kolenního kloubu*

Důležitým cílem je zvládnutí poúrazového otoku a zachování plného rozsahu pohybu. Pro prevenci bolesti a narůstajícího nitrokloubního krvácení je výhodné spojení aplikace chladu a komprese. Je-li zvládnuta bolest a otok, zaměřujeme se na zvětšení rozsahu pohybu, pokud je

omezen. Obzvláště důležité je udržení (docílení) plné extenze. Z toho důvodu jsou využívány pasivní pohyby, časté polohování a relaxace svalů na dorzální straně stehna a modifikovaná aktivní cvičení vsedě a ve stoji. Aby byla zachována flexe, použijeme stejné postupy a cvičení jako volíme v předoperační fázi (Kolář et al., 2009).

Jakmile odezní akutní poúrazová fáze, snažíme se o návrat k normálnímu chůzovému mechanismu a svalové aktivitě. Většinou používají pacienti pro chůzi oporu, protože není doporučeno plné zatížení, a současně také ochrannou fixaci (ortézu). Ta je odkládána při aktivních cvičeních ve stoji. Když je pacient schopen chůze bez kulhání, doporučuje se odložit berle. Dále se pokračuje ve stabilizačních cvičeních, která nejdříve začínáme na pevné základně a postupujeme k nestabilním plochám. Silový trénink je zahájen v době, kdy má pacient výrazný pocit stability a ovládá normální chůzový mechanismus. Pro tato cvičení je vhodné využití uzavřených kinematických řetězců (Kolář et al., 2009).

Hlavním cílem této části programu je připravit pacienta na operační výkon. Kolenní kloub by měl být bez otoku a měly by být zhojeny ostatní defekty měkkých tkání. Rozsah pohybu a chůze by měly být také normální. Po absolvování stabilizačních a silových cvičení by měl mít pacient zažitě základní pohybové dovednosti, ke kterým je možné se vrátit a dále je rozvíjet po operaci (Kolář et al., 2009).

Dle Koláře et al. (2009) se nedoporučuje provádět rekonstrukci vazů dříve než za tři měsíce od traumatu, neboť je nutné umožnit měkkým strukturám kloubu úplné zhojení. Další výhodou odložené operace je také možnost připravit pacienta a jeho neuromuskulární systém na zátěž. Výborně se seznámí s technikami a postupy, které se budou v pooperační fázi využívat, a je vlastně do celého procesu vtažen a tím velmi motivován.

### **10.1.2 Příprava na operaci**

Dalším cílem v předoperačním období je porozumění pacienta operačnímu postupu a následné pooperační rehabilitaci. Operační postup sice vysvětluje pacientovi lékař, ale terapeut s ním tráví více času, tudíž by měl být připraven i na otázky z této oblasti. Prvních čtrnáct dnů po rekonstrukci je období, které je z hlediska rehabilitace nejdůležitější. To je potřeba pacientovi a jeho okolí zdůraznit a je tedy nutné, aby práce, škola a domácí režim byly plně podřízeny potřebám fyzioterapie. Těmito opatřeními se tak předchází vzniku komplikací v časném pooperačním období. Dále je třeba pacientovi vysvětlit, že celková doba návratu do plného funkčního zatížení je závislá i na biologických procesech hojení štěpu a dalších měkkých tkání. Jsou-li pacienti dobře informováni, jsou také vysoce motivováni. Psychicky jsou smířeni

s časovou náročností celé rehabilitace a nesnaží se o předčasný návrat k běžným či sportovním aktivitám. Vytvářejí tak předpoklad zdárného průběhu rehabilitačního programu (Kolář et al., 2009).

## **10.2 II. fáze (0.–2. týden po operaci)**

Tato fáze začíná již na operačním sále, kdy operatér kontroluje plný rozsah pohybu v kloubu (Kolář et al., 2009). Kolář et al. (2009) se také bezvýhradně ztotožňují s pojmem akcelerovaná rehabilitace, jež zahrnuje pět důležitých parametrů. Těmi jsou – udržovat plnou extenzi, kontrola pooperačního otoku klidem a elevací dolních končetin, umožnit hojení operačních ran, udržení aktivity m. QF, na konci fáze docílit 90° flexe v kolenním kloubu.

V časném pooperačním období se musí brát v potaz také celkový stav pacienta a jeho vnímání bolesti. Podle jeho možností elevuje končetinu a přikládá ledové obklady či jiný druh kryoterapie. Když se odstraní drén, používají některá pracoviště motodlahu v rozsahu S 0°–30°, jiná v rozsahu S 10°–90°. V prvních dnech po operaci by se měla provádět také mobilizace pately, uvolňování měkkých tkání v okolí kloubu, lymfodrenáž a izometrická aktivita extenzorové skupiny svalů stehenních. Pro polohování a pro vedení pohybu do flexe/extenze je vhodné použití velkého míče (Kolář et al., 2009).

Zpravidla 3.–4. den je pacient propuštěn do domácí péče. Podle toho se odvíjí další rehabilitace. Je nutné, aby při propuštění z nemocnice dostal pacient základní informace o péči doma a aby se co nejdříve domluvil s fyzioterapeutem, kterého bude navštěvovat v rámci další rehabilitace. I přesto, že je postup jako akcelerovaná rehabilitace, je třeba zachovat končetinu v relativním klidu (Kolář et al., 2009).

V druhé polovině II. fáze je zahájena řízená rehabilitační péče. Pacient dochází na fyzioterapii denně, která je zaměřena na uvolnění měkkých tkání v oblasti kolenního kloubu. Nenásilným pasivním pohybem je zvětšován funkční rozsah kloubu, je-li potřeba, i extenční. Pomocí inhibičních technik se snižuje napětí ischiokrurálních svalů, pokračuje se v mobilizaci pately. Na řadu přichází také domácí cvičení. Instruuje se pacienta, aby doma prováděl izometrickou kontrakci extenzorů, aktivní cvičení s kolenním kloubem v extenzi v minimálních rozsazích ve všech rovinách, uvolňování měkkých tkání za pomoci technik měkkých tkání a míčkování a automasáž stehenního svalstva pro drenáž otoku. K chůzi pacient stále využívá oporu a pro zlepšení stability kloubu krátkou kolenní ortézu s vymezeným rozsahem 30°–60°. V rámci fyzikální terapie je vhodnou volbou stimulace svalů stehna, biostimulační fototerapie na jizvy, a i nadále se aplikuje kryoterapie. Aby byla tato druhá fáze rehabilitačního programu

ukončena, musí být splněny čtyři podmínky – flexe 90°, minimální otok, zřetelná izometrická aktivita extenzorů kolena, plná extenze (tato podmínka není absolutní) (Kolář et al., 2009).

### **10.3 III. fáze (3.–5. týden)**

Toto období je charakterizováno dalším zvětšováním rozsahu pohybu do flexe. S tím je spojeno uvolňování jizvy po odběru štěpu a stále snižování napětí měkkých tkání. Co se týče aktivního cvičení, zde se pokračuje v duchu stabilizačního cvičení vsedě a ve stoji na zemi, kdy je zatížení dolních končetin symetrické, a cvičením na míči. Jakmile je dosaženo flexe 100°–110°, doporučuje se jízda na rotopedu. Podmínkou však je zvládnutí přechodu operované končetiny přes horní úvrat. Zprvu volíme minimální zátěž (0,5–1W/kg) a kadenci 80–90 ot./min. Celkovou dobu zátěže a počet intervalů určujeme podle reakce měkkých tkání na cyklický pohyb a podle celkové fyzické kondice pacienta. Zpravidla se udává 10–15 minut s 2–3 desetiminutovými intervaly. Do poloviny této fáze je důležité docílit plné extenze (Kolář et al., 2009).

Z prostředků fyzikální terapie je předepisována hydroterapie, konkrétně vířivá koupel a cvičení v bazénu s teplou vodou (36°–37°C). V tomto případě se využívá relaxačních účinků vodního prostředí pro navýšení hybnosti (Kolář et al., 2009).

Mezi očekávání na konci této fáze patří kolenní kloub bez otoku, normální stereotyp chůze a téměř normální stabilita kloubu. Dosti často mají pacienti dobrý pocit z vysoké stability a stále se zvětšující svalové síly. Z toho důvodu mají však také nutkání většího zatížení končetiny. Je ale potřeba si uvědomit, že v této části fyzioterapie ještě stále probíhá proces revaskularizace štěpu, který je při působení střížných a tlakových sil pořád vysoce zranitelný (Kolář et al., 2009).

### **10.4 IV. fáze (6.–8. týden)**

Pokud má pacient nekomplikovaný průběh, zvládá v této fázi koordinační i silová cvičení na nestabilních plochách jako jsou sandály, úseče, posturomed, míče. K tomu zvládá také přidat nezávisle práci horních končetin (chytání, házení míčků). Sportovci mají povoleno začít běhat na běžícím pasu či na měkkém povrchu, avšak bez akcelerace a změn směru. Až nyní jsou doporučována silová cvičení v uzavřeném kinematickém řetězci (polodřep, leg-press, výstupy). Nesmí se ale objevovat výrazná bolestivost, otok jako reakce na zátěž a při opakování nesmí docházet ke snižování pohybové koordinace. S koncem osmého týdne se ukončuje ambulantní část rehabilitace a další průběh závisí na funkčním cíli a na způsobu a intenzitě denní (sportovní) zátěže (Kolář et al., 2009).



## 10.5 V. fáze (od ukončení 8. týdne)

Hlavní roli této fáze hraje autoterapie. Ukončuje-li pacient ambulantní část fyzioterapie, je instruován o zásadách cvičení a je mu doporučen denní režim. Autoterapie je velmi individuální a závisí na typu a intenzitě zátěže, kterou daný jedinec vykonává. Pokud se jedná o sportovce, je vhodné kontaktovat trenéry či fyzioterapeuty týmu a domluvit se s nimi na tréninkovém plánu. Obsahem tréninkové jednotky by měla být jak koordináční, tak i silová cvičení. Ta silová by měla být prováděna v uzavřeném kinematickém řetězci. Dále je dobré dbát ve zvýšené míře na kvalitní regeneraci po zátěži a na eliminaci svalových dysbalancí. Je také možné docházet na dané sportoviště, samozřejmě dle časových možností, a upozornit jedince v konkrétních situacích na rizikové faktory či provést úpravu nastavení např: kola. Jsou-li tyto všechny aspekty provedeny, výrazně se zvyšuje důvěra pacienta v terapeutovy schopnosti (Kolář et al., 2009).

## 10.6 Testy skoků

Arundale, Kvist, Hägglund, & Fältström (2019) uvádí, že v pozdější fázi rehabilitace by se měly provádět testy skoků, podle kterých lze určit, zda je daná sportovkyně připravena k návratu k fotbalu a zda nedojde k opětovnému poranění předního křížového vazů. Vhodný je dle autorů test „tuck jump“ a test vertikálního skoku. Při těchto testech by se fyzioterapeut měl zaměřovat především na to, jestli nedojde ke zhroucení kolena mediálním směrem. Pokud ano, jedná se o negativní pohybový vzor. Zda dojde nebo nedojde k těmto negativním pohybovým vzorům a následně, v případě vrácení se ke sportu, k opětovnému poranění ACL, rozhoduje podle autorů délka rehabilitace. Z výsledků jejich studie se však potvrdila pouze jedna souvislost s délkou rehabilitace. A to, že bez ohledu na končetinu byl významný rozdíl v pohybu kolena ve frontální rovině. Sportovci, kteří rehabilitovali méně než 6 měsíců, respektive 6–9 měsíců, měli horší pohyb kolena ve frontální rovině během testu vertikálního skoku než sportovci, kteří docházeli na fyzioterapii déle než 9 měsíců. Závěrem této studie je fakt, že návrat ke sportu by neměl být rozhodován pouze časem či délkou rehabilitace, ale spíše je vhodné posílit potřebu objektivního měření k vedení rehabilitace progresivně a k co nejdřívejšímu ukončení rehabilitačního procesu.

Stejní autoři ve své další studii porovnávali výsledky těchto dvou testů u ženských a mužských hráčů. Ve studii bylo zjištěno, že výsledky nebyly ovlivněny věkem, hrací pozicí, úrovní dovedností ani frekvencí tréninku. I přesto měly ženy horší skóre v „tuck jump“ testu. Konkrétně v tom, že stehna nebyla paralelně se špičkami, chodidla nebyla na šířku ramen

a nebyla rovnoměrně umístěna ve směru předozadním a dopad nebyl ve stejné stopě. Test vertikálního skoku dopadl také hůře pro ženy. Zde bylo zřejmé, že ženy měly během testu větší valgozitu kolen bilaterálně než muži. Ti však měli větší asymetrii ve valgozitě kolen. Dopad u žen byl také s menší flexí kyčle a dorzální flexí kotníku. Z pohledu kvality provedení se u žen objevovala špatná či snížená kontrola pohybu kolena mnohem více než u mužů. Výsledky tak ukazují, že ve srovnání s muži mají ženy více nedostatků v proximální rovině, tedy nedostatečná síla kyčle ke kontrole kolena a chodidla při dopadu. Dále se u nich vyskytuje spíše distální vzor dopadu. To znamená, že mají větší sílu m. quadriceps femoris v porovnání s extenzory kyčle. To vede k většímu zapojení m. QF při dopadu, hamstringy jsou stažené a chodidlo je spíše ploché. Závěrem autoři poukazují na to, že by valgozita kolen měla být předmětem dalších studií, a to nejen u žen, ale také u mužů, protože jak je již výše zmíněno, právě valgozita patří mezi rizikové faktory poranění předního křížového vazy (Arundale, Kvist, Hägglund, & Fältström, 2020).

## 10.7 Psychologické aspekty v rehabilitaci

Ať už se jedná o jakýkoliv úraz v jakémkoliv sportu, vždy je to pro daného jedince těžká situace. Proto by součástí komprehensivní rehabilitace měla být nejen fyzioterapie, ale také psychologická složka, neboť právě tato složka dokáže velmi ovlivnit celkový průběh rehabilitace, a to jak pozitivně, tak i negativně. Také návrat ke sportu je poměrně velmi závislý na psychickém stavu pacienta.

Negativní poruchy nálady, snížené sebevědomí a strach z opětovného zranění se může objevit i u fotbalistek s poraněním ACL. Právě u diagnóz spojených s předním křížovým vazem je návrat ke sportu ohrožen. Aby byla rehabilitace úspěšnější, je potřeba zahrnout několik faktorů. Mezi ně patří stanovení cílů během rehabilitace, víra v účinnost léčby, očekávání rehabilitačního lékaře adherence pacienta, sociální podpora a konstruktivní komunikace. Důležitou dynamickou schopností je odolnost, která pomáhá lidem usilovat o realizaci svých cílů. Sebeúčinnost, sebekontrola, houževnatost, schopnost zapojit podporu a pomoc, učit se od problémů, řešení sociálních problémů a vytrvalost navzdory překážkám patří mezi rozměry odolnosti a jsou uznávány jako vlastnosti, které jsou nezbytné pro pozitivní výsledky. To spolu s adaptivním chováním v průběhu rehabilitace zvýší šance na tyto pozitivní výsledky ve vztahu k těžkým zraněním (Johnson et al., 2016).

K tomu, aby se sportovec co nejdříve uzdravil, jsou důležité zejména tři faktory – stanovení cílů, pozitivní samomluva a léčivé představy. Tyto tři faktory výrazně podporují myšlenku, že určité postoje a psychosociální faktory mohou zvýšit účinnost rehabilitace, a také

schopnost sportovce se se zraněním vyrovnat. Bylo dokázáno, že copingové strategie zaměřené na zvládání a řešení problémů usilují o zlepšení autonomie a důvěry a jsou tedy psychologicky prospěšné pro profesionály s poraněním předního křížového vazy z hlediska zvýšené pohody (Johnson et al., 2016).

Pozitivní psychologické reakce a vysoká úroveň motivace a sebedůvěry jsou v rámci psychologických faktorů spojeny s návratem ke sportu a s návratem v takovém stavu, jaký byl před zraněním. Vysoká míra vnitřního zdraví a sebeúčinnosti jsou užitečné kognitivní faktory jak pro zvládnutí rehabilitace po poranění ACL, tak hlavně pro nízkou míru strachu z opětovného poranění. Sportovci, kteří se úspěšně vrátili ke sportu, byli navíc ve srovnání s hráči, kteří se po zranění ke sportu nevrátili, zkušenější (Johnson et al., 2016).

Zvládání a vyrovnání se s poraněním je také mnohem lepší u sportovců, kteří mají pozitivní zkušenosti s učením, mají dobře vybudovanou pozici v týmu a kteří již utrpěli nějaká předchozí zranění ve své kariéře (avšak žádné zranění ACL) (Johnson et al., 2016).

## 11 SEKUNDÁRNÍ PREVENCE

Sekundární prevence je nesmírně důležitá a po poranění ACL by ji měl dodržovat každý sportovec. Sníží tak nejen riziko dalšího poranění předního křížového vazy, ale také poranění jiných částí těla. Na sekundární prevenci se dá nahlížet z mnoha úhlů, avšak je podstatné z každého pohledu vybrat to důležité pro daného sportovce. Tato prevence vychází víceméně z rizikových faktorů. Zahrnuje fyzioterapii, ale i zdravý životní styl, vhodnou obuv a další.

Thomas (2018) uvádí, že aby bylo zabráněno jednomu poranění ACL, je potřeba, aby preventivní program absolvovalo 108 sportovců. Z toho vyplývá, že prevence má největší hodnotu, je-li zprostředkovávána v rámci kolektivních sportů, lépe sportovními akademii.

### 11.1 Dynamická balanční a stabilizační cvičení s plyometrickým tréninkem a izolovaným posilováním

Prevence poranění dolních končetin ve fotbale má i nadále velký význam pro trenéry, lékaře a výzkumníky, pokud jde o řešení funkčních potřeb sportovce. Programy by měly být přizpůsobeny speciálně pro sportovce na základě stupně bolesti a údajů získaných z funkčního screeningu. Nicméně se doporučuje do programu zařadit také dynamická balanční a stabilizační cvičení s plyometrickým tréninkem a izolovaným posilováním abduktorů kyčle a laterálních rotátorů. Tím, že se zaměříme na svaly, jež ovládají vnitřní a zevní rotaci femuru, docílíme větší kontroly při cvičení na jedné noze a snižujeme tím také celkovou valgozitu kolena. Nadměrná valgozita kolena je nejčastěji pozorována během koncentrické fáze různých typů dřepu. Je možné ji řešit pomocí programu zaměřeného na m. gluteus medius a minimus a laterální rotátory kyčle izolovaným způsobem. Rovněž bylo dokázáno, že provádění dynamických stabilizačních a plyometrických cvičení je vhodným funkčním přístupem ke snížení předních sil na koleno a ke snížení rizika bezkontaktního poranění ACL. Je-li zvolena vhodná technika doskoku, která je korigovaná vizuální a verbální zpětnou vazbou, je sportovec schopen docílit kontrolovaného doskoku excentrickými kontrakcemi laterálních rotátorů a tím snížit celkový addukční moment kolena. Naučí-li se tedy sportovec řídit tyto doskoky v zátěžových aktivitách, je schopen poskytnout pevnější základ mnoha pohybům a akcím během tréninku a hry. Ve fotbale, konkrétně při kopu, musí stojná končetina vynaložit dostatečnou stabilitu, aby mohla ovládat a podpírat zbytek váhy těla. Kontralaterální končetina pak provádí švihový pohyb pro samotný kop. Je tedy vyžadována velká aktivace středu těla pro rotaci pánve a trupu. Podobně manévrování končetinou na opačnou stranu při rychlém střížném pohybu klade velké nároky na

krátké zevní rotátory za účelem vytvoření silné kontrakční polohy m. gluteus maximus. Pokud je tato kontrakční poloha posílena, může umožnit opakované úsilí po delší časový interval a potenciálně snížit pravděpodobnost zranění spojeného s únavou (Needs, 2017).

Při zahájení plyometrických programů u sportovce je doporučeno dbát na bezpečnost jedince při doskoku a začít v menších výškách a rovněž dbát na vizuální a verbální zpětnou vazbu. Když je v této výšce technika provedena sportovcem dobře, progres může spočívat ve zvýšení výšky nebo v různých variantách (s jednou nohou, změny směru) (Needs, 2017).

## **11.2 Plyometrický trénink a trénink změn směru**

Tato studie poukazuje na to, že vysoká míra ruptur ACL u žen může být způsobena nedostatkem technického tréninku a neefektivní pohybové strategie spíše než anatomickými nebo biomechanickými rozdíly mezi pohlavími (Bester, 2021).

Preventivní programy se tedy v tomto případě zaměřují na optimalizaci pohybových strategií a s cílem snížit riziko zranění. Využívají k tomu plyometrický trénink a trénink změn směru, jelikož valgozita kolen může být snížena, když je trénována mechanika doskoku, a změny směru také lze tréninkem optimalizovat. Program by měl být zahájen základními cviky na dolních končetinách a postupovat k pokročilým a dynamickým cvičením, která jsou již v kombinaci s horními končetinami. Pochopitelně aby sportovec mohl přejít na složitější typ cvičení, musí perfektně ovládat ta jednodušší. Klíčovým tréninkem by měly být změny směru, protože velká část ruptur předního křížového vazy nastává během špatně provedených manévru se změnou směru. Vhodné je zařazení cviků na kontrolu bederní a pánevní oblasti za účelem zlepšení mechaniky doskoku obou i jedné končetiny (Bester, 2021).

## **11.3 Další možnosti prevence**

Jak už bylo zmíněno v úvodu kapitoly, součástí prevence je také zdravý životní styl. Důležitou složku zastupuje samozřejmě strava. Ta by měla být vyvážená a obsahovat všechny důležité prvky. Stejně taky by měl jedinec dodržovat pitný režim. Kromě jídla a pití je potřebný také dostatečný spánek. V rámci fotbalu by měl sportovec dbát na vhodnou obuv podle zvoleného povrchu, a také by se měl vhodně oblékat vzhledem k počasí, aby neprochládl či se příliš nepřeřhl. Před jakoukoliv sportovní aktivitou by se měl dostatečně protáhnout a rozehrát, aby tak předešel možným nejen svalovým zraněním. Součástí tréninkové jednotky by mělo být samozřejmě posilování. Thomas (2018) se u žen zaměřuje především na posílení m. quadriceps

femoris a to z toho důvodu, aby nedocházelo k asymetrii nebo se alespoň co nejvíce minimalizovala.

## 12 KAZUISTIKA PACIENTA

**Jméno:** V.

**Příjmení:** Z.

**Pohlaví:** Žena

**Věk:** 17 let

**Výška:** 165 cm

**Váha:** 69 kg

**Diagnóza:** Stp. plastice ACL

**Datum vyšetření:** 12. 4. 2022

### Anamnéza

**Osobní anamnéza:**

V dětství prodělala běžná dětská onemocnění.

**Rodinná anamnéza:**

Matka – operace kolena (meniskus)

**Pracovní anamnéza:**

Studentka střední školy.

**Sociální anamnéza:**

Bydlí v bytě ve 4. patře s výtahem.

**Sportovní anamnéza:**

Pacientka hraje fotbal, tréninky 3x týdně, o víkendu zápas.

**Nynější onemocnění:**

Dne 16. 10. 2021 si pacientka při fotbalovém zápase podvrtila pravé koleno. Neudává žádný kontakt s protihráčkou ani zvláštní pohyb. Odjezd na urgentní příjem do Vojenské nemocnice Olomouc. Zde provedeno RTG vyšetření bez nálezu, přiložena kolenní ortéza, francouzské hole. Za tři dny kontrola u lékaře. Punkce kolenního kloubu, 80 ml krve, při dalších kontrolách ještě dvakrát punkce, tekutina s krví. Odeslána na magnetickou rezonanci, zde potvrzení totální ruptury ACL, naplánovaná operace na 4. 12. 2021. Do té doby stále přiložena ortéza a chůze o francouzských holích. Až pouze tři dny před operací aktivní cvičení v rámci předoperační fáze. Dne 4. 12. 2021 v Prostějově provedena plastika ACL, štěp ST-G, průběh bez

komplikací, přiložena ortéza, francouzské hole. Ve zdravotnickém zařízení byla pacientka do druhého dne, ráno jí byl vytažen drén a byla odeslána domů. Dostala analgetika a Fraxiparine na ředění krve. 16. den po operaci vytaženy stehy, v plánu bylo stehy vytahovat kolem 10. dne, ale z důvodu dovolené odloženo. Po třech týdnech od operace začala pacientka chodit na rehabilitaci (Prostějov), probíhala 2x týdně po 2,5 hodinách. Začátkem března byla pacientce doporučena kontrola u lékaře z toho důvodu, že rozsah kolenního kloubu do flexe byl 85°. Pacientka dostala 14 dní na zlepšení, jinak by se přistoupilo k nápravě v celkové anestezii. Po 14 dnech se flexe mírně zlepšila (90°), pacientka dostala dalších 6 týdnů na zlepšení.

### **Kineziologický rozbor**

#### **Aspekce**

Zepředu – pravé rameno a lopatka mírně výše, mírně větší levé tajle, pánev výš vlevo, asymetrie m. quadriceps femoris, valgozita kolen, plochá podélná nožní klenba bilaterálně  
Zboku – vše v normě  
Zezadu – pravá gluteální rýha níž

#### **Palpace**

Jizvy klidné, nebolestivé, kolenní kloub bez otoku, patela a hlavička fibuly volné všemi směry.

#### **Antropometrické vyšetření**

Obvod stehna (10 cm nad patelou) – pravá 45 cm, levá 50 cm

Obvod přes KOK – pravá 39 cm, levá 38 cm

Obvod přes tuberositas tibiae – pravá 38 cm, levá 37 cm

Obvod lýtky – pravá 39 cm, levá 39 cm

Obvod nad kotníky – pravá 23 cm, levá 23 cm

Obvod přes kotníky – pravá 27 cm, levá 27 cm

#### **Goniometrie**

Kyčelní kloub

S<sub>a</sub>: 20°–0°–125° pravá DK

S<sub>a</sub>: 25°–0°–125° levá DK

F<sub>a</sub>: 50°–0°–20° pravá DK

F<sub>a</sub>: 50°–0°–25° levá DK

R<sub>a</sub>: 50°–0°–35° pravá DK

R<sub>a</sub>: 55°–0°–30° levá DK

Kolenní kloub



S<sub>a</sub>: 0°–0°–90° pravá DK

S<sub>a</sub>: 5°–0°–135° levá DK

Hlezenní kloub

S<sub>a</sub>: 30°–0°–45° pravá DK

S<sub>a</sub>: 25°–0°–45° levá DK

R<sub>a</sub>: 15°–0°–45° pravá DK

R<sub>a</sub>: 20°–0°–40° levá DK

### **Svalová síla**

Pravá DK orientačně

Flexory KYK, extenzory KYK, abduktory KYK, adduktory KYK, vnitřní, zevní rotátory KYK – 5

Flexory KOK, m. QF – 5

Extenzory KOK – 5

Svaly hlezenního kloubu - 5

Levá DK orientačně

Flexory KYK, extenzory KYK, abduktory KYK, adduktory KYK, vnitřní, zevní rotátory KYK – 5

Flexory KOK, m. QF – 5

Extenzory KOK – 5

Svaly hlezenního kloubu – 5

### **Přední zásuvkový test**

Negativní

### **Vyšetření zkrácených svalů**

M. triceps surae – v normě

Flexory KOK – v normě

Flexory KYK – mírné zkrácení m. rectus femoris na pravé dolní končetině, pasivně se lze dostat do horizontály

### **Stoj**

Rombergova zkouška I., II., III. – v normě

Stoj na pravé/levé DK (zavřené, otevřené oči), na špičkách, na patách, tandemový – stabilní, nebolestivý

Výpad vpřed a vzad – stabilní, nebolestivý

### **Chůze**

Chůze I., II. – v normě

Chůze po špičkách, po patách, tandemová – stabilní, nebolestivá

Y-balance test pravá/levá DK – v normě

Při chůzi do vyšších schodů problém při nakročení pravou dolní končetinou z důvodu omezené flexe kolena

### **Krátkodobý rehabilitační plán**

Měkké techniky na oblast KOK, mobilizace pately, mobilizace hlavičky fibuly, zvětšování ROM do flexe KOK (PIR, MET, AGR), protahování, cviky na posílení m. QF z důvodu asymetrie (s overballem i bez něj, theraband), nácvik senzomotoriky (začít vsedě), cviky na udržení stability KOK (začít od stabilních ploch a postupně přecházet na labilnější plochy, rytmická stabilizace), jízda na rotopedu, hydrokinezioterapie, plavání, vířivka.

V případě otoku ledovat.

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

Zvětšování ROM do flexe KOK, protahování, cviky na posílení m. QF z důvodu asymetrie (s overballem i bez něj, theraband), silová cvičení v uzavřeném kinematickém řetězci (polodřepy, výpady), senzomotorická cvičení (ve stoje), cviky na udržení stability KOK (labilní plochy, bosu, čocky), plyometrická cvičení, běh na běžícím pásu nebo po měkkém povrchu (beze změn směru), jízda na kole, cvičení v bazénu, plavání, vířivka.

V případě otoku ledovat.

Postupný návrat ke sportu, zpočátku se vyhýbat kontaktům, po dobu alespoň 1 roku s ortézou, možnost využití sportovního psychologa.

## 13 DISKUSE

V práci se setkáváme s více názory autorů. V některých případech se shodují, v jiných si zase odporují. V kapitole rizikové faktory, konkrétně faktory podmínek prostředí, autor Robins (2019) považuje za rizikový faktor počasí, zde je podle něj rozdíl, jestli se fotbal hraje za sušších a horkých podmínek nebo za chladu a vlhka. Dle mého názoru a z vlastní zkušenosti je určitě pro hráče lepší hrát při chladnějších a vlhčích podmínkách než v horku a suchu. Mně osobně se dokonce hraje lépe za lehkého deště. V teplém počasí jsou hráči více unavení a vyčerpaní, a navíc se většinou hra přerušuje kvůli pauze na pití. Dalšími faktory, které autor uvádí, je hrací plocha, která má bezpochyby vliv na poranění, a také výběr obuvi. V tomto případě se však hráči mnohdy rozhodují spíše podle vzhledu a značky než podle samotné kvality obuvi. Autoři Hägglund a Waldén (2016) se však spíše zabývali rozdílem v počtu zranění během tréninku a zápasu, což považují za velice důležitý faktor a Robins (2019) se o něm vůbec nezmiňuje. Myslím si, a tito autoři mé tvrzení jen potvrzují, že ke zranění ACL dochází častěji během zápasu. Můj důvod této myšlenky pramení z toho, že z vlastní zkušenosti vím, že během tréninku hráči nehrají „naplno“, i když to po nich trenéři často vyžadují, tím pádem nedochází k tak tvrdým kontaktům mezi hráči. V průběhu zápasu je však všechno jinak, každý je do hry zapálený, do soubojů jde „naplno“ a je zcela vtažen do hry. Na druhou stranu je pravda, že bezkontaktnímu poranění se nedá zabránit ani během tréninku nebo zápasu.

Rozdílný názor mají autoři na zvýšený Body Mass Index (BMI). Robins (2019) uvádí, že průměrné BMI 24 je spojeno s vyšším rizikem pro poranění ACL u fotbalistek, protože má za následek zvýšenou extenzi dolních končetin, a naopak sníženou flexi kolen při dopadu. Rozsah BMI 18,5–22 pak vykazuje menší riziko. Naproti tomu Hägglund a Waldén (2016) popisují zvýšené riziko již při hodnotě BMI >19,9. V tomto případě bych se přiklonila spíše k autorům Hägglund a Waldén, neboť si myslím, že má-li hráčka zvýšené BMI, jsou zejména při dopadu klouby dolních končetin více zatěžovány a pro kolenní kloub to platí dvojnásobně.

Názor, na kterém se shoduje mnoho autorů se týká předchozího poranění předního křížového vazů či kolena, jež spadá rovněž mezi rizikové faktory. Mezi tyto autory patří například Hägglund a Waldén (2016) nebo Szymiski et al. (2021). Druzí zmiňovaní tento faktor považují dokonce za jeden z nejdůležitějších. S tím mohu jen souhlasit, protože jsem podstoupila již dvě operace kolenního kloubu, jednu pro již zmíněnou plastiku ACL a druhou pro parciální menisektomii. Ke druhé operaci jsem byla nucena přistoupit po třech letech od té první, kdy meniskus poraněn nebyl. V době úrazu došlo k bezkontaktnímu poranění.

Robins (2019) a Bester (2021) se shodují na tom, že zvýšená valgozita kolen je též riziková. Robins (2019) k tomuto faktoru přiřazuje také zvýšenou everzi kotníků nebo zvýšené posunutí laterálního trupu. Autorka Bester (2021) pak považuje zvýšenou valgozitu za rizikovou z toho důvodu, že může být důsledkem spíše nižší úrovně při technickém tréninku a při efektivitě pohybu než jako důsledek biologických predispozic hráče. Já se opět s tímto názorem shoduji, protože znám velké množství hráčů, které mají zvýšenou valgozitu kolen, a dokonce některé z nich mají pozměněný stereotyp chůze a běhu.

Larruskain et al. (2017) ve své studii uvádí, že u mužů je při fotbale celkový výskyt zranění o 30–40 % vyšší než u žen a rovněž měli větší podíl kontaktních zranění. U žen se pak častěji vyskytují těžká zranění. Opět mi nezbyvá nic jiného než souhlasit, protože zastávám názor, že v ženském fotbale není takový počet faulů jako v tom mužském. Stejný názor na výskyt poranění popisují ve své studii i Lopéz-Valenciano et al. (2021), kteří myšlenku dále rozvádí tím, že zaznamenávají i lokalizace, které jsou nejvíce ohroženy zraněním. U žen jsou to dolní končetiny, dále sestupně trup, hlava, krk a horní končetiny. Osobně si myslím, že však počet zranění krku a horních končetin je zanedbatelný, jelikož jsou nejméně vystaveny kontaktu s dalším hráčem. U horní končetiny je sice možné, že si ji hráč při pádu poraní, ale i tak si myslím, že se tato možnost stává jen v ojedinělých případech.

Johnson et al. (2016) se jako jedni z mála autorů zabývali psychologickými aspekty. Dle nich zařazení psychologické složky do komplexu ucelené rehabilitace pozitivně přispívá k opětovnému návratu jedince ke sportu. V dnešní době, kdy je velká konkurence, a to jak ve fotbale, tak i v jakémkoliv jiném sportu, může být návrat ohrožen. Proto si myslím, že by se na tuto část rehabilitace nemělo zapomínat, a ať už se jedná o profesionálního či amatérského sportovce, měl by být co nejvíce podporován a motivován k návratu. Autor také zmiňuje strach z opětovného poranění, toto tvrzení můžu jen potvrdit, protože jsem toho názoru, že pokud se jedinec ke sportu vrátí, může se strach z dalšího zranění podepsat na jeho výkonu, a to pak následně může vést k ukončení sportovní aktivity.

Autoři Needs (2017) a Bester (2021) se oba zabývají plyometrickým tréninkem v rámci prevence. Během tohoto tréninku se pak zaměřují také na snížení valgozity kolen, která je dle výše zmíněného rizikovým faktorem, a proto je třeba ji nepřehlížet. Dle Needs (2017) je zvýšená valgozita kolena nejčastěji pozorována během koncentrické fáze různých typů dřepu a její řešení spočívá v programu zaměřeného na m. gluteus medius a minimus a laterální rotátory kyčle izolovaným způsobem. Bester (2021) však k plyometrickému tréninku přidává ještě trénink změn směru a zaměřuje se především na trénink mechaniky doskoku a optimalizaci změn směru.

Z pohledu laika mi přijde tento způsob tréninku pochopitelnější a lépe si dokáže objasnit, z jakého důvodu tento trénink podstupuje, proto bych jej také volila ve své terapii. Oba autoři pak během tréninku postupují od jednodušších cviků k těm složitějším a náročnějším.

Thomas (2018) považuje za důležité zařadit do sekundární prevence posílení m. quadriceps femoris z jednoho prostého důvodu, aby nedocházelo k asymetrii nebo se alespoň co nejvíce minimalizovala. Stejně tak Kolář et al. (2009) se v rámci rehabilitačního programu zaměřují na udržení (posílení) tohoto svalu. Z toho vyplývá, že ať se jedná o rehabilitaci, primární či sekundární prevenci, měl by m. quadriceps femoris být dostatečně posílen. Obzvláště po podstoupení operace kolenního kloubu je pak velmi těžké smazat rozdíl v asymetrii. I přesto, že od mé poslední operace uběhly dva roky, asymetrii je stále znát, i když už není tak výrazná. Proto je podle mě podstatné neustálé preventivní posilování různými způsoby, například balanční cvičení, polodřepy, běh atd.

## 14 ZÁVĚRY

Poranění předního křížového vazy se stává čím dál tím častějším. Jedním z důvodů může být také to, že dochází k nárůstu zájmu o sport všeobecně, více pak o kolektivní sporty jako je fotbal, hokej, házená. To však nevylučuje četnost tohoto poranění u jiných typů sportu, například tenis, badminton, squash. Jelikož jsem sama podstoupila operaci pro plastiku předního křížového vazy, chtěla jsem více poznat tuto problematiku, dozvědět se nové informace o fyzioterapii a prevenci a celkově srovnat svoji zkušenost s názory různých autorů. V době mého úrazu jsem o této problematice nevěděla téměř vůbec nic a nyní s odstupem času musím říct, že by pacienti měli být dobře informováni o všech dostupných možnostech, neboť pro laika může být mnohdy celý postup velmi nesrozumitelný, a proto je třeba vše řádně vysvětlit. Cílem bakalářské práce bylo vypracovat ucelený přehled, který by měl podat co nejpřehlednější informace o poranění předního křížového vazy. V práci se zabývám především fyzioterapií a sekundární prevencí, protože právě tyto dvě složky celkového procesu patří mezi ty nejdůležitější. Ať už je operace provedena jakkoliv, vždy by měl pacient podstoupit následnou rehabilitaci za dohledu kvalitního fyzioterapeuta, a tak se co nejdříve vrátit ke své oblíbené sportovní aktivitě nebo do zaměstnání. I přes pokrok v léčbě tohoto poranění však doufejme, že jeho četnost bude klesat.

## 15 SOUHRN

Teoretická část nás seznamuje se základy anatomie a biomechaniky kolenního kloubu. Dále je popsána stručná charakteristika fotbalu, a také popis ženského fotbalu. První zmínky o něm jsou již z 12. století z Francie. Postupně se pak rozvíjel i do dalších zemí světa včetně České republiky, kde zájem o tuto hru začíná čím dál tím víc vzrůstat. Teoretická část obsahuje také rizikové faktory pro poranění předního křížového vazy. Mezi ně řadíme faktory podmínek prostředí, faktory anatomické, hormonální, biomechanické a nervosvalové. Další kapitola se zabývá zraněním ve fotbale. Nalezneme zde porovnání zranění mezi muži a ženami, a také fakt, že poranění předního křížového vazy je u žen až pětkrát častější. Následuje kapitola popisující poranění ACL. Jsou zde zahrnuty mechanismy poranění a nestability kolenního kloubu, příznaky a typy poranění. Důležitými částmi práce jsou diagnostika a léčba. Diagnostika spočívá v anamnéze a klinickém vyšetření, mezi které patří aspekce, palpce a pohyblivost kloubu. Důležitou součástí jsou testy fyzikálního vyšetření. Při podezření na poranění ACL se používá buď Lachmanův test, přední zásuvkový test nebo pivot shift test. Zlatým standardem při diagnostice je magnetická rezonance. Lze použít také doprovodné metody, a to punkci kloubu, RTG vyšetření nebo artroskopii. V léčbě je možnost volby buď konzervativní nebo operační terapie. Při operačním řešení lze volit štěp ST-G nebo BTB. Podstatnou část práce tvoří fyzioterapie. Tu lze rozdělit na pět částí rehabilitačního programu, jež lze použít u sportovce i u jakékoliv jiné osoby. Během fyzioterapie je vhodné také využít testů skoků a zapomínat by se nemělo ani na psychologické aspekty rehabilitace. Poslední kapitolou teoretické části je sekundární prevence, která využívá dynamického balančního a stabilizačního cvičení, plyometrického tréninku, izolovaného posilování a v neposlední řadě tréninku změn směru.

Praktická část nás seznamuje s kazuistikou výkonnostní fotbalistky, která podstoupila operaci kolenního kloubu pro plastiku předního křížového vazy štěpem ST-G. Operace proběhla 4. 12. 2021 a začátkem března ukončila rehabilitační proces.

## 16 SUMMARY

The theoretical part introduces the basics of the anatomy and biomechanics of the knee joint. It also characterises football, women's football included. The first mention of it is from the 12th century in France. Gradually, it developed in other countries around the world, including the Czech Republic, where interest in this game is beginning to grow more and more. The theoretical part also contains risk factors for anterior cruciate ligament (ACL) injuries. These include environmental factors, and anatomical, hormonal, biomechanical, and neuromuscular factors. The next chapter deals with injuries in football. There is a comparison of injuries between men and women. Anterior cruciate ligament injuries are up to five times more common in women. The next chapter describes ACL injuries. The mechanisms of injury and knee instability and symptoms and types of injuries are included. Diagnosis and treatment are important parts of this thesis. Diagnosis consists of anamnesis and clinical examination, which include aspection, palpation, and joint mobility. Physical examination tests are an important part. If an ACL injury is suspected, the Lachman test, the anterior drawer test, or the pivot shift test is used. Magnetic resonance imaging is the gold standard in diagnostics. Accompanying methods such as a joint puncture, X-rays, or arthroscopy can also be used. There is a choice between either conservative or surgical therapy. An ST-G or BTB graft can be selected for the surgical solution. A substantial part of this thesis concerns physiotherapy. This can be divided into five parts of the rehabilitation programme which can be used by the athlete and any other person. During physiotherapy, the use of jumping tests is also appropriate and the psychological aspects of rehabilitation should not be forgotten. The last chapter of the theoretical part is secondary prevention, which uses dynamic balance and stabilisation exercises, plyometric training, isolated strengthening, and, last but not least, direction change training. The practical part introduces a case study of a youth football player. She underwent knee joint surgery for an anterior cruciate ligament lesion with an ST-G graft. The surgery took place on December 4, 2021 and the rehabilitation process was completed at the beginning of March.



## 17 REFERENČNÍ SEZNAM

Arundale, A. J. H., Kvist, J., Hägglund, M., & Fältström, A. (2019). Jumping performance based on duration of rehabilitation in female football players after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 27, 556–563. doi: 10.1007/s00167-018-5154-5

Arundale, A. J. H., Kvist, J., Hägglund, M., & Fältström, A. (2020). Jump performance in male and female football players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28, 606–613. doi: 10.1007/s00167-019-05747-1

Bester, L. (2021). Practical application of a progressive pre-season program for ACL injury risk reduction in sub-elite female Australian football players. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, 29(2), 35-56.

Bílková, I. (2013, únor 1). *Přetržení předního zkříženého vazů (LCA) – konzervativní terapie nebo operace*. <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/pretrzeni-predniho-zkrizeneho-vazu-lca-konzervativni-terapie-nebo-operace>

Čihák, R. (2011). *Anatomie 1*. 3. upravené a doplněné vyd. Praha: Grada.

Ditmar, R. (1995). *Instability kolenního kloubu*. 2. vyd. Olomouc: vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci.

Dungl, P. (2014). *Ortopedie*. 2. přepracované a doplněné vyd. Praha: Grada.

Gürpınar, T., Polat, B., Polat, E. A., Çarkçı, E., & Öztürkmen, Y. (2019). Diagnostic accuracy of lever sign test in acute, chronic, and postreconstructive ACL injuries. *BioMed Research International*. doi: 10.1155/2019/3639693

Hägglund, M., & Waldén, M. (2016). Risk factors for acute knee injury in female youth football. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24, 737-746. doi: 10.1007/s00167-015-3922

Chaloupka, R. et al. (2001). *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.

Johnson, U., Ivarsson, A., Karlsson, J., Hägglund, M., Waldén, M., & Börjesson, M. (2016). Rehabilitation after first-time anterior cruciate ligament injury and reconstruction in female football players: A study of resilience factors. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 8(20). doi: 10.1186/s13102-016-0046-9

Kohn, L., Rembeck, E., & Rauch, A. (2020). Verletzung des vorderen Kreuzbandes beim erwachsenen: Diagnostik und therapie. *Orthopäde*, *49*, 1013–1028. doi: 10.1007/s00132-020-03997-3

Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.

Larruskain, J., Lekue, J. A., Diaz, N., Odriozola, A., & Gil, S. M. (2017). A comparison of injuries in elite male and female football players: A five-season prospective study. *Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports*, *28*, 237-245. doi: 10.1111/sms.12860

López-Valenciano, A., Raya-González, J., Garcia-Gómez, J. A., Aparicio-Sarmiento, A., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., & Ayala, F. (2021). Injury Profile in women's football: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, *51*(3), 423-442.

Needs, N. A., (2017). Strengthening proximal hip musculature for prevention of patellofemoral pain and ACL injuries in female football players: A review of the literature. *J. Aust. Strength Cond*, *25*(1), 37-47.

Ostrý, D. (2008, září 13). *Poranění zkřížených vazů kolena*. [http://www.dostry.cz/podrobne/potize\\_poraneni\\_vazu.htm](http://www.dostry.cz/podrobne/potize_poraneni_vazu.htm)

Robins, C. T. (2019). ACL injury risk factors & injury reduction programs in female football players. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, *27*(4), 68-88.

Sánchez, F. J. N., Cabrera, F. I. M., Abad, F. H., & Suarez-Arrones, L. (2021). Progressive rehabilitation of a professional soccer player after an anterior cruciate ligament reconstruction in phase 1: Clinical perspective with video demonstration. *Journal of Athletic Training*, *56* (10), 1132–1136. doi: 10.4085/1062-6050-164-21

Székely, P. (2019). *Vše o rekonstrukci předního zkříženého vazů kolene (ACL)*. <https://www.proomedent.cz/operace-kloubu-a-vyuziti-motodlahy/vse-o-rekonstrukci-predniho-zkrizeneho-vazu-kolene--acl/#operaceacl>

Szymiski, D., Achenbach, L., Zellner, J., Weber, J., Koch, M., Zeman, F., Huppertz, G., Pfeifer, Ch., Alt, V., & Krutsch, W. (2021). Higher risk of ACL rupture in amateur football compared to professional football: 5-year results of the 'anterior cruciate ligament-registry in German football'. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. doi: 10.1007/s00167-021-06737-y

Tapasvi, S., & Shekhar, A. (2021). Revision ACL reconstruction: Principles and practise. *Indian J Orthop*, *55*(2), 263-275. doi: [10.1007/s43465-020-00328-8](https://doi.org/10.1007/s43465-020-00328-8)

Thomas, K. (2018). ACL injury: Rupture, reconstruct, rehab, refurb and reinstate the ACL. *Co-Kinetic Journal*, *78*, 14-24.

Votík, J., & Zalabák, J. (2000). *Trenér OFS*. Praha: Českomoravský fotbalový svaz.

Votík, J. (2005). *Trenér fotbalu "B" UEFA licence*. Praha: Olympia.

Zelenková, K. (2008, říjen 14). *Historie ženského fotbalu aneb boj o rovnoprávnost i ve sportu*. <https://fc-slovacko.webgarden.cz/rubriky/ostatni/historie-zenskeho-fotbalu-aneb>

## 18 PŘÍLOHY

### 18.1 Potvrzení o překladu

Tímto potvrzují, že překlad bakalářské práce Michaely Večeřové s názvem Doporučené postupy rehabilitace a sekundární prevence při poranění předního křížového vazů kolenního kloubu u výkonnostních fotbalistek je v souladu s britskou angličtinou.

Kontrolu provedl:



Lingua Centrum, s.r.o.  
U stadionu 10  
772 00 Olomouc  
tel.: 585 224 359  
iČ: 26873699  
dič: CZ26873699

Datum: 26. 4. 2022

Podpis:

## 18.2 Vzor informovaného souhlasu

### Informovaný souhlas

**Název studie (projektu):**

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis např. fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum: