

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

**ZRANĚNÍ KOLENNÍHO KLOUBU, DIAGNOSTIKA, LÉČBA,  
PREVENCE, VÝSKYT V CYKLISTICE A TENISU**

Bakalářská práce

Autor: Jakub Kozák

Studijní program: Tělesná výchova pro vzdělávání maior, biologie pro  
vzdělávání minor

Vedoucí práce: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.

Olomouc 2024





## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Jakub Kozák

**Název práce:** Zranění kolenního kloubu, diagnostika, léčba, prevence, výskyt v cyklistice a tenisu

**Vedoucí práce:** MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.

**Pracoviště:** Katedra přírodních věd v kinantropologii

**Rok obhajoby:** 2024

### **Abstrakt:**

Hlavním cílem bakalářské práce je popsat zranění kolenního kloubu, diagnostiku, léčbu, prevenci a jejich výskyt v cyklistice a tenisu. Anonymní ankety se zúčastnilo 25 cyklistů a 25 tenistů. Jednalo se o muže ve věku 30-45 let se sedavým způsobem zaměstnání, bez předchozí sportovní profesionální historie. Cílem je zjistit výskyt akutních zranění kolenního kloubu, výskyt chronických obtíží a metody prevence u cyklistů a tenistů. Nejčastějším akutním zraněním u tenistů bylo zranění předního zkříženého vazů, u cyklistů se žádné akutní zranění nevyskytlo. Z chronických obtíží byl u cyklistů nejčastější patelofemorální syndrom, u tenistů se žádné chronické obtíže nevyskytovaly. V rámci preventivních opatření dodržovali tenisté i cyklisté nejvíce rozehřátí. Pro cyklisty byly typické chronické obtíže naopak pro tenisty akutní zranění kolenního kloubu.

### **Klíčová slova:**

Zranění kolenního kloubu, bolest kolenního kloubu, prevence zranění, léčba, cyklistika, tenis

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

**Bibliographical identification****Author:** Jakub Kozák**Title:** Knee injuries, diagnosis, treatment, prevention, incidence in cycling and tennis**Supervisor:** MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.**Department:** Department of Natural Sciences in Kinanthropology**Year:** 2024**Abstract:**

The main aim of the bachelor thesis is to describe knee injuries, diagnosis, treatment, prevention and their incidence in cycling and tennis. 25 cyclists and 25 tennis players participated in an anonymous survey. They were men aged 30-45 years with a sedentary occupation and no previous professional sports history. The aim was to determine the incidence of acute knee injuries, the prevalence of chronic problems and methods of prevention in cyclists and tennis players. The most common acute injury in tennis players was an anterior cruciate ligament injury, while no acute injury occurred in cyclists. Of the chronic complaints, patellofemoral syndrome was the most common in cyclists, and there were no chronic complaints in tennis players. As a precautionary measure, both tennis players and cyclists observed the most warm-up. For cyclists, chronic difficulties were typical, whereas for tennis players, acute knee injuries.

**Keywords:**

Knee injury, knee pain, injury prevention, treatment, cycling, tennis

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením MUDr. Renaty Vařekové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. června 2024

.....

Děkuji vedoucí práce MUDr. Renatě Vařekové, Ph.D. za všechny rady a podněty, které mi poskytla při vedení bakalářské práce.

## OBSAH

Obsah.....	8
1 Úvod.....	11
2 Přehled poznatků.....	12
2.1 Anatomie kolenního kloubu.....	12
2.1.1 Kostí .....	12
2.1.2 Kloubní plochy .....	12
2.1.3 Kloubní výběžky .....	12
2.1.4 Patella .....	13
2.1.5 Kloubní pouzdro .....	13
2.1.6 Ligamenta kloubního pouzdra .....	13
2.1.7 Nitrokloubní ligamenta.....	14
2.1.8 Hmatné útvary kolenního kloubu.....	14
2.2 Kineziologie kolenního kloubu .....	15
2.2.1 Pohyby kolenního kloubu .....	15
2.3 Klinické vyšetření kolenního kloubu .....	16
2.3.1 Anamnéza .....	16
2.3.2 Aspekce.....	16
2.3.3 Palpace.....	17
2.3.4 Pasivní pohyby .....	17
2.3.5 Aktivní pohyby .....	17
2.3.6 Vyšetření menisků .....	17
2.3.7 Vyšetření stability kolenního kloubu .....	18
2.3.8 Vyšetření femoropatelárního kloubu .....	20
2.4 Pomocné vyšetřovací metody.....	21
2.4.1 Rentgenová vyšetření .....	21
2.4.2 Ultrasonografické vyšetření.....	21
2.4.3 Magnetická rezonance .....	21
2.4.4 Výpočetní tomografie .....	21
2.4.5 Artroskopie .....	22
2.4.6 Punkce kloubu .....	22



2.5	Zranění kolenního kloubu.....	23
2.5.1	Zranění předního zkříženého vazu .....	23
2.5.2	Zranění zadního zkříženého vazu .....	24
2.5.3	Poranění vnitřního postranního vazu.....	24
2.5.4	Poranění vnějšího postranního vazu .....	25
2.5.5	Poranění menisků.....	26
2.5.6	Poranění kloubní chrupavky.....	27
2.5.7	Syndrom patelofemorální bolesti.....	28
2.5.8	Syndrom laterální hyperprese pately .....	29
2.5.9	Akutní luxace pately .....	29
2.5.10	Nestabilita pately .....	30
2.5.11	Skokanské koleno (Tendopatie ligamentum patellae).....	30
2.5.12	Zranění kolene v tenisu .....	31
2.5.13	Zranění kolene v cyklistice.....	32
2.6	Prevence zranění .....	34
3	Cíle.....	35
3.1	Hlavní cíl.....	35
3.2	Dílčí cíle .....	35
3.3	Výzkumné otázky .....	35
4	Metodika .....	36
4.1	Výzkumný soubor .....	36
4.2	Metody sběru dat .....	36
5	Výsledky.....	37
5.1	Zjišťování chronických obtíží kolenního kloubu u cyklistů.....	37
5.2	Zjišťování chronických obtíží kolenního kloubu u tenistů .....	39
5.3	Zjišťování zranění kolenního kloubu u cyklistů.....	40
5.4	Zjišťování zranění kolenního kloubu u tenistů.....	41
5.5	Zjišťování preventivních opatření proti zranění kolenního kloubu u cyklistů .....	42
5.6	Zjišťování preventivních opatření proti zranění kolenního kloubu u tenistů .....	44
6	Diskuse .....	46
6.1	Jaké akutní zranění kolenního kloubu se nejčastěji vyskytuje u cyklistů?.....	46
6.2	Jaké chronické obtíže kolenního kloubu se vyskytují nejčastěji u cyklistů? .....	46

6.3	Jaké akutní zranění kolenního kloubu se nejčastěji vyskytuje u tenistů?.....	46
6.4	Jaké chronické obtíže kolenního kloubu se vyskytují nejčastěji u tenistů? .....	47
6.5	Jaké preventivní prostředky proti zranění kolenního kloubu používají nejčastěji cyklisté a jaký tenisté? .....	47
7	Závěry .....	49
7.1	Jaké akutní zranění kolenního kloubu se nejčastěji vyskytuje u cyklistů? .....	49
7.2	Jaké akutní zranění kolenního kloubu se nejčastěji vyskytuje u tenistů?.....	49
7.3	Jaké chronické obtíže kolenního kloubu se vyskytují nejčastěji u cyklistů? .....	49
7.4	Jaké chronické obtíže kolenního kloubu se vyskytují nejčastěji u tenistů? .....	49
7.5	Jaké preventivní prostředky proti zranění kolenního kloubu používají nejčastěji cyklisté a jaký tenisté? .....	49
7.6	Srovnání rizikovosti vybraných sportů .....	49
8	Souhrn .....	50
9	Summary.....	52
10	Referenční seznam .....	54
11	Přílohy .....	62
11.1	Vyjádření etické komise.....	62
11.2	Anketa .....	63

# 1 ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá zraněním kolenního kloubu, diagnostikou, léčbou, prevencí a výskytem zranění v cyklistice a tenisu. Cílem práce je zjišťování chronických obtíží kolenního kloubu, akutních zranění kolenního kloubu a zjišťování preventivních opatření proti zranění kolenního kloubu u cyklistů a tenistů. V práci je rovněž srovnávána rizikovost vybraných sportů.

V teoretické části práce je popsán kolenní kloub z anatomického hlediska, dále pohyby kolenního kloubu, jeho klinické vyšetření, se zaměřením na obecná a funkční vyšetření. V této části je také popis pomocných zobrazovacích metod. V rámci popisu zranění kolenního kloubu jsou zahrnuty zranění vazů, menisků, kloubní chrupavky a patelofemorálního skloubení. Součástí popisu jsou nejpoužívanější metody diagnostiky a léčby. Poslední část popisu se zabývá nečastějšími zraněními v cyklistice a tenisu. V závěru teoretické části práce jsou popsány možnosti prevence zranění. V praktické části je prostřednictvím anonymní ankety zjišťován výskyt akutních zranění kolenního kloubu, výskyt chronických obtíží a metody prevence u cyklistů a tenistů.

Bakalářská práce by mohla přispět k lepšímu pochopení charakteru zranění kolenního kloubu a jejich efektivnějšímu předcházení v cyklistice a tenisu.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Anatomie kolenního kloubu

Kolenní kloub je nejsložitějším kloubem lidského těla (Dylevský, 2019). Jde o složený bikondylární kloub. Stýkají se v něm tři kosti a dva menisky. Kloub zpevňuje 12 nitrokloubních i mimokloubních vazů (Hudák & Kachlík, 2018).

#### 2.1.1 Kosti

Kolenní kloub (*articulatio genus*) je složitý komplex tvořen vazy, šlachami a kostmi. Tento složený kloub je tvořen tibií, patellou a femurem (Grim & Druga, 2019). Kloubní menisky jsou vloženy mezi femur a tibií (Čihák & Grim, 2011).

#### 2.1.2 Kloubní plochy

Femur a tibiae mají kontakt téměř v horizontální rovině mezi kondyly daných kostí (Dylevský, 2019). *Condylus femoris* zde slouží jako kloubní hlavice a *facies articularis superior* fungují jako jamky (dvě kloubní jamky + menisky).

Vzájemné postavení osy tibiae a těla femuru svírá zevně otevřený úhel. Tibie má směr svisle a distálně. Tělo femuru je odkloněno od vertikály, to nám zapříčiní dále detailněji popsaný úhel. Fyziologický úhel má rozmezí 170–175° u mužů. U žen se toto rozmezí odlišuje o přibližně 5° kvůli širší pánvi, což mění úhel femuru. Pro určení tohoto úhlu se častěji užívá Q-úhel, který má střed v patele a spojnice má se spina iliaca (femur) a *tuberositas tibiae*. Tento úhel by neměl přesáhnout 10° u mužů a 15° u žen (Čihák & Grim, 2011; Rychlíková, 2019).

#### 2.1.3 Kloubní výběžky

**Condylus femoris** mají při předozadním pohledu oblý tvar. Jsou to rozšířené kloubní hrboly, kdy laterální kondyl se nachází na vnější straně a mediální kondyl na vnitřní straně.

**Condylus tibiae** mají kloubní plochy *facies articulares* téměř ploché. Mediální styčná plocha má oválný tvar a je mírně vyhloubená. Laterální styčná plocha je menší, kruhovitěho tvaru a téměř rovná (Čihák & Grim, 2011).

V každé poloze se femur stýká vždy jen s malými okrsky tibiae, protože plochy kondylů femuru neodpovídají tvaru ploch fibie. Menisky zajišťují většinu styčné plochy pro femur. *Meniscus medialis* a *meniscus lateralis* jsou útvary tvořené vazivovou chrupavkou (Grim & Druga, 2019). *Meniscus medialis* je tvarem oválný a *meniscus lateralis* kruhový (Hudák

& Kachlík, 2018). Jsou odlišené tvarově a velikostí tak, aby odpovídaly kloubním plochám na tibií. Funkcí menisků je posun ze základní polohy do zadní polohy a zpět. Dochází při tom ke změně tvaru menisku (Čihák & Grim, 2011).

#### **2.1.4 Patella**

Češka je kost, která je součástí kolenního kloubu (Hudák & Kachlík, 2018). Do kloubu je orientována svoji zadní plochou přiloženou k patellární ploše femuru. Zadní plochu pokrývá silná vrstva chrupavky (Čihák & Grim, 2011).

#### **2.1.5 Kloubní pouzdro**

Kloubní pouzdro se skládá ze čtyř hlavních částí:

**Membrana fibrosa** tvoří vnější část kloubního pouzdra, její začátek se nachází pod epikondylem stehenní kosti a její úpony jsou na styčných plochách tibie a patelly.

**Membrana synovialis** vystýlá vazivovou vrstvu pouzdra mimo zkřížené vazy. Je dělena na plica synovialis infrapatellaris a corpus adiposum infrapatellare, neboli tukový polštář (Hoffovo těleso), nacházející se mezi membrana fibrosa a membrána synovialis (Grim & Druga, 2019).

**Bursae synoviales** jsou tíhové váčky, které jsou v blízkosti kolenního kloubu. Příkladem může být bursa suprapatellaris, která se nachází nad recessus suprapatellaris, s nímž často splývá a tím jej zvětšuje.

**Recessus suprapatellaris** je záhyb pomocí něhož se kloubní pouzdro vyklenuje v přední části nad patellu (Hudák & Kachlík, 2018).

#### **2.1.6 Ligamenta kloubního pouzdra**

Mezi vazy kloubního pouzdra řadíme vazy postranní, přední a vazy zadní (Hudák & Kachlík, 2018).

**Postranní vazy:** ligamentum collaterale tibiale probíhá z mediálního epikondylu femuru na tibií, srůstá se mediálním meniskem; ligamentum collaterale fibulare vybíhá z laterálního epikondylu femuru na hlavici fibuly. Tyto vazy jsou zásadní pro stabilitu kolene v extenzi kloubu i v částečné flexi kloubu (Grim & Druga, 2019).

**Přední vazy:** retinaculum patellae mediale et laterale jsou pruhy probíhající po stranách patelly od musculus quadriceps femori k tuberositas tibiae; ligamentum patellae probíhá jako pokračování šlachy musculus quadriceps femoris přes češku jejíž hrot je v ligamentu zanořen.

**Zadní vazy:** ligamentum popliteum obliquum je vaz probíhající šikmo zdola z mediální strany zevně nahoru jako jeden úponů semimebranosus; ligamentum popliteum arcuatum je vaz nacházející se na zadní vnější straně, tvarem připomíná zaoblené písmeno Y upínající se na caput fibulae (Čihák & Grim, 2011; Tichý, 2008).

### **2.1.7 Nitrokloubní ligamenta**

**Ligamenta cruciata genus:** ligamentum cruciatum anterius (přední zkřížený vaz) jde z mediální plochy laterálního kondylu femuru šikmo dopředu do area intercondylaris anterior tibiae; ligamentum cruciatum posterius (zadní zkřížený vaz) zadem kříží přední zkřížený vaz, jde z laterální plochy mediálního kondylu femuru přímo dolů do area intercondylaris posterior tibiae (Čihák & Grim, 2011). Přední i zadní zkřížený vaz jsou zásadní pro pevnost kolenního kloubu, především ve ventrodorzálním směru (Rychlíková, 2019).

**Ligamentum transversum genus:** v přední části propojuje menisky napříč.

**Ligamentum meniscofemorale anterius et posterius:** slabé vazy probíhající kolem zadního zkříženého vazů (Hudák & Kachlík, 2018).

### **2.1.8 Hmatné útvary kolenního kloubu**

Na kolenním kloubu je hmatná patella, ligamentum patellae, plicae alares. Na vnitřní straně můžeme nahmatat horní okraj kondylu tibie a na vnější straně zevní postranní vaz (Čihák & Grim, 2011).

## 2.2 Kineziologie kolenního kloubu

### 2.2.1 Pohyby kolenního kloubu

Jako základní postavení kolenního kloubu označujeme takzvané uzamknuté koleno. Kloub se nachází v plné extensi, postranní vazy jsou napjaty a femur, menisky, tibie na sebe vzájemně naléhají. Základním pohybem kolenního kloubu je flexe a extense (Čihák & Grim, 2011). Přejít z pokrčení do natažení můžeme rozdělit na tři části:

**Počáteční rotace** je spojena s pokrčením v počátečních pěti stupních pohybu a tibie při ní rotuje dovnitř. Osa rotace prochází z caput femoris do střední části vnějšího condylu. Vnější condyl se otáčí a vnitřní condyl se posouvá. Dochází rovněž k uvolnění ligamentum cruratum anterius, což označujeme jako odemknutí kolena.

**Valivý pohyb** je charakterizován posunem femuru po plochách tvořených tibí a menisky. Tímto pohybem pokračuje flexe po počáteční rotaci.

**Posuvný pohyb** je závěrečnou částí flexe. Menisky kolem femuru mění tvar a posouvají se po tibii dozadu společně s condyly (Hudák & Kachlík, 2018).

**Flexe** u kolenního kloubu se pohybuje v rozsahu 130–160°. Člověk je schopen aktivně provést flexi jen do 140°, zbývajících 20 % je možné provést pasivně stlačením pomocí tělesné hmotnosti (Čihák & Grim, 2011; Rychlíková, 2019).

Opačným pohybem je **extense**. Je zahájena posunem menisků a condylů dopředu. Dále navazuje valivý pohyb a je ukončena závěrečnou rotací tibie, ta zapříčiní uzamknutí kolenního kloubu. Extense může po uzamknutí kloubu pokračovat až do hyperextense od pěti do patnácti stupňů. U zdravého kloubu by hyperextense neměla přesahovat již zmíněných patnáct.

**Patella** se při flexi pohybuje směrem dolů a při extensi směrem vzhůru.

**Rotace** dělíme na vnitřní a zevní, uskutečňují se převážně v menisko tibiálním skloubení. Vnitřní rotace se pohybuje v rozmezí 5-10°, zevní rotace pak 30-50° podle úrovně flektovaného kolene (Čihák & Grim, 2011). Střední postavení flektovaného kolene má rozsah 20-30° (Grim & Druga, 2019).

## 2.3 Klinické vyšetření kolenního kloubu

Můžeme ho rozdělit na obecné vyšetření a funkční vyšetření. Obecné se dále dělí na anamnézu, aspekci, palpaci, pasivní a aktivní pohyby. Funkční dělíme na vyšetření menisků, vyšetření stability kolenního kloubu a vyšetření femoropatelního skloubení (Kolář, 2020).

### 2.3.1 Anamnéza

Hlavním signálem postižení kolenního kloubu je jeho bolest. Ta může být přenesena i z jiných částí těla, z toho důvodu je při vyšetření nevynecháváme. Přenesená bolest v kolenu může být zapříčiněna poruchou kyčelního kloubu, může pocházet také z páteře či v případě úponové bolesti upozorňuje na onemocnění ledvin. Při anamnéze je zásadní pokládat otázky se zaměřením na charakter bolesti a do jaké míry jsme schopni postiženou končetinu zatěžovat. Při bolestivosti a ztuhlosti kolenního kloubu v ranních hodinách může značit revmatoidní artritidu. Pokud pocítujeme vytrvalou bolest v odpoledních hodinách jedná se pravděpodobně o pokročilou osteoartrózu. Velmi intenzivní bolest je typická pro septický proces, krvácení do kloubu u hemofilie nebo krystalickou artritidu. Při vyšetřování akutního úrazu se zaměřujeme na mechanismus poranění, vzhled kloubu po úrazu, rychlost vzniku otoku, dále schopnost zatížit kloub záhy po úrazu (Kolář & Máček, 2021; Trnavský & Rybka, 2006).

### 2.3.2 Aspekce

Jedná se o vyšetřování pohledem (Jesenická, 2018). Cílíme při něm na:

**Osově postavení dolní končetiny**, respektive kolenního kloubu při chůzi (Farha et al., 2021). Postavení kolene a jeho pohyb závisí na postavení a tvaru nohy, postavení lumbosakrálního přechodu, souvisí také s postavením krčku femuru. Pozornost věnujeme i vybočení kolen, u kterého popisuje tři typy. Genua vara označuje laterální vybočení, genua valga mediální a třetím typem prohnutí je dorzální genu recurvatum.

**Zbytnění Hoffova tělesa** značí nitrokloubní poškození.

**Náplň kloubu** vytváří charakteristické kontury. Při aspekci se zaměřujeme na vymezení stupně konkavity po stranách patelly.

**Zduření burzy** často pozorujeme v popliteálním prostoru.

**Reliéf tuberositas tibiae**

**Konfigurace svalů stehna** kontrolujeme hlavně z důvodu citlivosti musculus vastus medialis (Kolář, 2020).



### **2.3.3 Palpace**

Provádí se s pacientem posazeným ideálně na okraji vyšetřovacího stolu, kdy koleno svírá úhel 90° (Farha et al., 2021). Měla by být provedena první na zdravém kolenu, aby zdravý kloub posloužil jako reference před vyšetřením zraněného kolene (Bozkurt & Açar, 2021). Palpace je zásadní pro zjištění rozsahu zraněného místa. Tlakovou bolestivost, teplotu, citlivost kůže, pohyblivost a rozsah zánětlivého otoku zjišťujeme povrchovou palpací. Zatímco při hluboké palpaci pozorujeme periost, svalový tonus, šlachové úpony a nerovnosti na kosti. Na kolenním kloubu vyšetřujeme palpací konkrétně pohyblivost a drhnutí při pohybu patelly. Zjistit můžeme také bolestivost postranních vazů, kloubní štěrbiny a okrajů kloubních ploch. Pokud při palpaci zjistíme bolestivost laterální kloubní štěrbiny jedná se pravděpodobně o poškození laterálního menisku, kolaterálního vazů fibuly nebo kloubní chrupavky. Pokud zaznamenáme bolest v místě mediální kloubní štěrbiny, můžeme usuzovat poranění menisku či entezopatii při pes anserinus (Dungl, 2014; Kolář & Máček, 2021).

### **2.3.4 Pasivní pohyby**

Pasivní pohyby při vyšetření kolenního kloubu udávají rozsah flexe, extenze a pohyb patelly. Pokud je pohyb omezený zjišťujeme, jestli jde o pružný odpor nebo tuhoun zarážku. Jestliže dochází k omezení extenze (dalšími příznaky jsou pružení a bolestivost při dokončení pohybu), může se jednat o lézi menisku (Kolář & Máček, 2021; Rychlíková, 2019).

### **2.3.5 Aktivní pohyby**

Jestliže vyšetřujeme kolenní kloub pomocí aktivního pohybu ve flexi, extenzi vnitřní a zevní rotaci. Zajímá nás také bolestivost v jednotlivých fázích pohybu (Kolář & Máček, 2021; Rychlíková, 2019).

### **2.3.6 Vyšetření menisků**

Menisky jsou pomocí různých testů vyšetřovány palpačně, tedy tlakem a rotací. Tyto vyvolávají bolest příslušné kloubní štěrbiny, někdy dojde i přeskočení.

#### **McMurrayův test**

Pacienta při tomto testu vyšetřujeme v leže na zádech, vyšetřující pokrčí zraněné koleno do maximální flexe (Farha et al., 2021). Bérec zafixujeme z vnější strany, zároveň lehce tlačíme do jeho abdukce. Poté vyšetřující vtáčí bérec dovnitř a tlačí do addukce, úhel flexe v kolenu zůstává stejný. Tento pohyb provádí vyšetřující opakovaně, při tom zmenšuje úhel flexe, končí

na 90° (Kolář, 2020). V případě, že se ozývá hmatné lupání v oblasti kloubní štěrbiny, test považujeme za pozitivní (Dungl, 2014; Zeb et al., 2022).

#### **Payrův příznak**

Vyšetřovaný zaujímá polohu tureckém sedu. Rukama tlačí kolena k podložce a zvětší tím abdukcí v kyčelním kloubu. Pokud shledává vyšetřovaný tento pohyb bolestivým v oblasti mediální kloubní štěrbiny, můžeme usuzovat poranění mediálního menisku (Hantes et al., 2016; Roth & Roth, 2017).

#### **Apleyův test**

Tento test využíváme k rozlišení zraněných menisků od zraněných postranních vazů. Vyšetřovaného položíme na břicho. Kolenní kloub vyšetřující flektuje do 90°, kyčelní kloub je v extenzi (Hantes et al., 2016). Dále vyšetřující rotuje bérce v axiální distrakci a následně axiální kompresi v ose bérce. Vyšetření je opakováno až do 90°. Pokud vyšetřovaný pociťuje větší bolestivost v distrakční fázi, usuzujeme spíše zranění postranních vazů. Zatímco bolestivost při kompresi značí zraněné menisky (Kolář & Máček, 2021; Thakur, 2020).

#### **Steinmanův příznak I**

Vyšetřovaný se posadí na kraj stolu, kolena flektovaná do 90° a bérce svěšeny k zemi. V této poloze provádí vyšetřující vnější a vnitřní rotaci bérce do maxima (Kolář, 2020). V případě zranění menisku cítí vyšetřovaný bolest na opačné straně kloubní štěrbiny (Strauss & Jazrawi, 2020).

#### **Steinmanův příznak II**

Vyšetřovaný leží v poloze na zádech, koleno je propnuté, vyšetřující následně flektuje končetinu poté nahmatá prstem na kloubní štěrbině bolestivé místo (Roth & Roth, 2017). Za situace, že se při zpětné extenzi posouvá bolestivé místo dopředu, diagnostikujeme meniskovou lézi (Dungl, 2014; Kolář & Máček, 2021).

#### **Chůze v podřepu**

Za předpokladu, že je pro vyšetřovaného nemožné provést chůzi v podřepu, můžeme vyzvozovat lézi menisku (Strauss & Jazrawi, 2020).

### **2.3.7 Vyšetření stability kolenního kloubu**

Tato vyšetření jsou ovlivňována proměnlivostí volnosti vazivového aparátu kolenního kloubu. Pro správné vyhodnocení vyšetření je důležité srovnávat nálezy s druhým zdravým kolenem (Dungl, 2014; Kolář & Máček, 2021).

### **Abdukční test**

Vyšetřovaný leží v poloze na zádech. Vyšetřující uchopí z vnější strany končetinu, provede abdukci bérce. Poté je noha flektována do 30° (Farha et al., 2021). V případě, že je koleno v mírném ohnutí a vyšetřovaný cítí bolest, jde o natažení vnitřního postranního vazů. Čím více narůstá abdukce, tím je poškození vazů větší. Je důležité, aby byl vyšetřovaný maximálně uvolněný (Dungl, 2014).

### **Addukční test**

Končetina vyšetřovaného je extendována do 30° flexe v kyčelním kloubu. Vyšetřující provádí addukci pomocí tahu za patu. Stejný postup opakuje i ve 30° flexi kolena. Jestliže pozorujeme otevření štěrbin na vnější straně kolenního kloubu jedná se pravděpodobně o poranění vnějšího postranního vazů (Kolář & Máček, 2021; Lane et al., 2023).

### **Lachmanův test**

Vyšetřovaný leží na zádech a jeho koleno je v průběhu kontroly ve flexi 20-30° (Leong et al., 2022). Horní konec tibie vysouváme ventrálně proti kondylům femuru. Jestliže se nám daří vyvolat zásuvkový fenomén zakončený měkkým, plynulým odporem v maximálním vysunutí, jedná se o lézi předního zkříženého vazů. Test by měl být prvním vyšetřením u člověka s podezřením na zranění vazů (Evans et al., 2023; Kolář, 2020).

### **Přední zásuvkový test**

Končetina je flektována pod úhlem 90°. Po přisednutí špičky nohy vyšetřovaného ventrálně tlačíme proximální konec tibie a kontrolujeme její posun oproti femuru společně s neutrální rotací bérce (Farha et al., 2021). Pokud je ventrální posun tibie zvětšený, jedná se o zranění předního křížového vazů. Test může být i falešně negativní v případě akutního poranění kvůli ochrannému spasmu svalů. U čerstvých zranění je proto vhodné vyšetření opakovat (Kolář & Máček, 2021; Trnavský & Rybka, 2006).

### **Zadní zásuvkový test**

Opět flektujeme koleno po úhlem 90° (Farha et al., 2021). Kontrolujeme zadní posun tibie oproti femuru. Při mírném posunutí horního konce tibie vůči femuru a druhostranné končetině se jedná o zranění zadního zkříženého vazů. Pozorujeme také při 90° flexi kolen a kyčlí, kdy podržíme nohy pacienta nad podložkou a srovnáváme reliéf tibie proti femuru. Dochází k poklesu přední hrany tibie proti straně zdravé (Kolář & Máček, 2021; Roth & Roth, 2017).

### **Pivot shift test**

Vyšetřovaný leží na zádech, vyšetřující uchopí jeho nataženou nohu a provádí vnitřní rotaci a abdukci bérce (Evans et al., 2023). Jestliže dojde k ventrální subluxaci laterálního konce

tibie proti stehenní kosti je test pozitivní (Kolář, 2020). Je vhodné provádět vyšetření v celkové anestezii, protože bývá bolestivé a nepříjemné (Dungl, 2014; Leong et al., 2022).

### **2.3.8 Vyšetření femoropatelního kloubu**

Při vyšetřování femoropatelního kloubu se zaměřujeme na bolestivost, prohmatáváme jednotlivé anatomické části, zaznamenáváme otok a výpotek (Kolář, 2020).

#### **Příznak hoblíku**

Při tomto testu vyvíjí vyšetřující tlak na patellu směrem do femoropatelního žlábků. Následně ji posouvá nahoru a dolů. V případě, že vyšetřovaný cítí při posouvání bolest, je test pozitivní (Kolář & Máček, 2021).

#### **Zohlenův test**

Vyšetřující flektuje vyšetřované koleno a zatlačí na hrot patelly prstem. Vyšetřovaný se aktivně snaží uvést koleno do extenze, jestliže je test pozitivní, pociťuje bolest (Kolář & Máček, 2021; Roth & Roth, 2017).

#### **Fairbankův test**

Vyšetřující tlačí na patellu ve směru laterálním či mediálním, současně pomalým pohybem flektuje kolenní kloub. Test je pozitivní při úzkostlivé reakci pacienta, nebo když pacient pociťuje bolest (Lane et al., 2023; Farha et al., 2021).

## **2.4 Pomocné vyšetřovací metody**

### **2.4.1 Rentgenová vyšetření**

Rentgenové vyšetření je jednou ze základních technik vyšetření kolene (Hantes et al., 2016). Výhodou je jeho jednoduchost, dostupnost a levnost (Páral, 2020). Výsledkem je černobílý obraz s odstíny šedi. Projekce jsou zhotovovány snímky v leže na zádech, na boku, koleno je lehce pokrčené a paprsek dopadá kolmo. V poloze ve stoje můžeme hodnotit kloubní štěrbinu při zatížení nebo vbočení či vybočení kloubu. Posuzování kloubních ploch a tvaru patelly probíhá pomocí sériové projekce. Jde o tři expozice, kdy vyšetřovaný postupně flektuje koleno do 30, 60 a 90° (Dungl, 2014; Trnavský & Rybka, 2006).

### **2.4.2 Ultrasonografické vyšetření**

Ultrasonografické vyšetření neboli ultrazvuk je echografické vyšetření, kterým jsme schopni odlišit téměř všechny anatomické struktury kolenního kloubu. Ultrazvukem dokážeme zachytit kloubní tekutinu, kostní povrchy i měkké tkáně (Bianchi et al., 2023). Standardní echografickou technikou je B-mod, při němž snímáme rovinu řezu pod sondou (Malíková, 2022). V případě kolenního kloubu se doporučuje využívat sektorové sondy s divergujícími paprsky i lineární sondy s rovnoběžnými paprsky. Ultrazvuk kolenního kloubu probíhá v lehu na zádech v různých řezech – ventrální longitudinální, suprapatelární, infrapatelární, trransverzální a laterální. Jestliže provádí vyšetřující ultrazvuk popliteální jámy, leží vyšetřovaný v poloze na břiše. Při vyšetřování menisků snímáme ve více řezech, nejčastěji sektorovou sondou (Trnavský & Rybka, 2006).

### **2.4.3 Magnetická rezonance**

Magnetická rezonance (MR) je jedním z nejspolehlivějších vyšetření jak měkkých tkání, tak nitrokloubních struktur kolena. Magnetická rezonance je doporučována pacientům s opakujícími se poraněními a operacemi kolenního kloubu. Vzhledem k neinvazivitě je MR upřednostňována před artroskopií (Subramanian et al., 2023; Trnavský & Rybka, 2006).

### **2.4.4 Výpočetní tomografie**

Výpočetní tomografie (CT) je vyšetření, které umožňuje vyobrazit tělní segmenty v mnoha tenkých vrstvách. Z výsledků CT lze vytvořit trojrozměrný obraz. Při tomto vyšetření

dokážeme zobrazit absorpční schopnosti tkání. Funguje na principu postupného rentgenování části těla v příčných vrstvách (Dungl, 2014; Malíková, 2022).

#### **2.4.5 Artroskopie**

Artroskopie je jedna z invazivních metod s pouze minimálním zásahem. Umožňuje vizuální diagnostiku i operační úkon (Douša et al., 2021). Výhodou artroskopie je zpřesnění diagnostiky, minimální pooperační zánětlivá reakce, absence druhotných efektů (bolestivé jizvy, funkční disbalance). Toto vyšetření je jeden z nejcennějších diagnostických i terapeutických výkonů u kolenního kloubu. Při tomto úkonu zavádíme optický systém, tedy sondu do kolenního kloubu. Důležitou součástí výkonu je také elektronicky řízená pumpa udržující tlak vody v kloubu (Trnavský & Rybka, 2006).

#### **2.4.6 Punkce kloubu**

Kloubní punkce neboli artrocentéza je vyšetření vpichem. Využíváme injekční stříkačku s jehlou za přísných aseptických podmínek. Pro punkci kolenního kloubu je nevhodnější laterální přístup. Vyšetřovaný leží v poloze na zádech, dolní končetina je v extenzi. Doporučuje se provést vpich na bázi pately, aby jehla pronikla do suprapatelárního recesu a nepoškodila infrapatelární tukové těleso. Punkce kloubu se využívá i při akutních úrazech, jestliže vnikne hemartros, je třeba koleno punktovat (Dungl, 2014; Akbarnia et al., 2024).

## 2.5 Zranění kolenního kloubu

### 2.5.1 Zranění předního zkříženého vazů

Jedná se o nejčastěji poraněný vaz kolenního kloubu (Evans et al., 2023). Tento typ poranění je obvykle zapříčiněn nepřímo (Douša et al., 2021), a to zevní rotací bérce při násilné abdukci. Poškozením je zapříčiněno narušení stability kolene a možnost rychlého postupu degenerativních změn. Poranění je charakteristické vzniklým hermartros nebo hlasitým prasknutím. K přetržení předního křížového vazů často dochází při sportech jako lyžování, volejbal či kopaná (Dungl, 2014; Pilný, 2018; Trnavský & Rybka, 2006).

**Při diagnostice** poranění přední zkříženého vazů se využívá Lachmanův test, přední zásuvkový test a pivot shift test (Bozkurt & Açar, 2021). Poslední dva zmíněné není vhodné provádět bez anestezie z důvodu bolesti, otoku a svalového sevření (Dungl, 2014). Rentgenový snímek dokáže vyloučit zlomeninu (Evans et al., 2023), zatímco magnetická rezonance umožní kvalitní zobrazení zkřížených vazů. MR však není k diagnóze nutná, využívá se spíše k určení přídatných poranění menisků a postranních vazů. Zhmoždění chrupavky a subchondrální kosti často provází rupturu předního zkříženého vazů.

Artroskopie upřesňuje lokalizaci a rozsah přetržení předního zkříženého vazů stejně tak odhalí i přídatná nitrokloubní poranění (Dungl, 2014; Trnavský & Rybka, 2006).

**Při léčbě** poranění předního zkříženého vazů se rozhodujeme mezi konzervativní a operační léčbou (Evans et al., 2023). V potaz musíme vzít motivaci pacienta, přidružená poranění, stupeň nestability, stupeň aktivity a stupeň artrózy. Hned po úrazu je zásadní pokusit se o zmírnění bolesti a otoku. Operační zákrok se doporučuje pacientům s přidruženým poraněním a pacientům se zvýšenou aktivitou. Pro chirurgický zákrok je zásadní stabilizovat koleno a ochránit kloubní chrupavky i menisky (Dungl, 2014). Artroskopie je hlavní operační metoda předního zkříženého vazů (Bozkurt & Açar, 2021). Tento typ zákroku je minimálně invazivní metoda, pomocí které můžeme umístit v kostních tunelech dostatečně pevné štěpy. Úspěšnou náhradu předního zkříženého vazů umožňuje dostatečně pevný, správně napnutý a přesně anatomicky umístěný štěp. Tento štěp musí být správně zafixován a musí být zabráněno jeho impingementu. Roli hraje také rehabilitace a brzký pohyb.

Rekonstrukce předního zkříženého vazů mohou probíhat pomocí autogenních a alogenních štěpů. Nejběžněji používaný alogenní štěp je ze střední třetiny ligamentum patellae s kostními bločky. Mezi další autogenní štěpy řadíme štěpy ze šlach musculus semitendinosus, musculus gracilis a musculus quadriceps femoris. Alogenní štěpy jsou využívány při reoperacích. Po zákroku je důležitá stabilizace kolene ortézou a co nejčasnější

zatížení (např. v rámci rehabilitace) vedoucí k obnově plně pohyblivého kloubu. Doporučují se cviky jako zvedání napnutých nohou, posilování hamstringů či cvičení v uzavřeném kinetickém řetězci, kdy je chodidlo fixované. Plnohodnotný sportovní výkon je vhodný po 4-5 měsících (Dungl, 2014; Leong et al., 2022; Trnavský & Rybka, 2006). Trnavský & Rybka (2006) zmiňují, že až 75 % neléčených pacientů do jednoho roku od úrazu trpí rupturami menisků nebo poškozením kondylární chrupavky, což může vést k druhotné artróze kolenního kloubu.

### **2.5.2 Zranění zadního zkříženého vazy**

Zranění zadního zkříženého vazy je mnohdy součástí kombinovaného poranění. Z toho důvodu jsou jeho operace velmi složité, a ne tak často úspěšné. Ke zranění zadního zkříženého vazy běžně dochází nárazem do přední plochy tibie a při sportu, kdy je koleno ve velké flexi (Harrast et al., 2021). Toto poranění se vyskytuje poměrně vzácně (Bozkurt & Açar, 2021).

**Při diagnostice** využíváme zadní zásuvkový test (Lane et al., 2023), ten nám umožní kontrolu mediálního kondylu tibie vůči mediálnímu kondylu femuru. Typicky je mediální kondyl tibie vysunut před mediální kondyl femuru, pokud je koleno flektováno do 90°. Posun je charakterizován třemi stupni (Leong et al., 2022). Rentgenový snímek je při tomto poranění výhodný pouze v případě odtržení zadního zkříženého vazy s kostním úlomkem. Můžeme z něj také vyčíst posun tibie. Magnetická rezonance je výhodná u akutních kompletních ruptur zadního zkříženého vazy (Dungl, 2014).

**Při léčbě** poranění I. a II. stupně využíváme konzervativní léčbu, jejíž cílem je zabránit zhoršení stavu na poranění III (Bozkurt & Açar, 2021). Léčba zahrnuje posilování musculus quadriceps femoris naopak se vyhýbáme pohybu flexorů (Dungl, 2014). Poranění III. stupně provází chirurgický zákrok stejně jako odtržení zadního zkříženého vazy s kostním fragmentem. Nejčastěji využíváme dva typy chirurgické léčby, a to artroskopickou transtibiální rekonstrukci a kombinaci artroskopické techniky s otevřeným dorzálním přístupem (Bozkurt & Açar, 2021). Stejně jako u poranění předního zkříženého vazy se používají štěpy alogenní a autogenní. Po zákroku je doporučena fixace v plném natažení kolenního kloubu (Dungl, 2014; Trnavský & Rybka, 2006). Návrat ke sportu v plném rozsahu bývá po operaci v rozmezí 9-12 měsíců (Leong et al., 2022).

### **2.5.3 Poranění vnitřního postranního vazy**

Tato zranění vznikají v důsledku zevní rotace bérce při násilné abdukci, nebo přílišným tlakem na kolenní kloub z vnější strany (Leong et al., 2022). Poranění nejčastěji vzniká u mladších lidí při kontaktních sportech, běhání či lyžování (Dungl, 2014; Pilný, 2018).



**Při diagnostice** využíváme abdukčního testu (Farha et al., 2021), kdy je kolenní kloub v plné extenzi, nebo 30° flexi. V případě rozevření mediální kloubní štěrbin v 30° flexi usuzujeme izolované poranění vnitřního postranního vazy. Jestliže je kloubní štěrbina rozevřena i při extenzi kolene, jde o kombinované poranění zahrnující zkřížené vazy. Bolest pociťujeme na straně poškozeného vazy, kde se objevuje i otok a krevní výron. Rentgenový snímek nám při akutním zranění vnitřního postranního vazy neukáže ve většině případů žádné změny. Magnetická rezonance je však ukazatelem spolehlivým (Dungl, 2014; Leong et al., 2022).

**Při léčbě** je nejvyužívanější konzervativní terapie (Vosoughi et al., 2021). Brzký návrat k plnohodnotné aktivitě je provázen nejprve fixací v ortéze, později pohybem a rehabilitací. Poranění se dělí podle velikosti rozevření kloubní štěrbin na I., II. a III. Stupeň (Gibilisco et al., 2022).

I. stupeň je charakteristický rozevřením štěrbin do 5 mm a dobou léčení 2-4 týdny. II. stupeň se vyznačuje rozevřením 5-10 mm a dobou léčby 4-6 týdnů. Pro III. stupeň je typické rozevření přes 10 mm a doba léčby 6-8 týdnů (Dungl, 2014; Pilný, 2018).

#### **2.5.4 Poranění vnějšího postranního vazy**

Samostatné zranění vnějšího postranního vazy je velmi vzácné (Harrast et al., 2021). Vnější postranní vaz řadíme do posterolaterálního komplexu dále zahrnující iliotibiální trakt, šlachy musculus biceps femoris, musculus popliteus a ligamentum fabello fibulare. Zranění vzniká v důsledku hyperextenze a zevní rotace bérce. Výsledkem jsou kombinovaná poranění spolu s nestabilitou v mírné flexi a extenzi kolenního kloubu (Dungl, 2014; Gibilisco et al., 2022).

**Při diagnostice** posterolaterálního komplexu využíváme zásuvkový test v neutrální rotaci bérce při flektovaném kolenu v 30° a 90°. Nejvíce spolehlivým testem je však vnější rotace tibie, kdy je koleno flektováno do 30°. Zranění komplexu usuzujeme, pokud je vnější rotace oproti zdravému kolenu větší než 10°. U testu addukčního pozorujeme zvětšenou addukci (Dungl, 2014; Yaras et al., 2024).

**Při léčbě** posterolaterálního komplexu je nejvýznamnější primární šev poraněných struktur. Ty můžeme zesílit autogenními, či alogenními štěpy. Po chirurgickém zákroku je doporučována fixace kloubu, omezení vnější rotace a addukce bérce v rozmezí 6-8 týdnů. Sportovní aktivita je doporučována po devíti měsících až jednom roce (Dungl, 2014; Gibilisco et al., 2022).

### 2.5.5 Poranění menisků

Ruptura menisku je jedním z nejčastějších poranění měkké části kolenního kloubu. Nejvíce ohrožená je sportující populace, častěji muži než ženy a mezi 30.- 40. rokem věku (Dungl, 2014). Mediální meniskus je náchylnější ke zranění než meniskus laterální (Kelly & Chang, 2022). Menisky jsou obvykle poraněny přílišnou rotací bérce, kdy je dolní končetina v zátěži (Douša et al., 2021). Vznik ruptury je spjat s komplexním poraněním vazivového aparátu nebo jako důsledek chronické nestability (Strauss & Jazrawi, 2020). Příkladem komplexního poranění může být „nešťastná triáda“, při které dojde zároveň k poškození zkříženého vazy, postranního vazy a menisku.

Rozlišujeme dva typy ruptur menisku, traumatické a degenerativní. Ruptury traumatické jsou v nejvíce případech příčné (radiální) nebo podélné (vertikální, kompletní, inkompletní) (Gibilisco et al., 2022). Ruptura typu „ucho od košíku“ vzniká z dlouhé podélné praskliny, následně dojde k vymknutí střední části menisku do prostoru mezi kondyly. V důsledky ruptury tohoto typu dochází k blokadě kolena. Lalokové a horizontální ruptury řadíme mezi degenerativní. Mladí pacienti jsou častěji ohroženi podélnou rupturou menisku, která je dobře zhojitelná. Lidé po 40. roce věku vykazují spíše horizontální a lalokové trhliny. U nejstarších pacientů zaznamenáváme i při běžných aktivitách degenerativní pochody menisku (Dungl, 2014; Raj & Bubnis, 2023; Silva et al., 2023).

Bolest je při zranění menisku zapříčiněna zátěží, například po rozběhání, prudších rotacích i při chůzi po nerovném terénu. Pacient často pociťuje přeskakování v kloubu. Bolesti a pocit přeskakování v klidu obvykle mizí. Jestliže je poškozený meniskus repetitivně drážděn, vytváří se výpotek. Kloubní chrupavka může být zraněným meniskem narušována. Mediální meniskus často způsobuje tíživější problémy, než meniskus laterální (Dungl, 2014; Pilný, 2018; Trnavský & Rybka, 2006).

**Při diagnostice** menisku palpačně posuzujeme bolestivost na kloubní štěrbině. K posouzení zranění využíváme různé typy testů: McMurrayův, Steinmannův příznak I, Steinmannův příznak II, Payerův příznak, Chůze v dřepu a Apleyův test (Strauss & Jazrawi, 2020). Tato vyšetření staví na podobném principu, tedy na vyvíjení tlaku na zraněný meniskus. Bolest a často i přeskocení vyvolává spojení tlaku s rotací. Čím více je kloub flektován tím zazší oblast menisku vyšetřujeme (Dungl, 2014; Silva et al., 2023).

Rentgenové vyšetření má největší význam při chronickém poranění menisku, kdy pozorujeme drobné osteofyty. Slouží nám hlavně k vyloučení ostatních možných příčin (Kelly & Chang, 2022). Magnetická rezonance je v případě poranění menisků spolehlivá, odhalí i léze

uvnitř menisků nekomunikující s povrchem. Menisky jsou nejspolehlivěji vyšetřovány pomocí artroskopie (Douša et al., 2021; Dungl, 2014).

**Léčba** kratších trhlin může proběhnout samovolně (Kelly & Chang, 2022). Radiální a nekompletní trhliny vyžadují chirurgický zákrok, operujeme primárně artroskopicky a rozlišujeme operace resekční a zachovné (sutury). Resekční spočívají v odstranění poškozené části menisku, dále se dělí na parciální, subtotální a totální meniskektomie (Douša et al., 2021). U parciální a subtotální meniskektomie se zároveň snažíme o co největší zachování nepoškozených částí.

Rozhodnutí sešít nebo odstranit narušenou část menisku ovlivňují faktory cévního zásobení, stáří ruptury, stabilita kolenního kloubu a degenerativní změny menisku (Dungl, 2014; Ozeki et al., 2021). Podélné trhliny v místě části menisku zásobené cévou, nestabilní trhliny a trhliny pacientů do 40 let, jsou vhodné k sutuře. V ideálním případě je trhlina menisku sešita do 12 týdnů. Z kloubního pouzdra je meniskus vyživován pomocí difuze, proto trhlina lokalizovaná v avaskulární zóně nemůže samovolně srůst. Doba pooperačního zotavení se odvíjí od délky a umístění ruptury, noha by měla být fixována 4 až 8 týdnů. Plnohodnotná sportovní aktivita je vhodná po 3-6 měsících. Kloub můžeme opět zatěžovat za 2 týdny. Jestliže došlo i k poškození chrupavky, je doba léčení v závislosti na rozsahu 4-8 týdnů (Dungl, 2014; Strauss & Jazrawi, 2020; Trnavský & Rybka, 2006).

### **2.5.6 Poranění kloubní chrupavky**

K chondrálním a osteochondrálním frakturám dochází nejčastěji na mediálním a laterálním kondylu femuru, případně na patele. Podle mechanismu vzniku dělíme zranění na přímé a nepřímé. Přímým mechanismem může být přímý náraz na koleno při sportu či autonehodě (Douša et al., 2021). Nepřímý mechanismus je příčinou většiny defektů. Působí při něm síly kompresně rotační poškozující kondyly femuru a střižné síly způsobující odlomení osteochondrálního fragmentu z okraje pately nebo okraje z vnějšího výběžku femuru. Poranění jsou častá zejména u výškových sportů (Cordunianu et al., 2022; Dungl, 2014; Trnavský & Rybka, 2006).

**Při diagnostice** se potýkáme se symptomy jako je akutní blokáda, výrazná bolest či omezená hybnost v případě osteochondrální zlomeniny. Neurčitá bolest, mírné otoky až zadrhávání souvisí se zlomeninou chondrální. Běžně se používá rentgenové vyšetření v klasické a tunelové projekci. Za spolehlivější je považována artroskopie (Douša et al., 2021). U impresních osteochondrálních zlomenin je potřeba i magnetická rezonance, jelikož nemusí být artroskopií odhaleny (Cordunianu et al., 2022; Dungl, 2014).

**Pro léčbu** chrupavky zatím nebyla objevena metoda umožňující obnovu struktury a funkce, kvůli jejímu obtížnému hojení. Konzervativní léčba je možná u subchondrálního hematomu s drobných fisur. Jestliže hrozí odlomení chrupavky v případě těžších kontuzí, její volná část je odstraněna chirurgicky. U impresního poranění se promáčklina spongioplastiky vyplňuje, aby bylo dosaženo původní úrovně. Fraktury bez dislokace fragmentu se mohou řešit konzervativně jen u dětí. Používanější jsou refixace a exstirpace (Cordunianu et al., 2022; Dungal, 2014).

Transplantací autologních osteochondrálních štěpů rozumíme přenos cylindrických osteochondrálních bločků do zátěžové oblasti z méně zátěžové oblasti kloubu. Pro správnou funkčnost štěpu je zásadní, aby správně vyplnil tvar a výšku kloubní plochy (Trofa et al., 2023)

Při implantaci autologních chondrocytů odebíráme artroskopicky ze zdravé chrupavky malý kousek, ten je následně uložen do kultivačního média, kde během 6-8 týdnů dojde ke zmnožení chondrocytů. Následuje transplantace chondrocytů do defektní části (Cordunianu et al., 2022).

Transplantace osteochondrálních aloštěpů slouží k náhradě chrupavky. Výhoda oproti autogenním štěpům spočívá v transplantaci větších defektů, aniž by vzniklo riziko obtíží v oblasti odběru štěpu. (Dungal, 2014; Zúñiga & De Cicco, 2023).

### **2.5.7 Syndrom patelofemorální bolesti**

Patelofemorální syndrom je jednou z nejběžnějších příčin bolesti kolenního kloubu, kterou trpí až čtvrtina dospělé populace, kdy jsou více ohroženi aktivně sportující jedinci (Sciarretta & Lane, 2023). Je také označován jako bolest přední části kolene v oblasti okolo patelly nebo za patellou. Bolest se stává intenzivní při aktivitách jako je běh, chůze do schodů či dřepování. Dochází při nich k zatěžování kolene ve flexi (Bump & Lewis, 2023). Přesné příčiny nejsou zcela objasněny, jelikož jde o multifaktoriální zranění. Jako nečastější se udávají přetížení, malaligment, svalová dysbalance a trauma (Varlotta & O'Connor, 2022; Walli et al., 2023).

**Při diagnostice** patelofemorálního syndromu se využívá široká škála vyšetření vzhledem k jeho multifaktoriální povaze. Mezi nejdůležitější můžeme řadit pacientovu podrobnou předchozí historii a fyzické vyšetření (Gaitonde et al., 2019). Z fyzických vyšetření se jedná o měření Q úhlu, J znamení, patellar glide test, zohlenovo znamení, patellar tilt test, či monitorování bolesti při dřepu (Sanchis-Alfonso et al., 2023; Walli et al., 2023). Zobrazovací metody nám pomáhají vyloučit ostatní zranění, pokud u pacienta nezabírá dobře terapie (Bump & Lewis, 2023). Rentgenové vyšetření nám pomůže určit osteoartritidu, zlomeniny či

bipartite patellea. Magnetická rezonance, ultrazvuk a CT vyšetření se rovněž nepoužívají pro samotnou diagnózu, ale k určení ostatních možných příčin (Duong et al., 2023).

**Pro léčbu** můžeme volit jak operativní, tak neoperativní postup. Konzervativní léčbu dělíme na fázi akutní a fázi regenerace. Ve fázi akutní se zaměřujeme na mírnění bolesti pomocí úpravy našich aktivit. Vyhýbáme se běhu, dřepům i chůzi do schodů, které by mohly náš stav zhoršit (Varlotta & O'Connor, 2022). Můžeme také postižené místo ledovat a dočasně užívat prášky proti bolesti či zánětu.

Ve fázi regenerace cílíme na posílení a protažení svalových skupin v oblasti kolene, kyčlí a středu těla. Pokud při cvičení pociťujeme bolest, můžeme aplikovat taping (McClinton et al., 2020; Panayiotou Charalambous & Panayiotou Charalambous, 2022).

K operativní léčbě přistupujeme až v případě, kdy nezabírá léčba konzervativní po dobu 12-24 měsíců (Bump & Lewis, 2023; Sanchis-Alfonso & Teitge, 2023).

### **2.5.8 Syndrom laterální hyperprese pately**

Toto poranění zaznamenáváme u pacientů se slabým musculus vastus medialis či zvětšeným Q úhlem. Zkrácené vnější retinakulum zapříčiňuje stlačení pately na femur důsledkem čehož pacient pociťuje bolest a kloubní chrupavka ve vnější části degraduje. Bolest pacienti popisují na laterální straně patelofemorálního skloubení, nejčastěji po větší zátěži, po chůzi do schodů či delším sezení s ohnutými koleny (Codorean et al., 2023).

**Při diagnostice** je kloub bolestivý, patela může být v důsledku zkráceného retinakula laterálně nakloněna. Využíváme testy Insallův příznak a příznak hoblíku (Dungl, 2014; Varlotta & O'Connor, 2022).

**Léčba** je zpočátku volena konzervativně, za prospěšné považujeme strečink musculus quadriceps femoris, iliotibiální trakt a vnější retinakulum. Doporučuje se i patelární zpevňující obvaz nebo taping. Přetrvávající obtíže jsou řešeny artroskopicky, kdy je uvolňováno laterální retinakulum (Dungl, 2014; Hamawandi et al., 2022).

### **2.5.9 Akutní luxace pately**

K akutní luxaci pately nejčastěji dochází při sportu, proto na ni trpí mladí aktivní lidé. Poranění vzniká nepřímo ve stoji násilnou kontrakcí musculus quadriceps femoris, kdy je koleno mírně flektováno a femur vnitřně rotuje. Následkem luxace může nastat poranění vnitřního patelofemorálního vazy, chrupavky či osteochondrální fraktura. Luxaci provází pocit prasknutí, bolest a následné podlomení kolene. (Codorean et al., 2023; Dungl, 2014).

**Při diagnostice** pozorujeme bolest vnitřního retinakula, vysunutí pately laterálně a hemartros. Rentgen identifikuje zlomeniny, volné fragmenty, malalignment či artritické změny. CT nám pomůže určit TT-TG vzdálenost. Magnetická rezonance může odhalit fraktury na femuru či patele, lokalizuje zranění vnitřního patelofemorálního vazy, případně zhodnotí rizikové činitele pro redislokaci (Hayat et al., 2023).

**Při léčbě** první dislokace je využívána konzervativní terapie (Rund et al., 2021). Koleno je fixováno v ortéze na 3-4 týdny, jestliže je patela v přijatelném postavení. Zpevňující obvaz a taping doporučujeme na doléčení. Při repetitivních luxacích, osteochonrání fraktuře a vnější nestabilitě pately se využívá chirurgická léčba (Dungl, 2014; Sanchis-Alfonso et al., 2023).

### **2.5.10 Nestabilita pately**

Patela je nestabilní v případě, kdy její pohyby vzhledem k femorálnímu žlábkem vykazují abnormalitu. Mezi hlavní řadíme nadměrný sklon pately či její vysoké postavení, dysplazii femorálního žlábkem a nadměrnou vzdálenost mezi tuberositas tibiae a femorálním žlábkem. Pacienti pociťují nejistotu v kolenu, může dojít k podklesnutí nebo „vypadnutí“ kolenního kloubu. Také může být zaznamenáváno přeskakování (Panayiotou Charalambous & Panayiotou Charalambous, 2022).

**Při diagnostice** je pozorována bolest patelofemorálního kloubu, stabilita a umístění pately i kondice retinakul. V rámci vyšetření je zahrnut i musculus quadriceps femoris, uvolněnost vazivového aparátu a bederní páteře, osové a rotační deformity dolní končetiny. Pozornost zaměřujeme také na směrové odchylky tahu extenzního aparátu. Z rentgenového snímku či magnetické rezonance můžeme vyvodit dysplazii femorálního žlábkem, výšku, subluxaci a sklon pately (Dungl, 2014; Jimenez et al., 2023).

**Při léčbě** je používána jak léčba konzervativní, tak chirurgická. Konzervativní léčba spočívá v posilování quadricepsu, hýžďových svalů a protažení měkkých tkání laterální oblasti (Dejour et al., 2021).

Chirurgická léčba zahrnuje tyto úkony: uvolnění laterálního retinakula, transpozici musculus vastus medialis, rekonstrukci ligamentum patellofemorale mediale, transpozici tuberositas tibiae, trocheoplastiku (Dungl, 2014; Wolfe et al., 2023).

### **2.5.11 Skokanské koleno (*Tendopatie ligamentum patellae*)**

Označení skokanské koleno u dospělých pacientů je někdy využíváno místo tendopatie. Jde o postižení proximálního úponu patelárního vazy zapříčiněné nezhojenými mikrotrhlinami. V důsledku hojení mikro ruptur vzniká jizva prorůstající do nervových zakončení. Tento jev

způsobuje při další zátěži bolest, tu pacient pociťuje na distálním apexu pately. Zraněním nejvíce trpí sportovci (skokani, sprinteři), kteří nadměrně zatěžují extenzní část kolenního kloubu (Santana et al., 2023).

**Při diagnostice** využíváme aktivního natažení kolenního kloubu proti odporu, test je pozitivní, pokud pacient pociťuje bolest. V rámci vyšetření může být přínosný i rentgenový snímek, který ukazuje světlejší distální apex pately, případně kalcifikaci ve šlaše. Na tomto místě bývá i otok.

**Léčbu** volíme, podle stupně klinického stádia či trvání obtíží, konzervativní nebo chirurgickou. Snížení zátěže, protahování a posilování extenzorů, protizánětlivá medikace a fyzikální terapie se využívají v rámci konzervativní léčby. Přínosná může být také patelární bandáž nebo fixace ortézou. V případě selhání konzervativní léčby je doporučována chirurgická terapie (Dungl, 2014; Kennedy & Cook, 2023; Pilný, 2018).

### **2.5.12 Zranění kolene v tenisu**

Tenis se vyznačuje rychlými změnami směru, prudkými zastaveními následovaných sprintem. Hráči jsou často nuceni reagovat na poslední chvíli, což jen zvyšuje riziko zranění. Můžeme je rozdělit na akutní a chronická. K akutním dochází při rotacích kolene za současného poškození vazů či menisků (Di Giacomo et al., 2016). Podle Pluim & Windler (2018) vybírání nízkých míčů přispívá ke zranění menisků a mezi nejfrekventovanější poraněné vazy patří vnitřní postranní vaz, méně pak přední křížový vaz s vnějším postranním vazem. Z chronických zranění je nečastější skokanské koleno projevující se ztuhlostí, skřípáním či otokem (Di Giacomo et al., 2016). Se skokanským kolenem se nejvíce potýkají profesionální hráči, u kterých se toto chronické přetížení řadí mezi nejběžnější patologické stavy kolenního kloubu.

Další studie potvrzuje častý výskyt natržení a ruptury vazů kolene stejně jako ruptury menisků a výskyt skokanského kolene (Fu et al., 2018).

Mezi lety 2003–2012 došlo k monitorování všech zranění vzniklých v průběhu tenisového grand slamu Wimbledon. V rámci dolní končetiny byly u mužů nejčastější zranění kolene, které dosáhly na 12 % z celkového počtu a byly tak na třetím místě. (McCurdie et al., 2017).

Oddělení ortopedie fakultní nemocnice rakouského Innsbrucku shromáždilo data týkající se akutních zranění mezi rekreačními hráči tenisu z let 2013-2018. Na dolních končetinách se událo 59% zranění z toho 19 % kolene. Nejčastěji se vyskytovaly ruptury menisků a vazů, konkrétně menisku mediálního a předního zkříženého vazů. Méně časté byly úrazy související

s patelou (Kaiser et al., 2021). Ze studií vyplývá, že jsou akutní zranění profesionálů i amatérů podobného charakteru.

### **2.5.13 Zranění kolene v cyklistice**

Cyklistika patří mezi sporty, při nichž zpravidla nedochází k velkým nárazům a otřesům. Alespoň v případě silniční cyklistiky, nebo cyklistiky horské v mírně zvlněném terénu bez výraznějších překážek v podobě balvanů a propadlin tomu tak je. Jedná se o aktivitu doporučovanou v rámci terapie po zranění kolenního kloubu (Kolář, 2020).

Zranění můžeme rozdělit na traumatická a netraumatická. Traumatická vznikají v důsledku pádu zapříčiněným špatným stavem povrchu, mechanickým selháním, selháním jezdce, srážkou s vozidlem či jiným cyklistou. Většina těchto zranění vyústí odřeninami kůže, pohmožděním měkkých tkání a ve vážnějších případech zlomeninami nebo otřesem mozku. Traumatická zranění jsou častěji lokalizována v horní polovině těla (Kotler et al., 2016). Studie monitorující po dobu osmi let zranění cyklistů v průběhu 21. etapy na Tour de France odhalila, že 53 % odstoupení ze závodu mělo traumatickou příčinu. Ačkoliv se o zlomeniny jednalo ve 49 % případů, nejméně frekventovaná byla zlomenina pately pouze s jedním výskytem (Haeberle et al., 2018).

Na netraumatická zranění z přetížení jsou u cyklistů nejvíce náchylné dolní končetiny, konkrétněji oblast kolenního kloubu (du Toit et al., 2020). Souvisí s velkým počtem opakujících se záběrů pedálu, které se u trénovaných cyklistů pohybují od 60 až po 120 i více cyklů za minutu. Narozdíl od traumatických zranění patří přetížení kolene v rámci netraumatických k nejběžnějším. Řadí se do nich „anterior knee pain“ neboli patelofemorální syndrom. Podle Rooney et al. (2020) je patelofemorální syndrom nejčastějším zraněním silniční cyklistiky vzniklým z přetížení.

V Saudské Arábii porovnávali za použití dotazníku stav kolenního kloubu u 283 cyklistů z nichž 25,8 % trpělo nějakou formou bolesti v oblasti kolene (Althunyan et al., 2017). Nejnáchylnější na vznik bolesti byla skupina závodníků, následovala skupina lidí s nadváhou snažící se hubnout a nejméně riziková byla skupina používající kolo pouze k přepravě. Tréninkový režim odpovídal počtem hodin, odpočinkových dnů i najetých kilometrů. Můžeme tedy usuzovat, že rizikovým faktorem byly tréninky závodníků o vysoké intenzitě.

Bolesti kolene mohou vzniknout i prudkým nárůstem tréninkové zátěže, jízdou na těžké převody, nízkou kadencí šlapání, častou jízdou v kopcích či nevhodným nastavením posedu (Kotler et al., 2016). Nastavení posedu bývá spojováno s bolestí přední části kolene, pokud dojde k výraznému snížení sedla a jeho posunu směrem vpřed. Naopak zvýšení sedla



s posunem vzad bývá spojováno s bolestí zadní části kolene (Menard et al., 2018). Nízká poloha sedla způsobí nárůst momentu síly kolene a jeho delší trvání, což zvyšuje riziko zranění. Měli bychom se tedy snažit docílit optimálního posedu s dostatečnou výškou (Wang et al., 2020). Patelofemorální tlak se téměř nemění, pokud je změna výšky sedla  $100 \% \pm 4 \%$  vzdálenosti trochanteru od země (Bini & Flores-Bini, 2018).

## 2.6 Prevence zranění

K prevenci zranění kolenního kloubu a předního křížového vazy byly vytvořeny programy speciálně pro míčové sporty. Programy zahrnují cvičení balanční, výskoková, posilovací, běžecká a protahovací. Jejich cílem je snížit abnormální pohyby kolenního kloubu a posílit svaly zadního svalového řetězce. Preventivní cvičení by měla být zakomponována do rozehřátí před tréninkem (Mehl et al., 2018). Doba potřebná k provedení se pohybuje kolem dvaceti minut a je vhodné preventivní programy pro maximální efekt zařadit již před hlavní částí sezóny. Doporučuje se začínat s prevencí už u mladých sportovců, aby si mohli vypěstovat správné návyky, které si s sebou ponесou do dospělosti. (Krutsch et al., 2020; Pereira et al., 2019).

Balanční cvičení mají studiemi prokázanou účinnost, pokud jde o zranění kotníku. U zranění kolene se nenašla přímá spojitost, ačkoliv jsou balanční cvičení součástí preventivních programů s prokázanou efektivitou. Balanční cvičení by tedy neměly být hlavní náplní programu. Vhodná je kombinace balančního cvičení a aktivity specifické pro daný sport.

Výskoková cvičení jsou obzvláště vhodná pro sporty s opakovanými výskoky. Sportovci s vysokým rizikem zranění předního zkříženého vazy mají silně vyvinuté kvadricepsy. Výskoky pomáhají zvýšit aktivaci svalů zadní strany stehů a hýžděových svalů, díky tomu se snižují svalové dysbalance. Důležitá je také správná technika dopadu.

Posilovací cvičení jsou stěžejním prvkem preventivních programů. Cílí především na ohýbače kolene, abduktory kyčelního kloubu a stabilizátory středu těla. Posilování může být prováděno s vybavením v posilovně, ale v rámci preventivních programů je snaha o co největší jednoduchost a dostupnost.

Běžecká cvičení patří k základním technikám pro rozehřátí. Kombinují běh vpřed, běh vzad, běh stranou, běh s rotací kyčle a další. Provedení by mělo být kontrolováno trenérem (Arundale et al., 2018; Mehl et al., 2018; Paulik, 2023).

Cviky na flexibilitu pomáhají udržet optimální pohyblivost a stabilitu. Pokud je zařadíme na začátek tréninku, měli bychom upřednostnit dynamické cviky nad statickými (Pereira et al., 2019; Zheng & Xia, 2023).

## **3 CÍLE**

### **3.1 Hlavní cíl**

Hlavním cílem bakalářské práce je popsat zranění kolenního kloubu, diagnostiku, léčbu, prevenci a jejich výskyt v cyklistice a tenisu.

### **3.2 Dílčí cíle**

- 1) Zjišťování chronických obtíží kolenního kloubu u cyklistů a tenistů.
- 2) Zjišťování akutních zranění kolenního kloubu u cyklistů a tenistů.
- 3) Zjišťování preventivních opatření proti zranění kolenního kloubu u cyklistů a tenistů.
- 4) Srovnání rizikovosti vybraných sportů.

### **3.3 Výzkumné otázky**

- 1) Jaké akutní zranění kolenního kloubu se nejčastěji vyskytuje u cyklistů a jaké u tenistů?
- 2) Jaké nejčastější chronické obtíže kolenního kloubu se vyskytují u cyklistů a jaké u tenistů?
- 3) Jaké preventivní prostředky používají nejčastěji cyklisté a jaký tenisté?

## **4 METODIKA**

Nejdříve probíhala rešerše co nejvíce relevantních zdrojů nezbytných pro pochopení dané problematiky. Teoretické informace jsem čerpal jednak z české odborné literatury fyzicky dostupné v knihovně FTK, v Knihovně Univerzity Palackého v Olomouci, tak i online databáze jako je Bookport. Dále jsem dohledával zahraniční zdroje pomocí online databází Google Scholar, Web of Science, Pub Med, Springer a StatPearls.

### **4.1 Výzkumný soubor**

Výzkumný soubor byl tvořen muži se sedavým způsobem zaměstnání ve věkovém rozmezí 30 až 45 let. Jednalo se o rekreační sportovce bez předchozí profesionální historie, kteří své volnočasové sportovní aktivity vyplňují výhradně cyklistikou nebo tenisem. Celkově jsem zkoumal 25 cyklistů a 25 tenistů. Respondenti se svému sportu nejčastěji věnovali přes 10 let s frekvencí tréninku 2 až 3 dny v týdnu.

### **4.2 Metody sběru dat**

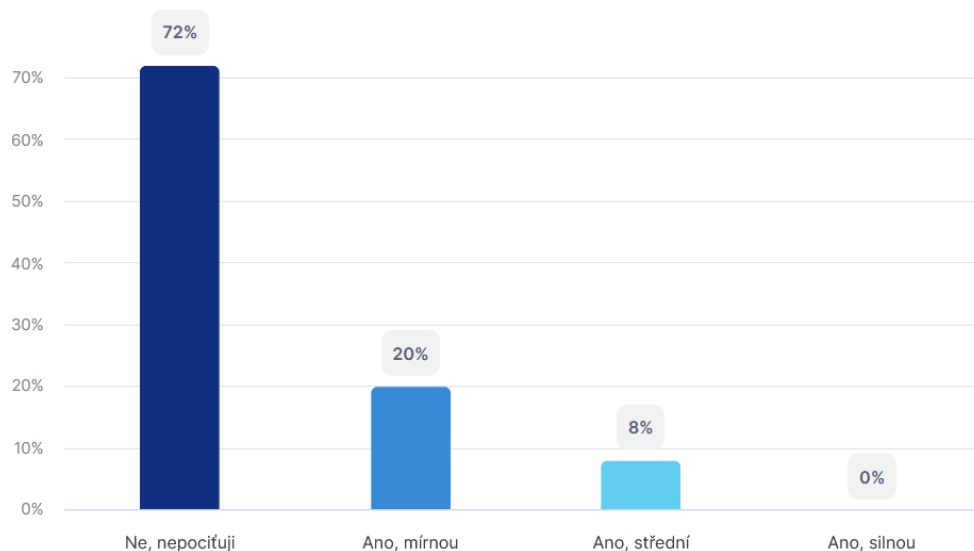
Respondentům byl rozeslán odkaz k vyplnění ankety v online prostředí. Sběr dat probíhal po dobu jednoho měsíce. V úvodní části ankety byla uvedena kritéria, které musel respondent splňovat před vlastním vyplňováním. Jednalo se o pohlaví (pouze muži), věkové rozmezí (30-45 let), typ sportu (cyklistika/tenis) a způsob zaměstnání (sedavé). Anonymní anketa se skládala z otevřených i uzavřených otázek, které byly rozděleny do tří oddílů. V prvním byly otázky na primární sport respondentů, tréninkovou historii a frekvenci tréninku. Druhý oddíl obsahoval otázky na chronické obtíže kolenního kloubu projevující se bolestí a otázky na prodělaná zranění. Třetí oddíl zahrnoval otázky týkající se prevence zranění kolenního kloubu. Odpovědi byly následně zpracované do grafů pomocí online nástroje Survio.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Zjišťování chronických obtíží kolenního kloubu u cyklistů

Obrázek 1

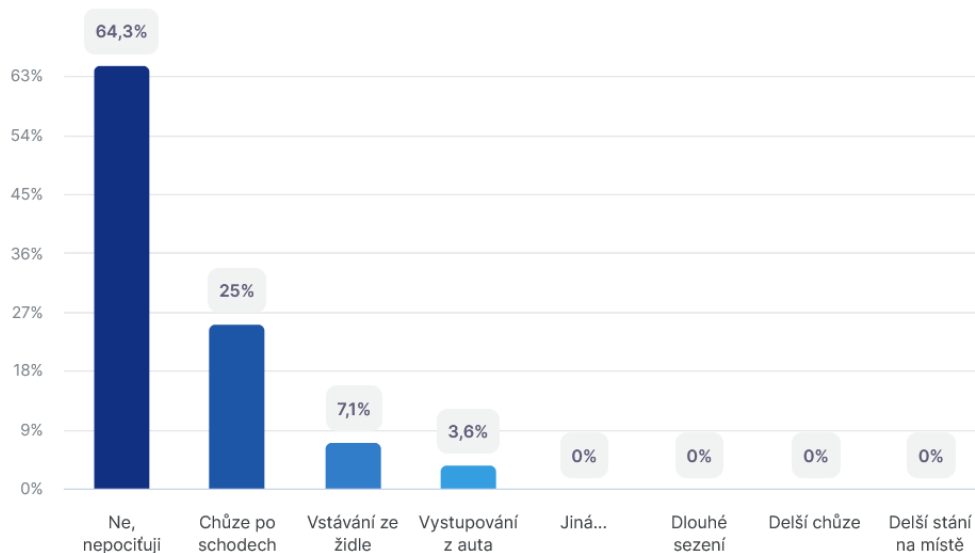
*Bolest v kolenním kloubu při tréninku u cyklistů*



Mírná a střední bolest v kolenním kloubu při tréninku se vyskytovala u 28 % cyklistů.

Obrázek 2

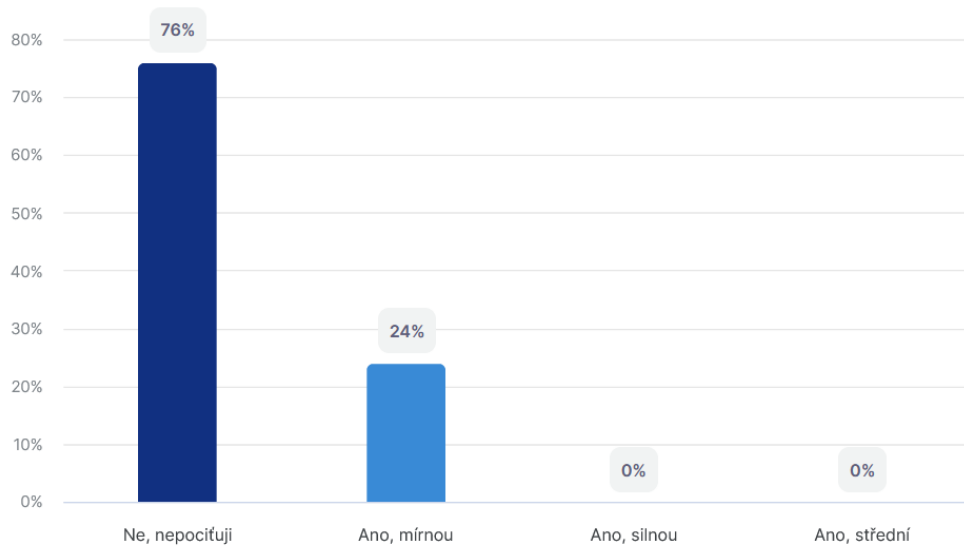
*Bolest kolene při každodenních činnostech u cyklistů*



Bolest v kolenním kloubu při každodenních činnostech pociťovalo 36 % cyklistů, přičemž nejčastějším problémem byla chůze do schodů. Méně časté pak bylo vstávání ze židle a vystupování z auta.

### Obrázek 3

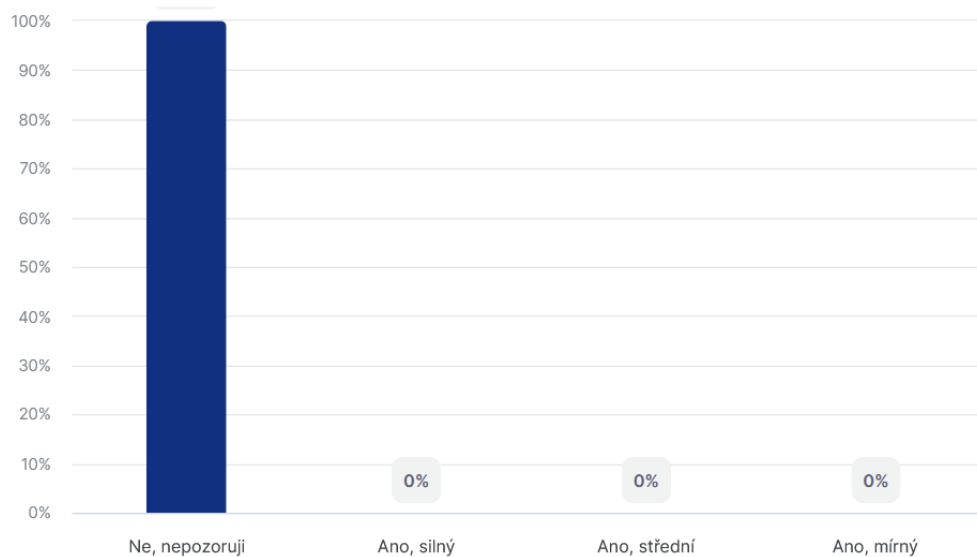
#### *Bolest při pokrčení kolene*



Mírnou bolest při úplném pokrčení kolenního kloubu pociťovalo 24 % cyklistů.

### Obrázek 4

#### *Otok kolenního kloubu*

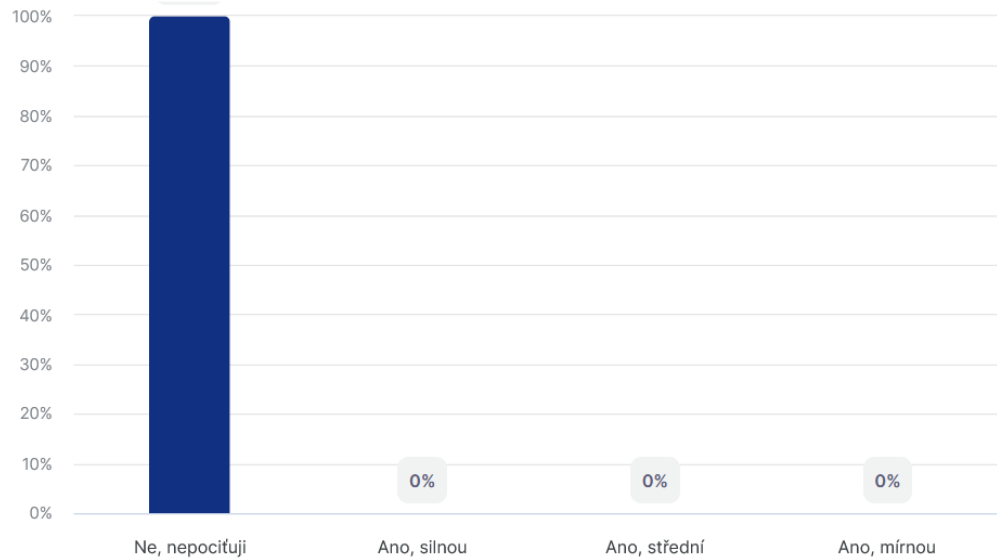


Žádný z cyklistů nepozoroval otok v oblasti kolenního kloubu.

## 5.2 Zjišťování chronických obtíží kolenního kloubu u tenistů

**Obrázek 5**

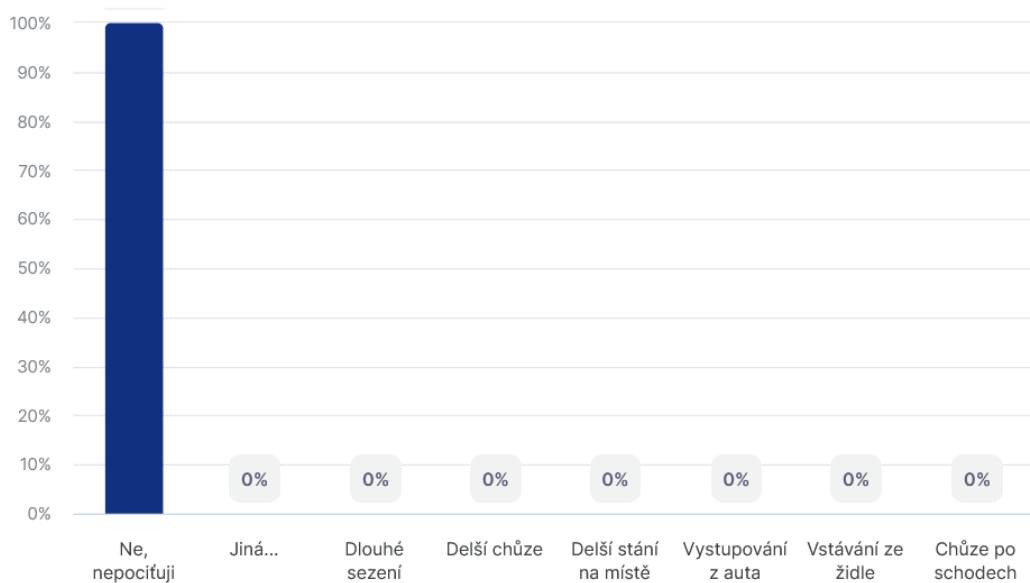
*Bolest v kolenním kloubu při tréninku u tenistů*



Žádný z tenistů netrpěl při tréninku bolestí kolenního kloubu.

**Obrázek 6**

*Bolest kolene při každodenních aktivitách*

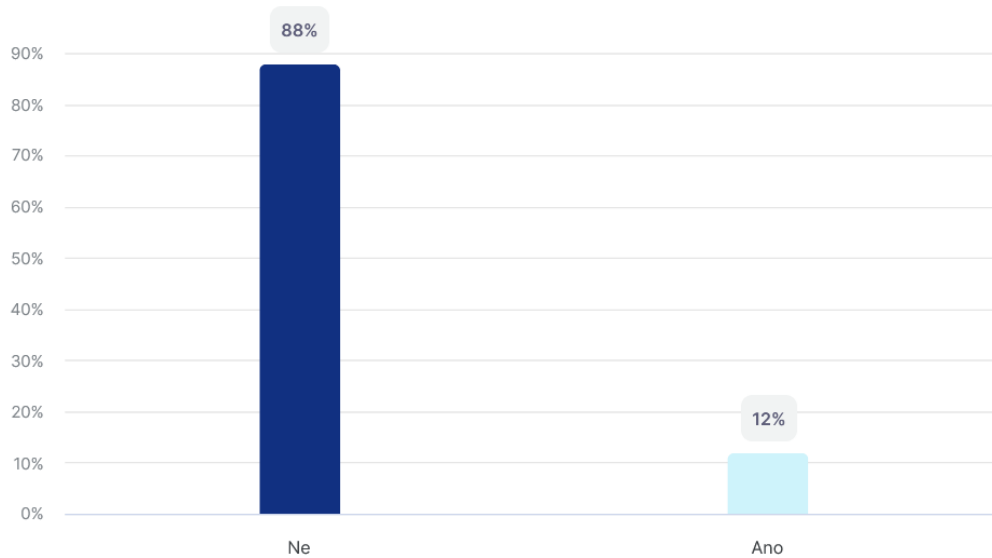


Žádný z tenistů netrpěl bolestí kolenního kloubu při každodenních aktivitách.

### 5.3 Zjišťování zranění kolenního kloubu u cyklistů

**Obrázek 7**

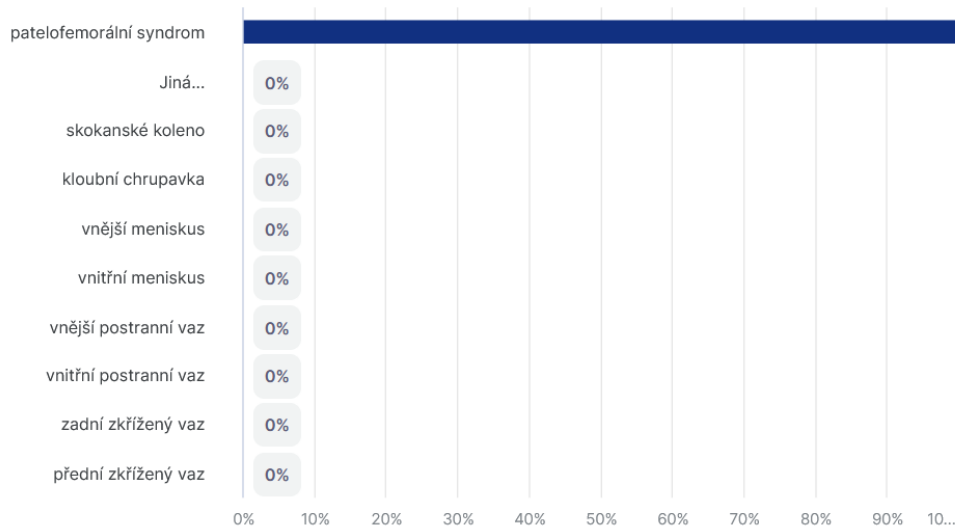
*Výskyt zranění kolene u cyklistů*



Zranění kolenního kloubu v souvislosti s cyklistikou v minulosti prodělalo 12 % cyklistů.

**Obrázek 8**

*Konkrétní zranění kolene u cyklistů*



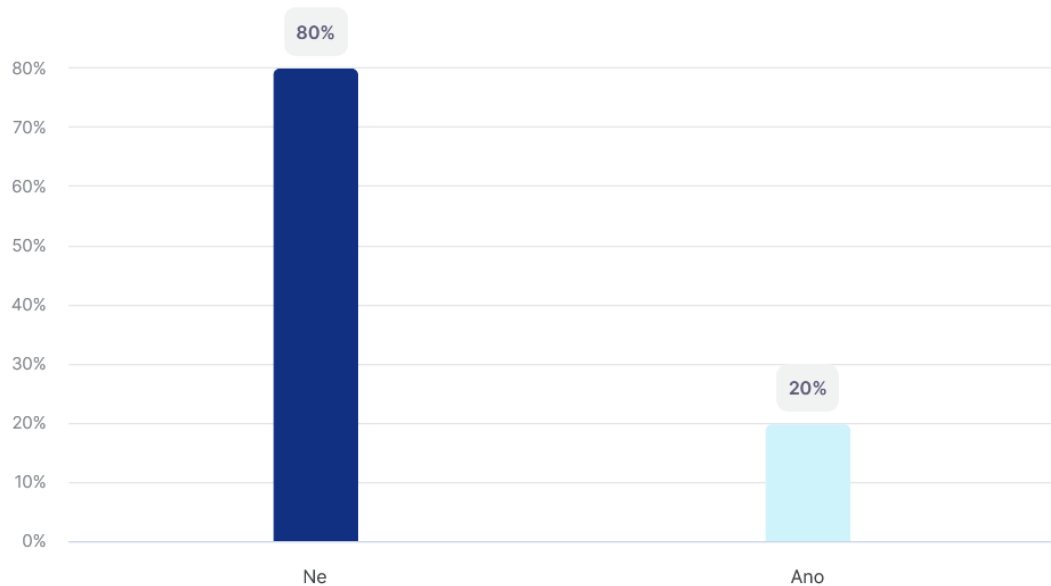
Ve všech případech se jednalo o syndrom patelofemorální bolesti.



## 5.4 Zjišťování zranění kolenního kloubu u tenistů

**Obrázek 9**

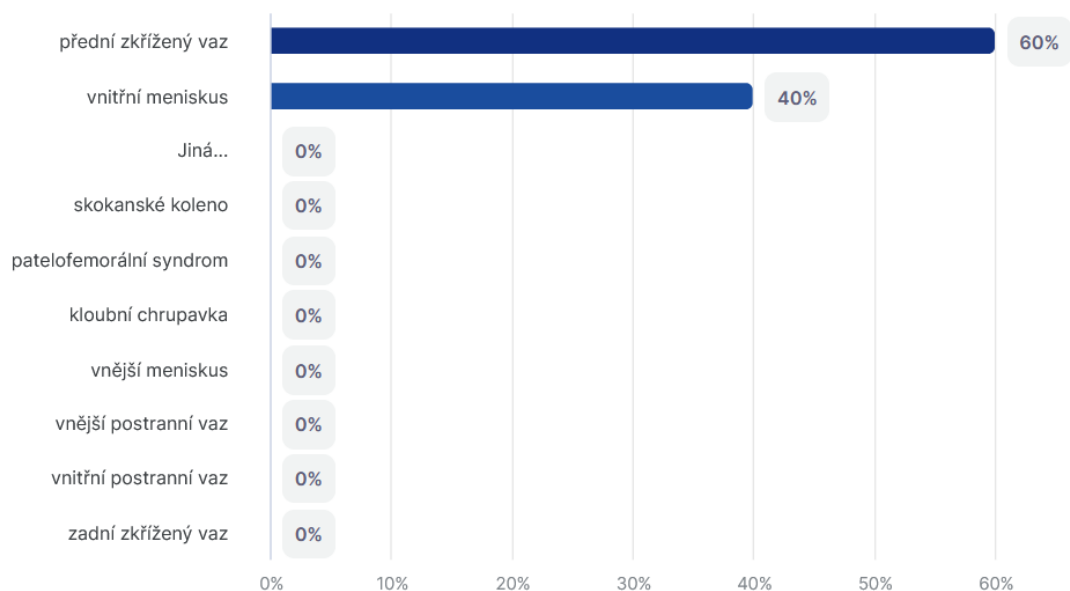
*Výskyt zranění kolene u tenistů*



Zranění kolenního kloubu v souvislosti s tenisem v minulosti prodělalo 20 % tenistů.

**Obrázek 10**

*Konkrétní zranění kolene u tenistů*

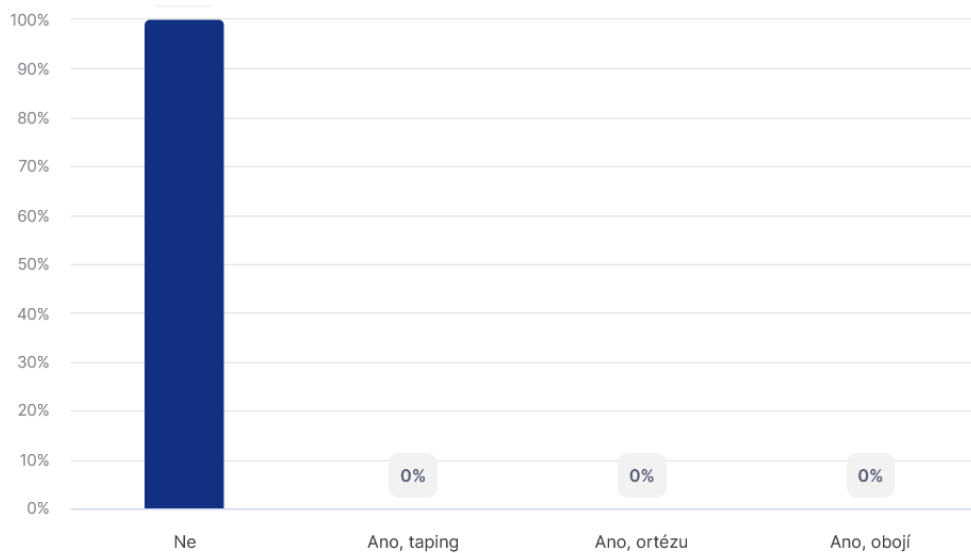


Nejčastější zranění kolenního kloubu u tenistů byl přední zkřížený vaz. V menší míře se vyskytovalo zranění mediálního menisku.

## 5.5 Zjišťování preventivních opatření proti zranění kolenního kloubu u cyklistů

**Obrázek 11**

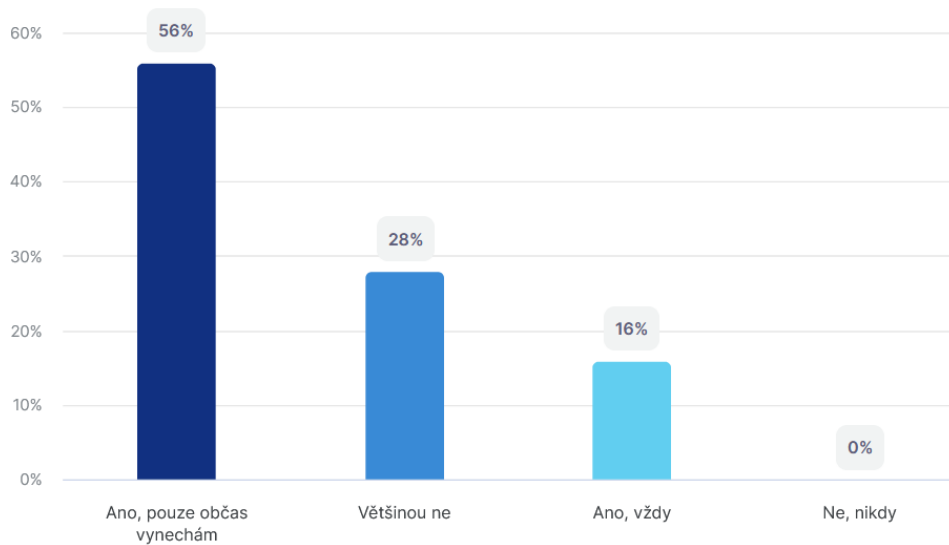
*Preventivní prostředky u cyklistů*



Žádný z cyklistů nepoužíval jako preventivní prostředek proti zranění kolenního kloubu ortézu ani taping.

**Obrázek 12**

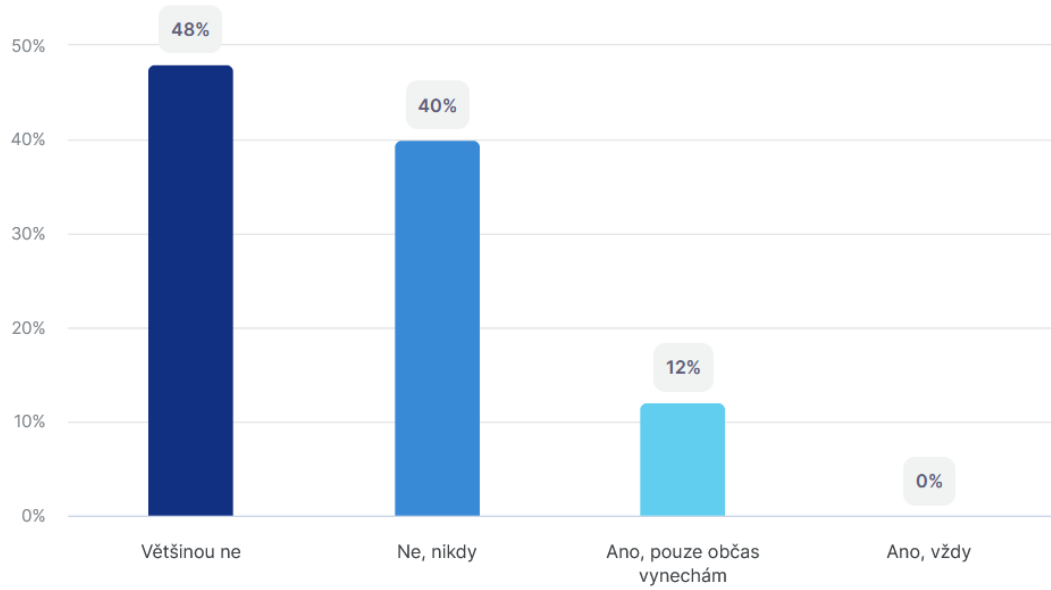
*Zahřátí před hlavní částí tréninku.*



Na zahřátí před hlavní částí tréninku dbá 72 % cyklistů.

### Obrázek 13

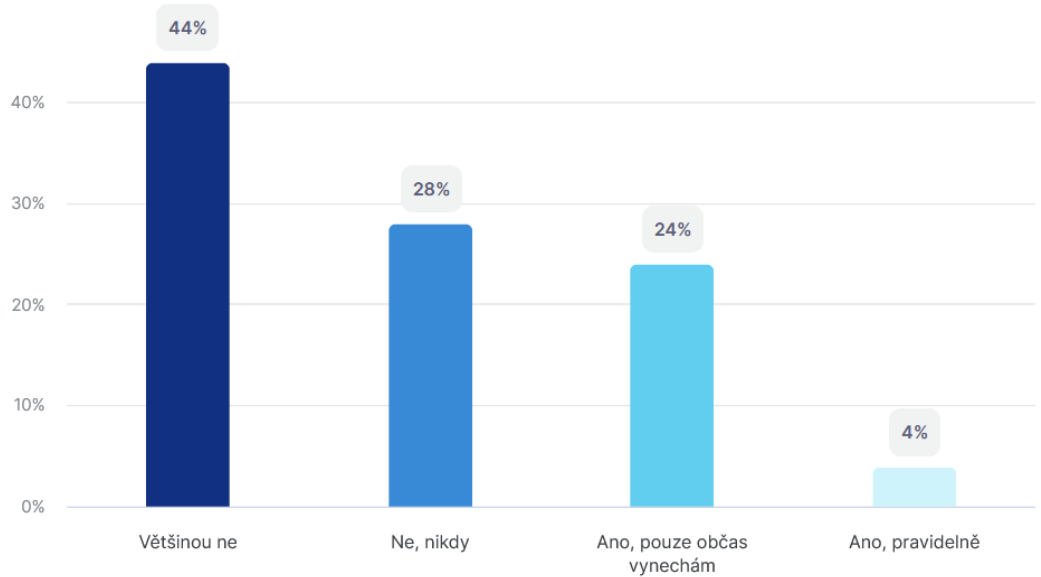
#### Protahovací cvičení



Protahovací cvičení v rámci prevence zanedbává 88 % cyklistů.

### Obrázek 14

#### Posilovací cvičení

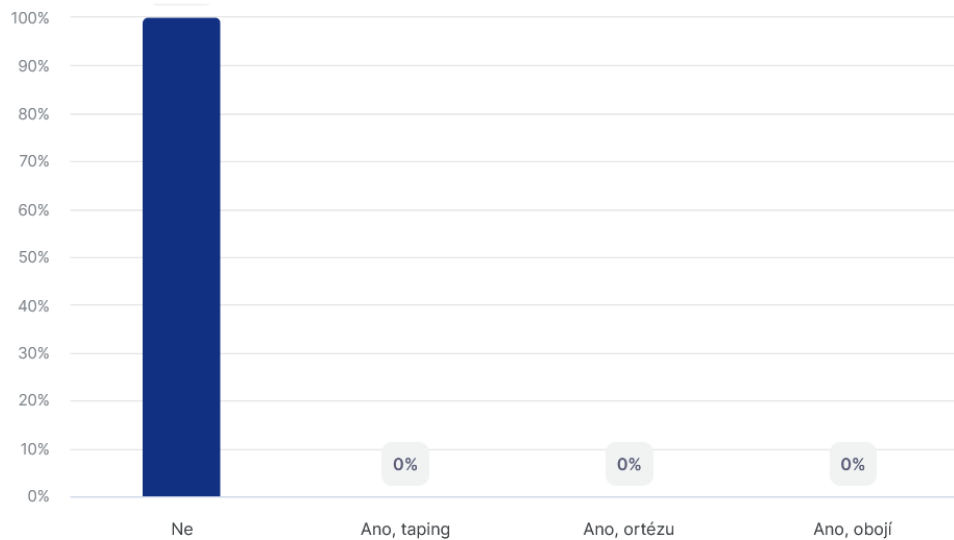


Posilovací cvičení v rámci prevence zanedbává 72 % cyklistů.

## 5.6 Zjišťování preventivních opatření proti zranění kolenního kloubu u tenistů

**Obrázek 15**

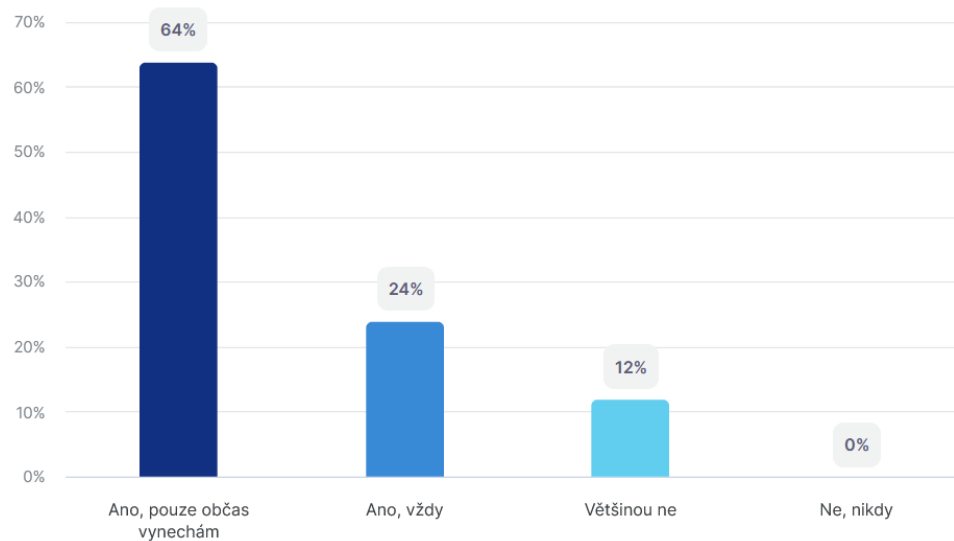
*Preventivní prostředky u tenistů*



Žádný z tenistů nepoužíval jako preventivní prostředek proti zranění kolenního kloubu ortézu ani taping.

**Obrázek 16**

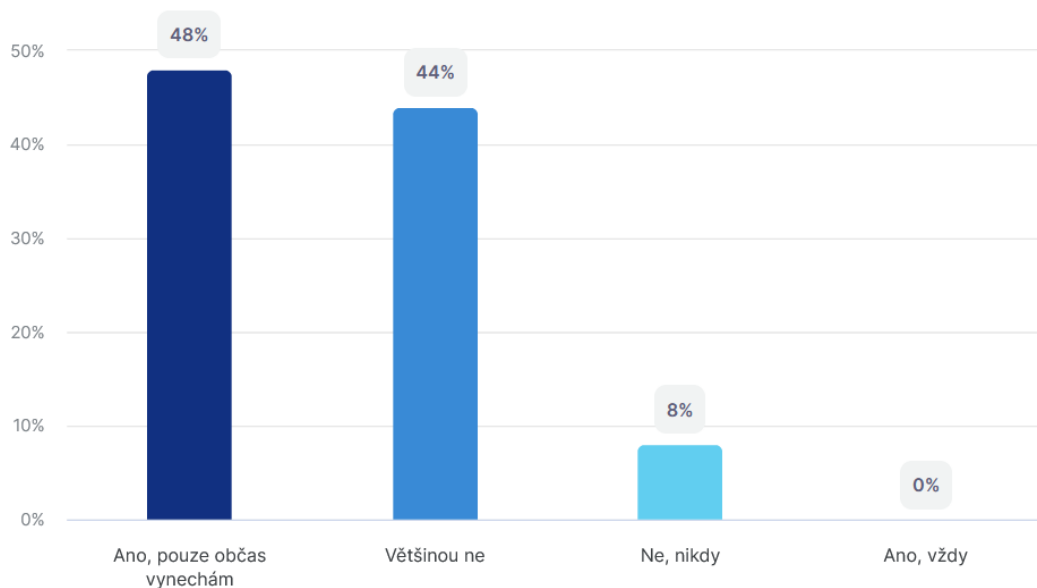
*Zahřátí před hlavní částí tréninku*



Na zahřátí před hlavní částí tréninku dbá 88 % tenistů.

### Obrázek 17

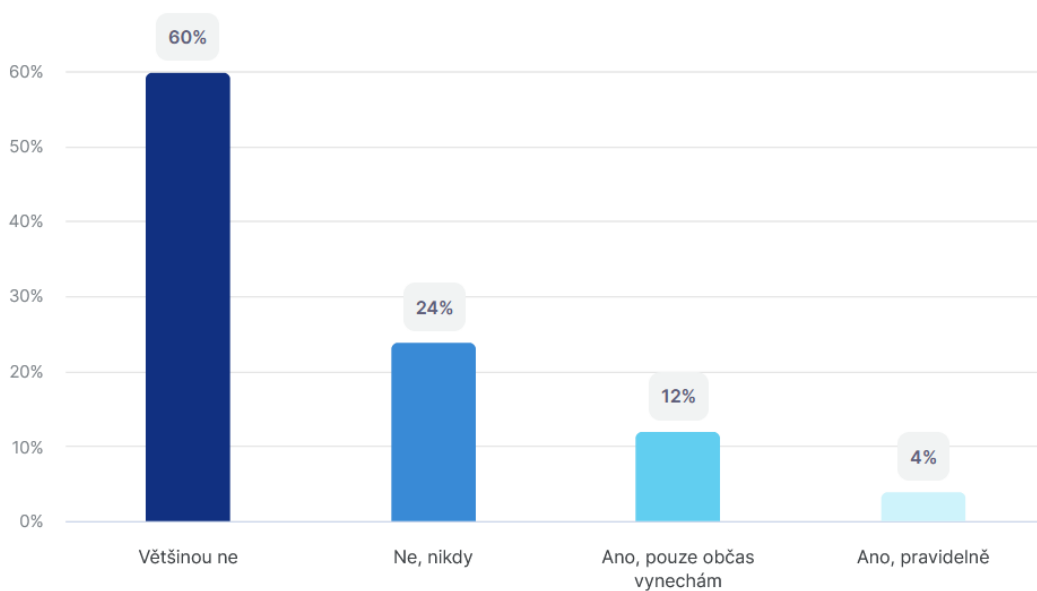
#### Protahovací cvičení



Protahovací cvičení v rámci prevence zanedbává 52 % tenistů.

### Obrázek 18

#### Posilovací cvičení oblasti kolenního kloubu



Posilovací cvičení v rámci prevence zanedbává 84 % tenistů.

## **6 DISKUSE**

### **6.1 Jaké akutní zranění kolenního kloubu se nejčastěji vyskytuje u cyklistů?**

U cyklistů bývají akutní zranění vlivem pádu, nebo srážkou s jiným cyklistou či automobilem. Většinou se jedná o odřeny a pohmožděny. Náchylnější je horní polovina těla, kde je nejvíce riziková zlomenina klíční kosti. Dolní končetiny nejsou tolik náchylné na akutní zranění. Nejčastěji bývají postiženy boky, pánev a stehenní kost. Akutní zranění kolenního kloubu se v cyklistice vyskytují vzácně (Guanziroli et al., 2020; Haeberle et al., 2018; Kotler et al., 2016; Rooney et al. 2020).

V anketě žádný z cyklistů nevedl, že by v minulosti prodělal traumatické zranění kolenního kloubu. Tento výsledek není překvapivý a shoduje se s ostatními autory.

### **6.2 Jaké chronické obtíže kolenního kloubu se vyskytují nejčastěji u cyklistů?**

Na rozdíl od traumatických zranění jsou zranění z chronického přetížení u cyklistů nejčastěji lokalizována v dolní polovině těla. Při šlapání totiž dochází k velkému počtu opakujících se záběrů. Právě oblast kolenního kloubu je nejnáchylnější ke vzniku chronických obtíží. Nejčastěji se uvádí patelofemorální syndrom projevující se bolestí v přední části kolene. Mezi typické příznaky patří bolest při chůzi do schodů a bolest při pokrčení kolene. Otok naopak nebývá přítomen (du Toit et al., 2020; Komnos & Menetrey, 2021; Panayiotou Charalambous & Panayiotou Charalambous, 2022; Rooney et al. 2020).

Cyklisté v anketě uvedli všechna minulá zranění jako patelofemorální syndrom, který je i podle výše uvedených autorů nejčastějším chronickým zraněním. Chronické obtíže v podobě bolesti kolene se vyskytovaly v anketě ještě dvakrát častěji. Mírná až střední bolestivost se vyskytovala u 28 % respondentů. Respondenti zároveň vykazovali příznaky jako bolest při chůzi do schodů a pokrčení kolene s absencí otoku. Jejich chronické obtíže nám ukazují, že by rovněž mohlo jít o patelofemorální syndrom.

### **6.3 Jaké akutní zranění kolenního kloubu se nejčastěji vyskytuje u tenistů?**

Akutní zranění u tenistů vznikají v důsledku start – stop charakteru hry, prudkých změn směrů, vybírání míčů, kdy dochází k rotacím kolenního kloubu a také pádům. Dolní končetiny jsou v tenisu více náchylné k akutním zraněním, než je tomu u horní poloviny těla. Kolenní kloub je běžným akutním zraněním v tenisu. V rámci kolenního kloubu se nejčastěji vyskytují zranění mediálního menisku s vnitřním postranním vazem, méně pak předního zkříženého vazy

a vnějšího postranního vazů (Di Giacomo et al., 2016; Pluim & Windler, 2018; Wörner & Safran, 2021). Podle Kaisera et al. (2021) byly naopak nejběžnější zranění předního zkříženého vazů společně s menisky.

V anketě označilo 60 % tenistů přední zkřížený vaz a 40 % zranění mediálního menisku. Výsledek je tedy v rozporu s autory, kteří označují vnitřní postranní vaz jako nejčastěji zraněný typ vazů. Mohlo to být způsobeno tím, že anketa byla stejně jako v případě Kaisera et al. (2021) zaměřena pouze na rekreační hráče tenisu.

#### **6.4 Jaké chronické obtíže kolenního kloubu se vyskytují nejčastěji u tenistů?**

V tenise jsou chronická zranění nejčastěji lokalizována v horní polovině těla, kde se jedná o ramena, lokty a zápěstí. Dolní končetiny nejsou tolik náchylné na chronická zranění. Nejčastějším zraněním dolní končetiny z chronického přetížení je v tenise skokanské koleno (Di Giacomo et al., 2016; López-Vidriero Tejedor et al., 2022; Pluim & Windler, 2018).

Žádným tenistou nebyla v anketě označena bolest kolenního kloubu či minulá zkušenost s chronickými obtížemi. Co se týče skokanského kolena, tak podle Santany et al. (2023) je jeho výskyt mezi rekreačními hráči výrazně nižší, než je tomu u profesionálních sportovců, kde může dosahovat až 45 %.

#### **6.5 Jaké preventivní prostředky proti zranění kolenního kloubu používají nejčastěji cyklisté a jaký tenisté?**

Preventivní programy proti zranění kolenního kloubu by měly zahrnovat kombinaci cvičení balančních, výškových, posilovacích, běžeckých a protahovacích. Tyto cviky by měly být zakomponovány ideálně do rozcvičení před hlavní částí tréninku. Samotné rozeřtání před tréninkem pomáhá předcházet kromě zranění kloubů a vazů také zranění svalů a šlach (Hatano, 2019; Mehl et al., 2018; Pereira et al., 2019; Zheng & Xia, 2023).

Cyklisté nejvíce dbali na zahřátí před hlavní částí tréninku (72 %), o dost hůře na tom byli s protahováním (12 %) a posilováním (28 %) oblasti kolenního kloubu. Žádný cyklista nepoužíval ortézu ani taping. Jako preventivní opatření proti bolesti kolene se v kontextu s cyklistikou nejčastěji zmiňuje správné nastavení posedu, které zde má hlavní roli (Goto & Menetrey, 2022; Guanzioli et al., 2020).

Tenisté z vybraných preventivních prostředků nejvíce dodržovali rozeřtání (88 %), avšak protahování (48 %) a posilování (16 %) oblasti kolenního kloubu bylo dodržováno mnohem méně. Přitom podle López-Vidriero Tejedora et al. (2022) a Wörner & Safrana (2021) je

eliminace svalových dysbalancí a správná flexibilita základním předpokladem pro prevenci zranění kolene v tenise. Ortézu ani taping nepoužíval žádný tenista.



## **7 ZÁVĚRY**

### **7.1 Jaké akutní zranění kolenního kloubu se nejčastěji vyskytuje u cyklistů?**

Žádný cyklista v minulosti neutrpěl akutní zranění kolenního kloubu. Všechna označená zranění se týkala patelofemorálního syndromu.

### **7.2 Jaké akutní zranění kolenního kloubu se nejčastěji vyskytuje u tenistů?**

U tenistů 20 % respondentů utrpělo v minulosti akutní zranění kolenního kloubu. Nejčastěji se jednalo o zranění předního zkříženého vazů (60 %), zbytek byla zranění mediálního menisku (40 %).

### **7.3 Jaké chronické obtíže kolenního kloubu se vyskytují nejčastěji u cyklistů?**

U cyklistů se nejčastěji vyskytoval patelofemorální syndrom. V minulosti s ním mělo potíže 12 % cyklistů. Chronické obtíže v době vyplňování ankety mělo 28 % cyklistů. Příznaky jako je bolest při chůzi do schodů ukazují rovněž na patelofemorální syndrom.

### **7.4 Jaké chronické obtíže kolenního kloubu se vyskytují nejčastěji u tenistů?**

Žádný z tenistů netrpěl chronickými obtížemi kolenního kloubu.

### **7.5 Jaké preventivní prostředky proti zranění kolenního kloubu používají nejčastěji cyklisté a jaký tenisté?**

Cyklisté i tenisté nejčastěji z preventivních prostředků dodržovali rozehřátí před hlavní částí tréninku. U cyklistů se jednalo o 72 % a u tenistů dokonce 88 %. Cyklisté i tenisté naopak zanedbávali protahování i posílení oblasti kolenního kloubu. Nikdo nepoužíval taping ani ortézu.

### **7.6 Srovnání rizikovosti vybraných sportů**

Z hlediska rizikovosti sportů se u akutních zranění jeví rizikovější tenis. Naopak chronické obtíže se vyskytovaly výhradně u cyklistů.

## 8 SOUHRN

Hlavním cílem bakalářské práce je popsat zranění kolenního kloubu, diagnostiku, léčbu, prevenci a jejich výskyt v cyklistice a tenisu. V teoretické části jsem vycházel z odborné české literatury. Také jsem dohledával zahraniční články a publikace pomocí online databází Google Scholar, Web of Science, Pub Med, Springer a StatPearls.

Nejdříve jsem popisoval kolenní kloub z anatomického hlediska, v kineziologii jsem popsal pohyby kloubu, dále jsem rozebíral klinické vyšetření kolenního kloubu, kde jsem popsal jednotlivá obecná a funkční vyšetření. Poté jsem se zabýval pomocnými zobrazovacími metodami. Kromě nejběžnějších zranění kolene ve sportu jako je například zranění předního zkříženého vazů či ruptur menisků, jsem se zabýval i poruchami souvisejícími s patelofemorálním skloubením. U všech zranění jsou uvedeny nejpoužívanější metody jejich diagnostiky a léčby. Poslední dvě podkapitoly se již věnují nejčastějším zraněním kolenního kloubu v cyklistice a v tenisu. Závěr teoretické části náleží prevenci zranění.

V praktické části jsem pomocí anonymní ankety zjišťoval výskyt akutních zranění kolenního kloubu, výskyt chronických obtíží a metody prevence. Výzkumný soubor tvořilo 25 cyklistů a 25 tenistů. Jednalo se o muže ve věku 30-45 let se sedavým způsobem zaměstnání, bez předchozí sportovní profesionální historie.

U cyklistů bylo zjištěno zranění kolenního kloubu ve 12 % případů, kdy respondenti uvedli příčinu všech svých minulých zranění jako patelofemorální syndrom. V žádném případě tedy nešlo o zranění akutní. Zjišťování chronických obtíží odhalilo v 28 % případů mírnou až střední bolestivost kolenního kloubu při tréninku. Respondenti vykazovali i příznaky jako je bolest při chůzi do schodů, která opět ukazuje na patelofemorální syndrom. Z preventivních prostředků bylo u cyklistů nejčastější rozehrátí před hlavní částí tréninku (72 %).

V případě tenisu se akutní zranění vyskytlo u 20 % respondentů. Z toho tvořilo 60 % zranění předního zkříženého vazů a 40 % zranění mediálního menisku. Naopak žádný tenista netrpěl chronickými obtížemi. V tenise rozšířené skokanské koleno má totiž u rekreačních hráčů menší výskyt, než jak je tomu u profesionálů. Nečastějším preventivním prostředkem bylo u 88 % tenistů rozehrátí před tréninkem.

Při srovnání rizikovosti zranění vyskytujících se v cyklistice a tenisu se v případě akutních zranění kolenního kloubu jeví jako rizikovější sport tenis. Chronické obtíže kolenního kloubu měly výhradní zastoupení u cyklistů.

Cyklisté i tenisté podle výsledků ankety zanedbávají preventivní opatření v podobě protahování a posilování svalů v oblasti kolenního kloubu. Jedná se přitom o ostatními autory

doporučované úkony, pomáhající zachovat optimální rozsah pohybu a vyhnout se svalovým dysbalancím.

## 9 SUMMARY

The main aim of the bachelor thesis is to describe knee injuries, diagnosis, treatment, prevention and their occurrence in cycling and tennis. In the theoretical part I based on the Czech literature. I also searched for foreign articles and publications using the online databases Google Scholar, Web of Science, Pub Med, Springer and StatPearls.

Firstly, I described the knee joint from an anatomical point of view, in kinesiology I described the movements of the joint, then I discussed the clinical examination of the knee joint, where I described individual general and functional examinations. I then discussed the ancillary imaging methods. In addition to the most common knee injuries in sports such as anterior cruciate ligament injuries and meniscal tears, I also discussed disorders related to the patellofemoral joint. For all injuries, the most common methods of diagnosis and treatment are presented. The last two subchapters cover the most common knee injuries in cycling and tennis. The theoretical part concludes with injury prevention.

In the practical part I used an anonymous questionnaire to investigate the incidence of acute knee injuries, the prevalence of chronic problems and methods of prevention. The research population consisted of 25 cyclists and 25 tennis players. They were men aged 30-45 years with a sedentary occupation and no previous professional sports history.

In cyclists, knee injuries were found in 12 % of cases, with respondents reporting the cause of all their past injuries as patellofemoral syndrome. Thus, in no case was the injury acute. In terms of chronic complaints, 28 % of respondents reported mild to moderate knee pain during training. Respondents also reported symptoms such as pain when climbing stairs, again suggesting patellofemoral syndrome. Of the preventative measures, warming up before the main part of training was the most common for cyclists (72 %).

In the case of tennis, acute injury occurred in 20 % of respondents. Of these, 60 % were anterior cruciate ligament injuries and 40 % were medial meniscus injuries. On the other hand, no tennis player suffered from chronic problems. In fact, in tennis, the widespread jumper's knee has a lower incidence in recreational players than it does in professionals. Warming up before training was the most common preventive measure in 88 % of the tennis players.

When comparing the risk of injury in cycling and tennis, tennis seems to be the sport with the higher risk of acute knee injuries. Chronic knee problems were found only among cyclists.

According to the survey results, both cyclists and tennis players neglect preventive measures in the form of stretching and strengthening the muscles in the knee joint area. These

are the actions recommended by other authors to help maintain optimal range of motion and avoid muscle imbalances.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Akbarnia, H., Saber, A. Y., & Zahn, E. (2022). Knee Arthrocentesis. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470229/>
- Althunyan, A. K., Darwish, M. A., & Abdel Wahab, M. M. (2017). Knee problems and its associated factors among active cyclists in Eastern Province, Saudi Arabia. *Journal of Family and Community Medicine*, 24(1). <https://doi.org/10.4103/2230-8229.197178>
- Arundale, A. J. H., Bizzini, M., Giordano, A., Hewett, T. E., Logerstedt, D. S., Mandelbaum, B., Scalzitti, D. A., Silvers-Granelli, H., & Snyder-Mackler, L. (2018). Exercise-Based Knee and Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 48(9), A1-A42. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.0303>
- Bianchi, S., Créteur, V., Moraux, A., & Tamborrini, G. (2023). Ultrasound. In M. Davies, S. James, & R. Botchu (Eds.), *Imaging of the Knee* (pp. 109-137). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/174\\_2022\\_351](https://doi.org/10.1007/174_2022_351)
- Bini, R., & Flores-Bini, A. (2018). Potential factors associated with knee pain in cyclists: a systematic review. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 9, 99-106. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S136653>
- Bozkurt, M., & Açar, H. İ. (Eds.). (2021). *Clinical Anatomy of the Knee*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-57578-6>
- Bump, J. M., & Lewis, L. (2023). Patellofemoral syndrome. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557657/>
- Codorean, I. I., Codorean, I. B., Codorean, I. I., & Codorean, I. B. (2023). Condition Causing Anterior Knee Pain. In *Clinical-MRI Correlations of Anterior Knee Pain* (pp. 21-57). Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-39959-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-39959-6_2)
- Codorean, I. I., Codorean, I. B., Codorean, I. I., & Codorean, I. B. (2023). Patella. In *Clinical-MRI Correlations of Anterior Knee Pain* (pp. 93-168). Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-39959-6\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-031-39959-6_5)
- Cordunianu, M. A., Antoniac, I., Niculescu, M., Paltanea, G., Raiciu, A. D., Dura, H., Forna, N., Carstoc, I. D., & Cristea, M. B. (2022). Treatment of Knee Osteochondral Fractures. *Healthcare*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/healthcare10061061>
- Čihák, R., & Grim, M. (2011). *Anatomie 1* (3rd ed.). Grada Publishing.
- Dejour, D. H., Mesnard, G., & Giovannetti de Sanctis, E. (2021). Updated treatment guidelines for patellar instability: “un menu à la carte.” *Journal of Experimental Orthopaedics*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40634-021-00430-2>

- Di Giacomo, G., de Gasperis, N., & Costantini, A. (2016). Tennis: Epidemiology and Injury Mechanism. In P. Volpi (Ed.), *Arthroscopy and Sport Injuries* (pp. 19-23). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-14815-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-14815-1_3)
- Douša, P., Pešl, T., Džupa, V., & Krbec, M. (Eds.). (2021). *Vybrané kapitoly z ortopedie a traumatologie pro studenty medicíny*. Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum.
- du Toit, F., Schwellnus, M., Wood, P., Swanevelder, S., Killops, J., & Jordaan, E. (2020). Epidemiology, clinical characteristics and severity of gradual onset injuries in recreational road cyclists: A cross-sectional study in 21,824 cyclists - SAFER XIII. *Physical Therapy in Sport*, 46, 113-119. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.08.006>
- Dungl, P. (2014). *Ortopedie* (2., přeprac. a dopl. vyd). Grada.
- Duong, V., Oo, W. M., Ding, C., Culvenor, A. G., & Hunter, D. J. (2023). Evaluation and Treatment of Knee Pain. *JAMA*, 330(16). <https://doi.org/10.1001/jama.2023.19675>
- Dylevský, I. (2019). *Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka* (3rd ed.). Grada Publishing.
- Evans, J., Mabrouk, A., & Nielson, J. L. (2023). Anterior Cruciate Ligament Knee Injury. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499848/>
- Farha, N., Spencer, A., & McGervey, M. (2021). Outpatient Evaluation of Knee Pain. *Medical Clinics of North America*, 105(1), 117-136. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2020.08.017>
- Fu, M. C., Ellenbecker, T. S., Renstrom, P. A., Windler, G. S., & Dines, D. M. (2018). Epidemiology of injuries in tennis players. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 11(1), 1-5. <https://doi.org/10.1007/s12178-018-9452-9>
- Gaitonde, D. Y., Ericksen, A., & Robbins, R. C. (2019). Patellofemoral pain syndrome. AAFP. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2019/0115/p88.html>
- Gibilisco, M., Maduri, P., & Chang, R. G. (2022). Ligament Injuries. In M. Leong, G. Cooper, J. E. Herrera, & P. Murphy (Eds.), *A Case-Based Approach to Knee Pain* (pp. 21-57). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-15356-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15356-3_2)
- Goto, K., & Menetrey, J. (2022). Cycling. In G. L. Canata & H. Jones (Eds.), *Epidemiology of Injuries in Sports* (pp. 45-48). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-64532-1\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-662-64532-1_7)
- Grim, M., & Druga, R. (2019). *Základy anatomie* (2nd ed.). Galén.
- Guanziroli, N., Billières, J., & Menetrey, J. (2020). Cycling Injuries. In W. Krutsch, H. O. Mayr, V. Musahl, F. Della Villa, P. M. Tscholl, & H. Jones (Eds.), *Injury and Health Risk Management in Sports* (pp. 605-614). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-60752-7\\_92](https://doi.org/10.1007/978-3-662-60752-7_92)

- Haerberle, H. S., Navarro, S. M., Power, E. J., Schickendantz, M. S., Farrow, L. D., & Ramkumar, P. N. (2018). Prevalence and Epidemiology of Injuries Among Elite Cyclists in the Tour de France. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(9). <https://doi.org/10.1177/2325967118793392>
- Hamawandi, S. A., Amin, H. I., & Al-Humairi, A. K. (2022). Open versus arthroscopic release for lateral patellar compression syndrome: a randomized-controlled trial. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 142(10), 1-7. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03878-0>
- Hantes, M., Raoulis, V., & Becker, R. (2016). Traumatic and Degenerative Meniscus Lesions: Diagnosis and Classification. In P. Randelli, D. Dejour, C. N. van Dijk, M. Denti, & R. Seil (Eds.), *Arthroscopy* (pp. 79-92). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-49376-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-662-49376-2_7)
- Harrast, M. A., & Finnoff, J. T. (Eds.). (2021). *Sports medicine: study guide and review for boards*. Springer Publishing Company.
- Hatano, K. M. (2019). Oriented Warm-Up. In S. Rocha Piedade, A. B. Imhoff, M. Clatworthy, M. Cohen, & J. Espregueira-Mendes (Eds.), *The Sports Medicine Physician* (pp. 71-84). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-10433-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-10433-7_7)
- Hayat, Z., Bitar, Y. E., & Case, J. L. (2023). Patella Dislocation. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538288/>
- Hudák, R., & Kachlík, D. (2018). *Memorix anatomie* (4th ed.). Triton.
- Jesenická, R. (2018). *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Grada Publishing.
- Jimenez, A. E., Pace, L., & Fithian, D. C. (2023). Evaluation of the Patient with Patellar Instability: Clinical and Radiological Assessment. In V. Sanchis-Alfonso (Ed.), *Anterior Knee Pain and Patellar Instability* (pp. 235-249). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6_16)
- Kaiser, P., Stock, K., Benedikt, S., Ellenbecker, T., Kastenberger, T., Schmidle, G., & Arora, R. (2021). Acute Tennis Injuries in the Recreational Tennis Player. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(1). <https://doi.org/10.1177/2325967120973672>
- Kelly, A. A., & Chang, R. G. (2022). Meniscus Injuries. In M. Leong, G. Cooper, J. E. Herrera, & P. Murphy (Eds.), *A Case-Based Approach to Knee Pain* (pp. 59-75). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-15356-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15356-3_3)
- Kennedy, R., & Cook, J. (2023). Patellar Tendinopathy: Risk Factors, Prevention, and Treatment. In V. Sanchis-Alfonso (Ed.), *Anterior Knee Pain and Patellar Instability* (pp. 207-223). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6_14)



- Kolář, P. (2020). *Rehabilitace v klinické praxi* (2nd ed.). Galén.
- Kolář, P., & Máček, M. (2021). *Základy klinické rehabilitace* (2nd ed.). Galén.
- Komnos, G. A., & Menetrey, J. (2021). Cycling (BMX, Mountain, Road, Track). In S. Rocha Piedade, P. Neyret, J. Espregueira-Mendes, M. Cohen, & M. R. Hutchinson (Eds.), *Specific Sports-Related Injuries* (pp. 239-246). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-66321-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66321-6_16)
- Kotler, D. H., Babu, A. N., & Robidoux, G. (2016). Prevention, Evaluation, and Rehabilitation of Cycling-Related Injury. *Current Sports Medicine Reports*, 15(3), 199-206. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000262>
- Krutsch, W., Mayr, H. O., Musahl, V., Della Villa, F., Tscholl, P. M., & Jones, H. (Eds.). (2020). *Injury and Health Risk Management in Sports*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60752-7>
- Lane, J. G., Gobbi, A., Espregueira-Mendes, J., Kaleka, C. C., & Adachi, N. (Eds.). (2023). *The Art of the Musculoskeletal Physical Exam*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-24404-9>
- Leong, M., Cooper, G., Herrera, J. E., & Murphy, P. (Eds.). (2022). *A Case-Based Approach to Knee Pain*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-15356-3>
- López-Vidriero Tejedor, R., Najfeld, M., & López-Vidriero, E. (2022). Tennis. In G. L. Canata & H. Jones (Eds.), *Epidemiology of Injuries in Sports* (pp. 137-142). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-64532-1\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-662-64532-1_21)
- Malíková, H. (2022). *Základy radiologie a zobrazovacích metod* (2nd ed.). Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum.
- McClinton, S. M., Cobian, D. G., & Heiderscheidt, B. C. (2020). Physical Therapist Management of Anterior Knee Pain. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 13(6), 776-787. <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09678-0>
- McCurdie, I., Smith, S., Bell, P. H., & Batt, M. E. (2017). Tennis injury data from The Championships, Wimbledon, from 2003 to 2012. *British Journal of Sports Medicine*, 51(7), 607-611. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095552>
- Mehl, J., Diermeier, T., Herbst, E., Imhoff, A. B., Stoffels, T., Zantop, T., Petersen, W., & Achnich, A. (2018). Evidence-based concepts for prevention of knee and ACL injuries. 2017 guidelines of the ligament committee of the German Knee Society (DKG). *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 138(1), 51-61. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2809-5>

- Menard, M., Domalain, M., Decatoire, A., & Lacouture, P. (2018). Influence of saddle setback on knee joint forces in cycling. *Sports Biomechanics*, 19(2), 245-257. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1466906>
- Ozeki, N., Seil, R., Krych, A. J., & Koga, H. (2021). Surgical treatment of complex meniscus tear and disease: state of the art. *Journal of ISAKOS*, 6(1), 35-45. <https://doi.org/10.1136/jisakos-2019-000380>
- Panayiotou Charalambous, C., & Panayiotou Charalambous, C. (2022). Patellofemoral Pain Syndrome. In *The Knee Made Easy* (pp. 579-588). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-54506-2\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-030-54506-2_40)
- Panayiotou Charalambous, C., & Panayiotou Charalambous, C. (2022). Patellofemoral Instability. In *The Knee Made Easy* (pp. 815-840). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-54506-2\\_61](https://doi.org/10.1007/978-3-030-54506-2_61)
- Páral, J. (2020). *Chirurgická propedeutika: základy chirurgie pro studenty lékařských fakult.* Grada Publishing.
- Paulik, J. (2023). Injuries, management, and prevention in the weekend warrior. *Bone Bulletin*, 1(1),3. [https://jdc.jefferson.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=bone\\_bulletin](https://jdc.jefferson.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=bone_bulletin)
- Pereira, R., Andrade, R., Rebelo-Marques, A., & Espregueira-Mendes, J. (2019). Sport Injury Primary and Secondary Prevention. In S. Rocha Piedade, A. B. Imhoff, M. Clatworthy, M. Cohen, & J. Espregueira-Mendes (Eds.), *The Sports Medicine Physician* (pp. 121-147). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-10433-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-10433-7_11)
- Pilný, J. (2018). *Úrazy ve sportu a jak jim předcházet* (2nd ed.). Grada Publishing.
- Pluim, B. M., & Windler, G. (2018). Epidemiology of Tennis Injuries. In G. Di Giacomo, T. S. Ellenbecker, & W. B. Kibler (Eds.), *Tennis Medicine* (pp. 43-51). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71498-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71498-1_3)
- Predescu, V., Enăchescu, I., & Deleanu, B. (2021). Medial Collateral Ligament Anatomical Repair and Reconstructions. In M. Bozkurt & H. İ. Açar (Eds.), *Clinical Anatomy of the Knee* (pp. 175-182). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-57578-6\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-57578-6_11)
- Raj, M. A., & Bubnis, M. A. (2023). Knee Meniscal Tears. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431067/>
- Rooney, D., Sarriegui, I., & Heron, N. (2020). 'As easy as riding a bike': a systematic review of injuries and illness in road cycling. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000840>

- Roth, A., & Roth, A. (2017). Lower Extremity. In *Orthopedic and Trauma Findings* (pp. 133-212). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-53147-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53147-1_3)
- Rund, J. M., Hinckel, B. B., & Sherman, S. L. (2021). Acute Patellofemoral Dislocation: Controversial Decision-Making. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 14(1), 82-87. <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09687-z>
- Rychlíková, E. (2019). *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba* (2nd ed.). Grada Publishing.
- Sanchis-Alfonso, V., & Teitge, R. A. (2023). Surgical Treatment of Anterior Knee Pain. When is Surgery Needed? In V. Sanchis-Alfonso (Ed.), *Anterior Knee Pain and Patellar Instability* (pp. 133-150). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6_9)
- Sanchis-Alfonso, V., Montesinos-Berry, E., & Tompkins, M. (2023). Evolving Management of Acute Dislocations of the Patella. In V. Sanchis-Alfonso (Ed.), *Anterior Knee Pain and Patellar Instability* (pp. 251-258). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6_17)
- Sanchis-Alfonso, V., Ramírez-Fuentes, C., López-Company, L., & Sopena-Novales, P. (2023). Clinical and Radiological Assessment of the Anterior Knee Pain Patient. In V. Sanchis-Alfonso (Ed.), *Anterior Knee Pain and Patellar Instability* (pp. 59-80). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09767-6_5)
- Santana, J. A., & Mabrouk, A. (2023). Jumpers Knee. In StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532969/>
- Sciarretta, F. V., & Lane, J. G. (2023). Evaluation of Patellofemoral Knee Pain. In J. G. Lane, A. Gobbi, J. Espregueira-Mendes, C. C. Kaleka, & N. Adachi (Eds.), *The Art of the Musculoskeletal Physical Exam* (pp. 499-507). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-24404-9\\_55](https://doi.org/10.1007/978-3-031-24404-9_55)
- Silva, L. D., Tscholl, P., Bastos, R., Andrade, R., & Espregueira-Mendes, J. (2023). Evaluation of the Menisci. In J. G. Lane, A. Gobbi, J. Espregueira-Mendes, C. C. Kaleka, & N. Adachi (Eds.), *The Art of the Musculoskeletal Physical Exam* (pp. 459-465). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-24404-9\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-031-24404-9_50)
- Strauss, E. J., & Jazrawi, L. M. (Eds.). (2020). *The Management of Meniscal Pathology*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49488-9>
- Subramanian, M., Chin, M. S. M., & Peh, W. C. G. (2023). Magnetic Resonance Imaging. In M. Davies, S. James, & R. Botchu (Eds.), *Imaging of the Knee* (pp. 65-108). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/174\\_2022\\_350](https://doi.org/10.1007/174_2022_350)

- Thakur, A. K. (2020). Accuracy of clinical diagnosis in meniscal tears. *Journal of Patan Academy of Health Sciences*, 7(2), 39-44. <https://doi.org/10.3126/jpahs.v7i2.31110>
- Tichý, M. (2008). *Dysfunkce kloubu*. Miroslav Tichý.
- Trnavský, K., & Rybka, V. (2006). *Syndrom bolestivého kolena*. Galén.
- Trofa, D. P., Hong, I. S., Lopez, C. D., Rao, A. J., Yu, Z., Odum, S. M., Moorman, C. T., Piasecki, D. P., Fleischli, J. E., & Saltzman, B. M. (2023). Isolated Osteochondral Autograft Versus Allograft Transplantation for the Treatment of Symptomatic Cartilage Lesions of the Knee: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 51(3), 812-824. <https://doi.org/10.1177/03635465211053594>
- Varlotta, C., & O'Connor, I. (2022). Patellofemoral Pathologies. In M. Leong, G. Cooper, J. E. Herrera, & P. Murphy (Eds.), *A Case-Based Approach to Knee Pain* (pp. 87-115). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-15356-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15356-3_5)
- Vosoughi, F., Dogahe, R. R., Nuri, A., Firoozabadi, M. A., & Mortazavi, J. (2021). Medial Collateral Ligament Injury of the Knee: A review on current concept and management. *PubMed*, 9(3), 255–262. <https://doi.org/10.22038/abjs.2021.48458.2401>
- Walli, O., McCay, M., & Tiu, T. (2023). Patellofemoral Syndrome: a Review of Diagnosis and Treatment. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 11(2), 139-143. <https://doi.org/10.1007/s40141-023-00385-8>
- Wang, Y., Liang, L., Wang, D., Tang, Y., Wu, X., Li, L., & Liu, Y. (2020). Cycling with Low Saddle Height is Related to Increased Knee Adduction Moments in Healthy Recreational Cyclists. *European Journal of Sport Science*, 20(4), 461-467. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1635651>
- Wolfe, S., Varacallo, M., Thomas, J. D., Carroll, J. J., & Kahwaji, C. I. (2023). Patellar instability. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482427/>
- Wörner, E. A., & Safran, M. R. (2021). Racquet Sports: Tennis, Badminton, Racquetball, Squash. In S. Rocha Piedade, P. Neyret, J. Espregueira-Mendes, M. Cohen, & M. R. Hutchinson (Eds.), *Specific Sports-Related Injuries* (pp. 431-446). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-66321-6\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66321-6_30)
- Yaras, R. J., O'Neill, N., & Yaish, A. M. (2024). Lateral Collateral Ligament Knee Injury. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560847/>
- Zeb, A., Khan, F., Husain, A., Khan, M. S., Khan, S., & Iqbal, K. (2022). Accuracy of McMurry's Test in Diagnosis Meniscal Tears. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 16(4), 878-880. <https://doi.org/10.53350/pjmhs22164878>

- Zheng, Z., & Xia, Q. (2023). EFFECTS OF FLEXIBILITY EXERCISES TO PREVENT KNEE INJURIES IN TENNIS PLAYERS. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012023\\_0040](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012023_0040)
- Zúñiga, C. A. V., & De Cicco, F. L. (2023). Osteochondral allograft. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560511/>

# 11 PŘÍLOHY

## 11.1 Vyjádření etické komise



Fakulta  
tělesné kultury

### Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně  
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.  
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.  
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.  
prof. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.  
doc. Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.  
Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne 21. 3. 2024 byl projekt bakalářské práce

**Autor /hlavní řešitel/:** **Jakub Kozák**  
s názvem **Zranění kolenního kloubu, diagnostika, léčba, prevence, srovnání výskytu v cyklistice a tenisu**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: 58/2024  
dne: 24. 4. 2024

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnicemi pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

za EK FTK UP  
doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.  
předsedkyně

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury  
Komise etická  
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci  
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009  
www.ftk.upol.cz

## 11.2 Anketa

### Zranění kolenního kloubu

Dobrý den,

jmenuji se Jakub Kozák a jsem studentem Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Rád bych vás požádal o vyplnění ankety, jež poslouží jako podklad k mé bakalářské práci.

Anketa je určena pro muže ve věku 30-45 let se sedavým způsobem zaměstnání, kteří mají jako svůj hlavní sport cyklistiku nebo tenis na rekreační úrovni bez předchozí profesionální historie.

Název studie (projektu): Zranění kolenního kloubu, diagnostika, léčba, prevence, výskyt v cyklistice a tenisu

1. Vyplněním této ankety souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.

2. Byl jsem podrobně informován 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 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.

#### 1 Kterému sportu se věnujete?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

Cyklistika  Tenis

#### 2 Kolikrát týdně trénujete?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

1 den v týdnu  2-3 dny v týdnu  3 a více dnů

#### 3 Jak dlouho se danému sportu věnujete?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

0-1.9 let  2-5.9 let  6-9.9 let  10 a více let

#### 4 Jaká je vaše sportovní historie?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď. U možnosti "jiná" uveďte konkrétní sport*

- Celý život primárně tenis     Celý život primárně cyklistika  
 Jiná...

#### 5 Při přechodu z jiného sportu uveďte důvod

#### 6 Jak byste popsali svůj typ postavy (podle BMI)?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- podváha     ideální váha     nadváha     obezita

#### 7 Míváte pocity nestability kolenního kloubu?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, mívám     Ne, nemívám

#### 8 Pociťujete při tréninku bolesti kolen?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ne, nepociťuji     Ano, mírnou     Ano, střední     Ano, silnou

#### 9 Jak často pociťujete bolesti kolene?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Pravidelně, při každém tréninku     Často i při lehkém tréninku     Pouze při těžkém tréninku     Velmi zřídka     Nikdy



### 10 Pociťujete bolest i při každodenních činnostech?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu nebo více odpovědí*

- Chůze po schodech     Vstávání ze židle     Vystupování z auta     Delší stání na místě     Delší chůze     Dlouhé sezení
- Ne, nepociťuji
- Jiná...

### 11 Pociťujete bolest kolene při úplném pokrčení?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ne, nepociťuji     Ano, mírnou     Ano, střední     Ano, silnou

### 12 Pociťujete bolest při natahování kolene?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ne, nepociťuji     Ano, mírné     Ano, střední     Ano, silné

### 13 Registrujete zvukové fenomény jako skřipání či dření v koleni?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ne, neregistruji     Ano, mírné     Ano, střední     Ano, silné

### 14 Pozorujete otok v oblasti kolene?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ne, nepozoruji     Ano, mírný     Ano, střední     Ano, silný

### 15 Co je podle vás hlavní příčinou bolesti vašeho kolene?

## 16 Navštívili jste kvůli bolestem lékaře?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano  Ne

## 17 Byla vám lékařem doporučena rehabilitace?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano  Ne

## 18 Prodělali jste v minulosti v souvislosti s vaším primárním sportem zranění kolene?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď. Pokud jste žádné zranění neměli, přeskočte následující dvě otázky.*

- Ano  Ne

## 19 O jaké zranění se jednalo?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu nebo více odpovědí*

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> zranění předního zkříženého vazů | <input type="checkbox"/> zranění zadního zkříženého vazů | <input type="checkbox"/> zranění vnitřního postranního vazů | <input type="checkbox"/> zranění vnějšího postranního vazů   |
| <input type="checkbox"/> zranění vnitřního menisku        | <input type="checkbox"/> zranění vnějšího menisku        | <input type="checkbox"/> zranění kloubní chrupavky          | <input type="checkbox"/> zranění patelofemorálního skloubení |
| <input type="checkbox"/> skokanské koleno                 |  |   |  |
| <input type="checkbox"/> Jiná...                          | <input type="text"/>                                     |   |  |

## 20 Bylo zapotřebí zranění operovat?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano  Ne, dostal jsem ortézu/ klidový režim

## 21 Používáte při sportu ortézu či taping kolenního kloubu?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, obojí  Ano, ortézu  Ano, taping  Ne

## 22 Dbáte na zahřátí před hlavní částí tréninku?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, vždy    Ano, pouze občas vynechám    Většinou ne    Ne, nikdy

## 23 Dbáte na protažení po tréninku?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, vždy    Ano, pouze občas vynechám    Většinou ne    Ne, nikdy

## 24 Zařazujete i posilovací cvičení oblasti kolenního kloubu?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- Ano, pravidelně    Ano, pouze občas vynechám    Většinou ne    Ne, nikdy