

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Marie Kleckerová

**Syndrom iliotibiálního traktu u vytrvalostních běžců  
z pohledu fyzioterapeuta**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Alena Svobodová, Ph.D.

Olomouc 2024

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným dohledem paní Mgr. Aleny Svobodové, Ph.D. a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 7. května 2024

Marie Kleckerová

Ráda bych poděkovala paní Mgr. Aleně Svobodové, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, za cenné rady a přínosné podněty.

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** Bakalářská práce

**Téma práce:** Syndrom iliotibiálního traktu u vytrvalostních běžců z pohledu fyzioterapeuta

**Název práce:** Syndrom iliotibiálního traktu u vytrvalostních běžců z pohledu fyzioterapeuta

**Název práce v AJ:** Iliotibial Band Syndrome in long distance runners from the perspective of physiotherapists

**Datum zadání:** 2023-11-30

**Datum odevzdání:** 2024-05-07

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

**Autor práce:** Marie Kleckerová

**Vedoucí práce:** Mgr. Alena Svobodová, Ph.D.

**Oponent práce:** Mgr. Radek Mlíka, Ph.D.

**Abstrakt v ČJ:** Tato bakalářská práce se zabývá problematikou syndromu iliotibiálního traktu u vytrvalostních běžců a následnou prevencí možných zranění způsobených během. Práce zpracovává základní informace o stavbě iliotibiálního traktu, rizikové faktory vzniku syndromu iliotibiálního traktu, jeho diagnostiku a léčbu z pohledu fyzioterapeuta. V závěru práce jsou shrnuty základní poznatky z oblasti prevence zranění u běžců.

**Abstrakt v AJ:** This bachelor thesis addresses the issue of iliotibial band syndrom in endurance runners and subsequent prevention of injures caused by running. The work elaborates basic information about the structure of iliobitital band, risks connected with the development of the syndrome, its diagnosis and treatment from the perspective of physiotherapists. The thesis concludes with basic knowledge in the field of injury prevention of runners.

**Klíčová slova v ČJ:** syndrom iliotibiálního traktu, iliotibiální syndrom, regenerace ve sportu, běh, vytrvalostní běžci, běžecké koleno

**Klíčová slova v Aj:** Iliotibial band syndrome/Iliotibial syndrome, runner's knee, recovery in sport, regeneration in sport, running, distance runners

**Rozsah stran:** 59

# Obsah

Obsah.....	6
Úvod.....	8
1 Syndrom iliotibiálního traktu (ITBS) .....	9
1.1 Tractus iliotibialis .....	10
2 Etiologie ITBS .....	11
2.1 Rizikové faktory vzniku ITBS u vytrvalostních běžců .....	12
2.1.1 Vnější faktory vzniku ITBS u běžců .....	12
2.1.2 Vnitřní faktory vzniku ITBS u běžců .....	12
3 Epidemiologie ITBS .....	16
4 Diagnostika ITBS .....	17
4.1 Klinické projevy .....	17
4.2 Provokační testy .....	18
4.2.1 Ober test.....	18
4.2.2 Noble test.....	18
4.2.3 Renne test .....	18
4.2.4 Modifikovaný Thomasův test.....	19
4.3 Magnetická rezonance .....	19
4.4 Ultrazvukové vyšetření.....	20
5 Diferenciální diagnostika.....	21
5.1 Natržení laterálního menisku.....	21
5.2 Kořenový syndrom L5.....	22
5.3 Syndrom patelofemorální bolesti.....	22

6 Léčba ITBS.....	24
6.1 Akutní fáze .....	24
6.2 Subakutní fáze .....	25
6.3 Fáze zotavování .....	27
6.3.1 Ukázky posilovacích cviků.....	28
6.4 Návrat ke sportovní aktivitě .....	30
6.5 Chirurgická léčba.....	31
7 Prevence zranění u vytrvalostních běžců.....	32
7.1 Správná technika běhu.....	32
7.2 Běžecká obuv.....	34
7.3 Výběr běžeckého povrchu .....	35
7.4 Přiměřená zátěž.....	35
7.5 Strečink.....	36
7.6 Kompenzační cvičení .....	38
7.7 Regenerace.....	40
7.7.1 Sportovní masáž .....	41
7.7.2 Hydratace a výživa .....	42
7.7.3 Termoterapie.....	42
Závěr.....	44
Referenční seznam .....	45
Seznam obrázků .....	58
Seznam zkratk .....	59

## Úvod

Syndrom iliotibiálního traktu představuje jedno z nejčastějších zranění u sportovců, a to zejména běžců, cyklistů a basketbalistů. Pravděpodobná příčina prevalence tohoto problému je opakovaná flexe a extenze v kolenním kloubu. Obtíže se nevyhýbají jak rekreačním, tak profesionálním sportovcům.

Zranění je charakterizováno bolestí na laterální straně kolene, která může vyzařovat do zevní strany stehna. V počátečním stádiu se bolest projevuje během zátěže, v pokročilejším stádiu i po výkonu a v klidu.

I přes častý výskyt syndromu iliotibiálního traktu neexistuje ucelený způsob léčby. Ke každému pacientovi je proto nutno přistupovat individuálně a odhalit příčinu potíží. Zranění vyřadí sportovce na několik týdnů až měsíců z tréninku a stává se tak pro něj stresovou a nepříjemnou záležitostí.

Důležitou roli hraje i prevence zranění. Trenéři, sportovci, ale i široká veřejnost by měli být poučeni o základních principech předcházení úrazů. Jedná se například o výběr vhodné sportovní obuvi, adekvátní posilovací cvičení, strečink a v neposlední řadě dostatečná regenerace organismu po fyzické zátěži.

Klíčová slova pro vyhledávání byla použita výhradně v anglickém jazyce pro nedostatek českých zdrojů: Iliotibial band syndrome/Iliotibial syndrome, runner's knee, recovery in sport, regeneration in sport, running, distance runners.

Používanými internetovými databázemi byly: PubMed, Google Scholar, BOOKPORT, ScienceDirect, BMJ British medical journal.



# 1 Syndrom iliotibiálního traktu (ITBS)

Syndrom iliotibiálního traktu je široce uznáván jako zranění z přetěžování, které je častou příčinou bolesti na laterální straně kolena související s během, cyklistikou, posilováním a dalšími sporty. Jeho diagnóza je založena na příznacích jako je bolestivost v oblasti laterálního epikondylu femuru, pozitivní klinické vyšetření potvrzující bolest při různých manévrech (Ober test, Renne test apod.) a absence jiných příčin tohoto problému (Fairclough & Hayashi, 2007, p. 74).

Vyšší zátěž může přispět k laterální bolesti kolena pojící se se syndromem iliotibiálního traktu (ITBS), buď stlačením vysoce inervovaného tukového polštáře hluboko pod iliotibiálním traktem, nebo zvýšením předozadních třecích sil mezi iliotibiálním traktem a laterálním epikondylem femuru během flexe-extenze kolena (Foch et al., 2023, p. 75).

ITBS je nejčastější příčinou laterální bolesti kolene u běžců. Jde o poranění z přetěžování, a jak již bylo zmíněno, tak jedna z příčin je opakované tření iliotibiálního traktu přes laterální epikondyl femuru (maximální zóna tření je přibližně při 30° flexe v kolenním kloubu; Fairclough & Hayashi, 2007, p. 76). Tréninkové faktory související s ITBS zahrnují nadměrné běhání ve stejném směru na dráze, týdenní tréninkovou zátěž větší, než je norma pro daného běžce a běh z kopce. Bylo dokázáno, že slabost nebo inhibice laterálních hýžd'ových svalů je jedním z klíčových faktorů tohoto zranění. Když se tyto svaly nesprávně zapojují během různých fází běžeckého cyklu, dochází ke snížení schopnosti stabilizovat pánev a excentricky ovládat abdukcí v kyčelním kloubu. V důsledku toho musí ostatní svaly kompenzovat chybný mechanismus, což často vede k nadměrnému napětí měkkých tkání a myofasciálnímu omezení v důsledku jejich přetěžování (Fredericson & Wolf, 2005, p. 452).

## 1.1 Tractus iliotibialis

Tractus iliotibialis je široký pruh fascie tvořený proximálně u kyčle fasciemi musculus (m.) gluteus maximus, gluteus medius a tensor fasciae latae. Zároveň prochází na povrchu m. vastus lateralis a upíná se na Gerdyho hrbolek na laterálním kondylu tibie (Falvey et al., 2010, p. 582). Iliotibiální trakt a jeho přidružené svaly fungují tak, že abdukuje a zevně rotuje stehenní kost, uplatňují se i při laterální stabilizaci kolena během chůze a běhu (Flato et al., 2017, p.606).

Tractus iliotibialis plní důležitou posturální funkci, která umožňuje asymetrický stoj (sklon pánve). Tah distálního úponu iliotibiálního traktu (IT) směrem nahoru uzamkne koleno v hyperextenzi. IT je definován jako struktura přispívající k anterolaterální stabilitě kolena. Jeho vlákna, která se upínají na laterální kondyl femuru odvádějí síly m. tensor fasciae latae a m. gluteus maximus. Distální část IT je dynamická struktura v blízkosti kolena, jehož zadní vlákna jsou izometrická mezi 0° až 50° flexe kolena, a prodlužují se mezi 50° až 90° flexe, zatímco jeho přední vlákna se protahují mezi 0° až 40° flexe a pak jsou v podstatě izometrická od 40° do 90° (Hirschmann & Müller, 2015, p. 2782). Dalšími hlavními strukturami, přispívajícími k laterální stabilitě kolena, jsou m. biceps femoris, ligamentum collaterale laterale, šlacha m. popliteus, laterální část kloubního pouzdra i laterální část m. gastrocnemius (Vinson et al., 2008, p. 450). Úzkou souvislost s m. tensor fasciae latae tvoří m. gluteus medius a gluteus minimus. Tyto svaly mohou svou sníženou aktivitou ovlivnit napětí IT.

## 2 Etiologie ITBS

Existuje mnoho teorií týkajících se etiologie příznaků souvisejících s ITBS včetně nadměrného předozadního tření IT na laterálním kondylu femuru během flexe a extenze kolena, stlačení vrstvičky tuku v blízkosti distálního připojení IT a zánět iliotibiální bursy (Strauss et al., 2011, p. 730).

Teorie předozadního tření je založena na vytvoření tzv. „impingement“ zóny, kdy se IT pohybuje přes laterální kondyl femuru přibližně při 30° flexi kolenního kloubu (Strauss et al., 2011, p. 731). Úhel ohnutí kolena o 30° nastává při počátečním kontaktu paty se zemí nebo v počátečním stádiu běhu (Orchard et al., 1996, p. 736). Toto opakované tření teoreticky způsobí zánětlivou reakci a následnou bolest (Khaund & Flynn, 2005, p. 1546).

Oblast pod IT je hojně vaskularizována a inervována, proto se stává zdrojem bolesti. Silné dráždění receptorů v místě mezi IT a laterálním kondylem femuru (LFC) může reflexně vyvolat oslabení abduktorů kyčelního kloubu, aby došlo ke zmenšení kompresivních sil, a tak snížení dráždění oblasti pod IT (Fairclough et al., 2007, p. 76).

Fairclough et al. (2006, p. 310) zpochybnil teorii předozadního tření a tvrdil, že IT není volná struktura, a je tak vysoce nepravděpodobné, že by IT mohl vykonávat předozadní pohyb. O rok později bylo popsáno autory Fairclough et al. (2007, p. 76), že bolest vzniká stlačováním tukového polštáře pod IT. Během flexe kolena dochází ke změnám napětí v předních a zadních vláknech IT, což způsobuje tlak na LFC, a tím utlačování tukového polštáře.

Obě teorie, jak teorie předozadního tření, tak teorie komprese tukového polštáře spoléhají na abnormální zvýšení kompresivních sil mezi IT a LFC, které způsobí podráždění a zánět ve tkáni. Tyto pohyby (předozadní tření, komprese tukového polštáře) se staly charakteristické i pro asymptomatickou populaci (Fairclough et al., 2006, p. 311).

## 2.1 Rizikové faktory vzniku ITBS u vytrvalostních běžců

Na vzniku ITBS se často podílí více faktorů. Rizikové faktory, přispívající ke vzniku tohoto zranění u vytrvalostních běžců, můžeme rozlišit na *vnější* a *vnitřní* (Baker & Fredericson, 2016, p. 55).

### 2.1.1 Vnější faktory vzniku ITBS u běžců

Nejčastějším vnějším rizikovým faktorem uváděným v literatuře je vysoká tréninková zátěž běžce s aspektem tréninkového povrchu (Baker & Fredericson, 2016, p. 58). Nevhodnými povrchy pro běh, přispívající ke vzniku ITBS je příliš tvrdý povrch (asfalt) nebo běh v kopcovitém terénu a horách. Chybami v tréninku je neadekvátní dávkování tréninkové zátěže. Aby se sportovci vyhnuli ITBS a dalším zraněním, doporučuje se během několika týdnů nebo měsíců pomalu přidávat na délce a intenzitě tréninku. Nevhodné je prudké navýšení tréninkových kilometrů. Dalším rizikovým faktorem je nedostatečné zahřátí svalů před sportovním výkonem (délka trvání rozehřívacího cvičení by měla trvat 5 až 10 minut). Nesmí se opomenout důležitost běžecké obuvi. Způsob, jakým noha při běhu dopadá na zem, může ovlivnit nejen klouby chodidla a hlezenní kloub, ale i kolenní kloub, kyčelní kloub a svaly kolem nich. Správná obuv může zlepšit biomechaniku běhu a předcházet bolesti iliotibiálního traktu (Stanos, 2023).

### 2.1.2 Vnitřní faktory vzniku ITBS u běžců

Mezi vnitřní faktory přispívající ke vzniku ITBS můžeme zařadit nesprávnou biomechaniku kyčelního, kolenního, hlezenního kloubu, trupu, ale třeba i rozdílnou délku dolních končetin (Foch et al., 2015, p. 708).

#### ***Biomechanické faktory kyčelního kloubu***

Nadměrná addukce v kyčelním kloubu během stoje může stlačit tukový polštář umístěný na laterální straně kolena, který obsahuje volná nervová zakončení a tlakové receptory (Fairclough et al., 2006, p. 311). Boční bolest kolena, kterou zažívají běžci s ITBS, může být částečně způsobena velkým vrcholovým úhlem addukce v kyčelním kloubu. Omezená kontrola pánve ve frontální rovině přispívá k větší addukci kyčle. Větší napětí

v tahu může vykazovat IT během stejné fáze běhu s větším kontralaterálním poklesem pánve (Foch et al., 2015, p. 708).

Zvýšený vrcholový úhel addukce může být způsoben oslabením m. gluteus medius. M. gluteus medius je primárním abduktorem kyčelního kloubu. Jeho funkce je kontrola addukce kyčelního kloubu (Lenhart et al., 2014, p. 766). Baker et al. (2018, p. 1034) popisují, že doba trvání aktivity m. gluteus medius je pro kontrolu addukce kyčle důležitější než velikost jeho aktivity. Krátká doba aktivity m. gluteus medius může vést ke zvětšení vrcholového úhlu addukce kyčelního kloubu během došlapu dolní končetiny při běhu.

Niemuth et al. (2005, p. 16) zkoumali skupinu běžců s různými muskuloskeletálními změnami včetně těmi s ITBS. Autoři tvrdí, že zranění běžci vykazovali významně sníženou sílu m. gluteus medius ve srovnání s neporaněnou končetinou a ve srovnání se skupinou nezraněných běžců.

### ***Biomechanické faktory kolenního kloubu***

Syndrom iliotibiálního traktu souvisí se zvýšenou vnitřní rotací kolena. Tyto kombinované pohyby mohou zvýšit napětí IT a způsobit jeho kompresi proti LFC (Noehren et al., 2007, p. 955).

K vnitřní rotaci kolena dochází jak vnitřní rotací tibie, tak zevní rotací femuru. Zvýšená zevní rotace femuru může souviset se svalovou nerovnováhou kyčelního kloubu. Současná kontrakce vnitřních a zevních rotátorů je nezbytná pro zajištění stability hlavice femuru v acetabulu během zatížení (Gottschalk et al., 1989, p. 180).

Noehren et al. (2007, p. 953) zjistili, že vnitřní rotace kolena byla výrazně větší u běžců s anamnézou ITBS ve srovnání se zdravou populací. Jiné pohyby, než v sagitální rovině mohou přispět k rozvoji ITBS. Protože se IT upíná na LFC a na Gerdyho tuberkulum, je namáhán právě při vnitřní rotaci kolena.

Při běhu z kopce dochází u běžce k menší flexi kolena (20° až 30°) než při běhu po rovině. Flexe v koleni mezi 20° až 30° je pro běžce významným rizikovým faktorem, protože při tomto rozsahu pohybu v kolenním kloubu se předpokládá, že distální vlákna IT stlačují tukový polštář, a kloužají přes LFC. Vytrvalostní běžci, kteří běhají především v hornatém terénu mají větší riziko vzniku ITBS než vytrvalostní běžci, kteří běhají po rovině. Sprint a rychlejší běh na rovném povrchu s menší pravděpodobností způsobí nebo zhorší ITBS,

protože při dopadu je koleno flektováno v jiném úhlu, ve kterém nedochází ke stlačení tukového polštáře (Orchard et al., 1996, p. 377).

### ***Biomechanické faktory distální části dolní končetiny***

Biomechanické faktory distální části dolní končetiny mohou hrát roli v rozvoji ITBS. Zvýšená everze zadonoží s přidruženou addukcí talu způsobuje zvýšenou vnitřní rotaci tibie. Když se tibie vnitřně otáčí, IT se protahuje (Lundberg et al., 1989, p. 196).

Běžci s ITBS vykazovali dvojnásobný maximální pohyb zadonoží ve směru zvýšené everze ve srovnání s běžci bez potíží. Zvýšená everze zadonoží může být spojena s větší excentrickou námahou svalů způsobujících inverzi (Noehren et al., 2007, p. 955).

Miller et al., (2007, p. 409) uvedli, že na konci vyčerpávajícího běhu u běžců s ITBS byl prokázán větší úhel everze při kontaktu paty se zemí, což podle jejich hypotézy přispívá k větší vnitřní rotaci kolenního kloubu, a to vede k torznímu namáhání IT.

Taunton et al. (2002, p. 97) přezkoumali 2 002 běžeckých zranění a zjistili vyšší výskyt ITBS u běžců s postavením chodidla pes planus (plochá noha) než u běžců s fyziologickým postavením chodidla.

### ***Biomechanické faktory trupu***

Kromě pohybu v kyčelním a kolenním kloubu mohou být s ITBS spojeny i změněné vzorce pohybu pánve a trupu. Omezená kontrola pánve ve frontální rovině může přispět k větší addukci v kyčelním kloubu. Větší napětí v tahu vykazuje IT během stojné fáze běhu s větším kontralaterálním poklesem pánve. Aby se tento mechanismus omezil, mohou běžci s ITBS flektovat trup v postoji. Podobně jako u ITBS existují důkazy, které naznačují, že patelofemorální syndrom (PFPS) souvisí taky s oslabením abduktorů kyčelního kloubu (Piva et al., 2005, p. 795). Předpokládá se, že ipsilaterální flexe trupu směrem k postižené dolní končetině může být kompenzační strategií ke snížení nároků na oslabené abduktory kyčelního kloubu (Noehren et al., 2012, p. 598).

### ***Nestejná délka dolních končetin***

McNicol et al., (1981, pp. 76-80) studovali 52 případů ITBS u běžců a uvedli, že 13 % z nich mělo rozdíl v délce dolních končetin a zjistili, že ve všech případech se ITBS nacházel na straně delší dolní končetiny. Nurfadhilah & Yudhistira, (2023, p. 1) tuto teorii také potvrdili.

### 3 Epidemiologie ITBS

ITBS je nejčastější etiologií laterální bolesti kolene u běžců a cyklistů, ale může se vyskytovat u sportovců věnujících se tenisu, fotbalu, lyžování a vzpírání. Výskyt se pohybuje od 1,6 % do 12 % u běžců a dalších sportovců, u kterých dochází k repetitivním pohybům do flexe a extenze v kolenním kloubu (Strauss et al., 2011, p. 730).

Od roku 1981 do roku 2000 se výskyt ITBS téměř zdvojnásobil a zvýšil ze 4,3 % na 8,4 % v populaci pacientů s běžeckými zraněními. U cyklistů je prevalence nižší než u běžců (van der Worp et al., 2012, p. 972). ITBS zahrnuje 15 % zranění z nadměrného přetěžování kolenního kloubu u cyklistů (Holmes et al., 1993, p. 420).

ITBS je druhým nejčastějším poraněním z nadměrného přetěžování. Je dvakrát pravděpodobnější, že jim budou trpět ženy ve srovnání s muži, protože ženy mívají vyšší vnitřní rotaci a addukci v kyčelním kloubu (Taunton, 2002, p. 99). Tím, že ITBS vzniká nadměrnou fyzickou zátěží se zřídka vyskytuje u neaktivní populace. To dokazuje i fakt, že ITBS měl vysokou prevalenci u vojenských rekrutů, kteří procházeli náročným fyzickým tréninkem. Jeho výskyt byl mezi vojáky 6,2 % (Sharma et al., 2015, p. 6).



## 4 Diagnostika ITBS

### 4.1 Klinické projevy

V mnoha případech již subjektivní hodnocení pacientem poskytne základ pro podezření na ITBS. Anamnéza je jedním z nejdůležitějších prvků vyšetření fyzioterapeutem. Obvykle jsou v anamnéze zmíněny pohybové aktivity, které vyžadují opakované činnosti zahrnující flexi-extenzi kolena. Pacient uvádí palčivou bolest na úrovni (nebo těsně pod) LFC. Běžec může fyzioterapeutovi ukázat svůj tréninkový plán, kde si terapeut všimá větších změn v tréninku (Fairclough et al., 2007, p. 74).

Zpočátku se laterální bolest kolena objevuje během sportovní aktivity. Jak syndrom progreduje, začíná se projevovat bolest těsně po skončení aktivity. V dalším stádiu bolest nastává i v klidu (Strauss et al., 2011, p. 734).

Závažná bolest laterální části kolena spojená s ITBS může být zesílena myofasciálním omezením, které je spojeno s nadměrným třením IT přes laterální epikondyl femuru. Myofasciální omezení zahrnují centrální a úponové spouštěcí body, svalové zkrácení a sníženou posunlivost až adhezi fascií. Zmíněná omezení přispívají k nadměrnému napětí IT a často přetrvávají i poté, co ITBS odezní. Vyšetření často odhalí bolestivé body v oblasti m. vastus lateralis, m. gluteus minimus a m. piriformis. Terapeut může obvykle napalpovat bolestivý úpon m. biceps femoris. Vyšetření spočívá v důkladné palpaci spouštěcích bodů, kdy pacient leží v uvolněné poloze na boku zdravé dolní končetiny, přičemž je svrchní dolní končetina flektována v kyčelním kloubu do 45° s mírně flektovaným kolenem. Pod vyšetřovanou dolní končetinu je umístěn polštář. V případě nálezu spouštěcích bodů provede fyzioterapeut myofasciální ošetření (Fredericson et al., 2015, p. 55).

## **4.2 Provokační testy**

### **4.2.1 Ober test**

Ober test je ortopedický hodnotící postup používaný k posouzení těsnosti m. tensor fasciae latae a IT. Bylo popsáno více verzí tohoto testu využívající různé stupně kontralaterální flexe kyčelního kloubu ke stabilizaci pánve (Hidalgo-García et al., 2022, p. 1).

Ober test se provádí s pacientem vleže na boku na straně nevyšetřované dolní končetiny. Dolní končetina, na které pacient leží, by měla být flektována v kolenním a kyčelním kloubu tak, aby byla vyrovnána bederní křivka a zamezilo se hyperlordóze v bederní páteři. Terapeut stojí za pacientem a stabilizuje pánev. Následně terapeut uchopí vyšetřovanou dolní končetinu a změří rozsah pohybu addukce kyčelního kloubu poté, co vyšetřovaný přesune testovanou dolní končetinu z abdukce a 0° extenze do polohy addukce v kyčelním kloubu. Literatura uvádí, že koleno testované strany může být flektováno do 90° (Oberův test) nebo extendováno (modifikovaný Oberův test). Rozsah pohybu se měří, když vyčerpáme pohyb do addukce anebo pánve začne rotovat směrem dolů. Test je hodnocen jako negativní, pokud femur klesne mírně pod horizontálu a pacient nepocítuje žádnou bolest (Gajdosik et al., 2003, p. 77).

### **4.2.2 Noble test**

Noble test vychází z předpokladu, kdy pacient leží na zádech nebo na boku s vyšetřovanou dolní končetinou nahoře. Terapeut uchopí svrchní dolní končetinu těsně nad hlezenním kloubem, a opakovaně pomalu flektuje a extenduje kolenní kloub. Přechází z pozice 0° flexe do 90° flexe v kolenním kloubu. Současně palpuje a vyvíjí silný tlak na LFC. Test je pozitivní, pokud cítí pod prstem, kterým palpuje praskání, krepitaci nebo pacient udává bolest v oblasti epikondylu femuru (Noble, 1979, p. 52).

### **4.2.3 Renne test**

Renne test se provádí tak, že pacient stojí v sólostoji, přičemž má kolenní kloub flektován do 30° až 40°. Tato pozice provokuje bolest v iliotibiálním traktu na stejné dolní končetině (Renne, 1975, p. 1110).

#### 4.2.4 Modifikovaný Thomasův test

Thomasův test využívají terapeuti k vyšetření míry zkrácení flexorů kyčelního kloubu. Pacient sedí na okraji vyšetřovacího stolu, následně si lehne na záda a přitáhne obě kolena k hrudi. Zatímco drží jedno koleno u hrudníku, pomalu extenduje druhou dolní končetinu a nechá ji viset přes okraj vyšetřovacího stolu, bederní lordóza je vyhlazena (Peeler & Anderson, 2007, p. 15).

Míra zkrácení m. iliopsoas se vyšetří změřením velikosti flexe v kyčelním kloubu pomocí goniometru. Terapeut sleduje, zda se zadní strana stehna dotýká stolu. Pokud ne, předpokládá zkrácení m. iliopsoas. Zkrácení dvoukloubových flexorů kyčle, kterými jsou m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae a m. sartorius, se projevuje tak, že zadní strana stehna se sice dotýká stolu, ale bérec nesměruje kolmo dolů k zemi a dochází spíše k extenzi kolena. Zkrácení m. tensor fasciae latae vypadá tak, že femur vyšetřovaného směřuje do abdukce a současně dochází k laterální deviaci pately. Terapeut sleduje zvýšenou vnitřní rotaci femuru a zvýraznění prohlubně v průběhu iliotibiálního traktu na laterální straně stehna (Physiopedia contributors, 2023).

### 4.3 Magnetická rezonance

Magnetická rezonance (MRI) je neinvazivní zobrazovací technologie, která vytváří trojrozměrné detailní anatomické snímky. Často se používá pro detekci onemocnění, diagnostiku a sledování léčby. Je založena na sofistikované technologii, která excituje a detekuje změnu směru rotační osy protonů nacházejících se ve vodě, která tvoří živé tkáně. MRI využívá silné magnety, vytvářející magnetické pole, které nutí protony v těle, aby se s tímto polem vyrovnaly. Při průchodu radiofrekvenčního proudu pacientem jsou protony stimulovány, vychylují se z rovnováhy a namáhají se proti působení magnetického pole. Když je radiofrekvenční pole vypnuto, senzory MRI jsou schopny detekovat uvolněnou energii, kdy se protony znovu vyrovnají s magnetickým polem. Doba potřebná k tomu, aby se protony znovu srovnaly s magnetickým polem, stejně jako množství uvolněné energie se mění v závislosti na prostředí a chemické povaze molekul. Na základě těchto magnetických vlastností jsou lékaři schopni rozeznat rozdíl mezi různými typy tkání (National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering, 2024).

Charakteristickým projevem MRI pro ITBS je špatně definovaná zvýšená intenzita signálu T2 (příčné relaxace) v tukových měkkých tkáních mezi IT a LFC (Murphy et al., 1992, p. 570). Mohou být nalezeny cystické oblasti představující primární nebo sekundární burzy (Ekman et al., 1994, p. 1852). U chronického ITBS je občas pozorováno ztlustění ITBS a zvýšená intenzita signálu T2 povrchově vzhledem k IT. Při diagnostice je potřeba věnovat pozornost identifikaci laterálního synoviálního recesu jako samostatné struktury a nezaměňovat jeho kloubní tekutinu se zánětlivými změnami měkkých tkání. To je usnadněno pochopením, že přední laterální synoviální recessus je umístěn anteriorně od laterálního epikondylu femuru (Muhle et al., 1999, p. 105).

#### **4.4 Ultrazvukové vyšetření**

Diagnostické ultrazvukové vyšetření je „zlatým“ standardem zobrazovacího testu. Výhodou ultrazvuku oproti MRI je dynamické posouzení struktury a skenování lze provádět během specifického pohybu, který způsobuje pacientovi bolest. Pomocí ultrazvuku je možné posoudit, zda je IT zesílený, nebo jestli se mezi IT a LFC nenachází tekutina. Vyšetření odhalí další stavy, jako jsou laterální trhliny menisku, cysty menisku a tendinopatie distální části hamstringů (Arend, 2014, p. 35).

## 5 Diferenciální diagnostika

Je důležité v rámci vyšetření vyloučit další možné příčiny bolesti v laterální oblasti kolena. Dalšími příčinami mohou být například natržení laterálního menisku, tendinopatie m. biceps femoris, natržení laterálního kolaterálního vazů, patelofemorální syndrom a kořenová syndromologie L5 (Baker et al., 2011, p. 554).

### 5.1 Natržení laterálního menisku

Menisky slouží ke zlepšení kongruence kloubního povrchu, významně přispívají k lokálnímu rozložení tlaku. Představují asi polovinu kontaktní plochy pro femur a pohybují se v předozadním směru. Mediální meniskus, který má tvar půlměsíce je o něco větší než laterální meniskus. Dislokovaný nebo nestabilní fragment menisku vyžaduje resekci či refixaci. Trhliny menisků menší než 5 mm umožňují konzervativní léčbu. Obvykle se operují komplexní a rozsáhlé degenerativní trhliny. Na laterálním menisku je častěji poškozen přední roh (Glaser et al., 2006, p. 28).

Poškození laterálního menisku přináší riziko velmi závažné komplikace: rychlá chondrolýza (rozpad chrupavky) vyskytující se obvykle u mladých sportovců (Sonnery-Cottet et al., 2014, p. 505).

U každého pacienta s podezřením na patologii menisku je nutné kompletní vyšetření dolní končetiny. Měla by být provedena kontrola za účelem posouzení kloubního výpotku, atrofie m. quadriceps femoris a vyšetření přítomnosti jakéhokoli otoku kloubní linie. V praxi bylo popsáno mnoho specializovaných testů, které mohou pomoci při stanovení diagnózy trhliny menisku. Patří mezi ně palpce kloubní linie, flekční McMurrayův test, Apley grind test a další. Zobrazovací studie, jako jsou prosté rentgenové snímky, artrografie, MRI a artroskopie byly navrženy jako doplněk k anamnéze a fyzikálnímu vyšetření při definování patologie menisku (Greis et al., 2002, s. 168).

## 5.2 Kořenový syndrom L5

Lumbální radikulopatie je jednou z nejčastějších obtíží v oblasti páteře. Její prevalence se odhaduje na 3–5 % v populaci a postihuje muže i ženy. Věk je primárním rizikovým faktorem, protože se ve vyšším věku vyskytují sekundárně degenerativní procesy na páteři (Tarulli & Raynor, 2007, p. 389).

Při kořenovém syndromu L5 pociťuje pacient bolest a hypestezii jdoucí od bederní páteře přes laterální stranu stehna a bérce až na dorsum nohy. V oblasti chodidla vede dermatom přes jeho dorsální část k prvnímu až čtvrtému prstu. Útlak nervu může vést k oslabení m. tibialis anterior, typické je oslabení dorsálních flexorů nohy a palce. Pacient mívá problém s postavením se na paty, přepadává na špičku, a tím dochází k zakopávání při chůzi (stepáž). K vyšetření syndromu L5 používá terapeut napínací manévr tzv. Lasegueův test (Kraemer & Koester, 2003, p. 30).

Lasegueův test spočívá ve vyvolání pacientovy bolesti při pasivní flexi 40-60° v kyčelním kloubu s extendovaným kolenním kloubem až do nástupu bolesti v daném dermatomu, což se může projevit tím, že pacient terapeuta zastaví. Obrannou reakcí je často stah hamstringů (Berthelot et al., 2021, p. 3).

## 5.3 Syndrom patelofemorální bolesti

PFPS je jedním z nejčastějších poranění kolena a postihuje sportovce i nesportovce. Představuje 30 % všech zranění pozorovaných u sportovců (Witvrouw et al., 2014, p. 412).

PFPS se projevuje bolestí v přední části kolena. Jako možné příčiny problému se uvádí nesprávné postavení dolní končetiny nebo pately, svalová nerovnováha dolní končetiny a nadměrné přetěžování. U pacientů s PFPS je častým nálezem snížená síla extenzorů kolenního kloubu. Mezi nejčastější příznaky u lidí trpících PFPS patří bolest během fyzické aktivity a po ní, bolest při chůzi do schodů i ze schodů, v podřepu a při sezení s pokrčenými koleny (Thome et al., 1999, pp. 247-248).

Důkladná anamnéza a cílené fyzikální vyšetření potvrdí diagnózu PFPS, lokalizuje anatomický zdroj symptomů, identifikuje všechny přispívající rizikové faktory. Přesná diagnóza je nezbytná pro navržení optimálního léčebného programu. Neoperační léčba může

zahrnovat jednu nebo více z následujících intervencí: odpočinek, fyzikální terapie s tejpováním pately a biofeedback, nesteroidní protizánětlivé léky, kolenní návleky, odporovou kolenní ortézou, akupunkturu, intraartikulární a intramuskulární injekce glykosaminoglykan polysulfátu (LaBella, 2004, p. 298).

## 6 Léčba ITBS

První volbou u většiny pacientů s ITBS je neoperativní (konzervativní) léčba. Chirurgická léčba je často vyhrazena pro pacienty, u kterých selhala léčba konzervativní (Fredericson & Wolf, 2005, p. 452).

### 6.1 Akutní fáze

Bezprostředním cílem léčby je snížení lokálního zánětu v místě tření IT nad LFC. Užitečnými metodami jsou ledová masáž, kryoterapie nebo iontoforéza. Orální nesteroidní protizánětlivé léky mohou pomoci snížit bolest a zánět. Žádná z léčebných metod není účinná, pokud nezmění běžec svůj tréninkový plán. Sportovci by se měli vyvarovat veškerému běhu a jakékoli jiné potenciálně výbušné aktivitě jako například jízdě na kole nebo plavání, důvodem je zamezení opakovaného mechanického namáhání LFC. Plavání je možné vykonávat pouze za použití paží a s plaveckou pomůckou mezi dolními končetinami tak, aby se zamezilo addukci. Je obvykle jedinou povolenou aktivitou v akutní fázi. Pokud výrazně viditelný otok po 3 dnech léčby neustoupí, může být užitečná lokální injekce kortikosteroidů ke snížení místního zánětu (Fredericson & Wolf, 2005, p. 455).

Techniky měkkých tkání, používané v rané fázi ITBS zahrnují nasazené léčebné techniky terapeutem jako je klasická masáž, techniky uvolnění spoušťových bodů nebo myofasciální uvolnění. Pacient si IT může uvolnit sám. Účinná je autoterapie (masáž), manuální uvolnění fascií, lze využít i speciální nástroje (masážní válec, masážní pistole). S cílem uvolnit myofasciální omezení a tím snížit symptomy ITBS, jsou aplikovány měkké techniky jak na samotný IT, tak i na přilehlé svaly (m. vastus lateralis, biceps femoris nebo tensor fascie latae). Očekává se, že snížení klidového tonu svalů masáží usnadní relaxaci příslušných svalově-šlachových jednotek. Je důležité mít na paměti, že jejich účinky jsou přechodné a pravděpodobně velmi krátkodobé (Baker & Fredericson, 2016, p. 59).



## 6.2 Subakutní fáze

Subakutní fáze nastává po odeznění akutního zánětu a pacient začíná uplatňovat protahovací cvičení. Pro ITBS je typické ochabnutí laterálních hýžďových svalů, které poté neplní svou funkci. Ostatní svaly tak musí kompenzovat jejich oslabení a dochází k přetěžování okolních svalových skupin. Tímto mechanismem dochází ke zkracování svalových skupin na postižené dolní končetině (Fredericson & Wolf, 2005, p. 452).

Při protahování ve stoji (Obrázek 1.) stojí pacient vzpřímeně a v případě potřeby lepšího udržení rovnováhy použije stěnu. Symptomatická dolní končetina je natažena a addukována přes nepostiženou dolní končetinu. Pacient s výdechem pomalu ohýbá trup laterálně k opačné straně, dokud neucítí protahování IT na symptomatické dolní končetině. Je důležité, aby chodidlo na protahované straně dosáhlo optimální pronace, což umožní plně excentricky zatížit kyčelní kloub. Většího protažení dosáhne pacient ohnutím dolů a diagonálně, zatímco natáhne paže se sepjatýma rukama (Fredericson & Wolf, 2005, p. 456). Protahování by mělo trvat 30 sekund, délka relaxace dvakrát déle. Protažení pacient třikrát zopakuje (Fredericson et al., 2002, p. 590).



**Obrázek 1** Protažení iliotibiálního traktu  
(Fredericson & Wolf, 2005, p. 456)

Po odeznění akutního zánětu by se měla řešit i myofasciální omezení. Odstranění těchto omezení doplňuje fyzikální terapie. Fyzioterapeut může využít terapeutických účinků ultrazvuku nebo rázové vlny. Terapie rázovou vlnou stimuluje hojení měkkých tkání, inhibuje nociceptory a podporuje revaskularizaci. Ošetření měkkých tkání manuálně bylo hodnoceno jako účinnější prostředek k uvolnění myofasciálního omezení, než jejich ošetření rázovou vlnou (Weckström & Söderström, 2016, pp. 163-164).

Většina terapeutů hodnotí terapii rázovou vlnou jako účinnou. Ošetření měkkých tkání výrazně přispívá k odeznění bolesti, a často slouží k definitivní léčbě stavu. Kombinace této léčby s použitím pěnového válce (Obrázek 2.) a izolovaného protažení napjatého svalu je zvláště účinná při uvolňování myofasciálních omezení (Fredericson & Wolf, 2005, p. 456).



**Obrázek 2** Foam rolling (Fredericson & Wolf, 2005, p. 456)

Terapeut se zaměří i na ošetření spoušťových bodů (trigger pointů), které se často vyskytují v m. vastus lateralis a gluteus minimus. Trigger pointy ošetří například ischemickou kompresí nebo hloubkovou masáží svalu (Fredericson et al., 2002, p. 591).

K uvolnění IT může terapeut zvolit metodu kinesio tapu. Kinesiotaping se využívá v akutním i subakutním stádiu, ale také při návratu běžce do tréninkového procesu. Při použití inhibičního kinesio tapu dochází k výrazně menší maximální flexi a vyšší maximální extenzi v kolenním kloubu (Guner et al., 2015, p. 3094). Při správné aplikaci kinesio tapu nastává zvětšení zevní rotace v kyčelním kloubu, a tím ke snížení svalové aktivity m. tensor fascie

latae. Důvod je ten, že m. tensor fasciae latae patří mezi vnitřní rotátory kyčelního kloubu (Besomi et al., 2020, p. 569).

### **6.3 Fáze zotavování**

V této fázi může začít pacient s posilovacím cvičením. Zaměřit by se měl především na posilování kyčelních abduktorů. Myšlenka je ta, že rizikovým faktorem vzniku ITBS je nadměrná addukce kyčelního kloubu, tudíž posilováním abduktorů dochází ke správné stabilizaci kyčelního kloubu. Zdůvodnění posilování abduktorů kyčelního kloubu je založeno na Jandově klasifikaci svalové nerovnováhy, podle níž může slabost m. gluteus medius vyvolat zvýšenou kompenzační aktivitu m. tensor fasciae latae, což má za následek větší tahové síly působící na IT. Cvičení s poklesem pánve nebo dřepy na jedné dolní končetině se doporučují při rehabilitaci ITBS k nápravě údajné svalové nerovnováhy (Friede et al., 2022, p. 57).

I když se zmíněný přístup osvědčil jako poměrně úspěšný, v poslední době začali terapeuti přidávat cvičení, která kladou větší důraz na excentrické svalové kontrakce, pohyby ve třech rovinách a integrované pohybové vzorce. U všech cviků je vhodné začít s 5–8 opakováními a postupně navyšovat na 2–3 série po 15 opakováních, přičemž se cvik opakuje pro obě dolní končetiny i přes to, že je symptomatická pouze jedna dolní končetina (Fredericson & Wolf, 2005, p. 459).

### 6.3.1 Ukázky posilovacích cviků

„**Wallbanger**“ (Obrázek 3) je cvik, u kterého pacient zapojuje abduktory kyčelního kloubu, a zaměřuje se na jejich excentrickou kontrakci. Pacient stojí 15–30 cm od stěny (vzdálenost se bude lišit v závislosti na rozsahu pohybu a síle laterálních hýžďových svalů) s pravým ramenem co nejbližší ke stěně. Chodidla jsou od sebe vzdálená na šířku pánve. Ze vzpřímené polohy provede pacient rotaci trupu k levé dolní končetině. Během rotace si pacient hlídá, aby nedocházelo ke zvětšení bederní lordózy. Přírozenou reakcí při provádění cviku je pohyb pravé kyčle směrem ke stěně. Pacient se kyčlí dotkne stěny, a poté se okamžitě vrátí do výchozí polohy. Při pohybu zpět dochází k posilování kyčelních abduktorů (Fredericson & Wolf, 2005, p. 457).



**Obrázek 3** Wallbanger (Fredericson & Wolf, 2005, p. 457)

**Výpad ve frontální rovině** (Obrázek 4) je cvik, u kterého stojí pacient s chodidly přibližně na šířku ramen, s mírně flektovanými koleny a aktivním středem těla. Pacient provede výpad do strany, a následně se vrátí do výchozí pozice. U tohoto cviku pacient opět zapojuje abduktory kyčelního kloubu a zlepšuje celkovou posturální stabilitu (Turner & Barker, 2014, p. 36).



**Obrázek 4** Výpad ve frontální rovině (Fredericson & Wolf, 2005, p. 458)

**Výpad ve frontální rovině s rotací** (Obrázek 5) je modifikací klasického výpadu ve frontální rovině. Pacient se snaží rotovat trup co nejvíce, jak je možné. Velikost rozsahu pohybu závisí na velikosti rotace hrudní páteře a míře zkrácení zevních rotátorů kyčelního kloubu (Fredericson & Wolf, 2005, p. 458).



**Obrázek 5** Výpad ve frontální rovině s rotací (Fredericson & Wolf, 2005, p. 458)

#### **6.4 Návrat ke sportovní aktivitě**

Návrat k běhu závisí na závažnosti a trvání délky obtíží. Většina pacientů se plně zotaví do šesti týdnů. Obecně platí, že se mohou sportovci vrátit k běhání, jakmile zvládnou všechna posilovací cvičení ve správné formě a bez bolesti. První týden se doporučuje běhat ob den. Pacienti začínají lehkými sprinty po rovině a je nutné se prvních několik týdnů vyhýbat jakémukoli běhu z kopce. Není vhodný běh v hornatém terénu. Biomechanické studie ukazují, že rychlejší běh s menší pravděpodobností zhorší ITBS, protože je při kontaktu paty se zemí kolenní kloub flektován nad 30°. Během následujících 3–4 týdnů je povoleno postupné navyšování vzdálenosti a frekvence (Fredericson & Wolf, 2005, p. 458).

## 6.5 Chirurgická léčba

Většině pacientů pomůže konzervativní typ léčby. Léčba chirurgickým zákrokem se volí v ojedinělých případech. Nejběžnějším postupem se stává resekce části IT ve tvaru trojúhelníku z oblasti, který překrývá LFC, když je kolenní kloub pasivně polohován do 30° flexe (Martens et al., 1989, p. 651). Dalším možným postupem je prodloužení IT v jeho distální části (Richards et al., 2003, p. 329).

## 7 Prevence zranění u vytrvalostních běžců

### 7.1 Správná technika běhu

Správná běžecká technika pomáhá běžci nejen v prevenci zranění, ale umožňuje mu běžet efektivněji, rychleji a s menší námahou. Při správné běžecké technice dochází k optimálnímu zatížení kloubů, což souvisí s nižším rizikem vzniku zranění. Zranění jsou u běžců častá a setká se s nimi minimálně jednou za kariéru až 85 % běžců (Andrews, 2024).

Jedna z prvků správné techniky běhu je optimální poloha hlavy. Postavení hlavy má významný vliv na stereotyp dýchání. Předsunuté držení hlavy způsobuje snížení amplitudy pohybu dolních žebér a snižuje se vitální kapacita plic (Szczygieł et al., 2015, p. 144). Hlava by měla být v přirozené poloze, krk a ramena uvolněné. Při pozici hlavy v předklonu se běžci subjektivně zvýší úroveň úsilí, kterou musí při běhu vyvinout (Moore, 2014, p. 759).

Správný pohyb pažemi je dalším důležitým prvkem běžecké techniky a má významný podíl na ekonomiku běhu. Mnoho běžců při běhu pohybuje pažemi latero-mediálně. Při tomto nevýhodném pohybu dochází k neustálému přesouvání těžiště z jedné poloviny těla na druhou. Přesun těžiště bude tělo kompenzovat nadměrnou rotací trupu. Výhodné tedy je, aby se paže pohybovaly v předozadní rovině a lokty jen mírně směřovaly do stran. Protrakce ramen je u běžců poměrně častá. Při protrakci ramenních kloubů dochází k posunu těžiště dopředu, a tudíž dochází k nedostatečné extenzi v kyčelním kloubu. Běžec by se měl pokusit o držení ramen směrem dolů a dozadu bez jejich zvýšeného napětí (Andrews, 2024).

Významná je souhra pohybu paže a protilehlé dolní končetiny. Pokud má běžec problém se švihem paže a dochází tak k opoždění jejich typického pohybu vpřed a vzad, musí pak protilehlá dolní končetina toto zpoždění kompenzovat (Magness, 2014, p. 120). Dlaně by neměly být při běhu sevřené v pěst. Jedná se o automatickou stresovou reakci, kterou tělo reaguje na únavu. Ideální je mít prsty relaxované, protože tím běžec vysílá signály do mozku, že jeho tělo není unavené a vyčerpané (Andrews, 2024).

Síla trupového svalstva a napřímení páteře představuje jeden z nejdůležitějších aspektů správné běžecké techniky. Svaly trupu poskytují stabilitu, která zprostředkovává generování síly a pohybu v dolních končetinách, distribuje síly nárazu a umožňuje kontrolované a účinné pohyby těla. Nerovnováha nebo nedostatečná síla trupového svalstva mohou mít za následek zvýšenou únavu, sníženou vytrvalost a riziko možného zranění běžců. Mezi trupové svalstvo



podílející se na stabilitě patří m. transversus abdominis, mm. multifidi, mm. obliqui, m. rectus abdominis, bránice a svaly pánevního dna (Rivera, 2016, p. 322). Zmíněné svaly plní roli dýchacích svalů. Únava inspiračních svalů během intenzivního běhu vede ke globální únavě svalů trupu, což způsobí poruchu posturální stability (Janssens et al., 2010, p. 1090). Běžec by se měl snažit o největší napřímení páteře a „otevření“ svého hrudníku. Zmíněný mechanismus mu pomůže efektivněji dýchat (Moore, 2016, p. 780).

Došlap nohy je často diskutovaným prvkem běžecké techniky. V ideálním případě chodidla běžce dopadají na zem pod jeho těžištěm. Pokud běžec při běhu došlapuje na špičku, dochází ke zvýšení maximálního napětí v Achillově šlase, což je spojováno s rizikem jejího poranění. Při dopadu na špičku je kolenní kloub flektován, na rozdíl od dopadu na patu, kdy je kolenní kloub téměř v extenzi (Laughton et al., 2003, p. 155). Běžci došlapující na patu, vykazují delší dobu kontaktu nohy se zemí a kratší dobu letové fáze ve srovnání s běžci, kteří dopadají na špičku nebo střed chodidla (Cavanagh & Lafortune, 1980, p. 340). Běh s dopadem na střední část chodidla vykazoval ještě delší dobu letové fáze a větší oscilaci těžiště, což bylo spojeno se špatnou ekonomikou běhu (Halvorsen et al., 2012, p. 2067). Ogueta-Alday et al., (2014, p. 582) ve své studii tvrdí, že běžci dopadající na patu měli lepší ekonomiku běhu při submaximální rychlosti běhu než běžci dopadající na špičku a střed chodidla. Při zkoumání běžeckého stylu elitních maratonců bylo zjištěno, že nejběžnějším stylem je běh s došlapem na patu se zastoupením u 54 % mužů a 67 % žen. V rámci celkového žebříčku bylo v první polovině větší zastoupení atletů dopadajících při běhu na patu. Ačkoliv se dle přečtených informací zdá, že běh s dopadem na patu je nejvýhodnějším běžeckým stylem, bylo dokázáno, že je spjat s vyšším rizikem vzniku stresových zlomenin metatarsů a tibie (Daoud et al., 2012, pp. 1327-1329).

## 7.2 Běžecská obuv

Běžecská obuv tvoří hlavní rozhraní mezi chodidlem běžce a zemí a představuje tak důležitou roli při zvládnání opakujících se mechanických zátěží působících na muskuloskeletální systém. Je důležitým prvkem v prevenci zranění (Shorter, 2019, p. 40).

Většina volnočasových běžců věnuje výběru běžecské obuvi velkou pozornost. Během posledních desetiletí byly běžecské obuvi přidány různé vlastnosti, které ovlivnily biomechaniku běhu, a tím nepřímo předcházely zraněním při běhu. Charakteristickými vlastnostmi běžecské obuvi je pokles podrážky od paty ke špičce (shoe drop), tloušťka mezipodešve, šířka obuvi, hmotnost, velikost tlumení nárazu a prvky ovlivňující stabilitu chodidla. Na základě morfologie chodidla a tvaru boty se objevily hlavní tři typy obuvi (Richards et al., 2009, pp. 159-162):

- 1) *polstrovaná obuv*, která má lepší tlumící vlastnost a doporučuje se pro běžce, kteří mají vysoko klenutou nožní klenbu, tuhá chodidla se sníženou pronací.
- 2) *stabilní obuv*, která má menší odpružení, tlumící vlastnosti a je vhodná pro běžce s normální morfologií chodidla.
- 3) obuv, která má prvky podporující klenbu, mezipodešev s dvojitou hustotou nebo pevnou patou, a tím zamezuje nadměrné pronaci chodidla. Je tedy doporučována běžcům trpícím plochonožím a nadměrnou pronací chodidla a nesprávným postavením dolních končetin během stojné fáze běhu.

Absorpce nárazů vyplývá především z materiálů použitých v podrážce a geometrie boty (tloušťka mezipodešve a design vložek). Odůvodnění podpory tlumících vlastností boty je založeno na předpokladech, že vnější nárazové síly jsou spojeny s rizikem zranění a běh na tvrdém povrchu je příčinou absorpce těchto velkých nárazových sil. Tlumící materiál může nárazové síly snížit. Samotné odpružení boty nenese riziko pro vznik zranění (Theisen et al., 2014, p. 373).

Jedním z aspektů, podle kterého běžci vybírají svou běžecskou obuv je shoe drop. Shoe drop představuje pokles od paty ke špičce. Dle odborníků se pro začínající a nezkušené běžce doporučuje obuv s nežším dropem. Naopak zkušenější běžci, kteří používali boty s nižším dropem byli vystaveni vyššímu riziku zranění (Malisoux et al., 2016, p. 2395). Nižší drop je vhodný pro technické běžce, naopak vyšší drop je ideální pro běžce, kteří při běhu dopadají

na patu. Změna velikosti dropu by měla být postupná, aby se tělo stihlo adaptovat. Nulový drop (0 mm) je určen pro běžce, kteří došlapují na přední část nohy a mají dobře zvládnutou techniku. Nulový drop je typický pro barefoot boty. Střední drop (5-8 mm) je nejrozšířenější variantou a je určen pro tréninky na všech površích. Vysoký drop (9 a více mm) se nachází u bot vysokým tlumením. Výrazně jsou zde tlumeny dopady patu. Vysoký drop by měli volit běžci po operaci na kloubech dolních končetin (Best4Run Běžecká speciálka, 2023).

Je prokázána úzká souvislost mezi výběrem běžecké obuvi a vznikem ITBS. Při používání běžecké obuvi s nižším až nulovým dropem dochází ke zmenšení velikosti addukce kyčelního kloubu a vnitřní rotace kolenního kloubu. Tyto mechanismy vedou ke snížení napětí IT (Noehren et al., 2007, p. 957).

### **7.3 Výběr běžeckého povrchu**

Každý dopad nohy vystavuje tělo až čtyřnásobku běžcovi tělesné hmotnosti. Některé povrchy dopad tlumí, jiné dopad odrážejí zpět do nohy. Vznik zranění může běžec eliminovat střídáním tras a povrchů. Doporučuje se běhání po měkkém povrchu například polní a lesní cesty (Shorter, 2019, p. 47).

Umělá běžecká dráha představuje ideální povrch pro běh, protože tlumí otřesy. Travnaté a lesní cesty mají ideální měkkost povrchu. Nejtvrdějším, a proto nejméně vhodným povrchem, je beton, který má minimální až nulovou schopnost tlumit otřesy. Nerovný povrch rozvíjí běžce v oblasti psychomotorických vazeb. Při běhu v terénu musí mozek zpracovávat velké množství informací přicházejících z receptorů chodidel, kloubů, svalů, ale i rovnovážného ústrojí a zraku (Shorter, 2019, p. 47).

### **7.4 Přiměřená zátěž**

Velikým mýtem mezi sportovci je myšlenka, že tréninky běžců musí probíhat v co nejrychlejším možném tempu. Běh by měl hlavně probíhat v aerobním pásmu, při kterém je běžec schopen vést rozhovor (tzv. konverzační tempo). Usilovný běh vede k vyčerpání organismu a následně delší době regenerace, a stává se pro běžce nevýhodným (Shorter, 2019, p. 20).

Po tréninku, trvajícím zhruba půl roku, může běžec přidávat do svého tréninkového plánu intervalový trénink. Intervalový trénink je součástí tréninkového plánu spíše pokročilejších běžců, jehož smyslem je navýšení anaerobní kapacity jedince. Tento typ tréninku zlepšuje metabolickou funkci srdečního a kosterního svalstva. V dnešní době představuje intervalový trénink jednu z neúčinnějších forem cvičení pro zlepšení fyzického výkonu sportovců (Laursen, 2010, p. 3).

Trénink intervalů spočívá ve střídání krátkých a rychlých běžeckých úseků trvajících 1 až 4 minuty. Běžec běží takovou rychlostí, při které dosáhne 80 % nebo vyšší maximální srdeční frekvence. Mezi rychlými intervaly jsou začleněny intervaly, kdy atlet běží rychlostí, při které srdeční frekvence klesne zhruba na 120 tepů za minutu. Intervalový trénink vede ke zvýšení hodnot  $VO_2$  max (maximal oxygen uptake), což je maximální objem kyslíku, který je organismus schopen využít během aktivity. Velikost  $VO_2$  max je měřítkem kondice a představuje způsob, jak mohou běžci běhat rychleji a vytrvaleji (Laursen & Jenkins, 2002, p. 55).

V rámci prevence úrazů využívá hodně sportovců kompenzačních sportů. Doplňkový sport zabraňuje přetížení pohybového aparátu jednostrannou zátěží a rozvíjí motoriku sportovce. Principem je volit takový kompenzační sport, který vyžaduje jiný typ zatížení, například kompenzace aerobního sportu anaerobní činností. Běžci často využívají cyklistiku či plavání (Bernaciková et al., 2020, p. 196).

## 7.5 Strečink

Strečink je označován jako aktivita, při které dochází k uvedení části těla do určité polohy, která vede k protažení (prodloužení svalu nebo svalové skupiny), což vede ke zvýšení jeho elasticity. Protahovací cvičení jsou nedílnou součástí tréninkového a regeneračního programu. Existují čtyři typy strečinku: statický strečink, dynamický, balistický a PNF strečink (Page, 2012, p. 110).

Statický strečink je fyzická aktivita v pomalém tempu, při kterém dochází k uvedení segmentu těla do pohodlné pozice, kde dojde k protažení svalu, aniž by pacient subjektivně vnímal nepříjemnou bolest. Délka protahování trvá obvykle 15-60 sekund. (Leigh-Ann Bramble PT, 2021). Účinek statického strečinku je zlepšení rozsahu pohybu. Zvýšení rozsahu

pohybu je způsobeno snížením pasivní tuhosti svalu a vaziva (Behm et al., 2016, p. 1). Statický strečink, trvající déle než 30 sekund, je nevhodné provádět před výkonem, protože negativně ovlivňuje svalovou sílu. Ukázalo se, že účinky snižující svalovou sílu přetrvávají alespoň dvě hodiny po protažení (Power et al., 2004, p. 1392).

Dynamický strečink představuje opakované provádění pohybu, při kterém dochází k postupnému zvýšení jeho rozsahu. Dynamická forma strečinku zlepšuje rychlost, obratnost a výbušnost. Dynamický strečink by měl být používán jako součást zahřívacího procesu před samotnou fyzickou aktivitou. Přispívá k rozproudění krve po celém těle, a tím pomáhá zahřátí svalů a snížení svalové ztuhlosti. Doba zahřátí je dlouhá zhruba 5 až 10 minut. Pro běžce zde můžeme zařadit například výpady, rotace trupu, běh na místě, dřepy, střídání flexe a extenze v kyčelním kloubu. Mezi účinky dynamického tréninku patří obnova flexibility, zlepšení nervosvalové kontroly, urychlení produkce energie (Leigh-Ann Bramble PT, 2021).

Balistický strečink zahrnuje kontinuální skákací a švihové pohyby do maximálního rozsahu pohybu, při kterém dochází k zahřátí svalů. Balistický trénink využívají například baletky. Někteří odborníci tento typ strečinku nedoporučují, protože při něm hrozí riziko poranění (Siatras et al., 2003, p. 385).

PNF strečink je technika, která se využívá ke zvýšení rozsahu pohybu. Účinky strečinku mohou přetrvat déle než 90 minut po dokončení protahování. Metoda je založena na principu, při kterém sval překoná odpor, a následkem toho dochází k reflexní relaxaci svalu. Terapeut následně sval protáhne. Bylo prokázáno, že PNF strečink snižuje sílu a výkon, když se provádí před cvičením s vysokou intenzitou a maximálním úsilím, jako je skákání, plyometrie nebo sprint (Hindle et al., 2012, p. 110).

Obecně platí, že statický strečink je nejvýhodnější pro sportovce, kteří vyžadují flexibilitu pro svůj sport (např. gymnastika, tanec atd.). Dynamický strečink může být vhodnější pro sportovce vyžadující běžecký nebo skokový výkon, jako jsou basketbalisté nebo sprinteři (Behm & Kibele, 2007, p. 590).

## 7.6 Kompenzační cvičení

Kompenzační cvičení jsou souborem cvičení, která se zaměřují na úpravu funkčních poruch pohybového aparátu. Cílem je zlepšení funkčních parametrů pohybového aparátu v rámci kloubní pohyblivosti, korekce svalového napětí, úpravy chybných pohybových stereotypů (Bernaciková et al., 2020, p. 171).

Mezi kompenzační cvičení řadíme silový trénink, který zlepšuje efektivitu svalové práce atleta (například zvýšením síly svalu při odrazu). Dlouhodobé běhání bez adekvátního posilování vede k rozvoji svalové dysbalance, která může následně způsobit řadu poranění kostí a měkkých tkání. Při úpravě funkce oslabeného svalu, je vhodné volit cviky dynamického charakteru, které jsou prováděny pomalu. Rychlost provádění cviku je důležitá, protože u rychlých pohybů často dochází k nežádoucímu zapojení okolního přetíženého svalstva. Další zásadou je provedení pohybu v koordinaci s dechem. Oslabený sval se stimuluje s výdechem. Důležité je i odstranění negativního působení antagonistů tím, že ho terapeut protáhne, a následně je možná správná aktivace agonisty (Bernaciková et al., 2020, p. 183).

Posilování svalů chodidla je pro běžce klíčové. Při každém dopadu musí být noha stabilní a při odrazu adaptována pro tlumení zátěže. U běžců, především trailových, se musí neuromotorická odezva rychle přizpůsobit změnám povrchu a sklonu. Cviky mají za cíl zvýšit tuhost klenby tak, aby nedocházelo k jejímu poklesu. Běžec provádí cviky naboso, pomalu a kontrolovaně. Nejvyužívanějším cvikem je nácvik malé nohy a abdukce prstců. (Kisacik et al., 2021, p. 1095).

Silové cvičení dolních končetin zahrnuje cvičení jejich koncentrické i excentrické kontrakce. Výskyt poranění hamstringů lze zmírnit cvičením prováděným dvakrát týdně. Častou chybou je posilování pouze koncentrické kontrakce hamstringů a opomíjení jejich excentrické funkce. Slabost v jejich excentrii pak vede ke zkrácení. Cviky, na které by se měl běžec zaměřit, jsou také posilování lýtkového svalstva nebo pochodování v sedě na gymnastickém míči (Sandrey & Mitzel, 2013, pp. 266-267).

Naprosto nezbytnou součástí posilovací jednotky je zapojení trupového svalstva. Trupové svalstvo je základem pro proximální kontrolu při běhu a jeho nedostatečná motorická kontrola souvisí s dynamickou nestabilitou a rizikem zranění. Sportovci, kteří produkují větší

svalovou aktivaci v hýžd'ových svalech, bederních extenzorech a přímých břišních svalech utrpí s mnohem menší pravděpodobností poranění hamstringů než sportovci s nedostatečnou silou těchto svalů (Schuermans et al., 2017, p. 1318).

Dalším důležitým prvkem kompenzačního cvičení je zlepšení nervosvalové kontroly dolních končetin pro ekonomizaci pohybu a prevenci zranění. Nervosvalovou kontrolu lze rozvíjet pomocí cvičení, která současně zahrnují rozvoj síly, flexibility a rovnováhy. Posturální stability je dosaženo prostřednictvím naučené svalové koaktivace, která stabilizuje klouby v rámci uzavřeného kinematického řetězce. Cvičení by mělo probíhat třikrát až čtyřikrát týdně. Jedná se o dřepy na jedné dolní končetině, výpady, balanční cvičení na Bosu a rumunské mrtvé tahy (Myer et al., 2006, pp. 457-459).

Stále více populární se mezi běžci stává plyometrický trénink. Plyometrie zahrnuje pohyby s opakujícími cykly protahování a zkracování šlachově–svalových komplexů. Tato cvičení běžně zahrnují variace skoků z dřepu, skoků s výpady a poskakování, při kterých dochází ke zvýšení neuromuskulární reaktivity a intermuskulární koordinace. Plyometrie může snížit riziko vzniku zranění kolena (Markovic & Mikulic, 2010, p. 890). Nízkointenzivní nebo vysokointenzivní plyometrické cvičení je využíváno jako součást rehabilitačních programů pro běžce s poraněním hlezenního kloubu (distorze nebo chronická nestabilita hlezna) a kolene (distenze kolenních vazů; Clarsen et al., 2013, p. 499).

Další součástí kompenzačního cvičení jsou uvolňovací cviky. Principem uvolňovacího cvičení jsou pomalé krouživé pohyby. Drobné pohyby zajišťují lepší výživu struktur, které jsou špatně prokrvené, například kloubní vazy. Zlepšení prokrvení vede k prohřátí tkáně, a tím dochází k pozitivnímu vlivu na okolní pojiva. Cviky jsou prováděny s co nejmenším svalovým úsilím (Bernaciková et al., 2020, p. 179).

## 7.7 Regenerace

Metody na podporu regenerace je třeba hodnotit s ohledem na konkrétní sport. U profesionálních sportovců je malý prostor pro navyšování intenzity a objemu tréninku. Namísto toho se hledají prostředky pro podporu a urychlení zotavení po výkonu. Regenerace má především za cíl redukovat únavu. Existují dva různé typy únavy: *akutní únava* po intenzivních trénincích, a *chronická únava* jako akumulace opakovaných fyziologických podnětů a stresorů (Meyer et al., 2014, p. 112).

Regenerace je proces, díky němuž se tělo vrací do normálního stavu po fyzické aktivitě. Pokud by nedocházelo k úplnému zotavení, začnou se u sportovce projevovat příznaky jako chronická únava a svalová slabost (Lastella et al., 2014, p. 2).

Chronická únava a vyčerpání vedou k poklesu výkonnosti a vzniku zranění. Trenéři a odborníci v oblasti sportu se snaží dlouhou dobu přijít na neoptimálnější způsob regenerace. Nejčastěji se využívá strečink, masáže, kryoterapie, saunování, jogging a plavání. Faktory ovlivňující regeneraci jsou věk, pohlaví, výživa, spánek, psychické rozpoložení (Bernaciková et al., 2020, p. 12).

Stále častějším tématem se stává role spánku na regeneraci sportovce. Celková doba spánku a jeho kvalita je silně spjata s mírou fyzického a kognitivního výkonu, vzniku zranění a nemocí. Nedostatek spánku negativně ovlivňuje nejen výkon, ale také přesnost, vytrvalost a reakční časy (Lastella et al., 2014, p. 3). Pro sportovce je dostačujících 7-8 hodin spánku za noc. Množství spánku v noci před závodem je zaznamenán jako silný prediktor rizika zranění u sportovců (Milewski et al., 2014, p. 130). Walsh et al., (2021, p. 360) tvrdí, že 50–78 % elitních sportovců trpí poruchami spánku a 22–26 % z nich má narušený spánkový režim. Neadekvátní spánkový režim zvyšuje riziko vzniku infekcí a zánětů vyvolaných v období intenzivních tréninků (Juliff et al., 2018, p. 190).



Regeneraci po zátěži můžeme rozdělit do tří kategorií (Bernaciková et al., 2020, p. 127):

1. Rychlá regenerace se týká procesu zotavení mezi opakovanými pohyby o velmi krátkém trvání. Příkladem je regenerace dolní končetiny, co dva kroky během chůze. Během této regenerace se obnoví adenosintrifosfát ve svalech dolních končetin, a odstraní se vedlejší produkty metabolismu. Rychlejší regenerace svalů na dolní končetině pak umožní chůzi vyšší rychlostí.
2. Krátkodobá regenerace je odpočinek mezi opakovanými sprinty nebo sériemi při silovém tréninku. Při krátkodobé regeneraci je pro sportovce velmi důležitá doba odpočinku k provedení dalšího výkonu. Bylo zjištěno, že 15 až 30 sekund odpočinku mezi sériemi vedlo k výrazně nižšímu výkonu, než když doba přestávky trvala 60 až 120 sekund. Krátká doba odpočinku vede k nedostatečnému odplavení kyseliny mléčné ze svalu a nedostatečnému doplnění zásob kreatinfosfátu.
3. Dlouhodobá regenerace zahrnuje proces obnovy mezi dvěma tréninky nebo závody. Vrcholoví sportovci musí podstupovat dvoufázové tréninky a zde hraje regenerace důležitou roli. Vědci tvrdí, že 4 až 8 hodin odpočinku po aerobní aktivitě negativně ovlivňuje výkon a ideální doba odpočinku by po aerobním cvičení měla trvat minimálně 8 hodin, a pro úplné zotavení je nutných aspoň 24 hodin odpočinku.

Doplnění energetických zdrojů je jeden z hlavních faktorů, který přímo ovlivní proces regenerace. Po výkonu je klíčové přijmout velké množství sacharidů do 60 minut po zátěži. Je důležité si uvědomit, že když se svalový glykogen doplňuje zhruba z 5 % za hodinu, trvá přibližně 20 hodin jeho plné doplnění (Orunbayev, 2023, pp. 137-139).

### **7.7.1 Sportovní masáž**

Masáž jako prostředek k regeneraci poskytne tělu několik výhod, například prokrvení svalů, snížení svalového napětí a pozitivní psychické naladění sportovce. Masáž vytváří mechanický tlak, který zvýší svalovou poddajnost, což má za následek zvýšení kloubního rozsahu a snížení tuhosti tkání. Změny v aktivitě parasymptiku a hormonálních hladin kortizolu po masáži vedou k relaxaci organismu. Masáž má inhibiční účinky na nervosvalovou dráždivost (Weerapong et al., 2005, p. 237).

### 7.7.2 Hydratace a výživa

Dostatečná hydratace patří mezi prvky regenerace. Tekutiny a elektrolyty sportovci konzumují před, během a po výkonu. Deficit vody v organismu zvýší kardiovaskulární a tepelnou zátěž organismu a zhorší jeho aerobní výkon. Intenzivní cvičení během teplého počasí vede k denním ztrátám 4 až 10 litrů vody a elektrolytů (Shirreffs & Sawka, 2011, p. 340). Nedostatek sodíku je problémem spojeným zejména s dlouhotrvajícím cvičením a příjmem tekutin s nízkým obsahem sodíku. Prudký pokles hladiny sodíku a dalších prvků v plazmě během cvičení způsobuje horší výkonnost (Vrijens & Rehrer, 1999, p. 1849).

Vyvážená strava je klíčová pro kvalitní regeneraci po tréninku. Sacharidy jsou pro sportovce nejdůležitějším zdrojem paliva, protože poskytují glukózu používanou pro energii. Jeden gram sacharidů obsahuje přibližně čtyři kilokalorie energie. Glukóza se ukládá jako glykogen ve svalech a játrech. Svalový glykogen je nejsnáze dostupným zdrojem energie pro pracující svaly a může být uvolňován rychleji než jiné zdroje energie. Sacharidy by měly tvořit 45 % až 65 % celkového kalorického příjmu (Hoch et al., 2008, p. 275).

Výživa po výkonu by měla být zaměřena na resyntézu svalového glykogenu. První dvě hodiny jsou nejdůležitějším obdobím pro jeho resyntézu. Při oddálení příjmu dostatečného množství živin klesá schopnost regenerace. Resyntézu zajistí kombinovaný příjem sacharidů, tuků a bílkovin. Příjem bílkovin pozitivně působí na reparaci svalové tkáně. Doporučený příjem bílkovin pro sportovce je v rozmezí 1,2-1,7 gramů na kilogram tělesné hmotnosti. V brzké fázi regenerace by měly být hlavním zdrojem energie jednoduché sacharidy s nižším zastoupením vlákniny (Bernaciková et al., 2020, pp. 204-205).

### 7.7.3 Termoterapie

Termoterapie zahrnuje jak procedury pozitivní (ohřev tkáně), tak procedury negativní (ochlazování tkáně). Pozitivní termoterapie obsahuje aplikaci parafinu, horkých obkladů a koupele. Příkladem negativní termoterapie jsou kryoterapie, stříky, celotělová chladová koupel. Existují i kombinované terapie, do kterých se zařadí šlapací koupele, skotské stříky a saunování (Bernaciková et al., 2020, p. 160).

Saunování je jeden ze způsobů regenerace po výkonu. Je charakterizováno krátkodobým pasivním vystavením vysokým teplotám v rozmezí od 45 °C do 100 °C.

Tato expozice způsobí mírnou hypertermii, zvýšení tělesné teploty, které vyvolá reakci zahrnující neuroendokrinní, kardiovaskulární a cytoprotektivní mechanismy, které se podílejí na obnově homeostázy a posílení kondice těla. Saunování vede k uvolnění svalového hypertonu. Proces doprovází střídání cyklů, kdy jedinec střídá vystavení se teplu s následným prudkým zchlazením, například v kádi se studenou vodou. Samotná procedura by neměla přesáhnout čtyři cykly (Laukkanen et al., 2018, pp. 1111-1113).

Negativní termoterapie se využívá ke zvýšení prahu bolesti, normalizace zvýšeného sympatického tonu. Chladová terapie zkracuje délku regenerace po zátěži. Mezi celotělovou chladovou terapií patří kryokomory, ledové koupele a lokální kryoterapie. Dalším pozitivním přínosem chladové terapie je vliv na psychický stav jedince. Kryoterapie se využívá při léčbě psychických onemocnění jako jsou poruchy spánku, úzkosti a panická porucha (Bernaciková et al., 2020, p. 162).

## Závěr

Tato bakalářská práce sumarizuje základní poznatky týkající se syndromu iliotibiálního traktu. Zaměřuje se především na jeho etiologii, diagnostiku, léčbu a následnou prevenci zranění u běžců.

Syndrom iliotibiálního traktu představuje stále rozšířenější zranění z přetížení. I přes jeho vysokou prevalenci stále neexistuje jednotný způsob léčby. Díky včasnému zahájení terapie a odhalení příčiny tohoto problému je možné úspěšně zranění vyléčit.

V dnešní době mají na sebe někteří sportovci příliš velké nároky a mnoho z nich si neuvědomuje důležitost regenerace a adekvátního dávkování tréninkové zátěže. Velká část z nich si myslí, že své problémy „rozběhají“, a fyzioterapeuta či lékaře často navštíví až s přechodem problému do chronicity. Proto je běžci důležité vysvětlit, proč je nutné na nějakou dobu omezit sportovní aktivitu a dodržovat počáteční klidový režim. Fyzioterapeut provede celkový kineziologický rozbor sportovce a zjistí příčinu jeho obtíží. Následně pacienta ošetří a zaedukuje o možnostech autoterapie jako je míčkování, či ošetření měkkých tkání za použití masážního válce.

Po odeznění bolesti se sportovec pod dohledem fyzioterapeuta věnuje šetrnému protahování iliotibiálního traktu a v následující fázi zařadí do tréninkového plánu cviky na posílení oslabených partií. Při návratu do tréninku se běžec zaměřuje na vnímání vlastního těla a správnou běžeckou techniku, se kterou mu terapeut může poradit.

Riziko zranění významně snižuje kvalitní regenerace. Důležitými prvky regenerace jsou dostatečný a kvalitní spánek, plnohodnotná strava, pravidelný pitný režim, návštěva saun, polarií, masáží a celkové zlepšení „wellbeingu“.

Závěrem je třeba zmínit, že léčba syndromu iliotibiálního traktu je mnohdy sice zdoluhavým procesem, který je náročný pro psychiku sportovce, ale přesto je nutné pečlivě dodržovat léčebný proces, a tím předejít následným chronickým problémům.

## Referenční seznam

Albert, H. B., Hansen, J. K., Søgaard, H., & Kent, P. (2019). Where do patients with MRI-confirmed single-level radiculopathy experience pain, and what is the clinical interpretability of these pain patterns? A cross-sectional diagnostic accuracy study, 27(1).

Andrews, M. (2024). Proper Running Form: 9 Tips To Perfect Your Running Form. Marathon Handbook. Retrieved March 2, 2024, from <https://marathonhandbook.com/proper-running-form/>

Arend, C. F. (2014). Sonography of the iliotibial band: spectrum of findings. Radiologia Brasileira, 47(1), 33-37. <https://doi.org/10.1590/S0100-39842014000100012>

Baker, R. L., & Fredericson, M. (2016). Iliotibial Band Syndrome in Runners. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 27(1), 53-77. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.08.001>

Baker, R. L., Souza, R. B., & Fredericson, M. (2011). Iliotibial Band Syndrome: Soft Tissue and Biomechanical Factors in Evaluation and Treatment, 3(6), 550-561. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2011.01.002>

Baker, R. L., Souza, R. B., Rauh, M. J., Fredericson, M., & Rosenthal, M. D. (2018). Differences in Knee and Hip Adduction and Hip Muscle Activation in Runners With and Without Iliotibial Band Syndrome, 10(10), 1032-1039. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.04.004>

Barber, F. A., & Sütker, A. N. (1992). Iliotibial Band Syndrome. Sports Medicine, 14(2), 144-148. <https://doi.org/10.2165/00007256-199214020-00005>

Behm, D. G., & Kibele, A. (2007). Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. European Journal of Applied Physiology, 101(5), 587-594. <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0533-5>

Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy

active individuals: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(1), 1-11. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0235>

Bernaciková, M., Cacek, J., Dovrtělová, L., Hrnčířiková, I., Hlinský, T., Kapounková, K., Kopřivová, J., Kumstát, M., Králová, D., Novotný, J., Pospíšil, P., Řezaninová, J., Šafář, M., & Struhár, I. (2020). *Regenerace a výživa ve sportu (3., doplněné vydání)*. Masarykova univerzita.

Berthelot, J. -M., Darrietort-Laffite, C., Arnolfo, P., Glémarec, J., Le Goff, B., & Maugars, Y. (2021). Inadequacies of the Lasègue test, and how the Slump and Bowstring tests are useful for the diagnosis of sciatica. *Joint Bone Spine*, 88(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2020.06.004>

Besomi, M., Maclachlan, L., Mellor, R., Vicenzino, B., & Hodges, P. W. (2020). Tensor Fascia Latae Muscle Structure and Activation in Individuals With Lower Limb Musculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 50(5), 965-985. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01251-1>

Best4Run Běžecká speciálka. Co je drop běžeckých bot a proč by vás měl zajímat. Best4run.cz. Retrieved February 3, 2024, from <https://www.best4run.cz/bezecky-magazin/co-je-drop-bezeckych-bot-a-proc-by-vas-mel-zajimat/>

Bramble, D. M., & Lieberman, D. E. (2004). Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*, 432(7015), 345-352. <https://doi.org/10.1038/nature03052>

Cavanagh, P. R., & LaFortune, M. A. (1980). Ground reaction forces in distance running. *Journal of Biomechanics*, 13(5), 397-406. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(80\)90033-0](https://doi.org/10.1016/0021-9290(80)90033-0)

Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. *British Journal of Sports Medicine*, 47(8), 495-502. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091524>

Daoud, A., Geissler, G., Wang, F., Saretsky, J., Daoud, Y., & Lieberman, D. (2012). Foot Strike and Injury Rates in Endurance Runners, 44(7), 1325-1334. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182465115>

Ekman, E. F., Pope, T., Martin, D. F., & Curl, W. W. (1994). Magnetic Resonance Imaging of Iliotibial Band Syndrome. *The American Journal of Sports Medicine*, 22(6), 851-854. <https://doi.org/10.1177/036354659402200619>

Fairclough, J., Hayashi, K., Toumi, H., Lyons, K., Bydder, G., Phillips, N., Best, T. M., & Benjamin, M. (2006). The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome. *Journal of Anatomy*, 208(3), 309-316. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00531.x>

Fairclough, J., Hayashi, K., Toumi, H., Lyons, K., Bydder, G., Phillips, N., Best, T. M., & Benjamin, M. (2007). Is iliotibial band syndrome really a friction syndrome? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(2), 74-76. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.017>

Falvey, E. C., Clark, R. A., Franklyn-Miller, A., Bryant, A. L., Briggs, C., & McCrory, P. R. (2010). Iliotibial band syndrome: an examination of the evidence behind a number of treatment options, 20(4), 580-587. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00968.x>

Flato, R., Passanante, G. J., Skalski, M. R., Patel, D. B., White, E. A., & Matcuk, G. R. (2017). The iliotibial tract: imaging, anatomy, injuries, and other pathology. *Skeletal Radiology*, 46(5), 605-622. <https://doi.org/10.1007/s00256-017-2604-y>

Foch, E., Brindle, R. A., & Pohl, M. B. (2023). Lower extremity kinematics during running and hip abductor strength in iliotibial band syndrome: A systematic review and meta-analysis, 101, 73-81. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.02.001>

Foch, E., Reinbolt, J. A., Zhang, S., Fitzhugh, E. C., & Milner, C. E. (2015). Associations between iliotibial band injury status and running biomechanics in women, 41(2), 706-710. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.01.031>

Fredericson, M., & Wolf, C. (2005). Iliotibial Band Syndrome in Runners. *Sports Medicine*, 35(5), 451-459. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535050-00006>

Fredericson, M., Guillet, M., & DeBenedictis, L. (2015). Quick Solutions for Iliotibial Band Syndrome. *The Physician and Sportsmedicine*, 28(2), 52-68. <https://doi.org/10.3810/psm.2000.02.693>

Fredericson, M., White, J. J., MacMahon, J. M., & Andriacchi, T. P. (2002). Quantitative analysis of the relative effectiveness of 3 iliotibial band stretches. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(5), 589-592. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.31606>

Friede, M. C., Innerhofer, G., Fink, C., Alegre, L. M., & Csapo, R. (2022). Conservative treatment of iliotibial band syndrome in runners: Are we targeting the right goals? *Physical Therapy in Sport*, 54, 44-52. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.12.006>

Gajdosik, R., M Sandler, M., & L Marr, H. (2003). Influence of knee positions and gender on the Ober test for length of the iliotibial band. *Clinical Biomechanics*, 18(1), 77-79. [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(02\)00168-7](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(02)00168-7)

Glaser, C., Trumm, C., Scheidler, J., & Heuck, A. (2006). Meniskus- und Bandläsionen. *Der Radiologe*, 46(1), 26-35. <https://doi.org/10.1007/s00117-005-1293-z>

Gottschalk, F., Kourosh, S., & Leveau, B. (1989). The functional anatomy of tensor fasciae latae and gluteus medius and minimus. *Journal of anatomy*, 166, 179–189.

Greis, P. E., Bardana, D. D., Holmstrom, M. C., & Burks, R. T. (2002). Meniscal Injury: I. Basic Science and Evaluation. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 10(3), 168-176. <https://doi.org/10.5435/00124635-200205000-00003>

Guner, S., Alsancak, S., & Koz, M. (2015). Effect of two different kinesio taping techniques on knee kinematics and kinetics in young females. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(10), 3093-3096. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3093>

Halvorsen, K., Eriksson, M., & Gullstrand, L. (2012). Acute Effects of Reducing Vertical Displacement and Step Frequency on Running Economy. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2065-2070. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318239f87f>



Hidalgo-García, C., Carcasona-Otal, A., Hernández-Secorún, M., Abenia-Benedí, H., Brandt, L., Krauss, J., Tricás-Moreno, J. M., Lucha-López, O., & Messina, G. (2022). Effects of Contralateral Hip Flexion Angle on the Ober Test. *BioMed Research International*, 2022, 1-5. <https://doi.org/10.1155/2022/3349940>

Hindle, K., Whitcomb, T., Briggs, W., & Hong, J. (2012). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetics*, 31(2012), 105-113. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0011-y>

Hirschmann, M. T., & Müller, W. (2015). Complex function of the knee joint: the current understanding of the knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23(10), 2780-2788. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3619-3>

Hoch, A. Z., Goossen, K., & Kretschmer, T. (2008). Nutritional Requirements of the Child and Teenage Athlete. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 19(2), 373-398. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2007.12.001>

Holmes, J. C., Pruitt, A. L., & Whalen, N. J. (1993). Iliotibial band syndrome in cyclists. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(3), 419-424. <https://doi.org/10.1177/036354659302100316>

Janssens, L., Brumagne, S., Polspoel, K., Troosters, T., & McConnell, A. (2010). The Effect of Inspiratory Muscles Fatigue on Postural Control in People With and Without Recurrent Low Back Pain. *Spine*, 35(10), 1088-1094. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181bee5c3>

Juliff, L. E., Halson, S. L., Hebert, J. J., Forsyth, P. L., & Peiffer, J. J. (2018). Longer Sleep Durations Are Positively Associated With Finishing Place During a National Multiday Netball Competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(1), 189-194. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001793>

Khaund, R., & Flynn, S. H. (2005). Iliotibial band syndrome: a common source of knee pain. *American family physician*, 71(8), 1545–1550. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15864895/>

Kırsacı, P., Tunay, V. B., Bek, N., Atay, Ö. A., Selfe, J., & Karaduman, A. A. (2021). Short foot exercises have additional effects on knee pain, foot biomechanics, and lower extremity muscle strength in patients with patellofemoral pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(6), 1093-1104. <https://doi.org/10.3233/BMR-200255>

Kraemer, J., & Koester, O. (2003). Nerve Root Syndromes. MR Imaging of the Lumbar Spine, 29-31. <https://doi.org/10.1055/b-0034-51253>

LaBella, C. (2004). Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 31(4), 977-1003. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2004.07.006>

Lastella, M., Lovell, G. P., & Sargent, C. (2014). Athletes' precompetitive sleep behaviour and its relationship with subsequent precompetitive mood and performance. *European Journal of Sport Science*, 14(1), 1-5 <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.660505>

Laughton, C. A., Davis, I. M. C., & Hamill, J. (2003). Effect of Strike Pattern and Orthotic Intervention on Tibial Shock during Running. *Journal of Applied Biomechanics*, 19(2), 153-168. <https://doi.org/10.1123/jab.19.2.153>

Laukkanen, J. A., Laukkanen, T., & Kunutsor, S. K. (2018). Cardiovascular and Other Health Benefits of Sauna Bathing: A Review of the Evidence. *Mayo Clinic Proceedings*, 93(8), 1111-1121. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.04.008>

Laursen, P. B. (2010). Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training?, 20(2), 1-10. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01184.x>

Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2002). The Scientific Basis for High-Intensity Interval Training. *Sports Medicine*, 32(1), 53-73. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232010-00003>

Leigh-Ann Bramble PT, D. (2021). Static vs. Dynamic Stretching: What Are They and Which Should You Do? Hospital for Special Surgery. Retrieved March 20, 2024, from [https://www.hss.edu/article\\_static\\_dynamic\\_stretching.asp](https://www.hss.edu/article_static_dynamic_stretching.asp)

Lenhart, R., Thelen, D., & Heiderscheit, B. (2014). Hip Muscle Loads During Running at Various Step Rates, *44*(10), 766-A4. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.5575>

Lundberg, A., Goldie, I., Kalin, B., & Selvik, G. (1989). Kinematics of the Ankle/Foot Complex: Plantarflexion and Dorsiflexion, *9*(4), 194-200. <https://doi.org/10.1177/107110078900900409>

Magness, S. (2014). *Science of Running*. Andrews McMeel Publishing.

*Magnetic Resonance Imaging (MRI)*, (2024). National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Retrieved November 25, 2023, from <https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/magnetic-resonance-imaging-mri>

Malisoux, L., Chambon, N., Urhausen, A., & Theisen, D. (2016). Influence of the Heel-to-Toe Drop of Standard Cushioned Running Shoes on Injury Risk in Leisure-Time Runners. *The American Journal of Sports Medicine*, *44*(11), 2933-2940. <https://doi.org/10.1177/0363546516654690>

Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-Musculoskeletal and Performance Adaptations to Lower-Extremity Plyometric Training. *Sports Medicine*, *40*(10), 859-895. <https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000>

Martens, M., Libbrecht, P., & Burssens, A. (1989). Surgical treatment of the iliotibial band friction syndrome. *The American Journal of Sports Medicine*, *17*(5), 651-654. <https://doi.org/10.1177/036354658901700511>

McNicol, K., Taunton, J. E., & Clement, D. B. (1981). Iliotibial tract friction syndrome in athletes. *Canadian journal of applied sport sciences. Journal canadien des sciences appliquees au sport*, *6*(2), 76–80.

Meyer, T., Wegmann, M., Poppendieck, W., & Fullagar, H. H. K. (2014). Regenerative interventions in professional football. *Sport-Orthopädie - Sport-Traumatologie - Sports Orthopaedics and Traumatology*, *30*(2), 112-118. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2014.04.009>

Milewski, M. D., Skaggs, D. L., Bishop, G. A., Pace, J. L., Ibrahim, D. A., Wren, T. A. L., & Barzdukas, A. (2014). Chronic Lack of Sleep is Associated With Increased Sports Injuries in Adolescent Athletes. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 34(2), 129-133. <https://doi.org/10.1097/BPO.000000000000151>

Miller, R. H., Lowry, J. L., Meardon, S. A., & Gillette, J. C. (2007). Lower extremity mechanics of iliotibial band syndrome during an exhaustive run, 26(3), 407-413. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.10.007>

Moore, I. S. (2016). Is There an Economical Running Technique? A Review of Modifiable Biomechanical Factors Affecting Running Economy. *Sports Medicine*, 46(6), 793-807. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0474-4>

Moore, S. (2014). Effects Of Neck Posture on Ventilation And Percieved Exertion in Trained Females. *Topscholar®*. Retrieved March 20, 2024, from <https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol8/iss2/38>

Muhle, C., Ahn, J. M., Yeh, L. R., Bergman, G. A., Boutin, R. D., Schweitzer, M., Jacobson, J. A., Haghghi, P., Trudell, D. J., & Resnick, D. (1999). Iliotibial Band Friction Syndrome: MR Imaging Findings in 16 Patients and MR Arthrographic Study of Six Cadaveric Knees. *Radiology*, 212(1), 103-110. <https://doi.org/10.1148/radiology.212.1.r99jl29103>

Murphy, B. J., Hechtman, K. S., Uribe, J. W., Selesnick, H., Smith, R. L., & Zlatkin, M. B. (1992). Iliotibial band friction syndrome: MR imaging findings. *Radiology*, 185(2), 569-571. <https://doi.org/10.1148/radiology.185.2.1410374>

Myer, G. D., Ford, K. R., McLean, S. G., & Hewett, T. E. (2006). The Effects of Plyometric versus Dynamic Stabilization and Balance Training on Lower Extremity Biomechanics. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 445-455. <https://doi.org/10.1177/0363546505281241>

Niemuth, P. E., Johnson, R. J., Myers, M. J., & Thieman, T. J. (2005). Hip Muscle Weakness and Overuse Injuries in Recreational Runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15(1), 14-21. <https://doi.org/10.1097/00042752-200501000-00004>

Noble, C. A. (1979). The treatment of iliotibial band friction syndrome. *British Journal of Sports Medicine*, 13(2), 51-54. <https://doi.org/10.1136/bjism.13.2.51>

Noehren, B., Davis, I., & Hamill, J. (2007). ASB Clinical Biomechanics Award Winner 2006. *Clinical Biomechanics*, 22(9), 951-956. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.07.001>

Noehren, B., Sanchez, Z., Cunningham, T., & McKeon, P. O. (2012). The effect of pain on hip and knee kinematics during running in females with chronic patellofemoral pain, 36(3), 596-599. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.05.023>

Ogueta-Alday, A., Rodriguez-Marroyo, J. -A., & Garcia-Lopez, J. (2014). Rearfoot Striking Runners Are More Economical Than Midfoot Strikers, 46(3), 580-585. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000139>

Orchard, J. W., Fricker, P. A., Abud, A. T., & Mason, B. R. (1996). Biomechanics of Iliotibial Band Friction Syndrome in Runners. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(3), 375-379. <https://doi.org/10.1177/036354659602400321>

Orunbayev, A. (2023). Recovery strategy in sport. *American Journal Of Social Sciences And Humanity Research*, 3(12), 135-147.

Page, P. (2012). Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 109-119. [https://www.researchgate.net/publication/221818546\\_Current\\_concepts\\_in\\_muscle\\_stretching\\_for\\_exercise\\_and\\_rehabilitation](https://www.researchgate.net/publication/221818546_Current_concepts_in_muscle_stretching_for_exercise_and_rehabilitation)

Peeler, J., & Anderson, J. E. (2007). Reliability of the Thomas test for assessing range of motion about the hip. *Physical Therapy in Sport*, 8(1), 14-21. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2006.09.023>

Physiopedia contributors. (2023). Stretching. Retrieved April 29, 2024, from <https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Stretching&oldid=347759>

Piva, S. R., Goodnite, E. A., & Childs, J. D. (2005). Strength Around the Hip and Flexibility of Soft Tissues in Individuals With and Without Patellofemoral Pain Syndrome, 35(12), 793-801. <https://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.12.793>

Power, K., Behm, D., Cahill, F., Carroll, M., & Young, W. (2004). An Acute Bout of Static Stretching: Effects on Force and Jumping Performance, 36(8), 1389-1396. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000135775.51937.53>

Renne, JW. The iliotibial band friction syndrome. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 57(8):p 1110-1111, December 1975. [https://journals.lww.com/jbjsjournal/Citation/1975/57080/The\\_iliotibial\\_band\\_friction\\_syndrome.14.aspx](https://journals.lww.com/jbjsjournal/Citation/1975/57080/The_iliotibial_band_friction_syndrome.14.aspx)

Richards, C. E., Magin, P. J., & Callister, R. (2009). Is your prescription of distance running shoes evidence-based? *British Journal of Sports Medicine*, 43(3), 159-162. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.046680>

Richards, D. P., Alan Barber, F., & Troop, R. L. (2003). Iliotibial band Z-lengthening, 19(3), 326-329. <https://doi.org/10.1053/jars.2003.50081>

Rivera, C. E. (2016). Core and Lumbopelvic Stabilization in Runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 27(1), 319-337. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.09.003>

Sandrey, M. A., & Mitzel, J. G. (2013). Improvement in Dynamic Balance and Core Endurance After a 6-Week Core-Stability-Training Program in High School Track and Field Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 22(4), 264-271. <https://doi.org/10.1123/jsr.22.4.264>

Sharma, J., Greeves, J. P., Byers, M., Bennett, A. N., & Spears, I. R. (2015). Musculoskeletal injuries in British Army recruits: a prospective study of diagnosis-specific incidence and rehabilitation times. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16(1), 5-7. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0558-6>

Shirreffs, S. M., & Sawka, M. N. (2011). Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *Journal of Sports Sciences*, 29(sup1), S39-S46. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.614269>

Shorter, F. (2019). Běhání pro špičkový výkon (3., doplněné vydání). Dobrovský

Schuermans, J., Danneels, L., Van Tiggelen, D., Palmans, T., & Witvrouw, E. (2017). Proximal Neuromuscular Control Protects Against Hamstring Injuries in Male Soccer Players: A Prospective Study With Electromyography Time-Series Analysis During Maximal Sprinting. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(6), 1315-1325. <https://doi.org/10.1177/0363546516687750>

Siatras, T., Papadopoulos, G., Mameletzi, D., Gerodimos, V., & Kellis, S. (2003). Static and Dynamic Acute Stretching Effect on Gymnasts' Speed in Vaulting. *Pediatric Exercise Science*, 15(4), 383-391. <https://doi.org/10.1123/pes.15.4.383>

Sonnery-Cottet, B., Archbold, P., Thauinat, M., Carnesecchi, O., Tostes, M., & Chambat, P. (2014). Rapid chondrolysis of the knee after partial lateral meniscectomy in professional athletes. *The Knee*, 21(2), 504-508. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2014.01.001>

Stanos, S. (2023). IT Band Syndrome Causes and Risk Factors. *Sports-health*. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.sports-health.com/sports-injuries/leg-injuries/it-band-syndrome-causes-and-risk-factors>

Strauss, E. J., Kim, S., Calcei, J. G., & Park, D. (2011). Iliotibial Band Syndrome: Evaluation and Management. *American Academy of Orthopaedic Surgeon*, 19(12), 728-736. <https://doi.org/10.5435/00124635-201112000-00003>

Szczygieł, E., Węglarz, K., Piotrowski, K., Mazur, T., Mętel, S., & Golec, J. (2015). Biomechanical influences on head posture and the respiratory movements of the chest. *Acta of bioengineering and biomechanics*, 17(2), 143–148.

Tarulli, A. W., & Raynor, E. M. (2007). Lumbosacral Radiculopathy. *Neurologic Clinics*, 25(2), 387-405. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2007.01.008>

Taunton, J. E. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 36(2), 95-101. <https://doi.org/10.1136/bjism.36.2.95>

Theisen, D., Malisoux, L., Genin, J., Delattre, N., Seil, R., & Urhausen, A. (2014). Influence of midsole hardness of standard cushioned shoes on running-related injury risk. *British Journal of Sports Medicine*, 48(5), 371-376. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092613>

Physiopedia contributors. (2023). Thomas Test. Retrieved April 29, 2024, from [https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Thomas\\_Test&oldid=340207](https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Thomas_Test&oldid=340207)

Thome, R., Augustsson, J., & Karlsson, J. (1999). Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Medicine*, 28(4), 245-262. <https://doi.org/10.2165/00007256-199928040-00003>

Turner, G., & Barker, K. (2014). Exercise Selection to Develop Optimal Explosive Lunge Movements for World-Standard Squash, 36(4), 36-42. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000065>

van der Worp, M. P., van der Horst, N., de Wijer, A., Backx, F. J. G., & Nijhuis-van der Sanden, M. W. G. (2012). Iliotibial Band Syndrome in Runners. *Sports Medicine*, 42(11), 969-992. <https://doi.org/10.2165/11635400-000000000-00000>

Vinson, E. N., Major, N. M., & Helms, C. A. (2008). The Posterolateral Corner of the Knee. *American Journal of Roentgenology*, 190(2), 449-458. <https://doi.org/10.2214/AJR.07.2051>

Vrijens, D. M. J., & Rehrer, N. J. (1999). Sodium-free fluid ingestion decreases plasma sodium during exercise in the heat. *Journal of Applied Physiology*, 86(6), 1847-1851. <https://doi.org/10.1152/jappl.1999.86.6.1847>

Walsh, N. P., Halson, S. L., Sargent, C., Roach, G. D., Nédélec, M., Gupta, L., Leeder, J., Fullagar, H. H., Coutts, A. J., Edwards, B. J., Pullinger, S. A., Robertson, C. M., Burniston, J. G., Lastella, M., Le Meur, Y., Hausswirth, C., Bender, A. M., Grandner, M. A., & Samuels,



C. H. (2021). Sleep and the athlete: narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *British Journal of Sports Medicine*, 55(7), 356-368. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102025>

Weckström, K., & Söderström, J. (2016). Radial extracorporeal shockwave therapy compared with manual therapy in runners with iliotibial band syndrome. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 29(1), 161-170. <https://doi.org/10.3233/BMR-150612>

Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2005). The Mechanisms of Massage and Effects on Performance, Muscle Recovery and Injury Prevention. *Sports Medicine*, 35(3), 235-256. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535030-00004>

Witvrouw, E., Callaghan, M. J., Stefanik, J. J., Noehren, B., Bazett-Jones, D. M., Willson, J. D., Earl-Boehm, J. E., Davis, I. S., Powers, C. M., McConnell, J., & Crossley, K. M. (2014). Patellofemoral pain: consensus statement from the 3rd International Patellofemoral Pain Research Retreat held in Vancouver, September 2013. *British Journal of Sports Medicine*, 48(6), 411-414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093450>

## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1</b> Protážení iliotibiálního traktu (Fredericson & Wolf, 2005, p. 456).....	25
<b>Obrázek 2</b> Foam rolling (Fredericson & Wolf, 2005, p. 456) .....	26
<b>Obrázek 3</b> Wallbanger (Fredericson & Wolf, 2005, p. 457) .....	28
<b>Obrázek 4</b> Výpad ve frontální rovině (Fredericson & Wolf, 2005, p. 458) .....	29
<b>Obrázek 5</b> Výpad ve frontální rovině s rotací (Fredericson & Wolf, 2005, p. 458).....	30

## Seznam zkratek

ITBS	syndrom iliotibiálního traktu (z angl. Iliotibial band syndrome)
m.	sval (z lat. musculus)
mm.	svaly (z lat. musculi)
n.	nerv (z lat. nervus)
IT	iliotibiální trakt
PFPS	patelofemorální syndrom (z angl. Patellofemoral pain syndrome)
MRI	magnetická rezonance (z angl. Magnetic resonance imaging)
LFC	laterální femorální kondyl (z angl. Lateral condyle of femur)