

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

FYZIOTERAPIE U BĚŽCŮ SE SYNDROMEM ILIOTIBIÁLNÍHO TRAKTU

Bakalářská práce

Autor: Julie Rampírová

Studijní program: Fyzioterapie

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

Olomouc 2022

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Julie Rampírová

Název práce: Fyzioterapie u běžců se syndromem iliotibiálního traktu

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

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Rok obhajoby: 2022

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou syndromu iliotibiálního traktu u běžců a možnostmi fyzioterapie. Syndrom iliotibiálního traktu je nejčastější příčinou bolesti laterální strany kolene. Vyskytuje se u sportů, kde dochází opakovaným pohybem kolenního kloubu do flexe a extenze k iritaci struktur ležících mezi iliotibiálním traktem a laterálním epikondylem femuru. Teoretická část práce na základě rešerše literárních zdrojů shrnuje poznatky o anatomii a biomechanice iliotibiálního traktu, etiologii vzniku, rizikových faktorech diagnostice a terapii tohoto zranění. Ve speciální části je uvedena kazuistika běžce se syndromem iliotibiálního traktu zahrnující anamnézu, vstupní vyšetření a analýzu běžeckého stylu, na jejímž základě byl vypracován krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán.

Klíčová slova:

Syndrom iliotibiálního traktu (ITBS), iliotibiální trakt (ITB), běžecké koleno, fyzioterapie, rehabilitace

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Julie Rampírová
Title: Physiotherapy in runners with iliotibial band syndrome

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

Abstract:

This Bachelor's thesis addresses the iliotibial band syndrome in runners and the physiotherapy options. The iliotibial band syndrome is the most common cause of pain in the lateral side of the knee. It occurs in sports where repeated flexion and extension of the knee joint irritates the structures between the iliotibial band and the lateral epicondyle of the femur. The theoretical part of the thesis summarises the research of literary sources to provide information about the anatomy and biomechanics of the iliotibial band, as well as the aetiology, risk factors, diagnosis, and treatment of this injury. The special part shows a case study of a runner with the iliotibial band syndrome, including the history-taking, initial examination, and analysis of the running style, which served as a basis for developing short- and long-term rehabilitation plans.

Keywords:

Iliotibial band syndrome (ITBS), Iliotibial band (ITB), runner's knee, physiotherapy, rehabilitation

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

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

V Olomouci dne 29. dubna 2022

.....

Ráda bych poděkovala Mgr. Jarmile Štěpánové, Ph. D., za odborné vedení a cenné rady při psaní této práce a za čas věnovaný konzultacím a korekturám.

OBSAH

Obsah	7
1 Úvod	10
2 Cíl	11
3 Přehled teoretických poznatků	12
3.1 Anatomie	12
3.1.1 Iliotibiální trakt v rámci myofasciálních řetězců.....	12
3.2 Biomechanika	13
3.2.1 Zapojení svalů při běhu	13
3.2.2 Funkce ITB	14
3.3 Syndrom Iliotibiálního traktu.....	15
3.3.1 Etiopatogeneze.....	15
3.3.2 Vnitřní rizikové faktory	16
3.3.3 Zevní rizikové faktory	19
3.4 Diagnostika	20
3.4.1 Anamnéza.....	20
3.4.2 Klinické vyšetření.....	21
3.4.3 Analýza běhu	23
3.4.4 Zobrazovací metody	25
3.4.5 Diferenciální diagnostika	25
3.5 Terapie.....	26
3.5.1 Konzervativní léčba	26
3.5.2 Chirurgická léčba	32
4 Praktická část.....	33
4.1 Kazuistika pacienta	33
4.1.1 Základní údaje	33
4.1.2 Anamnéza.....	33
4.2 Klinické vyšetření.....	34
4.2.1 Aspekce	34

4.2.2	Palpace.....	35
4.2.3	Goniometrie.....	35
4.2.4	Antropometrie	35
4.2.5	Svalová síla.....	36
4.2.6	Vyšetření zkrácených svalů.....	36
4.2.7	Další testy	36
4.2.8	Analýza běhu	37
4.3	Terapie	38
4.3.1	Krátkodobý rehabilitační plán	38
4.3.2	Dlouhodobý rehabilitační plán	43
5	Diskuse.....	45
6	Závěr	49
7	Souhrn	50
8	Summary.....	52
9	Referenční seznam	54
10	Přílohy	62

SEZNAM ZKRATEK

ASK	artroskopie
DKK	dolní končetiny
HKK	horní končetiny
HSS	hluboký stabilizační systém
ITB	iliotibial band, Iliotibiální trakt
ITBS	iliotibial band syndrome, syndrom iliotibiálního traktu
LDK	levá dolní končetina
LEF	laterální epikondyl femuru
LFL	laterální fasciální linie
m.	musculus, sval
mm.	musculi, svaly
MRI	magnetic resonance imaging, zobrazení magnetickou rezonancí
m. SCM	musculus sternocleidomastoideus
m. TFL	musculus tensor fasciae latae
PDK	pravá dolní končetina
SIAS	spina iliaca anterior superior
SMFR	self myofascial release
SIPS	spina iliaca posterior superior
TrPs	trigger points, spoušťové body

1 ÚVOD

Popularita běhu v naší společnosti neustále stoupá. Pro člověka je hned po chůzi nejpřirozenějším druhem pohybu. Dá se provozovat kdekoli a v jakoukoli roční dobu, bez velkých nároků na vybavení. S rostoucím počtem jak amatérských, tak profesionálních běžců se zvedají počty lidí se zraněním pohybového aparátu, způsobené přetížením. Mezi nejčastější netraumatická běžecká zranění patří syndrom iliotibiálního traktu, někdy též laicky označován jako „běžecké koleno“.

Iliotibiální trakt je vazivový pruh, táhnoucí se od pánevní kosti až na laterální stranu kolene, kde se nachází několik jeho distálních úponů. Upíná se do něj m. TFL a část vláken m. gluteus maximus. Má důležitou roli při stabilizaci pánve a kolenního kloubu při stoje i chůzi. Syndrom iliotibiálního traktu vzniká při opakovaném pohybu kolenního kloubu do flexe a extenze, kdy dochází k iritaci struktur ležících mezi iliotibiálním traktem a laterálním epikondylem femuru. Projevuje se ostrou bolestí laterální strany kolenního kloubu. Ta může být natolik intenzivní, že běžce vyřadí z tréninku i na několik týdnů. Dříve se autoři domnívali, že je tento syndrom způsoben opakovaným třením iliotibiálního traktu o laterální epikondyl femuru a iritací anatomické burzy, ležící mezi těmito strukturami, při jeho předozadním pohybu. Bylo však vyvráceno, že by se iliotibiální trakt mohl tímto směrem pohybovat, vzhledem k jeho pevné fixaci na stehenní kost. Vznikla tak nyní všeobecně přijímaná teorie, že je syndrom způsoben opakovanou kompresí vysoce inervované tukové tkáně, uložené mezi traktem a laterálním epikondylem femuru, způsobené jeho mediolaterálním pohybem při flexi a extenzi v kolenním kloubu.

Konzervativní léčba tohoto zranění má uspokojivé výsledky, avšak vzhledem k nízkému počtu studií hodnotících účinnost jednotlivých metod je často stavěna pouze na empirii a vlastních zkušenostech. Autoři studií se shodují na důležitosti uvolnění napětí v celém vazivovém pruhu, strečink a korekci svalových dysbalancí v oblasti kyčle a kolene. Vedle konzervativní léčby existují i možnosti chirurgické intervence, ke kterým se přistupuje pouze ve výjimečných případech.

2 CÍL

Cílem této bakalářské práce je na základě rešerše literárních zdrojů shrnout současné poznatky o problematice syndromu iliotibiálního traktu včetně diagnostiky a možnostech terapie, a využít získané znalosti z teoretické části k vyšetření a sestavení rehabilitačního plánu pro pacienta se syndromem iliotibiálního traktu.

3 PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ

3.1 Anatomie

Iliotibiální trakt (dále ITB) je podélný vazivový pruh, táhnoucí se od pánevní kosti na laterální stranu kolenního kloubu. Nejedná se samostatnou strukturu, nýbrž o zesílenou část stehenní fascie. Proximální část ITB tvoří splynutí stehenní fascie a aponeurotických obalů m. tensor fasciae latae (dále m. TFL) a m. gluteus maximus. Díky tomu ITB napomáhá při extenzi, abdukci a zevní rotaci kyčle a stabilizaci kolenního kloubu (Flato et al., 2017; Brukner & Khan, 2012; Huang et al., 2013).

ITB se skládá ze tří vrstev: povrchová, střední a hluboká vrstva. Povrchová vrstva se táhne od pánevní kosti nad m. TFL, zatímco střední vrstva začíná a dále pokračuje pod jeho úrovní. Tyto vrstvy se spojují v oblasti distální části m. TFL a tvoří jeho úponovou šlachu. Hluboká vrstva vzniká v okolí sulcus supraacetabularis, mezi pouzdrem kyčelního kloubu a úponem m. rectus femoris. Napojuje se distálně od místa splynutí povrchové a střední vrstvy (Huang et al., 2013; Flato et al., 2017). ITB pokračuje kaudálním směrem podél linea aspera femuru, ke které je pevně fixován pomocí laterálního intermuskulárního septa (Brukner & Khan, 2012).

ITB má několik distálních zakončení v oblasti laterální strany kolene. Upíná se pomocí intermuskulárního septa na diafýzu femuru, čímž odděluje m. biceps femoris a m. vastus lateralis. Vytváří také silnou úponovou šlachu na laterálním epikondylu femuru (dále LEF), nedaleko laterálního kolaterálního vazy. ITB se svými vlákny rovněž napojuje do laterálního retinákula pately. Díky tomuto úponu je ITB součástí laterálního patelofemorálního komplexu. Nejdistančnější úpon se nachází na anterolaterální části laterálního kondylu tibie, na tzv. Gerdyho hrbolku. V některých případech se může ITB upínat i na hlavičku fibuly. ITB díky svému průběhu ovlivňuje jak kyčelní, tak i kolenní kloub a hraje významnou roli v udržování laterální stability tohoto komplexu (Flato et al., 2017).

ITB sdílí inervaci s m. TFL a m. gluteus maximus prostřednictvím n. gluteus superior a gluteus inferior. Cévní zásobení je zajištěno sestupnou větví a. circumflexa femoris lateralis a a. glutea superior (Hyland, Graefe, & Varacallo, 2021).

3.1.1 Iliotibiální trakt v rámci myofasciálních řetězců

Fascie je mezodermální tkáň tvořená převážně kolagenem. Tato vazivová tkáň odděluje jednotlivé svaly, umožňují jejich vzájemnou skluznost a zároveň je propojuje do funkčních pohybových řetězců. Hlavním nárokem na fascie je elasticita a posunlivost vůči okolním tkáním.

Fascie podléhají pozvolnému zkracování a pokud nejsou pravidelně vystavovány rytmickým tahovým změnám, tuhnou a stávají se místem kumulace podkožního tuku omezující pohyb.

ITB je součástí laterální fasciální linie (dále LFL), táhnoucí se od středu nohy podél zevního kotníku, přes mm. peronei, hlavičku fibuly, laterální část stehna, velký trochanter, abduktory kyčelního kloubu, hranu pánevní kosti, m. obliquus externus a internus, žebra, mm. intercostales, m. splenius capitis, m. sternocleidomastoideus až na processus mastoideus.

LFL má důležitou posturální funkci, a to udržování stranové rovnováhy. Zároveň přenáší síly mezi ostatními povrchovými liniemi – přední povrchovou linií, zadní povrchovou linií, liniemi paží a spirální linií. LFL stabilizuje a koordinuje trup a dolní končetiny při pohybu. Běžné posturální kompenzační vzorce spojené s dysfunkcí LFL je omezení dorsiflexe nohy, genu varum či valgum, omezení addukce či zvýšené napětí abduktorů kyčelního kloubu, kompenzační úklon v bederní oblasti nebo její oboustranná komprese, posun hrudníku vůči pánvi, zkrácení vzdálenosti mezi kostí hrudní a křížovou a další.

LFL se táhne po laterální straně bérce přes hlavičku fibuly, pokračuje lehce dopředu a nad oblastí laterálního kondylu tibie přechází v ITB. Fyziologické napětí ITB pomáhá udržovat hlavici kyčelního kloubu v jamce, když je veškerá váha přenesena na jednu dolní končetinu. Tyto struktury zároveň fungují pracují v tzv. tensegritě – vztah struktur, které si díky rovnováze napětí (tension) zachovávají svou celistvost (integrity) – a pomáhá tak přenášet část přímých kompresivních sil mimo krček femuru. ITB tedy v rámci LFL začíná na laterálním kondylu tibie a rozšiřuje se kraniálně směrem až ke třem bodům na pánvi – SIAS, SIPS a silný úpon na středu hrany pánevní kosti. Dysbalance mezi napětím pravého a levého ITB se prezentuje jako laterální posun pánve. Dysbalance mezi ITB a abduktory kyčelního kloubu jako genu varum nebo genu valgum. LFL se dále rozšiřuje přes velký trochanter a zahrnuje tři svalové komponenty: přední část m. TFL, m. gluteus medius a zadní povrchová vlákna m. gluteus maximus. Tento komplex svou aktivitou zabraňuje poklesu pánve na nestojné dolní končetině, tzv. Trendelenburgův příznak (Myers, 2020).

3.2 Biomechanika

3.2.1 Zapojení svalů při běhu

Běh vyžaduje koordinaci mezi mnoha pohybovými segmenty. Změna nebo abnormalita v jakémkoli článku se tak může řetězit a způsobit adaptace nebo kompenzace v jiných částech kinematického řetězce a vést ke vzniku zranění (Ceyssens, Vanelderren, Barton, Malliaras & Dingenen, 2019). Při běhu se zapojuje několik svalových skupin a jejich optimální zapojení a síla

je stěžejní pro prevenci vzniku ITBS. M. TFL a m. gluteus maximus se velkou částí svých vláken upínají do ITB a jsou aktivní v různých fázích běžeckého cyklu.

M. gluteus maximus se aktivuje na konci švihové fáze a začátku oporové fáze běhu, kde zahajuje extenzi v kyčelním kloubu. Na konci oporové fáze, kdy se chodidlo začíná odvíjet od země, dojde k aktivaci středních vláken, které napomáhají m. gluteus medius udržet abdukci švihové dolní končetiny. Tento sval zároveň kontroluje vnitřní rotace v kyčelním kloubu. Převážná část m. gluteus maximus se upíná do zadních vláken ITB, díky čemuž napomáhá stabilizovat kyčelní a kolenní kloub při oporové fázi běhu.

M. TFL se upíná do anteroproximální části ITB, jeho kontrakce během oporové fáze běhu tak vyrovnává síly vytvářené na ITB kontrakcí m. gluteus maximus. M. TFL se také zapojuje při odrazu a začátku švihové fáze, kde spolupracuje na flexi v kyčelním kloubu spolu s m. iliopsoas (Michaud, 2011).

3.2.2 Funkce ITB

ITB se nenachází u člověka hned po narození, ale vytváří se až jako odpověď na bipedální lokomoci, za účelem stabilizovat pánev při chůzi a běhu (Geisler & Lazenby, 2016). ITB přenáší síly z kyčelního kloubu na kolenní kloub a přispívá k jeho laterální stabilitě. Vlákná zadní části ITB jsou v izometrii během 0° až 50° flexe v kolenním kloubu a zkracují svou délku v rozmezí 50° až 90° flexe, zatímco vlákna přední části nabývají na délce mezi 0° až 40° flexe, a jsou téměř v izometrii od 40° do 90° (Hirschmann & Müller, 2015). ITB vytváří vazivovou smyčku posteriorně za laterálním epikondylem femuru, čímž brání posteriorní subluxaci femuru při fixované tibii. Pracuje tak v synergii s předním zkříženým vazem. Při extenzi v kolenu naroste vzdálenost úponů ITB na femuru a tibii. Takto zamezuje anterolaterální subluxaci a anteriorní translaci tibie vůči femuru. ITB navíc pomáhá odolávat varózním silám působícím na kolenní kloub (Flato et al., 2017). ITB se významně podílí na centraci a stabilizaci kyčelního kloubu. Při addukci a flexi vytváří tlak na velký trochanter, který se zvětší při flexi kolene. Při abdukci v kyčelním kloubu a extendovaném kolenu se tlak zmírní. Tento fakt je podpořen řadou studií, které prokázaly, že chirurgické prodloužení ITB může zmírnit projevy ITBS (Brukner & Khan, 2012).

ITB díky svému úponu na tibii před osou flexe kolenního kloubu zabezpečuje extenzi a uzamknutí kolene při stoji. Jakmile flexe v kolenu přesáhne 90°, přesouvá se ITB za osu rotace, vytváří posteriorní tah na tibii a rotuje ji zevně. Tato pozice způsobí tzv. pivot shift fenomén při testu ruptury předního zkříženého vazy. ITB a laterální část kloubního pouzdra jsou tak významnými strukturami, zabraňující vnitřní rotaci tibie (Noyes, 2017). Podle Geislera a

Lazenbyho (2016) navíc funguje ITB v jeho distální části také jako stabilizátor patelofemorální skloubení.

3.3 Syndrom Iliotibiálního traktu

ITBS je zranění z přetížení, prezentující se bolestí laterální strany kolene, která se zintenzivní při sportovní aktivitě a je typicky spojena s repetitivní flexí a extenzí v kolenním kloubu (Allen, 2014; Baker, Souza & Fredericson, 2011, Lavine, 2010). Nejčastěji se objevuje u běžců, mohou jim však trpět i cyklisté, plavci či veslaři. Incidence se u běžecské populace pohybuje mezi 7-14 % (Pegrum, Self & Hall, 2019), u vytrvalostních běžců až 22 %. ITBS je většinou způsoben biomechanickými abnormalitami, často v kombinaci s náhlým nárůstem tréninkového zatížení. V iniciační fázi je nutný odpočinek, lehký strečink či ledování postižené oblasti. Jakmile dojde ke zmírnění bolesti a otoku, přichází na řadu rehabilitace cílená na úpravu svalových dysbalancí a reedukaci pohybových vzorců. Ve výjimečných případech je nutná chirurgická intervence (Ramsey, 2016).

Dlouhé roky přetrvával názor, že bolest je vyvolána třením ITB o kostěnou prominenci LEF, hlavně mezi 20° až 30° flexe v kolenním kloubu. Několik studií však tuto teorii však vyvrátilo (Allen, 2014; Brukner & Khan, 2012). Bylo prokázáno, že během flexe v koleni nedochází ke tření ITB o LEF, ale ke kompresi vysoce inervované tukové tkáně uložené mezi těmito strukturami, vedoucí ke stimulaci mechanoreceptorů a tím vzniku bolestivé percepce (Fairclough et al., 2006; Felvey et al., 2010).

Ženy jsou dvakrát více náchylné k rozvoji ITBS než muži, což poukazuje na význam anatomických a fyziologických rozdílů mezi pohlavími, a taky k rozdílným biomechanickým faktorům vzniku ITBS (Taunton et al., 2002).

3.3.1 Etiopatogeneze

Vznik bolestivé percepce byl tradičně připisován opakovanému tření ITB o LEF při flexi a extenzi v kolenním kloubu, což mělo vést k iritaci anatomické burzy a vzniku lokálního zánětu (Orchard et al. 1996, Brukner & Khan, 2012). Studiemi však byla přítomnost anatomické burzy mezi ITB a LEF vyvrácena (Fairclough et al., 2007; Falvey et al., 2010). Fairclough et al. (2006) došel k závěru, že k předozadnímu pohybu ITB nemůže díky jeho pevné fixaci k linea aspera docházet. Tento pohyb distální části ITB je zřejmě iluzí, způsobenou postupným napínáním vláken ITB při flexi v kolenním kloubu od anteriorních k posteriorním. Při pohybu do flexe a

extenze se ITB naopak pohybuje směrem mediolaterálním, který způsobuje nadměrnou kompresi struktur ležících pod ITB.

Bylo zjištěno, že se v této oblasti nachází bohatě inervovaná a cévně zásobená pojivová tkáň, která by pravděpodobně mohla být zdrojem popisované bolesti. Zpětná vazba z receptorů v této vysoce inervované tukové tkáni mezi ITB a LEF může způsobit reflexní oslabení abduktorů kyčelního kloubu za účelem snížení kompresivních sil na tuto oblast (Fairclough et al., 2007; Falvey et al., 2010; Ellis, Hing & Reid, 2007). Změna svalového napětí vede ke svalovým dysbalancím v oblasti kyčle a kolene a tím ke změně biomechaniky pohybu (Bukner & Khan, 2012).

3.3.2 Vnitřní rizikové faktory

Vnitřní faktory se přímo týkají daného jedince, patří zde například přítomnost anatomických abnormalit, svalové oslabení či zvýšené napětí, tělesné proporce, předchozí zranění a další (Baker et al., 2011).

3.3.2.1 Oblast kyčelního kloubu

Jedním z hlavních rizikových faktorů vzniku ITBS je nadměrná addukce v kyčelním kloubu, spojená s oslabením abduktorů kyčelního kloubu, především m. gluteus medius. Zvýšením addukce v kyčelním kloubu se úpon ITB posouvá mediálně, což zvyšuje jeho napětí a kompresi proti LEF (Balachandar, Hampton, Osman & Woods, 2019).

Fredericson, Guillet a Debenedictis (2000) ve své studii odhalili signifikantní snížení svalové síly abduktorů kyčelního kloubu a jejich sníženou schopnost excentricky kontrolovat stabilizaci kyčle ve frontální rovině postižené končetiny u běžců a běžkyň s ITBS. Po 6 týdnech rehabilitace, zaměřené na posílení m. gluteus medius, stretching ITB a m. biceps femoris, aplikaci ultrazvuku a injekci kortikoidů, došlo u 22 z 24 běžců k výraznému poklesu bolesti a návratu do tréninkového procesu.

Noehren, Davis a Hamill (2007) porovnávali sílu abduktorů kyčelního kloubu u běžkyň s ITBS a kontrolní skupinou. Nezjistili signifikantní rozdíl, patrné však bylo zvýšení addukce v kyčelním kloubu a vnitřní rotace kolen při běhu u skupiny s ITBS. Vnitřní rotace kolenního kloubu je podle nich způsobena spíše zevní rotací femuru, než nadměrnou vnitřní rotací tibie. Z toho vyplývá, že mediálně rotovaný kolenní kloub je důsledkem faktorů vycházejících z proximálních struktur, především svalových dysbalancí v oblasti kyčelních kloubů, kdy jako hlavní příčinu vidí neadekvátní timing abduktorů při běhu, ne jejich sníženou svalovou sílu.

Louw a Deary (2014) připisují nadměrnou zevní rotaci femuru při běhu jednak oslabení vnitřních rotátorů kyčelního kloubu (m. gluteus minimus, m. TFL a částečně i m. gluteus medius), jednak zkrácení zevních rotátorů kyčelního kloubu (m. gemellus superior et inferior, m. obturatorius internus et externus, m. piriformis a m. quadratus femoris), obojí vedoucí k nadměrnému vnitřně rotačnímu postavení kolenních kloubů při běhu.

Noehren et al. (2014) u běžců nepozoroval zvýšenou addukci v kyčelních kloubech. Oproti kontrolní skupině popsal větší vnitřní rotaci kyčelního kloubu, vnitřně rotovaný kolenní kloub během stojné fáze běhu a dále oslabení zevních rotátorů kyčelního kloubu postižené dolní končetiny. Rovněž nezjistil signifikantní rozdíl v síle abduktorů kyčelního kloubu.

Brown, Zifchock, Lenhoff, Song a Hillstrom (2019) ve své studii prokázali u běžkyň s ITBS zvýšenou unavitelnost m. gluteus medius při izometrické kontrakci před během, po běhu však již nebyl patrný signifikantní rozdíl oproti kontrolní skupině běžkyň. Zároveň nebyl patrný rozdíl v maximální síle m. gluteus medius mezi oběma skupinami.

3.3.2.2 Oblast kolenního kloubu

Taunton et al. (2002) ve své studii zjistil varózní postavení kolenních kloubů u 33 % běžců s ITBS. Tento fakt přisuzuje větší prominenci LEF při varózním postavení, což potencionálně zvyšuje napětí ITB. Podle Everharta et al. (2019) je strukturální predispozicí vzniku ITBS výška LEF. Ve své studii zjistili ze snímků MRI vyšší epikondyl v průměru u 0,9 mm u 75 pacientů s ITBS oproti kontrolní skupině, která zahrnovala 75 pacientů s lézí mediálního menisku.

Vnitřně rotovaný kolenní kloub podle Noehrena et al. (2007) posouvá distální úpon ITB mediálním směrem a zvyšuje tak kompresní síly na laterální epikondyl femuru. Vnitřní rotace kolene je podle něj zaviněna dvěma faktory – vnitřní rotací tibie nebo zevní rotací femuru

Miller, Lowry, Meardon a Gillette (2007) upozornili na fakt, že nadměrná flexe v kolenním kloubu při dopadu na podložku při běhu způsobuje delší setrvání v tzv. impingement zóně, a je tak při častém opakování potencionálně riziková pro vznik ITBS. Zóna impingementu se nachází mezi 20° - 30° flexe v kolenním kloubu během opěrné fáze kroku. Během této periody pracují m. TFL a m. gluteus maximus v excentrické kontrakci a vytváří tak napětí v ITB (van der Worp et al., 2012).

3.3.2.3 Oblast nohy

Oblast nohy významně ovlivňuje mechaniku proximálních struktur. Zvýšená everze nohy během došlapu zvyšuje riziko vzniku ITBS. Je zároveň spojena se zvýšením vnitřní rotace tibie, což dále zvyšuje napětí ITB (Balachandar et al., 2019).

Pes planus, tedy plochá noha, vede k pronaci nohy a zvyšuje vnitřní rotaci tibie, je tedy také potencionálně rizikovým faktorem vzniku ITBS (Fredericson & Wolf, 2005). Ve studii Tauntona et al. (2002) mělo 15 % běžců s ITBS ploché nohy.

3.3.2.4 Rozdílná délka dolních končetin

Rozdílná délka dolních končetin, ať už strukturální či funkční, vede k přetěžování struktur delší dolní končetiny. Funkční zkrat může být důsledkem poruchy v sakroiliakálním kloubu, jednostranné nadměrné pronaci nohy, bolestí v bederní páteři či svalovou dysbalancí. Výsledkem pak může být funkční skolióza, valgózní kolena, nadměrná pronace nohy či zevní rotace femuru. Běžci, kteří jsou vystaveni opakované zátěži, většinou potřebují kompenzovat rozdíl už od 5-10 mm (Peterson, L., & Renström, P., 2017). Taunton et al. (2002) odhalil rozdílnou délku dolních končetin u 10 % běžců s ITBS.

3.3.2.5 Délka a napětí ITB

Tradičně byl přijímán názor, že zkrácený ITB vede ke zvýšení kompresivních sil na struktury pod ním uložené, a tím ke vzniku ITBS (Lavigne et al., 2010). Noehren et al. (2020) však upozorňuje na pouze minimální rozdíl v délce ITB u zdravých jedinců a těch s ITBS. Při diagnostice běžně využívaný Oberův test tak nepovažuje za klinicky významný, jelikož zmenšení úhlu u symptomatických jedinců bylo pouze o 1,2°. Friede, Klauser, Fink & Csapo (2020) ve své studii zkoumali tuhost ITB u jedinců s ITBS oproti kontrolní skupině. Měření bylo provedeno před a po terapeutické intervenci, pomocí ultrazvukové elastografie. Terapie zahrnovala pravidelný strečink a automasáž ITB na válci, dále posilování abduktorů a vnějších rotátorů kyčelního kloubu. ITB u symptomatických jedinců nevykazoval vyšší stupeň tuhosti oproti kontrolní skupině. Paradoxně se jeho tuhost po terapii zvýšila, i přes ústup či úplné vymizení symptomů.

3.3.2.6 Biotensegrita

Pojem tensegrita vychází z anglických slov „tension“ (napětí) a „integrity“ (celistvost). Jedná se o strukturální vztah pevných těles namáhaných na tlak, a sítě přenášejících tah v tomto systému, který si díky rovnováze napětí zachovává celistvost. Z pohledu lidského těla jsou tyto pevné komponenty namáhané na tlak kosti, které jsou propojeny sítí tahových elementů, jako jsou svaly, šlachy a fascie. Model biotensegrity byl dále aplikován až na buněčnou úroveň. Podává tak vysvětlení nejen o dynamickém přenosu sil v rámci celého těla, ale také jak se tělo mění a adaptuje na změny napětí skrze mechanotransdukci.

Vzhledem ke konceptu biotensegrity je nutné u pacientů s ITBS zaměřit pozornost nejen na lokální problém, ale vyšetřit i struktury vzdálenější, jejichž restrikce by mohla být zdrojem obtíží pacienta. Napětí ve svalu či fascii je přenášeno přes mnoho fasciálních spojů do struktur

v rámci celé fasciální linie. S ITBS je někdy spojována dysfunkce thorakolumbální fascie (Geisler & Lazenby, 2017; de Solórzano, 2021).

3.3.3 Zevní rizikové faktory

3.3.3.1 Tréninkové faktory

Nesprávně postavený běžecký trénink často vede ke vzniku zranění. Nejčastější chybou jsou náhlé změny v tréninkovém plánu, jako rychlé navýšení objemu uběhnutých kilometrů. Týdenní nárůst tréninkového objemu by neměl být více než 10 % z předešlého týdne. Také jediný abnormálně dlouhý trénink či závod může způsobit vznik ITBS (Bergeson, 2019).

Neadekvátní regenerace po tréninku, kdy vlivem velkého počtu stimulů bez dostatečného odpočinku dochází k nadměrné únavě tkání, vede k většímu riziku vzniku zranění či syndromu přetrénování (Peterson & Renström, 2017). Únava sama o sobě hraje velkou roli při vzniku ITBS, jelikož má negativní dopad na správnou techniku běhu. Únava svalů stabilizujících kyčelní a kolenní klouby vede ke zhoršení jejich funkce absorbovat nárazy při dopadu nohy a dochází tak většímu namáhání ITB. Pro prevenci kumulativních zranění jako je ITBS je velmi důležité v tréninkovém plánu zařadit odpočinkové dny bez běhu a dalších aktivit, které namáhají ITB (MacMahon, Chaudhari & Andriacchi, 2000).

Pomalý běh je také rizikovým faktorem, jelikož se při něm snižuje úhel flexe v koleni během dopadu na zem, což zvyšuje setrvání ITB v impingement zóně (Strauss, Kim, Calcei & Park, 2011).

3.3.3.2 Faktory prostředí

Nadmíra běhu v kopcovitém terénu může přispívat ke vzniku ITBS. Při běhu z kopce je váha těla primárně za vertikální osou kolene, což klade vysoké nároky m. quadriceps femoris, patelofemorální skloubení a ITB. Svaly rovněž musí po dlouhou dobu pracovat v excentrické kontrakci, a kolenní kloub se navíc delší dobu nachází v rizikové impingement zóně. Běh po tvrdém povrchu, jako je asfalt nebo beton, zvyšuje mechanický stres vyvíjený na klouby a šlachy. Naopak běh v příliš měkkém, nestabilním terénu způsobuje nadměrný pohyb v kloubech, únavu svalů, přetížení a tím vznik zranění. Běh po nakloněném terénu v jednom směru, zejména na atletických oválech, vyvíjí abnormální zátěž jedné strany těla. Výsledkem je funkční změna v délce končetin a zvýšení rizika vzniku ITBS. Mokrý a kluzký povrch snižuje stabilitu došlapu, je energeticky náročnější a vytváří vyšší nároky na stabilizační funkci ITB. Velmi chladné počasí snižuje svalovou sílu, rychlost a koordinaci pohybu (Bergeson, 2019).

3.3.3.3 Běžecská obuv

Typ běžecské obuvi významně ovlivňuje styl došlapu, který běžec využívá. Boty s výrazným tlumením poskytují větší komfort při dopadu na patu, často tak dochází k osvojení tohoto nesprávného stereotypu. Při dopadu na střed nebo na přední polovinu nohy dochází i při neodtlumené obuvi k menšímu zatížení kloubů a měkkých struktur dolních končetin. Rizikovým faktorem může být také nekvalitní či obnošená obuv. V současné chvíli dochází k popularizaci minimalistické obuvi typu barefoot, boty se schopností absorpce nárazu jsou však stále považovány za stěžejní v prevenci vzniku zranění. Tato schopnost může být snížena, když jsou boty mokré či onošené. Při uběhnuté vzdálenosti 400 km je redukována o 30-50 % (Rothschild, 2012).

3.3.3.4 Běžecská technika

Správná běžecská technika je zásadní pro prevenci všech běžecských zranění. Hlava, trup a pánev by měly být v neutrální pozici a noha by měla dopadat přímo pod těžiště těla se stabilním, dorsálně flektovaným kotníkem (Freeman & USA Track & Field, 2015). Je důležité minimalizovat množství sil, které musí ITB absorbovat při dopadu nohy. Ty mohou být až pětinasobkem tělesné váhy (Rothschild, 2012). Dopad na patu hůře absorbuje nárazy než dopad na střed nohy, která je k tomu uzpůsobená (Hiederscheidt et al., 2012). Noha by zároveň neměla dopadat před osu kolene a těžiště těla (tzv. overtriding). Tento běžecský stereotyp je spojen s nízkou kadencí kroků. Chybná technika snižuje ekonomiku běhu, vede k většímu zatížení organismu a tím k jeho rychlejšímu vyčerpání, což výrazně zvyšuje riziko zranění (Peterson & Renström, 2017).

3.4 Diagnostika

Diagnostika se skládá z anamnézy a klinického vyšetření, navíc je vhodné provést analýzu techniky běhu na běžecském páse, která může odhalit příčiny vzniku ITBS právě v chybném běžecském stylu. V některých případech je možno doplnit vyšetření o zobrazovací metody, především pro vyloučení jiné patologie vedoucí k bolesti laterální strany kolene.

3.4.1 Anamnéza

U většiny pacientu stačí pro diagnostiku ITBS dobře odebraná anamnéza. Ptáme na přesnou lokalizaci a druh bolesti, dobu trvání potíží, které aktivity bolest zhoršují a zdali klid přináší úlevu. Běžci s ITBS si nejčastěji stěžují na ostrou, dobře lokalizovanou bolest 2-3 cm nad

LEF, která může vyzařovat i do kyčelních kloubů či do třísla. Může být přítomen i otok této oblasti (Pegrum, Self & Hall, 2019). Bolest je nejintenzivnější v impingement zóně při 20-30° flexi kolenního kloubu, kdy ITB stlačuje pod ním uloženou tukovou tkáň o LEF (Loudon & Swift, 2016). Symptomy se většinou objevují až po 20-30 minutách běhu, kdy dochází k oslabení svalů a změně biomechaniky dolní končetiny. Čas či uběhnutá vzdálenost se mezi jedinci liší, a to v závislosti na jejich trénovanosti či obvyklé délce tréninkové jednotky (Strauss, 2011). V klidu se obtíže zmírňují nebo úplně mizí. U pokročilých či zanedbaných stavů však může být bolest přítomna už na začátku běhu, při dlouhém sezení, chůzi a někdy i v klidu (Gotlin, 2020). Důležité je odhalit zevní rizikové faktory. Zajímají nás náhlé změny ve struktuře tréninkového plánu, jako navýšení objemu kilometrů či zvýšení intenzity tréninku, dále návyky v rámci regenerace po tréninku, preferovaný povrch, terén a stav běžecké obuvi. Ptáme se na subjektivní pocity při běhu z kopce či na ovále s klopenými zatáčkami, kdy u ITBS dochází k zintenzivní bolesti. Pro hodnocení intenzity bolesti můžeme využít vizuální analogovou škálu, kde stupeň 1 je subjektivně nejnižší intenzita a stupeň 10 je nejvyšší intenzita pociťované bolesti (Allen, 2014).

V diferenciální diagnostice bychom měli vyloučit lézi laterálního menisku a laterálního kolaterálního vazy, degenerativní změny kloubu či patelofemorální syndrom. Ptáme se na podlamování, zablokování kolene či přítomnost výpotku – tyto příznaky jsou typicky přítomny u intraartikulárního poškození, ne u ITBS (Pegrum, Self & Hall, 2019).

3.4.2 Klinické vyšetření

Aspekčně sledujeme postavení a konfiguraci pánve a dolních končetin, rozdíly v jejich délce, valgózní či varózní postavení kolenních kloubů a kotníků, abnormality nohou, jako pronaci chodidla či přítomnost pes planus. Dále sledujeme otok, deformity, kožní změny či výpotek kolenního kloubu, které nejsou u ITBS přítomny a značí patologii jiných struktur (Strauss et al., 2011). Kromě dolních končetin se zaměřujeme i na abnormality ve vzdálenějších strukturách, které by mohly mít souvislost se vznikem ITBS. Palpačně zjišťujeme zvýšenou citlivost 2-3 cm nad laterální linií kloubu a většinou i zvýšené napětí celého ITB (Strauss, 2011; Pegrum et al., 2019). Palpační bolestivost může být přítomna i v jiných oblastech, jako laterální část kloubní štěrbin. Při tlaku palcem na LEF a pohybu v sagitální rovině se u ITBS objeví bolest při 20-30° flexe v kolenním kloubu. Rozsah pohybu většinou nebývá omezen (Gotlin, 2020). Dále by mělo být rovněž provedeno vyšetření ligament kolenního kloubu, zhodnocení svalového tonu, síly a zkrácení, vyšetření stability stoje a chůze, včetně jejich modifikací (Strauss et al., 2011). Bolest laterální strany kolene mohou způsobit i reflexní změny v měkkých tkáních, proto je nutné vyloučit přítomnost spouštěvých bodů a fasciálních adhezí (Fredericson & Wolf, 2005). Při

vyšetření spouštěvých bodů hledáme ohraničený, bolestivý bod v tuhém svalovém snopci, při jehož „přeburknutí“ lze vyvolat lokální záškub svalu, v některých případech i vznik přenesené bolesti (Kolář, 2009).

3.4.2.1 *Klinické testy*

Pro diagnostiku ITBS se běžně využívají specifické klinické testy. Mezi nejznámější patří Nobleho, Renneho, Oberův a modifikovaný Oberův test. Nobleho test provokuje vznik bolesti při kompresi ITB proti LEF. Pacient leží na zádech, postižená dolní končetina je v 90° flexi v kolenním kloubu. Terapeut vyvine přímý tlak na oblast LEF a pasivně provádí extenzi kolenního kloubu. Při 20-30° flexi dochází k zintenzivnění bolesti této oblasti. Při provedení Renneho testu pacient stojí na postižené dolní končetině a provede flexi v kolenním kloubu do 30-40°. Test je pozitivní, pokud vyvolá bolest podobnou té při běhu. Oberův test hodnotí zkrácení nebo tuhost m. TFL a ITB. Pacient leží na zdravé straně, postižená dolní končetina je převedena do 90° flexe v koleni. Jedna ruka vyšetřujícího fixuje pánev a druhá drží postiženou končetinu na jejím distálním konci. Vyšetřující provede extenzi v kyčelním kloubu a pomalu přibližuje končetinu k podlaze – provádí addukci v kyčli. Test je pozitivní, když je addukce postižené končetiny omezena a pacient pocítí bolest na laterální straně kolene (Strauss et al., 2011). Modifikovaný Oberův test je prováděn s dolní končetinou v plné extenzi po celou dobu testování, což by mělo snížit vliv potencionálně zkráceného m. rectus femoris na výsledek testu. Willet, Keim, Shostrom & Lomneth (2016) prokázali, že ITB nemusí omezovat rozsah pohybu kyčelního kloubu do addukce, a tím zpochybnili přínos Oberova a modifikovaného Oberova testu při diagnostice ITBS. Uvádí, že omezení addukce kyčelního kloubu může být způsobeno zkrácením m. gluteus medius, m. gluteus minimus či kloubním pouzdrem kyčelního kloubu.

Kromě speciálních testů se pro hodnocení kontroly pánve a kolene využívá tzv. Step Down Test, v překladu test sestupu ze schodu, s využitím zpětné vazby pomocí zrcadla nebo videa. Při Step Down testu stojí pacient na schodu či stupínku o výšce 20–25 cm s chodidly na šíři ramen, prsty na okraji schodu. Postaví se na testovanou dolní končetinou, netestovaná je v extenzi v koleni a pomalu sestupuje ze schodu, dokud se pata nedotkne podlahy. Z této pozice se vrací zpět do výchozí pozice. Hodnotí se postavení pánve, kyčelního a kolenního kloubu, hloubka podřepu a souhyby trupu (McGovern, Martin, Christoforetti & Kivlan, 2018). Tento test napomáhá lepšímu uvědomění pohybu, může se tak využít v pozdějších fázích terapie (Earl, Monteiro & Snyder, 2007).

3.4.2.2 *Hodnocení svalové síly*

Běžně testovanými svaly jsou abduktory a zevní rotátory kyčelního kloubu pro jejich časté oslabení u běžců s ITBS. Funkčního svalový test pro abdukcii v kyčelním kloubu, a tedy na svaly m. gluteus medius, minimus a m. TFL, se provádí v leže na zdravém boku, spodní dolní končetina je v lehké flexi v kyčelním a kolenním kloubu, testovaná vrchní dolní končetina je v extenzi v kolenním i kyčelním kloubu. Terapeut fixuje pánev za lopatu kyčelní kosti. Pacient provede aktivní abdukcii v kyčelním kloubu. Pro provedení 4. a 5. stupně přidá terapeut odpor na distální třetinu stehna, menší pro 4. a větší pro 5. stupeň (Janda, 2004). Svalová síla zevních rotátorů, tedy m. quadratus femoris, m. piriformis, m. gluteus maximus, m. gemellus superior et inferior, m. obturatorius externus et internus, se testuje vleže na zádech. Při testování 3., 4. a 5. stupně visí bérce testované končetiny přes okraj lehátka. Netestovaná dolní končetina se opírá o lehátko, testovaná dolní končetina je fixována z dorzální strany v dolní třetině stehna. Stupeň 3. je pohyb proti gravitaci, 4. a 5. se liší mírou přidaného odporu (Janda, 2004). Vždy se testuje postižená i zdravá dolní končetina pro odhalení případné asymetrie svalového oslabení (Baker et al., 2011). Další možností orientačního testování abduktorů kyčelního kloubu je Trendelenburgova-Duchennova zkouška. Pacient se postaví na jednu dolní končetinu. Test je pozitivní, pokud dojde k poklesu pánve na nestojné dolní končetině, což značí oslabené abduktory kyčelního kloubu na straně stojné dolní končetiny. Kompenzační úklon na stranu stojné dolní končetiny se nazývá Duchennův příznak. Stejně jako u svalového testu jsou testovány a porovnávány obě strany (Baker et al., 2011; Haladová & Nechvátalová, 2010).

3.4.3 *Analýza běhu*

Špatná běžecká technika hraje významnou roli v rozvoji zranění z přetížení. Analýza běhu může pomoci odhalit patologické pohybové vzorce a stereotypy, na kterých bude pacient pracovat v rámci dlouhodobého rehabilitačního plánu. Analýzu je možno provést na běžeckém pásu vzhledem k minimálním rozdílům v kinematice oproti běhu na dráze či silnici. Rychlost by měla odpovídat tréninkovému tempu, ve kterém se objevují symptomy ITBS. Záznam se provádí z bočního a zadního pohledu. Před začátkem analýzy je vhodné zařadit několikaminutový klus v mírném tempu na rozehrání svalů. Při analýze je nutná systematičnost vyhodnocování a pečlivé sledování všech segmentů těla (Souza, 2016).

Z bočního pohledu při zpomaleném záběru sledujeme, která část nohy se dotkne podložky jako první. Dopad může být na špičku, střed nohy či na patu. Několik studií se shoduje na větším riziku vzniku zranění z přetížení při dopadání na patu (Daoud et al., 2012). Důležitý parametr je úhel inklinace při iniciálním kontaktu mezi podrážkou boty a běžeckým pásem. U běžců, kteří

dopadají na střed nohy je tato hodnota nulová. Vysoký inklinací úhel zvyšuje množství sil, které tělo, a hlavně kolenní kloub musí absorbovat při dopadu nohy na zem. Při reedukaci běžeckého stereotypu je snaha tento úhel snížit (Wille et al., 2014).

Osově postavení tibie při momentu vertikály, kdy se těžiště běžce nachází nad oporovou nohou, je důležitým parametrem běžeckého kroku. Extendovaná tibie označuje stav, kdy je kolenní kloub za osou kotníku. Toto postavení je nejméně vhodné, jelikož nedovoluje správnou absorpci nárazů skrze flexi v kolenním kloubu. Při flektované tibii je osa kolenního kloubu před kotníkem. Vertikální tibie označuje stav, kdy jsou kotník a kolenní kloub ve vertikální linii.

Z bočního pohledu dále sledujeme maximální úhel flexe v kolenním kloubu při oporové fázi běhu, jehož hodnota bývá okolo 45°, a běžně se vyskytuje ve fázi momentu vertikály. Při úhlu nižším je omezena absorpční schopnost a tím vzniká větší riziko vzniku zranění jako ITBS, patelofemorální bolestivý syndrom nebo únavová zlomenina holenní kosti.

Často je u běžců omezena extenze v kyčelním kloubu, obvykle vlivem zkrácení m. iliopsoas. Omezená extenze bývá kompenzována zvýšenou lordotizací bederní páteře, nadměrným předkopáváním dolní končetiny před iniciálním kontaktem (tzv. overstriding), snahou o silnější odraz pro prodloužení letové fáze nebo zvýšenou kadencí kroků (Souza, 2016). Overstriding je typ běžeckého kroku, kdy noha běžce dopadá před jeho těžiště a kolenní kloub se začíná extendovat ještě před iniciálním kontaktem nohy se zemí. Tento běžecký stereotyp je rizikový faktor vzniku mnoha běžeckých zranění (Hreljac, Marshall & Hume, 2000).

Náklon trupu je důležitým aspektem správné běžecké techniky. Studie Tenga a Powerse (2015) odhalila, že náklon trupu o 7° vůči vertikále výrazně snižuje zatížení kolenního kloubu, které je rovnoměrně přenášeno na kyčelní kloub a kotník. Upozorňují, že tento náklon trupu by však neměl být iniciován anteverzí pánve či zvýšením flexe v kyčelních kloubech.

Nadměrné pohyby těžiště těla ve vertikální ose vedou k přetěžování kloubů a periartikulárních struktur. Někdy si tento patologický stereotyp běžec adaptuje při omezení extenze v kyčelním kloubu za účelem kompenzace zkráceného běžeckého kroku. Nadměrným pohybům těla ve vertikální rovině je možné předejít zvýšením kadence kroků o 5-10 % (Heiderscheit, Chumanov & Michalski, 2011).

Ze zadního pohledu sledujeme šíři báze kroku. Zúžení báze je spojeno s větším namáháním ITB a tím rizikem vzniku ITBS. Místa iniciálního kontaktu pravé a levé nohy by se neměla překrývat. Dále sledujeme přítomnost či absenci malého prostoru mezi kolenními klouby při všech fázích běžeckého cyklu. Nadměrná addukce a vnitřní rotace kyčelního kloubu a valgózní postavení kolenních vedou ke vzniku ITBS. Všechny tyto faktory zmenšují „okno“ mezi kolenními klouby. Naopak zvětšení tohoto prostoru signalizuje varózní postavení kolenních kloubů, a rovněž potencionální riziko vzniku zranění (Barrios, Crossley & Davis, 2010).

Dále sledujeme pokles pánve na nestojné dolní končetině, který signalizuje oslabení abduktorů kyčelního kloubu a tím nadměrnou addukci stojné končetiny, potencionálně rizikovou pro vznik ITBS (Noehren et al., 2007).

3.4.4 Zobrazovací metody

Pro potvrzení ITBS většinou stačí anamnéza a klinické vyšetření. K zobrazovacím metodám se přistupuje u chronických či rekurentních případů, nebo v případě podezření na jinou příčinou bolesti laterální strany kolene (Strauss et al., 2011). ITB není dobře čitelný na radiologickém snímku, někdy však lze identifikovat na předozadním snímku dolní končetiny jako neprůsvitná vertikální linie měkké tkáně (Huang et al., 2013). RTG snímek je tak vhodný převážně k vyloučení jiných příčin bolesti kolenního kloubu, jako například přítomnost degenerativních změn či zlomenin (Strauss et al., 2011). Další metodou ke zobrazení ITB je magnetická rezonance (dále MRI), jejíž výhodou je vysoký tkáňový kontrast a tím snazší identifikace případné patologie. Na MRI je u jedinců s ITBS zmnožení tekutiny v oblasti mezi ITB a laterálním epikondylem. Hyperintenzita tekutinového obsahu této oblasti je poměrně často přítomna u starších pacientů a mělo by na ni být pohlíženo jako na patologickou pouze za přítomnosti klinických příznaků a symptomů. ITB může být ztlustělý, ale některé studie se přiklání k názoru, že tento nález je přítomen pouze u chronických případů ITBS (O'Keeffe, Hogan, Eustace & Kavanagh, 2009). MRI je zároveň vhodné pro vyloučení jiných patologií, jako například poškození menisků, vazů či přítomnost cyst. K zobrazení distální části ITB je rovněž možno využít diagnostického ultrazvuku, jako levnější a dostupnější metoda oproti MRI. Na ultrazukovém snímku je v distální části ITB patrný edematózní otok a malé množství tekutiny. Ztlustění nemusí být vždy přítomno, často je pouze u chronických případů (Díaz, Gitto, Sconfienza & Draghi, 2020).

3.4.5 Diferenciální diagnostika

V rámci diferenciální diagnostiky je nutné vyloučit přítomnost jiných patologií, způsobující bolest laterální strany kolene. Patelofemorální syndrom se projevuje bolestí na anterolaterální části kolene či přímo na patele, nejčastěji postihuje aktivní ženy v mladém věku. Bolest je zhoršována chůzí do schodů či dlouhým sezením. Symptomy je možno reprodukovat přímou kompresí na patelofemorální skloubení (Pegrum et al., 2019).

U aktivních lidí staršího věku může být bolest laterální strany kolene projevem degenerativních změn laterálního menisku nebo osteoartrózou laterální části kloubu. Bolest při náhlé změně směru pohybu, podlamování kolene nebo jeho chvilkové „zablokování“ poukazuje na problém v laterálním menisku. Především u sprinterů pak může bolesti v oblasti laterální

strany kolene působit úpon m. biceps femoris, který probíhá posterolaterálně ke kolenu a upíná se na fibulu. V tomto případě je bolest nejintenzivnější na začátku aktivity, po rozehrání se zmírňuje. Další příčinou může být přenesená bolest z oblasti bederní páteře. Přidružené neurologické symptomy v dolní končetině, jako slabost a parestezie, mohou být projevem útisku n. peroneus communis (Brukner & Khan, 2012). Spouštěcí body v m. TFL, m. gluteus maximus a m. vastus lateralis mohou podle Donnellyho et al. (2019) připomínat ITBS. Dysfunkce těchto svalů, typicky z přetížení anebo z přímého traumatu, se projeví bolestí laterální strany kolenního kloubu. Díky anatomickým vztahům může hypertrofický nebo přetížený m. vastus lateralis zvýšit aproximaci do ITB a potencionálně tak způsobit omezení hybnosti a zvýšení kompresivních sil na laterální stranu kolene.

3.5 Terapie

Metodou první volby je u ITBS konzervativní terapie, která u většiny pacientů vede k úplnému uzdravení a návratu k běhu. Pouze ve výjimečných případech se přistupuje k chirurgické léčbě.

3.5.1 Konzervativní léčba

V akutní fázi je důležité omezit či úplně přerušit veškeré aktivity, které vedou ke vzniku či zhoršení symptomů ITBS. Terapie se zaměřuje především na zmírnění bolesti a redukci otoku v oblasti LEF. Zařazení fáze aktivního odpočinku nebo výrazné snížení intenzity běžeckého tréninku je vhodným začátkem v léčbě ITBS. V lehkých případech postačí, když se běžec pohybuje pod časem nebo vzdáleností, za kterou už pociťuje bolest. Často je však nutné běh úplně omezit či výrazně omezit a přejít k alternativní formě tréninku, jako je například plavání. Pro úspěšnou léčbu je nutné pacienta poučit o důležitosti eliminace zatížení ITB a nepřekračování hranice bolesti (Lazenby et al., 2013). Někteří autoři doporučují kompletní odpočinek od sportovních aktivit po dobu alespoň 3 týdnů (Lavine et al., 2010). Farclough et al. (2006) tvrdí, že se perioda odpočinku odvíjí od klinického vyšetření pacienta, a může se pohybovat mezi 1 týdnem až 2 měsíci.

V akutní a subakutní fázi je důležité odstranit myofasciální restrikce v celém kinematickém řetězci. Techniky měkkých tkání pozitivně působí na subjektivní vnímání bolesti a jsou tak jedním ze základních kamenů léčby ITBS v akutní a subakutní fázi (Fredericson & Wolf, 2005). Významnou součástí konzervativní léčby ITBS je také strečink. Doporučuje se začít protahovat ITB a přilehlé struktury již v akutní fázi ITBS. Cílem strečinku je uvolnit napětí v ITB a okolních

svalech, a snížit tak kompresivní síly vyvíjené na oblast LEF (Friede, Innerhofer, Fink, Alegre & Csapo, 2022). Brukner a Khan (2012) doporučují využití techniky suché jehly. Možným doplňkem léčby ITBS je i kinesiotaping, cílený na inhibici přetížených adduktorů kyčelního kloubu (Page, Frank & Lardner, 2014).

Jakmile dojde ke zlepšení rozsahu pohybu a zmírnění symptomů provázejících ITBS, přichází na řadu posilovací fáze (Fredericson & Wolf, 2005). Výběr cviků bude záviset na individuálním vyšetření pacienta. Základním kamenem terapie ITBS by podle Louwa a Dearyho (2014) mělo být posílení svalů, účastnících se na stabilizaci pánve a kyčelních kloubů. Oslabení abduktorů a zevních rotátorů kyčelního kloubu je spojováno se vznikem ITBS, jejich posilování v uzavřených i otevřených kinematických řetězcích je tak ve většině případů součástí rehabilitačního plánu. Kromě zvyšování svalové síly je taky důležitá neuromuskulární reedukace a propioceptivní trénink pro zlepšení kontroly pohybu. Když jsou všechny cviky prováděny bez bolesti a v optimální kvalitě, může se v rámci prevence opětovného vzniku zranění využít plyometrického tréninku. (Mellinger & Neurohr, 2019)

Po odstranění svalových dysbalancí a zlepšení kontroly pohybu může sportovec postupně začít s běžeckým tréninkem. Měl by dbát na úpravu běžecké techniky, založenou na výsledcích z analýzy běhu. Ze začátku je nutná dlouhá doba mezi tréninkovými jednotkami v rámci snížení rizika návratu ITBS. Baker et al. (2016) doporučuje běhat pouze každý druhý den nejlépe po rovinném terénu. Běhu v kopcovitém terénu je podle něj vhodné vyřadit po dobu alespoň prvních 2 týdnů od zahájení běžeckého tréninku. Tréninková jednotka by také měla být zprvu kratšího trvání, než na jaké byl sportovec zvyklý (Prentice, 2020).

3.5.1.1 Techniky měkkých tkání

S technikami měkkých tkání je možné začít již v akutní fázi ITBS (Baker et al., 2016, Friede et al., 2022). Necílíme pouze na ITB, ale i na okolní struktury, jako m. vastus lateralis, m. biceps femoris nebo m. TFL. Techniky měkkých tkání mají efekt na zvýšení flexibility a snížení svalového tonu. Mechanický tlak působí na mechanoreceptory a vede ke snížení nervové excitability. Snížení klidového tonu svalu rovněž napomáhá relaxaci šlachy. Techniky měkkých tkání snižují bolestivý vjem a jsou přípravou pacienta k dalšímu cvičení. (Friede et al., 2022). Cílíme na ošetření myofasciálních restrikcí ITB a okolí, a to především m. biceps femoris, m. vastus lateralis, m. gluteus maximus a m. tensor fasciae latae. Inhibice spouštěvých bodů v m. gluteus medius a minimus může zlepšit stabilitu pánve při chůzi a běhu (Mellinger & Neurohr, 2019; Fredericson et al., 2000). ITB může terapeut manuálně uvolnit pomocí kloubů ruky či pěstí kraniálním či kaudálním směrem po celé jeho délce, pacient leží na zdravém boku. Variantou je využití obou předloktí, jedno terapeut položí těsně pod hranu pánevní kosti a druhé nad velký

trochanter. Vyvine lehký tlak a pomalým tahem přesouvá níže položené předloktí směrem ke kolennímu kloubu, přičemž horní předloktí je fixováno (Myers, 2020)

Jednou z často využívaných technik v léčbě ITBS je tzv. Self Myofascial Release (dále jen SMFR), kdy si pacient sám uvolňuje svaly a fascie s využitím masážního válce či jiné pomůcky. Cílem SMFR je mechanicky uvolnit měkké tkáně, remobilizovat a hydratovat fascii. Mezi účinky SMFR patří změny viskoelasticity a tixotropních vlastností fascie, nárůst intramuskulární teploty a zlepšení prokrvení tkáně. Psychofyzilogickým účinkem může být subjektivní pocit uvolnění a zotavení v důsledku nárůstu plazmatických endorfinů, zvýšení aktivity parasympatiku, zvýšení prahu dráždivosti a placebo efektem (Beardsley & Škarabot, 2015). U ITBS se nejčastěji k masáži využívá pěnového válce, kterým si pacient masíruje oblast ITB a okolních svalů. Při masáži je vhodné zaměřit se na mm. gluteii a m. TFL, jejichž uvolnění může snížit napětí ITB. Pokud při pohybu na válci pacient narazí na bolestivé místo, měl by v něm chvíli setrvat, dokud neucítí ústup bolesti. Je nutné vyhýbat se kloubům, kvůli riziku jejich poškození (Baker et al., 2016, Brukner & Khan, 2012).

3.5.1.2 Strečink

Strečink je považován za důležitou komponentu konzervativní terapie ITBS již od akutního stádia onemocnění. Cílem protahování je uvolnit napětí ITB a snížit kompresivní síly vyvíjené na struktury pod ním uložené. Běžně využívaným cvikem je lateroflexe trupu s addukcí v kyčelním kloubu, která je držena po dobu zhruba 30 sekund. Několik studií potvrdilo pozitivní vliv strečinku, prováděného alespoň 3–8x týdně, na zvýšení rozsahu pohybu v kloubech (Lempke, Wilkinson, Murray & Stanek, 2018; Medeiros & Martini, 2018). Zmíněný nárůst ve flexibilitě může být způsoben relaxací svalů, snížením tuhosti jejich šlachových úponů nebo taky neurofyzilogickou adaptací, vedoucí k desenzitizaci a zlepšení tolerance k protažení. Tyto změny mohou mít pozitivní efekt na relaxaci svalově-šlachového spojení ITB a snížení kompresivních sil, vyvíjených na struktury ležící pod ITB (Medeiros & Martini, 2018). Wilhelm et al. (2017) však tvrdí, že ITB jako samostatnou strukturu nelze „protáhnout“, a že dochází k prodloužení převážně m.TFL.

ITB je součástí LFL, která se zapojí při lateroflexi v téměř jakékoli etáži trupu a při abdukci dolní končetiny, přičemž dochází k její kontrakci na jedné straně a protažení na druhé straně. K protažení převážně dolní části LFL lze využít jógové pozice Trikónasana (trojúhelník), kde je dosaženo největší vzdálenosti mezi vnější částí chodidla a hranou pánevní kosti a tím protažení všech laterálních struktur dolní končetiny. Strečink laterální části trupu a krku lze provést pomocí jógové pozice Parighasana (brána) (Myers, 2020).

3.5.1.3 Posilování svalů kyčelního kloubu

Abduktory kyčelního kloubu se při běhu aktivují během oporové fáze a stabilizují tak pánev ve frontální rovině. Vzhledem k faktu, že se většina studií označuje nadměrnou addukcí v kyčelním kloubu jako rizikový faktor vzniku ITBS, posílení abduktorů kyčelního kloubu je zásadní komponentou terapie ITBS (Baker et al., 2016; McKay, Maffulli, Aicale & Taunton, 2020; Mellinger & Neurohr, 2019; Strauss et al., 2011, Friede et al. 2022). Jsou však i autoři, kteří tvrdí, že oslabení abduktorů kyčelního kloubu není příčinou vzniku ITBS (Grau, Krauss, Maiwals, Best & Horstmann, 2008)

Baker, Souza, Rauh, Fredericson & Rosenthal (2018) odhalili z elektromyografického vyšetření sníženou odolnost m. gluteus medius proti únavě při prolongovaném běhu, spíše než snížení maximální síly tohoto svalu. Podle jejich poznatků nejsou cviky s velkými váhami pro zvýšení maximální svalové síly pro zlepšení mechaniky běhu efektivní.

Friede et al. (2022) upozornil na fakt, že nárůst síly svalu je spojen se zvýšením tuhosti jeho úponu, způsobené změnou kompozice, vazby a hustoty kolagenu ve šlaše. Předpokládá tedy, že pravidelný trénink vede k hypertrofii šlachy a tím ke snížení jejího namáhání při velkých silách vyvíjených svalovou kontrakcí. Ve své studii prokázali, že po 6týdenní rehabilitaci zaměřené na posilování abduktorů kyčelního kloubu došlo ke zvýšení tuhosti ITB, což by mělo potencionálně zvýšit riziko vzniku ITBS. Není totiž prakticky možné zacílit cvičení pouze na m. gluteus medius bez současné aktivace m. gluteus maximus a m. TFL (Selkowitz, Beneck & Powers, 2013). V některých případech tak může dojít k neúmyslné hypertrofii úponových šlach těchto svalů, vedoucí ke zvýšení tuhosti ITB. Terapie by podle něj měla být cílena spíše na zlepšení nervosvalové kontroly a silové vytrvalosti svalů kyčelního kloubu, než na rozvoj maximální síly (Friede et al., 2022).

Posilovací trénink je většinou rozdělen do tří fází: cvičení v otevřeném kinematickém řetězci, v uzavřeném kinematickém řetězci a plyometrické cvičení. ITBS se vyskytuje během decelerační fáze běhu, nejvýhodnější pozice pro posilování tak bude v uzavřeném kinematickém řetězci během excentrické kontrakce. Fredericson et al. (2013) se rovněž přiklání k názoru, že by prvotní důraz měl být kladen na izometrické a excentrické posílení m. gluteus medius. Jakmile dojde ke zlepšení síly těchto svalů v uzavřeném řetězci, trénink by se měl posunout směrem k vysoce zátěžovým aktivitám, jako jsou výskoky a dopady v rámci plyometrického cvičení. (Mellinger & Neurohr, 2019). Při excentrické kontrakci dochází k protažení svalu jeho antagonistou nebo vnější silou a napínaný sval vytváří tzv. „negativní práci“. Excentrická kontrakce vede k většímu nárůstu svalové síly a svalové hypertrofii, než kontrakce koncentrická či izometrická (Royer, Nosaka, Doguet & Jubeau, 2022). Zároveň stimuluje fibroblastickou aktivitu a syntézu kolagenu ve šlaše a má pozitivní efekt na neuromuskulární adaptaci, což vede

k efektivnějšímu zapojení a koordinaci svalů při běhu. Fang, Siemionow, Sahgal, Xiong & Yue (2001) prokázali při excentrické kontrakci zvýšenou aktivitu v kortikálních oblastech přípravy pohybu. Excentricky kontrahovaný sval má rovněž vysokou propioceptivní aferenci vlivem dráždění jak svalových vřetének při prodlužování svalu, tak šlachových tělísek při zvýšeném napětí ve šlaše (Hedayatpour & Falla, 2015). Ke kombinaci excentrické, koncentrické i izometrickou kontrakce dochází při plyometrickém tréninku. Jedná se o dynamický typ pohybové aktivity, kdy v rámci tzv. stretch-shortening cycle dochází ke střídavému protažení a zkrácení pracujících svalů. Tento typ cvičení vytváří specifické nervosvalové adaptace, jako například zvýšenou aktivaci motorických jednotek. Plyometrické cvičení zahrnuje rychlé dynamické pohyby, výskoky, přeskoky a další pohyby zaměřené nároky daného sportu (Davies, Riemann & Manske, 2015)

3.5.1.4 Posilování hlubokého stabilizačního systému

Správná funkce hlubokého stabilizačního systému (dále HSS) vede k optimálnímu pohybu trupu a pánve a přenosu sil při aktivitách, integrujících celý pohybový řetězec. Při dysfunkci HSS jsou vytvářeny vysoké nároky na stabilizační funkci ITB a dochází k jeho přetěžování. Když tento systém pracuje efektivně, výsledkem je ideální rozložení sil, dobrá kontrola a efektivita pohybů a lepší absorpce nárazů, vytvářených na klouby v rámci celého kinetického řetězce. Pro zajištění optimální postury a normálních pohybových vzorců je nutná vzájemná spolupráce kloubního, myofasciálního a nervového systému. Posilování hlubokého stabilizačního systému by mělo být nedílnou součástí léčby ITBS (Foch, Reinbolt, Zhang & Milner, 2015). Cílem je vytvoření ideální svalové souhry mezi monosegmentálními extensory páteře, břišními svaly, bránicí, pánevním dnem, a hlubokými flexory a extensory krční páteře (Kolář & Lewit, 2005)

3.5.1.5 Kinesiotaping

Kinesiotaping je sportovci často využívaným prostředkem při vzniku zranění pohybového aparátu. Je považován za účinnou metodu pro zlepšení bolesti, úpravu funkce a zlepšení běžeckého výkonu. Terapeutický efekt kinesiotapingu je však stále nejasný, hypotéza jeho účinku zahrnuje facilitaci svalové aktivity, senzorickou stimulaci kůže, svalu či fascie a lepší prokrvení dané struktury (Richards, 2022).

Studie Watcharakhuenkhana et al. (2022) odhalila zvýšení maximální flexe, abdukce a zevní rotace v kyčelním kloubu při běhu u skupiny s aplikovaným kinesiotapem oproti kontrolní skupině. Výsledky z EMG navíc ukázaly snížení aktivity m. TFL a m. gluteus maximus. Někteří probandi také udávali subjektivní větší pocit stability kolene a celkového komfortu při běhu.

3.5.1.6 Neuromuskulární trénink a reedukace běžeckého stereotypu

Několik studií prokázalo rozdíly v biomechanice běhu u běžců s ITBS oproti kontrolní skupině, především zvýšení maximální addukce kyčelního kloubu, vnitřní rotaci kolene a tibie v oporové fázi běhu (Ferber et al., 2010; Friede et al., 2022). V terapii ITBS je tak běžně cíleno na posilování abduktorů a zevních rotátorů kyčelního kloubu. Willy & Davis (2011) však poukazují na fakt, že při izolovaném posilování těchto svalů sice dojde ke zvýšení jejich svalové síly, ale nezmění se samotná biomechanika běhu. Autoři se tak shodují na nutnosti zlepšení neuromuskulární kontroly a reedukaci biomechaniky běhu (Souza, 2016; Baker et al., 2016; Friede et al., 2022). S tréninkem zlepšení nervosvalové kontroly je možno začít už v akutní fázi ITBS. Ze začátku je vhodné provést reedukaci správného provedení Step Down Testu nebo dopadu na obě dolní končetiny, kdy se běžec soustředí na měkký dopad a zlepšení kontroly pohybu pánve (Mellinger & Neurohr, 2019).

Hunter, Louw a Niekerk (2014) prokázali snížení intenzity bolesti o 50 % na vizuální analogové škále u rekreační běžkyně po devíti intervencích, zaměřených na kontrolu pohybu pánve a kolen v transverzální rovině a pohyb nohy ve frontální rovině při běhu na běžeckém pásu pomocí audiovizuálního feedbacku. S reedukací běžeckého stereotypu je možné začít až po úspěšném zvládnutí posilovací fáze.

Dunn et al. (2018) ve své studii zkoumali vliv reedukace běžeckého stylu na biomechanické faktory vzniku zranění dolních končetin. Po třech 2hodinových intervencích, zaměřených na reedukaci běžecké techniky, a následných 6 týdnech běžného tréninku bez kontroly došlo u běžců k úplné adaptaci na nový běžecký styl. Nezjistili však významné změny v biomechanických faktorech, potenciálně rizikových pro vznik zranění.

3.5.1.7 Fyzikální terapie

Pro snížení bolesti a redukci otoku se v akutní fázi doporučuje využít lokální kryoterapie (Van der Worp et al., 2012). Strauss et al. (2011) doporučuje využití terapeutického ultrazvuku vzhledem k jeho antiedematózním a myorelaxačním účinkům. Rovněž se využívá iontoforéza nebo fonoforéza, kdy jsou analgetika a protizánětlivé látky v iontové formě vpravovány do organismu pomocí elektrického proudu, nebo ultrazvukových vln. Baker et al. (2016) doporučuje iontoforézu s dexamethasonem.

3.5.1.8 Farmakologická léčba

V akutní fázi je často indikováno použití nesteroidních antirevmatik. Pokud rehabilitace a orální medikace nepřináší úlevu od bolesti, přistupuje se v některých případech k injekční aplikaci kortikosteroidů pod ultrazvukovou kontrolou, kdy u většiny případů dojde k rychlé úlevě

od bolesti. K fyzickým aktivitám je podle Díaze et al. (2020) možné se vrátit po minimálně dvou týdnech bez bolesti.

3.5.2 Chirurgická léčba

K chirurgické intervenci se přistupuje pouze ve výjimečných případech, kdy selže konzervativní léčba ITBS, podle Miglioriniho et al. (2016) až po 3-6 měsících neúspěšné konzervativní terapie. Mezi využívané operační metody patří perkutánní nebo otevřené uvolnění ITB, prodloužení ITB pomocí Z-plastiky, otevřená bursektomie a debridement ITB artroskopickým přístupem. Otevřené uvolnění ITB se provádí resekcí malé trojúhelníkové části distální porce ITB v okolí laterálního epikondylu (Hadeed & Tapscott, 2021).

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Kazuistika pacienta

4.1.1 Základní údaje

Vyšetřovaná osoba: T. M.

Pohlaví: muž

Narozen: 7.2.1992

Výška: 192 cm

Hmotnost: 84 kg

Lateralita: pravák

4.1.2 Anamnéza

Osobní: běžné dětské nemoci, opakované distorze levého hlezna v dětském věku, v roce 2014 ASK levého kolene s odstraněním pliky

Alergologická: žádné

Farmakologická: Léky trvale neužívá

Sociální: učitel tělocviku, žije sám v panelovém domě

Sportovní: rekreačně běh 3x týdně, doplňkově cyklistika a plavání

Nynější onemocnění: Pacient na začátku října začal intenzivně trénovat na plánovaný půlmaraton, kdy navýšil týdenní objem tréninkových kilometrů a více než 40 %. Na konci října při dlouhém tréninku začal pociťovat ostrou bolest na laterální straně stehna, která ho donutila zastavit. Dál však po dobu dvou týdnů pokračoval v tréninku, pouze omezil vzdálenost a začal běhat po měkkém povrchu. Po tréninku ledoval danou oblast a používal protizánětlivou mast. Symptomy se zintenzivnily a pacient začal pravidelně před během užívat analgetika, která přinášela dočasnou úlevu. Postupně se bolesti při běhu začaly šířit i do laterální strany stehna a pacient musel úplně omezit sportovní aktivitu. Zařadil strečink a masážní válec, což však nemělo výrazný efekt, a tak vyhledal rehabilitaci. V současné chvíli udává vznik bolesti při běhu už od jeho začátku, kdy se při dopadu na LDK objeví ostrá bolest znemožňující pokračovat v aktivitě. Na vizuální analogové škále hodnotí stupněm 7. V klidu, při chůzi a plavání bolest nepociťuje. Na kole pro obavy se zhoršení symptomů v současné chvíli nejedzí.

4.2 Klinické vyšetření

4.2.1 Aspekce

Stoj zezadu:

Stoj stabilní bez titubací, pánev ve vodorovném postavení, levá infraglutéální rýha níž a výraznější, lehké varózní postavení kolenních kloubů, výraznější na LDK, popliteální jamky symetrické, větší objem lýtkových svalů na PDK, lehce valgózní postavení kotníků. Tajle větší na pravé straně, asymetrické kontrury m. latissimus dorsi, prominence paravertebrálních valů oboustranně, loketní klouby v semiflexi, levá lopatka a rameno výše postavené, hypertonus m. trapezius na obou stranách, hlava v lehkém úklonu k pravé straně.

Stoj zepředu:

Špičky rotovány zevně, pately symetrické, větší objem svalů přední strany stehna na PDK, povolená břišní stěna, umbilicus tažen mírně doleva.

Stoj z boku:

Anteverzní postavení pánve s kompenzační hyperlordózou bederní páteře, semiflexe v kolenou, snížení podélné klenby, lehký náklon celého trupu dopředu, kyfóza hrudní páteře, mírná prominence břišní stěny, protrakce ramen, hyperlordóza krční páteře, předsunutě držení hlavy.

Modifikace stoje:

Stoj na jedné DK: Trendelenburgův příznak pozitivní na LDK i PDK s kompenzačním úklonem trupu. Na LDK výrazně horší stabilita. Pacient subjektivně popisoval pocit „nestabilního kolene“ a oslabení LDK, bolest nebyla přítomna.

Romberg I., II., III.: stabilní, bez titubací

Stoj na špičkách a na patách: zvládne bez obtíží

Chůze:

Chůze stabilní s normální šířkou báze, délka kroku symetrická, vytáčení špiček zevně. Lehce patrný Trendelenburgův příznak na obou DKK. Úklon trupu i hlavy k pravé straně.

Chůze se vzpaženými HKK: Pánev v anteverzi s nadměrnými laterolaterálními posuny.

4.2.2 Palpace

Palpační bolestivost 2 cm nad laterálním epikondylem femuru LDK. Tuhost a zvýšené napětí ITB bilaterálně, výraznější na LDK. Hypertonus a zkrácení hamstringů, m. iliopsoas a m. rectus femoris bilaterálně. Spoušťové body v m. vastus lateralis, m. TFL a m. biceps femoris LDK. Omezení joint play hlavičky fibuly a pately LDK. Hypertonus paravertebrálních svalů a m. trapezius.

4.2.3 Goniometrie

Kyčelní kloub

Tabulka 1 - Rozsahy v kyčelním kloubu

LDK (a)	PDK (a)	LDK (p)	PDK (p)
S: 20 – 0 – 125	S: 25 – 0 – 125	S: 30 – 0 – 135	S: 30 – 0 – 130
F: 45 – 0 – 15	F: 50 – 0 – 20	F: 55 – 0 – 15	F: 55 – 0 – 20
R ₅₀ : 50 – 0 – 40	R ₅₀ 50 – 0 – 40	R ₅₀ 55 – 0 – 40	R ₅₀ 60 – 0 – 40

Kolenní kloub

Tabulka 2 - Rozsahy v kolenním kloubu

LDK (a)	PDK (a)	LDK (p)	PDK (p)
S: 0 – 0 – 130	S: 0 – 0 – 125	S: 5 – 0 – 135	S: 5 – 0 – 130

4.2.4 Antropometrie

Tabulka 3 - Antropometrické parametry DKK

Délka DK	LDK (cm)	PDK (cm)
Funkční	100	100
Anatomická	92	92,5
Obvody DK	LDK (cm)	PDK (cm)
10 cm nad patelou	40	41,5
Přes kolenní kloub	39	39
Lýtka nejširší část	36	37

4.2.5 Svalová síla

Svalová síla abduktorů kyčelního kloubu orientačně stupně 4 na LDK, 5 na PDK. Svalová síla zevních rotátorů stupně 4- na LDK, 4+ na PDK.

4.2.6 Vyšetření zkrácených svalů

Zkrácení flexorů kyčelního kloubu, flexorů kolenního kloubu a m. triceps surae odpovídá malému zkrácení dle Jandy na obou DKK.

4.2.7 Další testy

Nobleho test: Pozitivní na LDK, pacient cítí bolest od mezi 90-20° flexe v kolenním kloubu, s maximem mezi 40-30°.

Oberův test: Omezení addukce na obou DKK, bez vzniku bolesti.

Modifikovaný Oberův test: Omezení addukce na obou DKK, bez vzniku bolesti.

Renneho test: Pozitivní na LDK, vznik bolesti až při kompresi LEF.

Step – down test: Koleno LDK je při sestupu nestabilní a dostává se do valgózního postavení. Pacient uvádí vznik bolesti při testování LDK.

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: Abdukce PDK i LDK spíše tensorovým mechanismem, kdy dochází k mírné zevní rotaci a flexi v kyčelním kloubu, na LDK navíc zapojení m. quadratus lumborum.

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: Na LDK o PDK se jako první se zapojí ischiokrurální svaly, m. gluteus maximus jen minimálně, nadměrná aktivita paravertebrálních svalů.

Brániční test: nedochází k laterálnímu rozšíření hrudního koše při nádechu, pacient není schopen udržet tlak pod palpujícími prsty.

4.2.8 Analýza běhu



Obrázek 1 – Analýza běhu, pohled zezadu při oporové fázi PDK

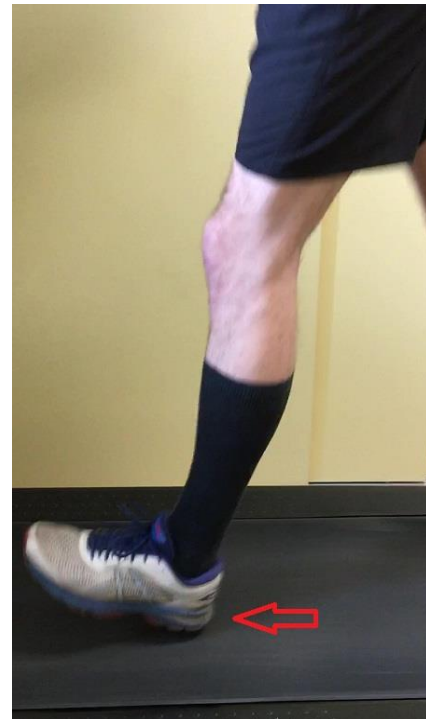


Obrázek 2 – Analýza běhu, pohled zezadu při oporové fázi LDK

U pacienta při dopadu na LDK i PDK dochází k poklesnutí pánve na straně švihové DK. Při oporové fázi má koleno LDK lehce valgózní postavení. Menší prostor mezi kolenními klouby při oporové fázi LDK. Při švihové PDK je špička více zevně rotovaná než při švihové LDK. Nohy po dopadu zaujímají spíše everzní postavení. Báze běžeckého kroku je normální. Kadence je velmi nízká, a to 150 kroků za minutu. Tento parametr je dále spojen s nadměrnou oscilací těžiště ve vertikální linii. Paže jsou příliš daleko od těla.



Obrázek 3 – Analýza běhu, pohled z boku na horní polovinu těla



Obrázek 4 – Analýza běhu, pohled z boku na nohu při dopadu

Dopad je veden přes patu a noha je v této fázi před osou těžiště těla. Jedná se o tzv. overstriding. Zároveň je vysoký úhel inklinace mezi pásem a podrážkou. Je patrné omezení extenze v kyčelním kloubu vlivem zkrácení m. iliopsoas, vedoucí k antevertznímu postavení pánve, nadměrné lordotizaci bederní páteře a vyklenutí břišní stěny. Hlava je v předsunutém držení a krční páteř v hyperlordóze.

4.3 Terapie

4.3.1 Krátkodobý rehabilitační plán

Terapie bude v počáteční fázi cílena na uvolnění měkkých tkání v oblasti laterální strany stehna a kolene pomocí technik měkkých tkání, se zaměřením na ošetření fascií a odstranění reflexních změn LDK. Nalezené spouštěvé body v m. vastus lateralis, m. TFL a m. biceps femoris ošetříme přímou presurou. Vzhledem k omezení joint play pately a hlavičky fibuly bude provedena jejich mobilizaci. U pacienta bylo zjištěno zkrácení a přetížení ischiokrurálních svalů, m. iliopsoas, m. rectus femoris a m. TFL na obou dolních končetinách. Za účelem jejich uvolnění využijeme metody postizometrické relaxace. Nejprve sval dostaneme do předpětí, ze které pacient vyvine minimální sílu po dobu 7 sekund a zároveň se nadechuje, s výdechem následuje relaxace svalu po dobu až třikrát delší, než je doba kontrakce. Pacienta dále naučíme provádět statický strečink zkrácených a přetížených svalů včetně ITB, který bude provádět dvakrát denně v rámci domácího cvičení. Pro strečink ischiokrurálních svalů bude výchozí pozice na zádech, kdy

pacient pomocí ručníku či pružné gumy přitahuje v koleni extendovanou dolní končetinu k tělu (obr.5). Strečink m. iliopsoas budeme provádět ve vzpřímeném kleku s oporou o koleno LDK. Pacient lehce zakloní trup, podsadí pánev a posouvá ji dopředu, dokud neucítí tah v oblasti třísla a přední části stehna. Pro zacílení na m. rectus femoris v této pozici pacient uchopí nárt zadní DK, flektuje ji v koleni a přitahuje chodidlo směrem k hýždím (obr.6)



Obrázek 5 – Protažení ischiokrurálních svalů



Obrázek 6 – Protažení m. rectus femoris

Pro protažení ITB a m. TFL bude výchozí pozice stoj s oporou o lehátko, kdy LDK bude v extenzi a addukci za lehce pokrčenou PDK. Následně pacient snižuje své těžiště a uklání se směrem ke zdravé straně, čímž dochází k protažení ITB a m. TFL (obr.7).



Obrázek 7 – Protažení ITB a m. TFL



Obrázek 8 – Protažení ITB a m. TFL, varianta 2

Další variantou tohoto cviku je stoj s LDK v addukci a extenzi, kdy pacient vzpaží LHK nad hlavu a provede lateroflexí trupu, čímž dochází k protažení nejen ITB a m. TFL, ale celé LFL (obr.8). Na tu dále zacílíme pomocí jógových pozic Trikónasana – trojúhelník (obr.9) a Parighasana – brána (obr.10).



Obrázek 10 – Trikónasana (trojúhelník)



Obrázek 9 – Parighasana (brána)

Pacient je instruován ke každodenní automasáži pomocí pěnového válce na celou oblast ITB, m. TFL a mm. gluteii. Jedna oblast by měla být masírována po dobu 60 sekund, poté následuje 30 sekund pauza. Takto opakuje alespoň 3x (obr.11).



Obrázek 11 – Masáž ITB na pěnovém válci

Důležitou částí rehabilitačního plánu je posílení abduktorů a zevních rotátorů kyčelního kloubu vzhledem k jejich oslabení na obou DKK. Jednotlivé cviky opakujeme 8-12 x ve 3 sériích s dostatečně dlouhou pauzou na odpočinek. Prvním cvikem bude abdukce v mostění s využitím odporové gumy pro aktivaci požadovaných svalů. Pacient leží na zádech s pokrčenými koleny, nad kterými má umístěný theraband. Nadzvedne pánev a přenesse váhu na jednu DK, přičemž druhou provádí abdukci v kyčelním kloubu (obr. 12). Tímto cvikem pacient posiluje svaly kyčelního kloubu a trénuje stabilizaci pánve. Jednodušší variantou je provedení tohoto cviku v leže na boku (obr.13). U obou variant je důležité dbát na správné provedení, aby nedocházelo k nadměrné aktivaci m. TFL.



Obrázek 13 – Abdukce v mostění s therabandem



Obrázek 12 – Abdukce v leže na boku s therabandem

Další cvik bude v kleku na čtyřech s therabandem nad koleny, kdy pacient provádí abdukci v kyčelním kloubu s flektovaným kolenem. Důležité je, aby nedocházelo k souhybům pánve a trupu (obr. 14) Pro aktivaci zevních rotátorů kyčelního kloubu pacient zaujme výchozí pozici šikmého sedu s oporou o loket, nadzvedne pánev nad podložku a přenesse váhu na laterální stranu kolene opěrné DK (obr.15) Cvik je možné ztížit přidáním odporové gumy nad kolena.



Obrázek 15 – Abdukce v kleče na čtyřech s therabandem



Obrázek 14 – Zvednutí z šikmého sedu

Kromě samotného posílení svalů kyčelního kloubu je cílem terapie i zlepšení neuromuskulární kontroly pohybu. Zezačátku můžeme využít reedukaci Step Down testu, který byl proveden při vyšetření. Instruuji pacienta k pomalému sestoupení ze schodu nebo stupínku a kontrole správného osového postavení trupu, pánve a kolen. Na prvním obrázku je pacient zachycen při provedení během vyšetření (obr.16), na druhém v rámci terapie po instruktáži a zpětnovazebné kontrole pomocí zrcadla (obr.17).



Obrázek 17 - Step down test při vyšetření



Obrázek 16 – Step down test při terapii

Další cvik bude zaměřen na trénink rovnováhy, správného osového postavení kolene a stabilizace pánve. Pacient se postaví na lehce pokrčenou LDK, začne předklánět trup a současně natahuje nestojnou DK. Při cviku má váhu rozloženou rovnoměrně na celém chodidle, pánev je ve vodorovné rovině, trup je zpevněný a hlava v prodloužení páteře. Z této pozice se vrací zpět a koleno nestojné DK zvedá před tělo, čímž imituje běžecký krok.



Obrázek 19 – Cvik na stabilitu stoje na 1 DK



Obrázek 18 – Cvik na stabilitu stoje na 1 DK, konečná pozice

4.3.2 Dlouhodobý rehabilitační plán

Do dlouhodobého rehabilitačního plánu bych před návratem do plného tréninkového zatížení zařadila jednou týdně plyometrický trénink. Mezi běžně využívané cviky patří dřep s výskokem, seskok z lavičky a následný výskok, výskok na bednu, skoky přes překážky, boční přeskoky, výskoky jednožej a další. Začínáme od jednoduchých cviků s dopadem oboužej, až postupně můžeme zařadit cviky s dopadem na jednu dolní končetinu. Při plyometrickém tréninku je nutné dbát na tlumený dopad a co nejmenší čas na podložce při dopadu. Nemělo by taky docházet k příliš velké flexi v kolenních kloubech. Plyometrický trénink není vhodný provádět na tvrdém povrchu.

Na základě analýzy běhu navrhuji pacientovi změny v běžeckém stylu. První doporučení je zvýšení kadence kroků při běhu o 5 %, po měsíci adaptace o dalších 5 %. Tímto se sníží míra oscilace trupu v horizontále a tím i zatížení kloubů dolní končetiny. Pacient by se měl snažit o dopad na střed nohy s odvíjením po zevní hraně chodidla. Při oporové fázi běhu dochází k poklesu pánve na nestojné dolní končetině a k valgizaci kolene. Pokusíme se o nápravu zpětnou vazbou pomocí zrcadla při běhu na páse. Dále by se měl pacient soustředit na přiblížení

paží k tělu a větší podsazení pánve. Pacienta rovněž instruuji ke snaze o vědomou kontrolu napřímění trupu v při běhu. Za tímto účelem doporučuji využít zvukové signalizace po určitých časových intervalech tréninku, kdy bude mít pacient za úkol zkorigovat své držení těla při běhu.

Vzhledem k nálezům lehké dysfunkce HSS bych se v rámci dlouhodobého rehabilitačního plánu zaměřila na jeho aktivaci v pozicích z vývojové kineziologie.

5 DISKUSE

Běh je v současné době velmi populárním sportem. Především rekreační běžci často podceňují důležité aspekty spojené s tréninkem, jako je strečink, kompenzační cvičení, kvalitní odpočinek a regenerace mezi tréninkovými jednotkami. Tato pochybení pak vedou ke vzniku běžeckých zranění. Ve spoustě případů běžci pokračují bez rehabilitace a dostatečně dlouhé doby rekonvalescence v nastaveném tréninkovém plánu, dokud nejsou nuceni pro zhoršující se bolest běh úplně omezit.

ITBS je po patelofemorálním syndromu druhým nejčastějším běžeckým zraněním s incidencí mezi 7-14 % (Pegrum, 2019), podle Bakera a Fredericsona (2016) dokonce mezi 12-16 %. I přes svou vysokou četnost v běžecké populaci stále není dostatečně prozkoumán. Mezi autory, zabývající se problematikou ITBS, panují odlišné názory na etiologii, diagnostiku i terapii tohoto zranění. V klinické praxi je tak rehabilitace ITB často stavěná pouze na vlastních zkušenostech než na vědecky podložených faktech.

Podle dřívějších studií byl vznik ITBS připisován opakovanému tření ITB o LEF při repetitivní flexi a extenzi v kolenu (Renne, 1975; Orchard et al., 1996; Noble, 1979). Dále se autoři domnívali, že tímto třením dochází k iritaci anatomické burzy, oddělující kostěnou prominenci epikondylu femuru od ITB, a následným vznikem bolesti na podkladě burzitidy. Pro označení ITBS tak byl používán pojem „friction“. Fairclough et al. (2006) a Falvey et al. (2010) však tuto teorii vyvrací a přichází s novou myšlenkou. Tvrdí, že ITB se při flexi a extenzi v kolenním kloubu nepohybuje předozadním směrem, ale směrem mediolaterálním, čímž při 20-30° flexi působí kompresi měkkých tkání, ležících mezi ITB a LEF. Díky této myšlence se začal používat nový pojem „compression syndrome“. Někteří autoři, jako Ellis et al. (2007) však „friction“ stále uvádějí ve svých studiích. Geisler a Lazenby ve své studii z roku 2017 navíc použili pojem „impingement“.

Samotná anatomie ITB je i přes snahu mnoha autorů o její přesný popis stále nejasná. Mezi prvními autory, zabývající se anatomií ITB, byl Kaplan v roce 1958. Domníval se, že ITB vzniká z m. TFL a m. gluteus maximus v oblasti velkého trochanteru a distálně se upíná na LEF a Gerdyho hrbolku na tibií (Kaplan, 1958). Popis proximální anatomie ITB byl však v průběhu let pozměněn. V současné chvíli se autoři shodují na faktu, že ITB je splynutím aponeurotických obalů m. TFL a m. gluteus maximus spolu se stehenní fascií, tvoří jej tři vrstvy se začátky na hřebeni pánevní kosti a v supraacetabulární jamce, které se vzájemně spojují v oblasti velkého trochanteru a pokračují distálně podél linea aspera femuru, ke které se upínají pomocí laterálního intermuskulárního septa (Vieira et al., 2007; Huang et al., 2013; Flato et al., 2017). Je popisováno několik distálních zakončení ITB na laterální části kolenního kloubu, přičemž autoři se s jistotou shodují pouze na úponu na Gerdyho hrbolku (Brukner & Khan, 2012; Birnbaum et

al., 2004; Godin et al., 2017). Birnbaum et al. (2004) dokonce uvádí, že část vláken se upíná na hlavičku fibuly. Nedohledala jsem jinou studii, která by se přikláněla ke stejnému názoru.

Vznik ITBS je spojen s velkým množstvím rizikových faktorů. Vnitřní rizikové faktory vycházejí především z anatomických a biomechanických abnormalit, zatímco vnější nejčastěji z pochybení v tréninkovém plánu. Autory často popisovaným rizikovým faktorem vzniku ITBS je oslabení abduktorů kyčelního kloubu na postižené dolní končetině (Fredericson et al., 2000; Baker & Fredericson, 2016; Brukner & Khan, 2012). Fredericson et al. (2000) potvrdil, že po terapii zaměřené na posílení abduktorů došlo u běžců k ústupu symptomů a návratu k tréninku. Noehren et al. (2007) však ve své studii neodhalil významný rozdíl ve svalové síle abduktorů kyčelního kloubu u běžkyň s ITBS oproti kontrolní skupině. Grau et al. (2008) také tvrdí, že oslabení abduktorů není příčinou vzniku ITBS. Tento rozpor může být způsoben faktem, že pouhé měření svalové síly pomocí dynamometru neodpovídá aktivitě svalů při tak komplexní a dynamické aktivitě jako je běh, kdy abduktory musí pracovat koncentricky, izometricky i excentricky. Ferber a Noehren et al. (2010) došli k závěru, že rizikovým je spíše špatný timing těchto svalů při běhu než snížení jejich svalové síly. Miller et al. (2007) přišel s myšlenkou otestovat funkci svalů kyčelního kloubu po náročném, vyčerpávajícím běhu u skupiny běžců s ITBS. Výsledkem bylo zjištění, že únava a vyčerpání způsobilo změnu biomechaniky jejich běhu, a to zvýšení úhlu flexe v kolenním kloubu a nadměrnou vnitřní rotaci tibie při došlapu, potencionálně vedoucí k většímu zatížení ITB. Další rozpor se týká maximálního úhlu addukce v kyčelním kloubu při běhu, jehož zvýšení někteří autoři připisují právě oslabeným abduktorům (Balachandare et al., 2019). Studie Ferbera et al. (2010) a Noehrena et al. (2007) odhalila zvýšení tohoto úhlu u skupiny s ITBS, zatímco Grau et al. (2011) zjistil opak. Vzhledem k množství nejasností, týkajících se biomechanických faktorů vzniku ITBS, vypracovali autoři Louw a Deary (2015) systematický přehled studií o etiologii vzniku ITBS v běžecké populaci. Nejčastěji uváděnými faktory vzniku ITBS byla everze nohy a s tím spojená vnitřní rotaci tibie při došlapu, oslabení abduktorů kyčelního kloubu, maximální úhel addukce v kyčelním kloubu při oporové fázi běhu, se současným zvýšením vnitřní rotace kolenního kloubu a zevní rotaci femuru. Sami však uznávají, že vzhledem k nízkému počtu studií nelze vyvodit jasné biomechanické příčiny vzniku ITBS, a je tedy v této oblasti potřeba dalšího výzkum.

Z mého pohledu je příčina vzniku ITBS u běžců značně variabilní, a může se mezi jedinci výrazně lišit. Také se domnívám, že většina popisovaných biomechanických abnormalit spolu souvisí, a jedna dává vznik druhé, jako je tomu například u oslabení abduktorů, které vede ke zvýšení addukce v kyčelním kloubu a tím nadměrné vnitřní rotaci kolene. Při vyšetření pacienta bych se tak zaměřila převážně na mechaniku dolních končetin při dopadu a při oporové fázi běhu

a zhodnotila dysfunkce v rámci celého kinematického řetězce, které by mohly souviset s větším namáháním ITB.

Zevní rizikové faktory ITBS se dle mých poznatku shodují s obecnými rizikovými faktory vzniku běžeckých zranění z přetížení, kterým je důležité se v rámci tréninkové přípravy vyvarovat. Jsou to převážně náhlé změny v tréninkovém plánu, nedostatečná regenerace, nekvalitní obuv, nadměra běhu po tvrdém povrchu či v kopcovitém terénu a v neposlední řadě špatná běžecská technika (Bergson, 2019; Rotschild, 2012; Peterson & Renström, 2017). Ta je naprosto klíčová v prevenci vzniku zranění či při návratu k běhu po prodělaném ITBS.

V rámci diagnostiky ITBS běžně využívá specializovaných testů, jako je Renneho, Oberův či Nobleho test. Předmětem největších spekulací je právě Oberův test, který hodnotí zkrácení ITB. To podle některých autorů vede ke zvýšení kompresivních sil a vzniku ITBS (Lavine et al., 2010). Noehren et al. (2014) však nezjistil rozdíl v délce ITB mezi zdravou a postiženou končetinou. Studie Willet et al. (2016) navíc vyvrací tvrzení, že by ITB mohlo hrát roli v omezení addukce při Oberově testu či při jeho modifikované verzi. Na Renneho ani Nobleho test do současné chvíle nebyly provedeny studie potvrzující jejich validitu.

Fredericson a Wolf (2005) vytvořili užitečný formát pro členění terapie ITBS do 4 fází: akutní, subakutní, posilovací fázi a fázi návratu k běhu. Většina autorů popisuje jako stěžejní komponentu třetí fáze konzervativní terapie ITBS posilování abduktorů kyčelního kloubu a zvýšení jejich síly. Friede et al. (2022) však upozorňuje na fakt, že cviky není možné zacílit pouze na oslabený m. gluteus medius, a že se při provedení často neúmyslně aktivuje i m. TFL. Podle něj tím dochází ke zvýšení tuhosti jeho úponové šlachy, to znamená ITB. Terapie by tak dle jeho slov měla cílit na zlepšení nervosvalové kontroly než na zvýšení samotné svalové síly. Tento názor do jisté míry koreluje s tvrzením Ferbera a Noehrena (2010), že prosté posilování abduktorů kyčelního kloubu je nedostačující v rámci terapie ITBS.

Strečink byl tradičně vnímán jako důležitá složka konzervativní terapie už od akutní fáze, vedoucí ke snížení napětí ITB (Falvey et al., 2010). Některými autory však byla jeho účinnost na redukci symptomů ITBS zpochybňována. Wilhelm et al. (2017) zjistil, že strečkem nelze ovlivnit a „protáhnout“ samotný ITB, ale převážně m. TFL. I přes to však podle dochází ke zvýšení rozsahu pohybů v kyčelním kloubu a snížení napětí ITB. Strečink je obecně běžci podceňován, což vede u většiny k nefyziologickému zkrácení svalů dolních končetin. Strečink je tedy z mého pohledu oprávněnou složkou terapie ITBS. SMFR pomocí pěnového válce je často využívanou alternativou strečinku, známou i mezi laickou veřejností. Existují studie potvrzující její účinnost na redukci symptomů ITBS. Sullivan et al. (2013) sice potvrdil pozitivní vliv na zvýšení rozsah pohybu v kyčelním kloubu po denní automasáži, ta se však po jednom týdnu od ukončení terapie

vrátila na výchozí hodnoty. Subjektivně pozitivní vliv této metody je tak podle některých autorů z velké části založen na placebo efektu (Beardsley & Škarabot, 2015).

Konzervativní terapie ITBS je i přes rozporuplnost názorů a přístupů ve většině případů účinná. Z předchozích odstavců je jasné, že problematika ITBS je značně komplexní a měla by jí být věnována větší pozornost. Vzhledem ke každoročnímu nárůstu počtu rekreačních běžců se budeme v klinické praxi setkávat s ITBS čím dál tím častěji. Proto je nutné sjednotit názory na anatomii, etiologii, rizikové faktory, a především terapii tohoto běžeckého zranění, pro zajištění optimálních výsledků léčebného procesu a bezpečného návratu sportovce k tréninku.

6 ZÁVĚR

Běh je považován za ideální prostředek pro zlepšení zdraví a kondice. Je bohužel často příčinou zranění, převážně u rekreačních běžců, kteří chybují při sestavování tréninkového plánu, nevěnují se dostatečně regeneraci, strečinku a kompenzačnímu cvičení. Mezi nejčastější běžecká zranění patří syndrom iliotibiálního traktu, prezentující se bolestí laterální strany kolenního kloubu. V současné chvíli je v popředí konzervativní terapie, která mívá v klinické praxi uspokojivé výsledky. V akutní fázi je cílem zmírnění bolesti a zánětu, uvolnění měkkých tkání a odstranění reflexních změn v okolí ITB, případně strečink zkrácených svalů. Obdobně je tomu ve fázi subakutní. Při zmírnění symptomů je možné začít s posilováním oslabených svalů, nejčastěji abduktorů a zevních rotátorů kyčelního kloubu. Cílem by nemělo být pouze zvýšení jejich síly, ale i neuromuskulární reedukace. Zde je vhodnou metodou plyometrický trénink, který vede ke zlepšení kontroly pohybu a ekonomiky běhu, zvýšení síly a odolnosti svalů a šlach a tím snížení rizika opětovného vzniku zranění. Aby byla terapie efektivní, je nutné dále instruovat pacienta na domácí cvičení. V rámci fáze návratu k běhu je důležité provést úpravu běžecké techniky jako prevenci opětovnému vzniku zranění.

[Vložte text]

7 SOUHRN

Tato bakalářská práce na základě rešerše literárních zdrojů shrnuje informace o anatomii, biomechanice a funkci iliotibiálního traktu a přilehlých struktur, dále problematikou syndromu iliotibiálního traktu u běžců, jeho etiologií, rizikových faktorech, diagnostikou a současnými poznatky o možnostech léčby se zaměřením na konzervativní terapii.

Iliotibiální trakt je silný pruh vazivové tkáně, táhnoucí se od pánevní kosti kaudálním směrem k laterální straně kolenního kloubu, kde se nachází několik jeho distálních úponů. Jedná se o zesílenou část stehenní facie, do které se upíná m. tensor fasciae latae a část vláken m. gluteus maximus. Iliotibiální trakt se účastní na stabilizaci pánve při chůzi a běhu a uzamknutí kolene při stoji. Dále pomáhá odolávat varózním silám působícím na kloub, nadměrné vnitřní rotaci tibie a zároveň působí také jako stabilizátor patelofemorálního skloubení a kolenního kloubu jako celku.

Syndrom iliotibiálního traktu je jedním z nejčastějších běžeckých zranění z přetížení. Vyskytuje se i u jiných typů sportů, kde dochází k opakované flexi a extenzi v kolenním kloubu, a tím k dlouhodobé kompresi struktur ležících mezi iliotibiálním traktem a laterálním epikondylem femuru. Mezi nejčastější vnitřní rizikové faktory patří oslabení abduktorů kyčelního kloubu, spojené se zvýšením úhlu addukce dolní končetiny při běhu, varózní či valgózní postavení kolenních kloubů, rozdílná délka dolních končetin, nadměrná vnitřní rotace tibie a zvýšená everze nohy. Jako vnější rizikové faktorů jsou většinou popisovány náhlé změny v tréninkovém plánu, jako prudké navýšení týdenního objemu kilometrů či jeden enormně dlouhý běh, nedostatečná regenerace, nadměrná běhu v kopcovitém terénu či po tvrdém povrchu, opotřebovaná běžecká obuv a špatná běžecká technika.

Pro diagnostiku většinou stačí kvalitně odebraná anamnéza a klinické vyšetření. Pacient si stěžuje na ostrou bolest laterální strany kolene při běhu, která většinou po zastavení odezní. Vedle bolesti se může vyskytovat i otok v oblasti laterálního epikondylu femuru. Ke zhoršení symptomů přispívá běh v kopcovitém terénu či po tvrdém povrchu. Běžně se využívá několika specializovaných testů pro diagnostiku ITBS. Mezi nejznámější patří Nobleho, Renneho a Oberův test a modifikovaný Oberův test. Kromě těchto testů se doporučuje zhodnotit svalovou sílu abduktorů kyčelního kloubu, které bývají často oslabené, dále vyšetřit rozsahy pohybů v kloubech, zkrácené svaly, stoj a biomechaniku chůze. Ideální je však provedení analýzy běhu, která může pomoci odhalit příčinu vzniku zranění. V diferenciální diagnostice je nutné vyloučit lézi laterálního menisku a laterálního kolaterálního vazů, degenerativní změny kolenního kloubu či patelofemorální syndrom.

V současné chvíli je metodou první volby konzervativní léčba. Praktická část je věnována kazuistice pacienta s ITBS, zahrnující anamnézu a klinické vyšetření, na jejichž základě byl vypracován krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán. Terapie je zaměřena na uvolnění měkkých tkání a odstranění reflexních změn v okolí ITB, strečink zkrácených svalů, posílení abduktorů a zevních rotátorů kyčelního kloubu a neuromuskulární reedukaci pohybu, s cílem zlepšení kontroly pohybu a ekonomiky běhu, zvýšení síly a odolnosti svalů a šlach a tím snížení rizika opětovného vzniku zranění. V závěru práce jsou uvedena doporučení pro úpravu běžeckého stereotypu, založená na provedené analýze běhu pacienta.

8 SUMMARY

This Bachelor's thesis summarises the research of literary sources to provide information about the anatomy, biomechanics, and function of the iliotibial band and adjacent structures. It also discusses the iliotibial band syndrome in runners, including the aetiology, risk factors, diagnosis, and current knowledge of treatment options with a focus on conservative treatment.

The iliotibial band is a thick band of connective tissue, running in the caudal direction from the pelvic bone to the lateral side of the knee joint where several of its distal attachments are located. It is the strengthened part of the femoral fascia, to which the m. tensor fasciae latae and part of fibres of the m. gluteus maximus are attached. The iliotibial band participates in the pelvis stabilisation while walking and running and locks the knee when standing. It also helps withstand varus forces affecting the joint, prevents excessive internal tibial rotation while running, and functions as a stabiliser of the patellofemoral joint and the knee joint as a whole.

The iliotibial band syndrome is among the most common injuries in the runners, presented by the pain in the lateral side of the knee joint. It is associated with repeated flexion and extension in the knee joint, leading to the compression of structures between the iliotibial band and the lateral epicondyle of the femur. The internal risk factors include impairment of the hip joint abductors associated with an increase in the adduction angle of the lower extremity while running; varus or valgus position of the knee joints; leg length discrepancy; excessive inner tibial rotation; and eversion of the leg while running. Sudden changes in the training plan, such as a sharp increase in the weekly volume of kilometres or one enormously long run, insufficient regeneration, excessive running in a hilly terrain or over a hard surface, worn running footwear, and bad running technique are among the common external risk factors.

Quality history-taking and a clinical examination usually suffice for the diagnosis. A patient usually complains about a sharp pain in the lateral side of the knee while running, which usually subsides at rest. Swelling in the area of the lateral epicondyle of the femur is also likely to occur in addition to pain. The symptoms are frequently impaired by running in a hilly terrain or over a hard surface. Several specialised tests are used to diagnose ITBS. The most common are the Noble's test, the Renne's test, the Ober's test, and the modified Ober's test. In addition to these tests, it is also recommended to evaluate the muscular strength of the hip joint abductors, as they tend to be weakened, and to examine the extent of movement in the joints, shortening of the muscles, the stand, and the gait biomechanics. Ideally, an analysis of the run should be performed, which could identify the cause of the injury. As part of the differential diagnosis, it is necessary to rule out the lateral meniscus lesion and the lateral collateral ligament lesion, as well as degenerative changes in the knee joint and the patellofemoral syndrome.

Conservative treatment is currently the method of choice. The practical part of the thesis involves a case study of a patient with ITBS, including the history-taking and clinical examination, based on which short- and long-term rehabilitation plans were developed. The treatment focuses on relaxing the soft tissues and removing the reflex changes around ITB, stretching of the shortened muscles, strengthening of the abductors and external hip rotators, and the neuromuscular movement re-education, in order to improve the movement control and running economy and increase the strength and endurance of the muscles and tendons, thus reducing the risk of injury recurrence. In conclusion, the thesis offers recommendations for the correction of running stereotypes, based on the analysis of the patient's run.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Allen D. J., (2014). Treatment of distal iliotibial band syndrome in a long distance runner with gait re-training emphasizing step rate manipulation. *International journal of sports physical therapy*, 9(2), 222–231.
- Baker, R. L., Souza, R. B., & Fredericson, M. (2011). Iliotibial band syndrome: Soft Tissue and biomechanical factors in evaluation and treatment. *PM&R*, 3(6), 550–561. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2011.01.002>
- Baker, R. L., & Fredericson, M. (2016). Iliotibial Band Syndrome in Runners: Biomechanical Implications and Exercise Interventions. *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., 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. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 10(10), 1032–1039. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.04.004>
- Balachandar, V., Hampton, M., Osman, R. & Woods, S. (2019). Iliotibial Band Friction Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis to evaluate lower-limb biomechanics and conservative treatment. *Muscle Ligaments and Tendons Journal*. 09. 181. [10.32098/mltj.02.2019.05](https://doi.org/10.32098/mltj.02.2019.05).
- Barrios, J. A., Crossley, K. M., & Davis, I. S. (2010). Gait retraining to reduce the knee adduction moment through real-time visual feedback of dynamic knee alignment. *Journal of biomechanics*, 43(11), 2208–2213. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2010.03.040>
- Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(4), 747–758. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.007>
- Bergeson, K. (2019). Review of Risk Factors Associated with the Development of Iliotibial Band Syndrome in Runners. *Honors Thesis*. 39.
- Brown, A. M., Zifchock, R. A., Lenhoff, M., Song, J., & Hillstrom, H. J. (2019). Hip muscle response to a fatiguing run in females with iliotibial band syndrome. *Human movement science*, 64, 181–190. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.02.002>
- Ceyssens, L., Vanelderen, R., Barton, C., Malliaras, P., & Dingenen, B. (2019). Biomechanical Risk Factors Associated with Running-Related Injuries: A Systematic Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 49(7), 1095–1115. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01110-z>

- Daoud, A. I., Geissler, G. J., Wang, F., Saretsky, J., Daoud, Y. A., & Lieberman, D. E. (2012). Foot strike and injury rates in endurance runners: a retrospective study. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(7), 1325–1334. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182465115>
- Davies, G., Riemann, B. L., & Manske, R. (2015). CURRENT CONCEPTS OF PLYOMETRIC EXERCISE. *International journal of sports physical therapy*, 10(6), 760–786.
- de Solórzano, S. L. (2021). BIOTENSEGRITY AND HUMAN MOVEMENT: The Importance of Closed Kinematic Chains. *Co-Kinetic Journal*, 87, 34–43.
- Díaz, F. J., Gitto, S., Sconfienza, L. M., & Draghi, F. (2020). Ultrasound of iliotibial band syndrome. *Journal of ultrasound*, 23(3), 379–385. <https://doi.org/10.1007/s40477-020-00478-3>
- Donnelly, J. M., las Peñas César Fernández de, Finnegan, M., & Freeman, J. L. (2019). Travell, Simons & Simons' myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. Wolters Kluwer.
- Dunn, M. D., Claxton, D. B., Fletcher, G., Wheat, J. S., & Binney, D. M. (2018). Effects of running retraining on biomechanical factors associated with lower limb injury. *Human movement science*, 58, 21–31. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.01.001>
- Earl, J. E., Monteiro, S. K., & Snyder, K. R. (2007). Differences in lower extremity kinematics between a bilateral drop-vertical jump and a single-leg step-down. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 37(5), 245–252. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2202>
- Ellis, R., Hing, W., & Reid, D. (2007). Iliotibial band friction syndrome--a systematic review. *Manual therapy*, 12(3), 200–208. <https://doi.org/10.1016/j.math.2006.08.004>
- Everhart, J. S., Kirven, J. C., Higgins, J., Hair, A., Chaudhari, A., & Flanigan, D. C. (2019). The relationship between lateral epicondyle morphology and iliotibial band friction syndrome: A matched case-control study. *The Knee*, 26(6), 1198–1203. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2019.07.015>
- Everyday sports injuries: the essential step-by-step guide to prevention, diagnosis, and treatment.* (2019). New York: DK Publishing.
- 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), 74–78. <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. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *20*(4), 580–587. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00968.x>
- Fang, Y., Siemionow, V., Sahgal, V., Xiong, F., & Yue, G. H. (2001). Greater movement-related cortical potential during human eccentric versus concentric muscle contractions. *Journal of neurophysiology*, *86*(4), 1764–1772. <https://doi.org/10.1152/jn.2001.86.4.1764>
- Ferber, R., Noehren, B., Hamill, J., & Davis, I. S. (2010). Competitive female runners with a history of iliotibial band syndrome demonstrate atypical hip and knee kinematics. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, *40*(2), 52–58. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3028>
- Flato, R., Passanante, G. J., Skalski, M. R., Patel, D. B., White, E. A., & Matcuk, G. R., Jr (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., Reinbolt, J. A., Zhang, S., Fitzhugh, E. C., & Milner, C. E. (2015). Associations between iliotibial band injury status and running biomechanics in women. *Gait & posture*, *41*(2), 706–710. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.01.031>
- Fredericson, M., Cookingham, C. L., Chaudhari, A. M., Dowdell, B. C., Oestreicher, N., & Sahrman, S. A. (2000). Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, *10*(3), 169–175. <https://doi.org/10.1097/00042752-200007000-00004>
- Fredericson, M., Guillet, M., & Debenedictis, L. (2000). Innovative solutions for iliotibial band syndrome. *The Physician and sportsmedicine*, *28*(2), 53–68. <https://doi.org/10.3810/psm.2000.02.693>
- Fredericson, M., & Wolf, C. (2005). Iliotibial band syndrome in runners: innovations in treatment. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), *35*(5), 451–459. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535050-00006>
- Freeman, W. H., & Usa Track & Field. (2015). *Track & field coaching essentials [USA Track & Field level 1 coach education manual]*. Champaign, Ill. [U.A.] Human Kinetics.
- Friede, M. C., Klauser, A., Fink, C., & Csapo, R. (2020). Stiffness of the iliotibial band and associated muscles in runner's knee: Assessing the effects of physiotherapy through ultrasound shear wave elastography. *Physical therapy in sport : official journal of the*

- Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 45, 126–134.
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.06.015>
- 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 : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 54, 44–52. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.12.006>
- Geisler, P. R., & Lazenby, T. Iliotibial Band Impingement Syndrome: An Evidence-Informed Clinical Paradigm Change. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 22(3), 1–11. <https://doi.org/10.1123/IJATT.2016-0075>
- Gotlin, R. S. (2020). *Sports injuries guidebook*. Human Kinetics. s. 380-381
- Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Best, R., & Horstmann, T. (2008). Hip abductor weakness is not the cause for iliotibial band syndrome. *International journal of sports medicine*, 29(7), 579–583. <https://doi.org/10.1055/s-2007-989323>
- Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Axmann, D., Horstmann, T., & Best, R. (2011). Kinematic classification of iliotibial band syndrome in runners. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(2), 184–189. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01045.x>
- Hadeed A., Tapscott D.C. (2021). Iliotibial Band Friction Syndrome. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); PMID: 31194342.
- Haladová, E., & Nechvátalová, L. (2010). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, ISBN 978-80-7013-516-7. s. 92
- Heiderscheit, B. C., Chumanov, E. S., Michalski, M. P., Wille, C. M., & Ryan, M. B. (2011). Effects of step rate manipulation on joint mechanics during running. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(2), 296–302. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ebedf4>
- Hirschmann, M. T., & Müller, W. (2015). Complex function of the knee joint: the current understanding of the knee. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 23(10), 2780–2788. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3619-3>
- Hedayatpour, Nosratollah & Falla, Deborah. (2015). Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. *BioMed Research International*. 2015. 10.1155/2015/193741.
- Hreljac, A., Marshall, R. N., & Hume, P. A. (2000). Evaluation of lower extremity overuse injury potential in runners. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9), 1635–1641. <https://doi.org/10.1097/00005768-200009000-00018>
- Huang, B. K., Campos, J. C., Michael Peschka, P. G., Pretterklieber, M. L., Skaf, A. Y., Chung, C. B., & Pathria, M. N. (2013). Injury of the gluteal aponeurotic fascia and proximal iliotibial

- band: anatomy, pathologic conditions, and MR imaging. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 33(5), 1437–1452. <https://doi.org/10.1148/rg.335125171>
- Hunter, L., Louw, Q. A., & van Niekerk, S. M. (2014). Effect of running retraining on pain, function, and lower-extremity biomechanics in a female runner with iliotibial band syndrome. *Journal of sport rehabilitation*, 23(2), 145–157. <https://doi.org/10.1123/jsr.2013-0024>
- Hyland, S., Graefe, S., & Varacallo, M. (2020). *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Iliotibial Band(Tract)*. PubMed; StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537097/>
- Janda, V. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5., s. 216-219
- Kaplan, E. B. (1958). The iliotibial tract; clinical and morphological significance. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 40-A(4), 817–832.
- Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, ISBN 978-80-7262-657-1., s. 57
- Kolář, P. & Lewit, K. (2005). Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 6(5), 270-275.
- Lavine R. (2010). Iliotibial band friction syndrome. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 3(1-4), 18–22. <https://doi.org/10.1007/s12178-010-9061-8>
- Lempke, L., Wilkinson, R., Murray, C., & Stanek, J. (2018). The Effectiveness of PNF Versus Static Stretching on Increasing Hip-Flexion Range of Motion. *Journal of sport rehabilitation*, 27(3), 289–294. <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0098>
- Loudon, J. K., & Swift, M. (2016). The Relationship Between Hip Kinematics and Iliotibial Band Syndrome (ITBS) in Long Distance Runners: A Critically Appraised Topic. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 21(4), 5–11. <https://doi.org/10.1123/ijatt.2014-0144>
- Louw, M., & Deary, C. (2014). The biomechanical variables involved in the aetiology of iliotibial band syndrome in distance runners - A systematic review of the literature. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 15(1), 64–75. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2013.07.002>
- MacMahon, J. M., Chaudhari, A. M., & Andriacchi, T. P. (2000). Biomechanical Injury Predictors For Marathon Runners: Striding Towards Iliotibial Band Syndrome Injury Prevention. *18 International Symposium on Biomechanics in Sports*.
- McGovern, R. P., Martin, R. L., Christoforetti, J. J., & Kivlan, B. R. (2018). EVIDENCE-BASED PROCEDURES FOR PERFORMING THE SINGLE LEG SQUAT AND STEP-DOWN TESTS IN

- EVALUATION OF NON-ARTHRITIC HIP PAIN: A LITERATURE REVIEW. *International journal of sports physical therapy*, 13(3), 526–536.
- McKay, J., Maffulli, N., Aicale, R., & Taunton, J. (2020). Iliotibial band syndrome rehabilitation in female runners: a pilot randomized study. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 15(1), 188. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01713-7>
- Medeiros, D. M., & Martini, T. F. (2018). Chronic effect of different types of stretching on ankle dorsiflexion range of motion: Systematic review and meta-analysis. *Foot (Edinburgh, Scotland)*, 34, 28–35. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2017.09.006>
- Mellinger, S., & Neurohr, G. A. (2019). Evidence based treatment options for common knee injuries in runners. *Annals of translational medicine*, 7(7), S249. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.04.08>
- Michaud, T. C. (2011). *Human locomotion: The conservative management of gait related disorders*. Newton Biomechanics. s. 125
- Miller, R. H., Lowry, J. L., Meardon, S. A., & Gillette, J. C. (2007). Lower extremity mechanics of iliotibial band syndrome during an exhaustive run. *Gait & posture*, 26(3), 407–413. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.10.007>
- Myers, T. W. (2020). ANATOMY TRAINS: myofascial meridians for manual and movement therapists. Elsevier Health Sciences. s. 115-125
- Noble, C. A. (1979). The treatment of iliotibial band friction syndrome. *British journal of sports medicine*, 13(2), 51-54.
- Noehren, B., Davis, I., & Hamill, J. (2007). ASB clinical biomechanics award winner 2006 prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 22(9), 951–956. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.07.001>
- Noehren, B., Schmitz, A., Hempel, R., Westlake, C., & Black, W. (2014). Assessment of strength, flexibility, and running mechanics in men with iliotibial band syndrome. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 44(3), 217–222. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4991>
- Noyes, F. R. (2017). *Noyes' Knee Disorders: Surgery, rehabilitation, clinical outcomes*. Elsevier. s. 24
- O'Keefe, S. A., Hogan, B. A., Eustace, S. J., & Kavanagh, E. C. (2009). Overuse injuries of the knee. *Magnetic resonance imaging clinics of North America*, 17(4), 725–vii. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2009.06.010>

- 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>
- Page, P., Frank, C. C., & Lardner, R. (2014). *Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda Approach*. Human Kinetics. s.234
- Pegrum, J., Self, A., & Hall, N. (2019). Iliotibial band syndrome. *BMJ (Clinical research ed.)*, 364, 1980. <https://doi.org/10.1136/bmj.l980>
- Peterson, L., & Renström, P. (2017). *Sports injuries: Prevention, treatment and Rehabilitation*. CRC Press, Taylor & Francis Group. s. 19-21, 87-92.
- Prentice, W. E. (2020). *Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training*. Seventh edition. Thorofare: SLACK Incorporated, ISBN 9781630916251.
- Ramsey, C. A. (2016). Running from Iliotibial Band Syndrome: A Guide for Preventing Overuse Injuries. *Strategies*, 29(2), 27-33, DOI: 10.1080/08924562.2015.1133352
- Renne, J. W. (1975). The iliotibial band friction syndrome. *JBJS*, 57(8), 1110-1111.
- Rothschild, C. (2012). Running Barefoot or in Minimalist Shoes. *Strength and Conditioning Journal*, 34(2), 8-17. doi:10.1519/ssc.0b013e318241b15e
- Royer, N., Nosaka, K., Doguet, V., & Jubeau, M. (2022). Neuromuscular responses to isometric, concentric and eccentric contractions of the knee extensors at the same torque-time integral. *European journal of applied physiology*, 122(1), 127–139. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04817-y>
- Selkowitz, D. M., Beneck, G. J., & Powers, C. M. (2013). Which exercises target the gluteal muscles while minimizing activation of the tensor fascia lata? Electromyographic assessment using fine-wire electrodes. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 43(2), 54–64. <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.4116>
- Souza R. B. (2016). An Evidence-Based Videotaped Running Biomechanics Analysis. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 27(1), 217–236. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.08.006>
- Strauss, E. J., Kim, S., Calcei, J. G., & Park, D. (2011). Iliotibial band syndrome: evaluation and management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 19(12), 728–736. <https://doi.org/10.5435/00124635-201112000-00003>
- Sullivan, K. M., Silvey, D. B., Button, D. C., & Behm, D. G. (2013). Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *International journal of sports physical therapy*, 8(3), 228.

- Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D. R., & Zumbo, B. D. (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>
- Teng, H. L., & Powers, C. M. (2015). Influence of trunk posture on lower extremity energetics during running. *Medicine and science in sports and exercise*, *47*(3), 625–630. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000436>
- van der Worp, M. P., van der Horst, N., de Wijer, A., Backx, F. J., & Nijhuis-van der Sanden, M. W. (2012). Iliotibial band syndrome in runners: a systematic review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, *42*(11), 969–992. <https://doi.org/10.2165/11635400-000000000-00000>
- Vieira, E. L., Vieira, E. A., da Silva, R. T., Berlfein, P. A., Abdalla, R. J., & Cohen, M. (2007). An anatomic study of the iliotibial tract. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, *23*(3), 269–274. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.11.019>
- Watcharakhueankhan, P., Chapman, G. J., Sinsurin, K., Jaysrichai, T., & Richards, J. (2022). The immediate effects of Kinesio Taping on running biomechanics, muscle activity, and perceived changes in comfort, stability and running performance in healthy runners, and the implications to the management of Iliotibial band syndrome. *Gait & posture*, *91*, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.10.025>
- Wille, C. M., Lenhart, R. L., Wang, S., Thelen, D. G., & Heiderscheit, B. C. (2014). Ability of sagittal kinematic variables to estimate ground reaction forces and joint kinetics in running. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, *44*(10), 825–830. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.5367>
- Willett, G. M., Keim, S. A., Shostrom, V. K., & Lomneth, C. S. (2016). An Anatomic Investigation of the Ober Test. *The American journal of sports medicine*, *44*(3), 696–701. <https://doi.org/10.1177/0363546515621762>
- Wilhelm, M., Matthijs, O., Browne, K., Seeber, G., Matthijs, A., Sizer, P. S., ... & Gilbert, K. K. (2017). Deformation response of the iliotibial band-tensor fascia lata complex to clinical-grade longitudinal tension loading in-vitro. *International journal of sports physical therapy*, *12*(1), 16.

10 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Informovaný souhlas pacienta

Informovaný souhlas

Název studie (projektu): Fyzioterapie u běžců se syndromem iliotibiálního traktu

Jméno: Tomáš Měsíček

Datum narození: 7.2.1992

Účastník byl do studie zařazen pod číslem: -

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

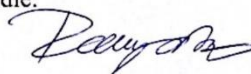
Podpis účastníka:



Datum:

4. 12. 2021

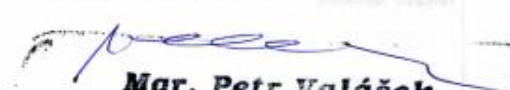
Podpis autora studie:



Datum:

4. 12. 2021

Příloha č. 2 Potvrzení o překladu bakalářské práce

POTVRZENÍ O PŘEKladu BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	
Jméno a příjmení studenta: Julie Rampírová	Forma studia: Prezenční
Ročník: 3.	Studijní obor: Fyzioterapie
Akademický rok: 2021/2022	
Název bakalářské práce: Fyzioterapie u běžců se syndromem iliotibiálního traktu	
Jméno a příjmení překladaatele: Mgr. Petr Valášek, Mgr. Radim Zetka,	
EUROLINGUA Olomouc	
Datum: 26. 4. 2022	Razítko a podpis:
	 Mgr. Petr Valášek EUROLINGUA Gorazdovo nđm. 7. 772 00 Olomouc IČ 48389617 tel. 585 230 522, 004 727 019 překladaatelelské a čísmočnícká apracíara

Seznam tabulek:

Tabulka 1 - Rozsahy v kyčelním kloubu	35
Tabulka 2 - Rozsahy v kolenním kloubu.....	35
Tabulka 3 - Antropometrické parametry DKK.....	35

Seznam obrázků:

Obrázek 1 – Analýza běhu, pohled zezadu při oporové fázi PDK.....	37
Obrázek 2 – Analýza běhu, pohled zezadu při oporové fázi LDK	37
Obrázek 3 – Analýza běhu, pohled z boku na horní polovinu těla.....	38
Obrázek 4 – Analýza běhu, pohled z boku na nohu při dopadu	38
Obrázek 5 – Protahání ischiokrurálních svalů	39
Obrázek 6 – Protahání m. rectus femoris.....	39
Obrázek 7 – Protahání ITB a m. TFL.....	39
Obrázek 8 – Protahání ITB a m. TFL, varianta 2.....	39
Obrázek 10 – Parighasana (brána)	40
Obrázek 9 – Trikonasana (trojúhelník).....	40
Obrázek 11 – Masáž ITB na pěnovém válci.....	40
Obrázek 13 – Abdukce v leže na boku s therabandem	41
Obrázek 12 – Abdukce v mostění s therabandem	41
Obrázek 15 – Zvednutí z šikmého sedu.....	42
Obrázek 14 – Abdukce v kleče na čtyřech s therabandem	42
Obrázek 17 – Step down test při terapii	42
Obrázek 16 - Step down test při vyšetření.....	42
Obrázek 19 – Cvik na stabilitu stoje na 1 DK, konečná pozice	43
Obrázek 18 – Cvik na stabilitu stoje na 1 DK.....	43