

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Bc. Magdalena Tušerová

**Problematika diagnostiky ischiofemorálního
impingementu**

Diplomová práce

Praha 2024

Autor práce: **Bc. Magdalena Tušerová**

Vedoucí práce: **Mgr. Simona Kurková**

Odborný konzultant práce: **doc. MUDr. Martin Kynčl, Ph.D.**

Oponent práce: **Mgr. Martin Šembera, Ph.D.**

Datum obhajoby: 16. 9. 2024

Bibliografický záznam

TUŠEROVÁ, Magdalena. Problematika diagnostiky ischiofemorálního impingementu. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2024. 109 s., přílohy. Vedoucí diplomové práce Mgr. Simona Kurková.

Abstrakt

Úvod: Ischiofemorální impingement (IFI) je poměrně recentně popsaná podjednotka ze souboru tzv. posterior hip pain disorders. Bolest hýždě, kterou se nejčastěji IFI projevuje, je však velmi nespecifickým symptomem. Proto je velmi důležité věnovat pozornost diferenciální diagnostice, která je klíčem k nastavení optimálního terapeutického plánu. Cílem této diplomové práce je proto shrnout dostupné informace o této diagnóze a zaměřit se zejména na klinickou diagnostiku a typické nálezy na zobrazovacích metodách.

Metodika: Praktickou část diplomové práce tvoří retrospektivní analýza 38 snímků kyčelní oblasti z magnetické rezonance. Z těchto snímků byla ve spolupráci s Klinikou zobrazovacích metod 2. LF a FN Motol odečtena data potřebná pro diagnostiku IFI: ischiofemoral space (IFS), quadratus femoris space (QFS) a přítomnost signálových změn m. quadratus femoris (QFM). Posuzována byla korelace mezi rozměry IFS, QFS a přítomností signálových změn QFM ve zkoumaném souboru snímků. Dále byl hodnocen vliv pohlaví na tyto rozměry (IFS, QFS). V závěru práce je prezentována kazuistika pacientky s IFI včetně návrhu fyzioterapeutické intervence.

Výsledky: Dle naší analýzy existuje v předloženém souboru snímků statisticky signifikantní ($p < 0,05$) korelace mezi velikostí IFS a přítomností signálových změn QFM. Ženy v předloženém souboru vykazují statisticky signifikantně menší rozměry IFS a QFS oproti mužům.

Závěr: Rozměry IFS a QFS jsou dynamické míry a ovlivnit jejich velikost může mnoho faktorů. Dle provedené analýzy se v předloženém souboru při zmenšení rozměru IFS zvyšuje šance na přítomnost signálových změn QFM. V literatuře je IFI častěji popisován u žen, tomu odpovídají rovněž výsledky tohoto výzkumu. Rozměry IFS a QFS jsou ve zkoumaném souboru statisticky významně závislé na pohlaví.

Diskuse: Pro určení diagnózy IFI jsou zásadní nálezy na zobrazovacích metodách. Stejně důležitá je korelace s klinickým obrazem, který tento výzkum nezohledňoval. Do budoucna by bylo vhodné pokračovat ve zkoumání tohoto syndromu včetně klinických nálezů a terapeutických intervencí.

Klíčová slova

Hluboký hýžd'ový syndrom, m. quadratus femoris, MR, kyčelní kloub, ischiofemorální prostor, extraartikulární impingement kyčle.

Abstract

Introduction: Ischiofemoral impingement (IFI) is a relatively recently described subunit of the group of so-called posterior hip pain disorders. However, the buttock pain most commonly associated with IFI is a very non-specific symptom. Therefore, it is very important to pay attention to differential diagnosis, which is the key to setting the optimal therapeutic plan. Therefore, the aim of this thesis is to summarize the available information on this diagnosis, focusing in particular on the clinical diagnosis and typical findings on imaging.

Methodology: The practical part of the thesis consists of a retrospective analysis of 38 magnetic resonance images of the hip region. From these images, in cooperation with the Department of Imaging Methods 2nd Faculty of Medicine and Motol University Hospital, the data necessary for the diagnosis of IFI were read: ischiofemoral space (IFS), quadratus femoris space (QFS) and the presence of signal changes of m. quadratus femoris (QFM). The correlation between the dimensions of IFS, QFS and the presence of signal changes of QFM in the examined set of images was assessed. Furthermore, the influence of gender on these dimensions (IFS, QFS) was evaluated. In conclusion, a case report of a patient with IFI including a proposal for physiotherapeutic intervention is presented.

Results: According to our analysis, there is a statistically significant ($p < 0,05$) correlation between the size of IFS and the presence of QFM signal changes in the presented set of images. Women in the presented set show statistically significantly smaller IFS and QFS sizes compared to men.

Conclusion: FS and QFS dimensions are dynamic measures and many factors can influence their size. According to the analysis performed in the present cohort, when the IFS dimension decreases, the chances of QFM signal changes are increased. In the literature, IFI is more frequently described in women, and the results of this research also correspond to this. The dimensions of IFS and QFS are statistically significantly dependent on gender in the study population.

Discussion: Findings on imaging are crucial for the diagnosis of IFI. However, clinical findings are equally important and were not considered in our research. Future research on this syndrome including clinical findings and therapeutic interventions would be useful.

Keywords

Deep gluteal syndrome, m. quadratus femoris, MRI, hip joint, ischiofemoral space, extraarticular hip impingement.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Simony Kurkové, uvedla jsem všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 13. 8. 2024

Bc. Magdalena Tušerová

Poděkování

Ráda bych poděkovala všem, kteří se podíleli na zpracování této diplomové práce. Děkuji vedoucí diplomové práce Mgr. Simoně Kurkové za spolupráci a cenné rady. Dále děkuji doc. MUDr. Martinu Kynčlovi, Ph.D. a MUDr. Barboře Krskové za pomoc se získáváním dat pro praktickou část práce a odborné konzultace, děkuji Mgr. Tomáši Kavkovi za pomoc se zpracováním dat. Mnohokrát také děkuji rodině, přátelům a kolegům z Kliniky rehabilitace a TVL 2. LF UK a FN Motol, kteří mě při tvorbě práce podporovali.

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK | 7 |
| ÚVOD..... | 9 |
| TEORETICKÁ ČÁST..... | 10 |
| 1 DEFINICE ISCHIOFEMORÁLNÍHO IMPINGEMENTU | 11 |
| 2 ANATOMICKÉ PODKLADY..... | 12 |
| 2.1 ANATOMICKÉ STRUKTURY HLUBOKÉHO HÝŽĎOVÉHO PROSTORU | 12 |
| 2.2 ISCHIOFEMORÁLNÍ PROSTOR A PROSTOR PRO M. QUADRATUS FEMORIS | 16 |
| 2.3 PARAMETRY PROXIMÁLNÍ ČÁSTI FEMURU A ACETABULA | 21 |
| 3 ETIOLOGIE..... | 23 |
| 3.1 PRIMÁRNÍ NEBO VROZENÉ (ORTOPEDICKÉ) FAKTORY | 23 |
| 3.2 ZÍSKANÉ FAKTORY | 24 |
| 3.3 FUNKČNÍ PORUCHY..... | 25 |
| 4 KLINICKÁ SYMPTOMATIKA..... | 26 |
| 5 BIOMECHANICKÉ DOPADY IFI NA DALŠÍ SEGMENTY MUSKULOSKELETÁLNÍHO APARÁTU..... | 28 |
| 6 DIAGNOSTIKA IFI..... | 31 |
| 6.1 KLINICKÉ DIAGNOSTICKÉ TESTY..... | 31 |
| 6.1.1 Ischiofemoral impingement test | 31 |
| 6.1.2 Long stride walking test | 34 |
| 6.2 ZOBRAZOVACÍ METODY..... | 35 |
| 6.2.1 RTG | 35 |
| 6.2.2 Výpočetní tomografie (CT)..... | 36 |
| 6.2.3 Magnetická rezonance (MR)..... | 36 |
| 6.2.4 Ultrasonografie (US)..... | 39 |
| 7 DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA..... | 41 |
| 7.1 PIRIFORMIS A HLUBOKÝ HÝŽĎOVÝ SYNDROM (HHS)..... | 43 |
| 7.2 PROXIMÁLNÍ TENDINOPATIE HAMSTRINGŮ | 45 |
| 7.3 ZADNÍ INTRAARTIKULÁRNÍ IMPINGEMENT KYČELNÍHO KLOUBU | 46 |
| 7.4 STRUKTURÁLNÍ A FUNKČNÍ PATOLOGIE V OBLASTI BEDERNÍ PÁTEŘE A SAKROILIAKÁLNÍHO SKLOUBENÍ | 47 |
| 7.5 PŘENESENÁ BOLEST Z REFLEXNÍCH ZMĚN SVALŮ (TRPS) | 49 |
| 7.6 ENTRAPMENT SYNDROM N. PUDENDUS..... | 50 |
| 8 MOŽNOSTI TERAPIE | 52 |
| 8.1 KONZERVATIVNÍ LÉČBA | 52 |
| 8.1.1 Modifikace pohybových aktivit | 53 |
| 8.1.2 Fyzioterapeutická intervence | 55 |
| 8.1.3 Injekční intervence | 56 |
| 8.2 OPERAČNÍ LÉČBA..... | 57 |
| PRAKTICKÁ ČÁST | 58 |
| 9 CÍLE A HYPOTÉZY | 59 |
| 9.1 CÍLE..... | 59 |
| 9.2 HYPOTÉZY..... | 59 |
| 10 METODIKA | 60 |

| | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------|
| 10.1 | CHARAKTERISTIKA SOUBORU DAT..... | 60 |
| 10.2 | MĚŘENÍ A ZÍSKÁVÁNÍ DAT..... | 60 |
| 10.3 | STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT..... | 61 |
| 11 | VÝSLEDKY..... | 62 |
| 11.1 | VÝSLEDKY: HYPOTÉZA H1..... | 64 |
| 11.2 | VÝSLEDKY: HYPOTÉZA H2..... | 68 |
| 12 | KAZUISTIKA..... | 73 |
| 12.1 | DOTAZNÍK PAINDETECT..... | 73 |
| 12.2 | KAZUISTIKA..... | 74 |
| 12.2.1 | Anamnéza..... | 74 |
| 12.2.2 | Vstupní kineziologický rozbor..... | 75 |
| 12.2.3 | Cíl terapie..... | 76 |
| 12.2.4 | Průběh terapie..... | 77 |
| 12.2.5 | Výstupní kineziologický rozbor..... | 80 |
| 12.2.6 | Závěr..... | 81 |
| 13 | DISKUZE..... | 83 |
| 13.1 | LIMITY VÝZKUMU..... | 90 |
| ZÁVĚR..... | | 92 |
| REFERENČNÍ SEZNAM..... | | 93 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ..... | | 101 |
| SEZNAM TABULEK..... | | 102 |
| SEZNAM GRAFŮ..... | | 103 |
| SEZNAM PŘÍLOH..... | | 104 |
| PŘÍLOHY..... | | 105 |

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

| | |
|---------------|---|
| AV | Acetabulární verze |
| CCD | Kolodiafyzární úhel |
| CT | Výpočetní tomografie |
| DDH | Developmental Dysplasia of the Hip; Vývojová dysplazie kyčelního kloubu |
| DK | Dolní končetina |
| DKK | Dolní končetiny |
| DNS | Dynamická neuromuskulární stabilizace |
| FAI | Femoroacetabulární impingement |
| FNA | Femoral Neck Anteversion Angle; Úhel antevertze krčku femuru |
| HHS | Hluboký hýždřový syndrom |
| IA | Ischial Angle, Ischiální úhel |
| IFD | Ischiofemoral Distance; Ischiofemorální vzdálenost |
| IFI | Ischiofemorální impingement |
| IFS | Ischiofemoral Space; Ischiofemorální prostor |
| KZM 2. LF FNM | Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK FN Motol |
| LDK | Levá dolní končetina |
| lig. | Ligamentum |
| L | Lumbal |
| Lp | Bederní páteř |
| m. | Musculus |
| MR | Magnetic Resonance; Magnetická rezonance |
| MRI | Magnetic Resonance Imaging; Magnetická rezonance |
| n. | Nervus; Nerv |
| NSAID | Nesteroidní antiflogistika |
| OEM | Musculus obturatorius exterus |
| PDK | Pravá dolní končetina |
| PT | Pelvic tilt; Sklon pánve |
| QFM | Musculus quadratus femoris |
| QFS | Quadratus femoris space; Prostor pro m. quadratus femoris |

| | |
|----------|---|
| S | Sacral |
| SI | Sakroiliakální koub |
| SLR test | Straight Leg Raise test; Lasegueův test |
| US | Ultrasonografie |
| VAS | Vizuální analogová škála |

ÚVOD

Bolesti v oblasti kyčelního kloubu a hýždě jsou poměrně častým důvodem k návštěvě lékaře. Pro nastavení optimální a úspěšné léčby je důležitá správná diagnostika příčiny bolesti. Diagnostika bolesti v oblasti kyčle je ale poměrně obtížná, především kvůli složitým anatomickým poměrům v této oblasti. Obvykle vyžaduje kombinaci vyšetření pomocí klinických testů a zobrazovacích metod.

V poslední době dochází k významnému zlepšení v diferenciální diagnostice a detekci neartrotických či preartrotických stavů v oblasti kyčelního kloubu. Značná pozornost je věnována femoroacetabulárnímu impingementu (FAI), který je definován jako symptomatický, předčasný kontakt mezi proximálním femurem a acetabulem. Dalším formám impingementu kyčle se ale taková pozornost nevěnuje, přestože mohou způsobovat obdobné problémy jako FAI. Tato diplomová práce se věnuje jedné z dalších možných příčin bolesti či diskomfortu v oblasti zadní části kyčelního kloubu ischiofemorálnímu impingementu (IFI).

IFI představuje méně známý typ impingementu, který může vést k chronickým bolestem a omezení funkce kyčelního kloubu. Vzhledem ke složitosti jeho diagnostiky může stanovení přesné diagnózy trvat velmi dlouho a výrazně tak ovlivnit kvalitu života pacientů. Pochopení tohoto stavu a zlepšení povědomí o této formě impingementu je nezbytné pro zajištění adekvátní péče o pacienty s IFI.

Teoretická část práce přináší přehled informací o IFI. Část práce je zaměřena na problematiku diagnostiky včetně používaných zobrazovacích metod, klinických diagnostických testů a diferenciální diagnostiky bolesti v oblasti hýždě.

Praktickou část práce tvoří retrospektivní observační studie, která statisticky zpracovává data odečtená z 38 MR snímků kyčelních kloubů. Posuzována je korelace mezi přítomností signálových změn m. quadratus femoris (QFM) a velikostí ischiofemorálního prostoru (IFS) a prostoru pro m. quadratus femoris (QFS). Tyto nálezy a rozměry se využívají v diagnostice IFI. Dále je zkoumán vliv pohlavního dimorfismu pánevní oblasti na tyto rozměry. Práce je doplněna kazuistikou pacientky s IFI včetně návrhu fyzioterapeutické intervence.

TEORETICKÁ ČÁST

1 DEFINICE ISCHIOFEMORÁLNÍHO IMPINGEMENTU

Ischiofemorální impingement (IFI) je zadní extraartikulární impingement v oblasti kyčle, který se řadí do souboru tzv. posterior hip pain disorders. V současné době se jedná o poměrně málo známou a často opomíjenou příčinu bolesti v oblasti hýždě a kyčelního kloubu.

IFI je definován redukcí prostoru nejčastěji mezi mediálním okrajem trochanter minor femoris a laterálním okrajem tuberositas ossis ischii, tzv. ischiofemorálním prostorem (ischiofemoral space, IFS). K zúžení dochází často současně rovněž v prostoru m. quadratus femoris (quadratus femoris space, QFS), tj. v anatomickém prostoru pro QFM, mezi proximálním úponem hamstringů a malým trochanterem. Toto zúžení následně může vést k iritaci a kompresi měkkých tkání, zejména QFM či proximálního úponu hamstringů. (Ten et al., 2022)

Ačkoli se nejčastěji popisuje IFI jako předčasný kontakt mezi malým trochanterem femuru a sedací kostí, může impingement vznikat také při kontaktu os ischii s velkým trochanterem nebo intertrochanterickou oblastí. (Lerch et al., 2021)

IFI poprvé popsal ortoped Kenneth A. Johnson v roce 1977. Johnson prezentoval kazuistiku tří žen. Dvě pacientky ve věku 60 a 69 let byly po totální náhradě kyčelního kloubu, třetí pacientkou byla žena ve věku 51 let po osteotomii proximálního femuru. Ve všech třech případech po operaci přetrvávaly bolesti lokalizované především na mediální straně stehna a kolene, které se zhoršovaly při zevní rotaci extendované a addukované dolní končetiny (DK), což výrazně limitovalo ženy při chůzi. Rentgenové snímky všech tří probandek odhalily zúžení prostoru mezi os ischii a malým trochanterem. (Johnson, 1977)

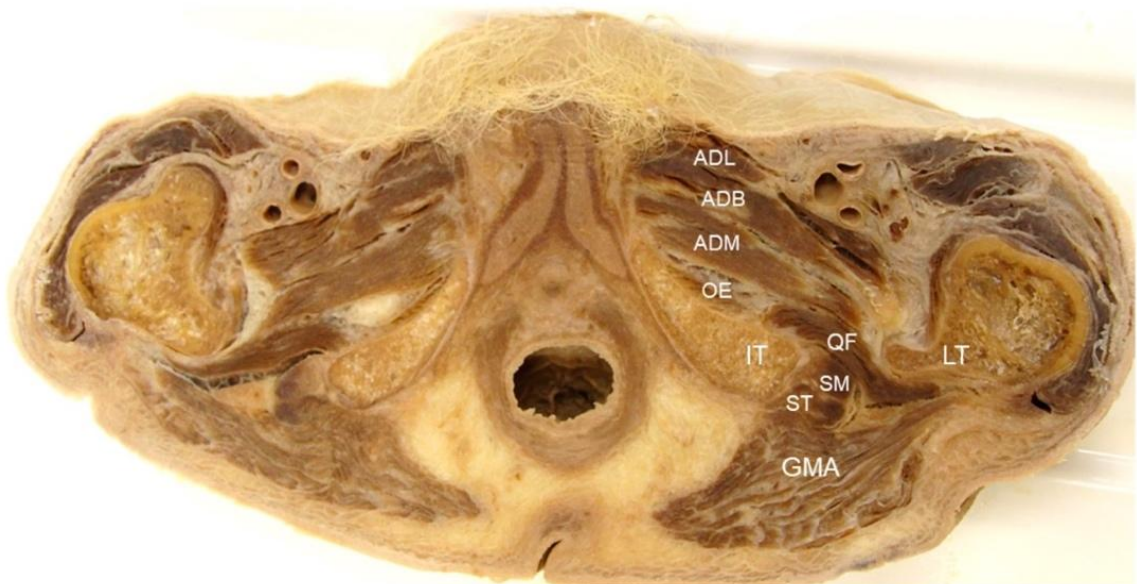
Několik let po první publikaci byl IFI považován jako možná příčina bolesti pouze u zraněného či operovaného pacienta. Kazuistiku pacientky s obdobnými potížemi, ale bez anamnézy předchozího traumatu či chirurgického zákroku v oblasti kyčle, poprvé popsali v roce 2008 Patti et al. Abnormální vztah mezi malým trochanterem a os ischii, zjištěný na magnetické rezonanci, byl u této pacientky pravděpodobně vrozený.

2 ANATOMICKÉ PODKLADY

2.1 Anatomické struktury hlubokého hýžd'ového prostoru

Hluboký hýžd'ový prostor, nebo také subgluteální prostor, je buněčná tkáň umístěná mezi střední a hlubokou vrstvou gluteální aponeurózy. Prostor se nachází ventrálně od m. gluteus maximus a dorzálně je ohraničen zadním okrajem krčku femuru (collum femoris). Laterální hranici tvoří linea aspera na proximální části femuru (labium laterale) a laterální fúze vrstev střední a hluboké gluteální aponeurózy sahající až k m. tensor fasciae latae (k iliotibiálnímu traktu). Mediálním okrajem hluboké hýžd'ové oblasti je lig. sacrotuberale. Spodní okraj malého ischiatického zářezu (incisura ischiadica minor) tvoří kranální hranici a proximální úpon hamstringů na tuber ischiadicum kaudální hranici. (Hernando et al. 2016)

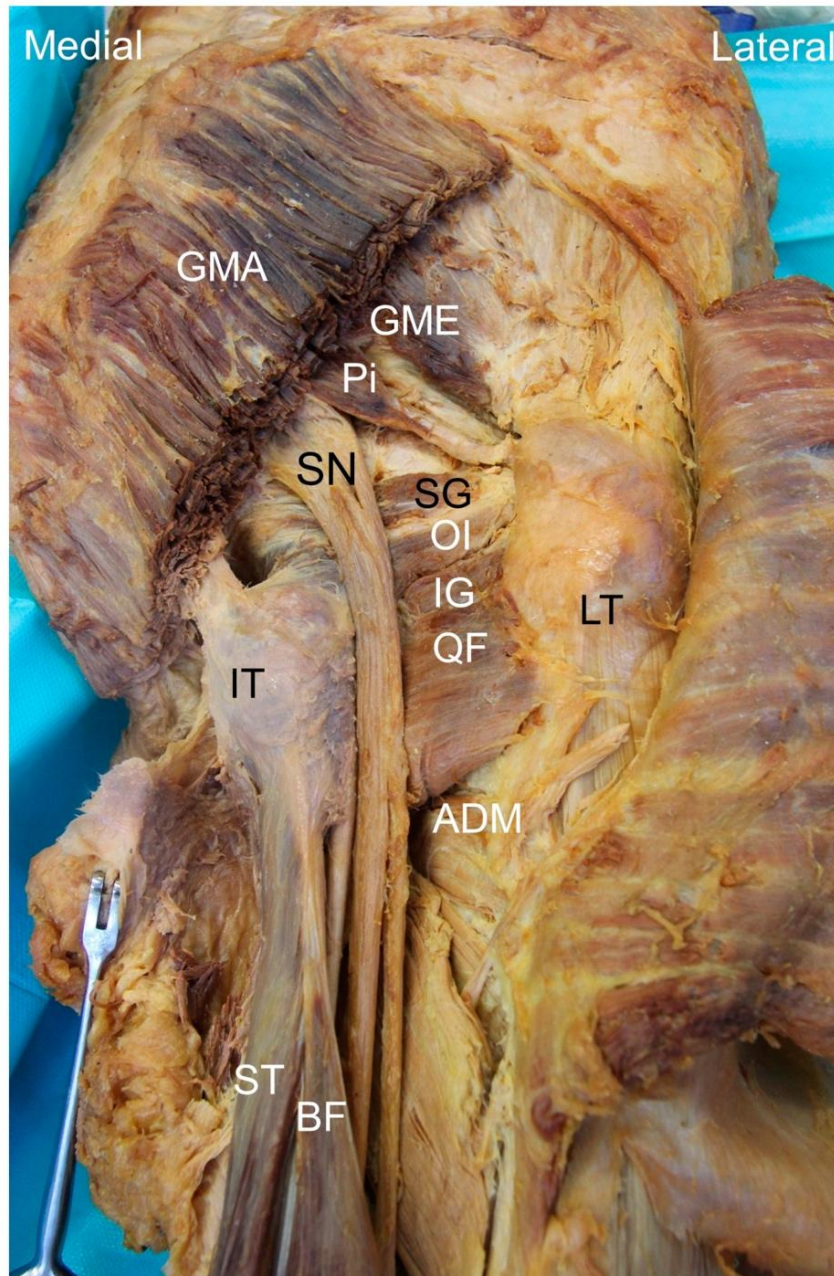
Hluboký hýžd'ový prostor obsahuje struktury jako os ischii, lig. sacrotuberale a sacrospinale, m. piriformis, m. obturatorius internus a m. obturatorius externus (OEM), mm. gemelli, QFM, hamstringy, gluteální nervy a laterální ascendentní cévy arteria circumflexa femoris medialis. Touto oblastí prochází n. ischiadicus, který může být iritován kteroukoli z těchto struktur, a n. gluteus inferior. Viz obrázek 1 a 2. (Carro et al. 2016)



Obrázek 1: Snímek kadaveru (axiální pohled na IFS)

Popis: GMA (m. gluteus maximus); ST (šlacha m. semitendinosus); SM (šlacha m. semimembranosus); QF (m. quadratus femoris); OE (m. obturatorius externus); LT (malý trochanter); IT (tuber ischiadicum); ADM (m. adductor magnus); ADB (m. adductor brevis); AD (m. adductor Lotus). (Zdroj: Wu et al., 2022)

Mezi měkké struktury nejčastěji popisované v souvislosti s ischiofemorálním impingementem patří QFM, OEM a proximální úponové šlachy musculus semitendinosus, semimembranosus a biceps femoris.



Obrázek 2: Snímek IFS kadaveru (dorzální pohled na IFS)

Popis: GM (*m. gluteus maximus*); GME (*m. gluteus medius*); Pi (*m. piriformis*); SG (*m. gemellus superior*); OI (*m. obturatorius internus*); I (*m. gemellus inferior*); QF (*m. quadratus femoris*); LT (malý trochanter); IT (*tuber ischiadicum*); S (*m. semitendinosus*); BF (*m. biceps femoris*); ADM (*m. adductor magnus*); SN (*n. ischiadicus*).
(Zdroj: Wu et al., 2022)

QFM je plochý sval kosodélníkového tvaru rozpínající se dorzálně podél kyčelního kloubu. Začíná na ventrolaterální straně tuber ischiadicum a přechází laterálně k linea quadrata na proximální části femuru (crista intertrochanterica femoris a tuberculum quadratum femoris). U dospělých jedinců zaujímá šířku přibližně 2 cm. Jeho poměrně široký začátek je založen těsně před počátkem šlachy m. semimembranosus, směrem k inzerci se zužuje. Jedná se o nejkaudálněji umístěný sval ze skupiny hlubokých zevních rotátorů kyčle a díky lokalizaci je poměrně náchylný ke zranění. Je taktéž stabilizátorem kyčelního kloubu a napomáhá addukci kyčle. Svalová vlákna jsou kompaktní na femorálním konci (při jeho úzkém úponu) naopak na ischiální straně jsou uspořádána volněji a obsahují více tuku. Mezi QFM a malým trochanterem může být burza. Z ventrální strany je QFM ohraničen OEM, dorzálně n. ischiadicus a m. gluteus maximus, kraniálně m. gemellus inferior a kaudálně m. adductor magnus. Inervován je malou větví sakrálního plexu z nervových kořenů L4 až S1, cévní zásobení probíhá cestou a. glutea inferior. (Wu et al., 2022)

Poranění QFM se může projevat bolestí v tříslech a v gluteální oblasti. Bolesti mohou vyzařovat distálně po dorzální straně stehna. Vyzařování může pravděpodobně souviset s podrážděním sedacího nervu buď z hematomu nebo edému QFM. Podobnou symptomatikou se může projevat současně poranění hamstringů. (O'Brien a Bui-Mansfield, 2007)

QFM je nejvíce aktivní při zevní rotaci v kyčelním kloubu, velmi aktivní je rovněž při extenzi a abdukci, střední svalové aktivity dosahuje při abdukci ve vnitřní rotaci a k jeho minimální aktivitě dochází při vnitřní rotaci a flexi v kyčelním kloubu. Z EMG záznamu chůze jsou patrné 2 „peaky“ aktivity QFM, obě ve stejné fázi kroku (0-20 % chůzového cyklu), přičemž první „peak“ je větší než druhý. Daleko výrazněji dochází k aktivitě QFM při běhu. Při běhu jsou popisovány 2 „peaky“ aktivity, první ve stejné fázi (15-20 % cyklu), druhá v late swing fázi (80 %-100 % cyklu). Z popisu aktivity lze teoreticky odvodit intenzitu bolesti během určitých pohybů v kyčelním kloubu, během chůzového cyklu i při běhu. (Semciw et al., 2015)

V počáteční fázi IFI vzniká vlivem iritace edém QFM. Hodnotit lze čtyři stupně edému QFM:

0. Stupeň: normální nález (normální nález na T2 váženém snímku)
- I. Stupeň (mírný): fokální edém v nejužší části svalu (v oblasti měření IFS a QFS)
- II. Stupeň (středně těžký): difuzní edém zasahující i mimo nejužší část svalu, ale stále nepřesahující hranici QFM
- III. Stupeň (závažný): edém zasahující do okolních tkání mimo sval.

(Tosun et al., 2012)

V chronických fázích se QFM stává atrofickým a postupně dochází k tukové infiltraci. Pomocí T1 váženého zobrazení MR byl zaveden klasifikační čtyřstupňový systém pro hodnocení míry tukové infiltrace.

0. Stupeň (žádný): fyziologický nález bez signálových změn na T1
- I. Stupeň (mírný): tenká lineární tuková infiltrace mezi svalovými vlákny
- II. Stupeň (středně těžký): silnější lineární až globulární tuková infiltrace zabírající < 50 % QFM
- III. Stupeň (závažný): popisuje globulární zvýšení intenzity signálu přesahující 50 % svalu.

V těžkých případech IFI může dojít k částečné nebo úplné ruptuře QFM.

(Papavasiliou et al., 2021; Tosun et al., 2012)

Podle výzkumu Maraş Özdemir et al. (2015) jsou signálové změny QFM přítomny u 9,1 % asymptomatické populace.

OEM se nachází v hloubce, ventrálně od QFM. Začíná na vnější straně membrana obturatoria a přilehlých kostěných částech foramen obturatum os coxae. Jeho snopce procházejí za krčkem femuru a upínají se do fossa trochaterica femoris. Jedná se o zevní rotátor a pomocný adduktor kyčelního kloubu. Inervovaný je pomocí n. obturatorius přijímající větve z kořenů L3 a L4. Vzhledem k jeho lokalizaci může být iritován při zmenšení IFS, obdobně jako QFM. (Wu et al., 2022)

Na tuber ischiadicum se upíná proximální šlacha hamstringů: m. semitendinosus, m. semimembranosus a m. biceps femoris. Průřez proximální šlachy hamstringů u pacientů s IFI je v průměru větší než u jedinců bez této patologie. Výsledky naznačují, že otok šlachy hamstringů nemusí být pouze důsledkem dráždění u IFI, ale může rovněž přispívat k zúžení QFS a rozvoji IFI. (Tosun et al., 2012)

2.2 Ischiofemorální prostor a prostor pro m. quadratus femoris

Ischiofemorální prostor (ischiofemoral space, IFS) je ohraničen z mediální strany tuber ischiadicum, laterálně malým trochanterem femuru a kraniálně krčkem stehenní kosti, ischiofemorálním vazem a m. gemellus inferior. IFS je definována jako nejmenší rozměr mezi laterální hranou tuber ischiadicum a mediální hranou malého trochanteru. Viz obrázek č. 3. Vzdálenost mezi těmito dvěma anatomickými strukturami se odráží na funkci měkkých tkání nacházejících se mezi nimi, tzn. QFM, OEM a proximální úpony hamstringů. Optimální vzdálenost těchto anatomických struktur umožňuje rotaci femuru bez kontaktu s tuber ischiadicum nebo proximální šlachou hamstringů. Zúžení prostoru může být potenciálním zdrojem iritace těchto tkání. Ischiofemorální vzdálenost (ischiofemoral distance, IFD) je hodnota, která slouží k popisu anatomických vztahů v oblasti femuru a pánve. Pojmy IFS a IFD jsou v odborných článcích často zaměňovány. IFS je odečítáno z magnetické rezonance (MR), IFD se používá častěji při popisu snímků z výpočetní tomografie (CT). (Torriani et al., 2009)

Velikost IFS je velmi individuální, její rozměr závisí na věku, pohlaví, výšce i pozici, ve které se nachází kyčelní kloub během zobrazení. Z těchto důvodů nepadají u všech autorů jednotný názor na mezní hodnoty IFS.

Hodnoty IFS naměřené na rentgenových snímcích u pacientů s IFI jsou za hraniční považovány pokud $IFS < 20$ mm nebo < 19 mm. Hraniční hodnota odečtená z axiálního snímku MR v T1 sekvenci u dospělého jedince bývá $IFS < 15$ mm (Singer et al., 2015).

U asymptomatické populace se IFS naměřená v neutrální pozici kyčelního kloubu pohybuje v hodnotách $25,6 \pm 7,5$ mm (vpravo $26,0 \pm 7,5$ mm; vlevo $25,3 \pm 7,5$ mm). Přibližně u poloviny jedinců je přítomna stranová asymetrie ≥ 10 %. (Maraş Özdemir et al., 2015)

U 25 % pacientů byla popsána redukce IFS bilaterálně. Zúžení se ale nemusí vždy projevit abnormalitami QFM a redukce IFS může být asymptomatická. U bilaterálního zúžení se mohou symptomy objevit pouze jednostranně. (Torriani et al., 2009)

IFI postihuje jedince v každém věku. Jak již bylo výše zmíněno, velikost IFS se v průběhu vývoje mění. Je třeba k tomu přihlížet při diagnostice. Viz tabulka č. 2. IFS je u kojenců a malých dětí do pěti let velmi podobný. V prvním roce se hodnoty pohybují v průměru okolo $6,49 \pm 0,98$ mm, v pěti letech $8,36 \pm 1,91$ mm. Od šesti let až do období postpubescence dochází k výraznému nárůstu hodnot IFS, v osmnácti letech byly naměřeny průměrné hodnoty u asymptomatických jedinců $24,10 \pm 7,09$ mm. V průběhu dalšího stárnutí jedince dochází naopak k postupnému zmenšování IFS. Například střední hodnoty IFS měřené u 16 kadaverů s průměrným věkem 83,6 let byly $23,5 \pm 4,7$ mm. (Sussman et al., 2013; Ten et al., 2022)

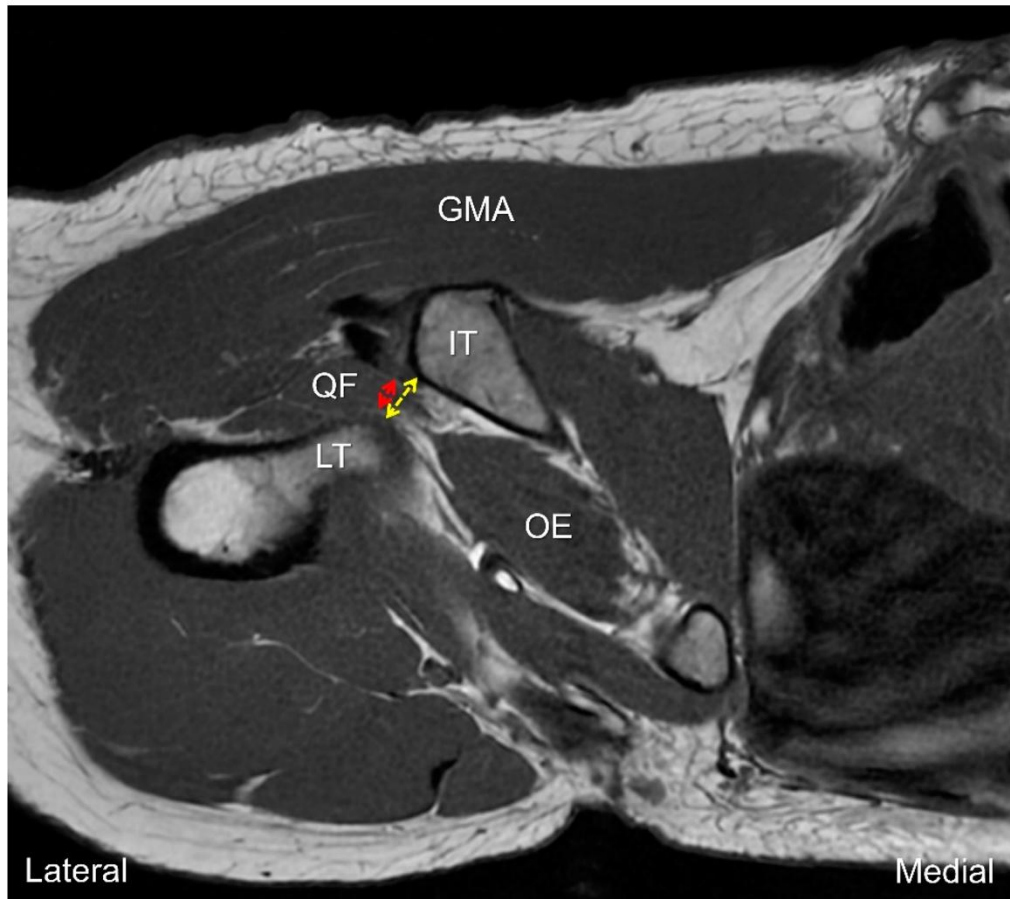
Vzhledem k postupnému nárůstu hodnot IFS v průběhu dospívání bylo nutné upravit mezní hodnoty pro jednotlivé věkové kategorie. Prahové hodnoty pro jedince předpubertálního věku (7-12 let) byly podle měření stanoveny na 14,9 mm, pro jedince ve věkovém rozmezí 13-18 let se za hraniční hodnotu považuje 19 mm. (Goldberg-Stein et al., 2018)

IFS je dynamickou mírou a závisí na pozici v kyčelním kloubu. Zmenšuje se při zevní rotaci v kyčelním kloubu, naopak při vnitřní rotaci dochází k jeho zvětšení. Velikost IFS u asymptomatických jedinců je při maximální vnitřní rotaci kyčelního kloubu v nulové extenzi $34,4 \pm 4,0$ mm, v neutrální pozici $23,0 \pm 4,1$ mm a při maximální zevní rotaci dochází k zúžení na $20,3 \pm 3,0$ mm. Procentuálně dochází při pohybu z maximální vnitřní rotace do maximální zevní rotace ke zúžení IFS o 41 % (14,1 mm). U symptomatických jedinců dochází při tomto pohybu k markantnějšímu zúžení IFS, v průměru o 59 % (16,3 mm). Zevní rotace kyčle u pacientů s IFI způsobí tedy daleko výraznější zmenšení prostoru a kompresi měkkých tkání. (Vicentini et al., 2021)

Ke zmenšení IFS dochází taktéž při extenzi v kyčelním kloubu. Patologie se proto může projevit během terminální stojné fáze dlouhého kroku, tj. ve chvíli, kdy je končetina v maximální extenzi. (Audenaert et al., 2021)

Kadaverózní studie popisuje vliv sklonu pánve na tento rozměr. Při neutrálním postavení v kyčelním kloubu (0° rotace) byla průměrná hodnota IFS při 10° předním sklonu pánve (anteverzi) 33,24 mm, zatímco při 10° zadním sklonu pánve (retroverzi) se průměrné hodnoty IFS snížily na 25,5 mm. (Spencer-Gardner et al., 2024)

Důležitým faktorem pro velikost IFS je sexuální dimorfismus a anatomické poměry v oblasti pánve. Průměrné hodnoty IFS u ženské populace jsou menší než u mužské. U mužů byly naměřeny střední hodnoty $33,2 \pm 9,2$ mm (rozmezí 11,89-59,13 mm), u žen $24,3 \pm 8,9$ mm (rozmezí 5,49-47,75 mm). Je zde také pozitivní korelace mezi výškou jedince a touto vzdáleností. Při nárůstu výšky o 1 cm se hodnota IFS zvětší průměrně o 0,6 mm. (Won et al., 2020)



Obrázek 3: Axiální T1 vážená MR pro měření IFS a QFS

Popis: IFS (ischiofemoral space-označeno žlutě), QFS (quadratus femoris space-označeno červeně), GM (Musculus gluteus maximus), QF (m. quadratus femoris), OE (m. obturatorius externus), LT (malý trochanter), IT (tuber ischiadicum). (Zdroj: Wu et al., 2023)

Prostor pro m. quadratus femoris (Quadratus Femoris Space, QFS) je další hodnotou, která slouží jako diagnostické kritérium pro IFI. Je definován jako nejmenší prostor pro průchod QFM. Prostor je vymezený kraniolaterální plochou šlach hamstringů a posteromediálním povrchem šlachy m. iliopsoas nebo mediálním kortexem malého trochanteru. Velikost tohoto prostoru při neutrálním postavení v kyčelním kloubu u asymptomatických jedinců se pohybuje v rozmezí 12 ± 4 mm, u pacientů s IFI byly naměřeny hodnoty 7 ± 3 mm. (Torriani et al., 2009)

Hraniční hodnota QFS, která bývá spojována s IFI je $QFS < 10$ mm. (Singer et al., 2015)

Příčiny izolovaných změn QFM jsou pravděpodobně multifaktoriální. Jednou z možných příčin může být právě IFI se zúžením QFS. Typickým projevem chronicky se vyskytujících podprahových hodnot IFS a QFS jsou na MR patrné parciální ruptury, edém, tuková infiltrace či atrofie QFM. (Torriani et al., 2009)

Celkový objem svalu QFM je u pacientů s IFI menší ve srovnání s kontrolní skupinou, navíc je u těchto pacientů přítomna tuková infiltrace v QFM. Zúžení IFS a QFS může komprimovat sval a způsobit kvalitativní změny QFM. Zároveň ale může tuková infiltrace a otok vést naopak k zúžení IFS a QFS. (Tosun et al., 2012)

Velikost QFS je závislá na poloze kyčelního kloubu obdobně jako IFS. U fyziologických kyčlí se velikost QFS při pohybu z maximální vnitřní rotace do maximální zevní rotace v kyčelním kloubu sníží přibližně o 50 %, tzn. z $21,3 \pm 2,8$ mm na $10,6 \pm 2,6$ mm. U pacientů se zúženým QFS dochází při tomto pohybu k redukci prostoru o 71 %, tzn. z $17,1 \pm 5,0$ mm na $4,9 \pm 3,3$ mm. Podrobnější hodnoty IFS a QFS ve vztahu k rotacím v kyčelním kloubu popisuje tabulka č. 1. (Vicentini et al., 2021)

Table 2 Comparison of IF and QF spaces between control and narrowed hips during external rotation

| Position | Timeframe | IF space (mm) | | | QF space (mm) | | |
|------------------------|-----------|----------------|-----------------|--------------|----------------|-----------------|--------------|
| | | Control (n=10) | Narrowed (n=14) | P-value* | Control (n=10) | Narrowed (n=14) | P-value* |
| Internal Rotation ↓ | t1 | 34.4 ± 4.0 | 27.6 ± 6.2 | 0.08 | 21.3 ± 2.8 | 17.1 ± 5.0 | 0.8 |
| | t2 | 31.3 ± 4.7 | 25.8 ± 5.9 | 0.2 | 18.6 ± 3.4 | 14.6 ± 4.9 | 0.4 |
| | t3 | 28.4 ± 5.0 | 23.0 ± 6.1 | 0.6 | 15.8 ± 4.1 | 12.2 ± 4.9 | 0.8 |
| | t4 | 25.3 ± 4.5 | 20.5 ± 5.6 | 0.4 | 13.6 ± 4.3 | 9.7 ± 4.2 | 0.4 |
| Neutral ↓ | t5 | 23.0 ± 4.1 | 17.7 ± 5.6 | 0.1 | 11.9 ± 4.0 | 8.3 ± 3.7 | 0.4 |
| | t6 | 21.4 ± 3.6 | 13.8 ± 4.7 | 0.01 | 11.3 ± 3.7 | 6.4 ± 3.4 | 0.07 |
| External Rotation ↓ | t7 | 20.5 ± 3.0 | 12.7 ± 4.4 | 0.003 | 10.8 ± 2.6 | 5.6 ± 2.7 | 0.006 |
| | t8 | 20.1 ± 2.8 | 11.7 ± 4.5 | 0.002 | 10.5 ± 2.5 | 5.2 ± 2.9 | 0.008 |
| | t9 | 20.2 ± 3.0 | 11.6 ± 4.7 | 0.004 | 10.6 ± 2.6 | 5.0 ± 3.2 | 0.006 |
| | t10 | 20.3 ± 3.0 | 11.3 ± 4.9 | 0.004 | 10.6 ± 2.6 | 4.9 ± 3.3 | 0.006 |

IF, ischiofemoral; QF quadratus femoris; *, Wilcoxon/Kruskal-Wallis rank sum 2-sample test after Bonferroni adjustment.

IF ischiofemoral, QF quadratus femoris

* Wilcoxon/Kruskal-Wallis rank sum 2-sample test after Bonferroni adjustment

Tabulka 1: Velikost IFS a QFS ve vztahu k pozici kyčelního kloubu

Popis: IF space (ischiofemoral space), QF space (quadratus femoris space), n (celkový počet), Control (kontrolní skupina), Narrowed (skupina pacientů se zúženými rozměry IFS a QFS), p (p-hodnota). (Zdroj: Vicentini et al., 2021)

2.3 Parametry proximální části femuru a acetabula

Konfigurace krčku femuru a jeho vztah k diafýze ve frontální i transverzální rovině výrazně ovlivňuje vzájemné postavení a vzdálenost malého trochanteru a tuber ischiadicum. Kromě zúžení IFS a QFS se u pacientů s IFI popisuje zvětšený kolodiafyzární úhel (CCD). CCD je úhel, který svírá krček femuru s diafýzou femuru ve frontální rovině. Velikost CCD se mění s věkem, u dospělých jedinců je v průměru 125°. Hodnota je větší u novorozenců (přibližně 150°) a menší u starší populace (přibližně 120°). Pokud je $CCD > 140^\circ$, jedná se o valgózní kyčel, tzv. coxa valga. Tosun et al. ve své studii naměřil průměrné hodnoty u dospělých jedinců bez známek IFI CCD mezi 126° a 129°. U pacientů s IFI byly tyto hodnoty vyšší, v průměru mezi 130° a 134°. Lze tedy předpokládat souvislost mezi zvýšením CCD a přítomností IFI a edému QFM. (Tosun et al., 2012)

Úhlem anteverze krčku femuru (FNA, Femoral Neck Anteversion Angle) je popisován ventrální odklon hlavice a krčku femuru od frontální (bikondylární) roviny. U novorozence je tento úhel větší než u dospělého, dosahuje asi 30°-40°, v dospělosti se úhel sníží cca na 7°-15°. Pokud je FNA u dospělého větší než 35°, je tento stav popisován jako coxa anteverta. U pacientů s IFI je popisováno zvětšení tohoto úhlu. Bredella et al. (2015) naměřili ve své studii u pacientů s IFI hodnoty v průměru $19,7 \pm 11,1^\circ$, u kontrolní skupiny pak naměřili hodnoty $15,5 \pm 12,1^\circ$. (Bredella et al., 2015; Gómez-Hoyos et al., 2016)

Anatomické parametry proximálního femuru přímo souvisejí s velikostí IFS. IFS negativně koreluje s hodnotami CCD a FNA. Nárůst CCD o 1° vede ke zmenšení IFS o 0,2 mm. Obdobně je tomu při zvýšení FNA o 1°, IFS se sníží o 0,3 mm. (Won et al., 2020)

Dále se u pacientů s IFI popisuje zvětšení tzv. ischiálního úhlu (IA), tj. úhlu mezi dlouhou osou ischiopubického ramene a horizontálou. Bredella et al. naměřili hodnoty u symptomatických jedinců $130,6 \pm 4,9^\circ$ a u kontrolní skupiny hodnoty $128,0 \pm 6,2^\circ$. (Bredella et al., 2015)

Stejně jako IFS a QFS jsou věkově specifické i hodnoty FNA a IA. Hodnocením vztahu věku a velikosti úhlů se zabývali Ten et al. (2022). Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 2. IA se s rostoucím věkem dítěte zmenšuje, u dětí proto může být větší fyziologicky, je potřeba na toto myslet při klinickém hodnocení dětských kyčlí. IA

je větší u dospělých žen oproti mužům, stejně tak je větší u dívek ($132,30 \pm 3,94^\circ$) než u chlapců ($130,74 \pm 4,35^\circ$). (Sussman et al., 2012; Ten et al., 2022)

| Age (years) | Age periods | N | Girls | Boys | IFS (mm) | FNA ($^\circ$) | IA ($^\circ$) |
|-----------------|-----------------|-----|-------|------|------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Infancy | 20 | 5 | 5 | 6.49 ± 0.98 | 53.43 ± 8.04 | 132.30 ± 5.30 |
| 2 | | 20 | 5 | 5 | 6.83 ± 0.66 | 45.75 ± 8.22 | 134.78 ± 4.08 |
| 3 | Early childhood | 20 | 5 | 5 | 7.94 ± 1.52 | 39.07 ± 6.71 | 133.48 ± 4.37 |
| 4 | | 20 | 5 | 5 | 8.67 ± 2.71 | 42.10 ± 10.91 | 133.40 ± 3.89 |
| 5 | | 20 | 5 | 5 | 8.36 ± 1.91 | 41.10 ± 6.70 | 132.72 ± 3.16 |
| 6 | Late childhood | 20 | 5 | 5 | 9.18 ± 1.84 | 42.32 ± 6.74 | 129.48 ± 2.69 |
| 7 | | 20 | 5 | 5 | 9.98 ± 1.98 | 38.94 ± 8.58 | 130.02 ± 3.38 |
| 8 | | 20 | 5 | 5 | 10.79 ± 1.66 | 35.91 ± 7.47 | 130.90 ± 3.93 |
| 9 | Prepubescent | 20 | 5 | 5 | 12.10 ± 2.14 | 35.70 ± 9.13 | 130.22 ± 2.84 |
| 10 | | 20 | 5 | 5 | 15.03 ± 2.82 | 29.44 ± 6.34 | 130.29 ± 4.03 |
| 11 | | 20 | 5 | 5 | 16.81 ± 3.75 | 31.62 ± 10.01 | 129.99 ± 3.46 |
| 12 | Postpubescent | 20 | 5 | 5 | 17.19 ± 4.70 | 30.77 ± 11.15 | 132.62 ± 3.12 |
| 13 | | 20 | 5 | 5 | 21.64 ± 2.80 | 27.40 ± 8.34 | 129.51 ± 4.76 |
| 14 | | 20 | 5 | 5 | 20.47 ± 4.02 | 27.41 ± 7.14 | 131.12 ± 3.70 |
| 15 | | 20 | 5 | 5 | 21.64 ± 6.06 | 26.56 ± 6.01 | 130.79 ± 5.14 |
| 16 | | 20 | 5 | 5 | 21.94 ± 5.19 | 24.39 ± 8.52 | 131.58 ± 3.31 |
| 17 | | 20 | 5 | 5 | 24.45 ± 6.37 | 23.71 ± 9.70 | 132.88 ± 5.47 |
| 18 | | 20 | 5 | 5 | 24.10 ± 7.09 | 27.39 ± 7.90 | 131.26 ± 4.57 |
| 9.50 ± 5.20 | | 360 | 90 | 90 | 14.64 ± 7.24 | 34.61 ± 11.47 | 131.52 ± 4.22 |
| <i>p</i> | | | | | <0.001 | <0.001 | <0.001 |

N, number of hips

Tabulka 2: Velikost IFS, FNA a IA ve vztahu k věku jedince

Popis: IFS (ischiofemorální prostor), FNA (anteverze krčku femuru), IA (ischiální úhel), *N* (celkový počet). (Zdroj: Ten et al., 2022)

Kromě parametrů proximální části femuru ovlivňuje rozměr IFS rovněž sklon acetabula. Acetabulární verze (AV) je popis orientace acetabula vůči frontální rovině, fyziologicky je tento úhel přibližně 35° . Kombinace zvýšené femorální verze a AV (tzv. kombinovaná verze nazývaná McKibbinův index) je v poslední době často diskutovaným parametrem. Jedná se o faktor používaný v hodnocení a popisu FAI, který pravděpodobně výrazně ovlivňuje rozsah v kyčelním kloubu. Četnost výskytu zvýšení této kombinované verze zatím není zcela zřejmý, stejně jako jeho přesný význam. Zvýšený McKibbinův index ($> 70^\circ$) byl opakovaně popsán jako faktor zvyšující pravděpodobnost výskytu zadního extraartikulárního impingementu. (Lerch et al., 2022; Boschung et al., 2023)

3 ETIOLOGIE

Dosud nebyly detailně popsány přehledy o etiologii tohoto syndromu. Existují však některé získané a vrozené faktory vedoucí ke zvýšení pravděpodobnosti přítomnosti IFI. Předpokládá se, že etiologie je ve většině případů multifaktoriální.

IFI má obvykle chronický průběh s nescifickou bolestí v hluboké gluteální oblasti. Jsou ale popsány i akutní formy IFI. Potenciální příčiny zahrnují anatomické změny proximálního femuru nebo pánve, trauma, extrémní přetížení, nádory a další patologie. Vliv na velikost IFS mohou mít rovněž funkční poruchy, jako je například nestabilita kyčle, nestabilita v oblasti pánve, diskoordinace mezi abduktory a adduktory kyčelního kloubu, nebo entezopatie v oblasti tuber ischiadicum.

Rizikové faktory jsou v této práci pro přehlednost rozděleny do kategorií primární nebo vrozené, získané a funkční. Většina faktorů se ale prolíná těmito kategoriemi a nelze je striktně zařadit.

3.1 Primární nebo vrozené (ortopedické) faktory

Z vrozených příčin jsou rizikovým faktorem tzv. coxa valga, tedy stav, kdy je CCD u dospělého jedince větší než 140° . Nejen CCD, ale také zvýšená FNA, je důležitým faktorem ovlivňující velikost IFS. U pacientů s IFI bylo pozorováno zvětšení tohoto úhlu, proto jsou coxa anteverta považována rovněž za rizikový faktor. (Bredella et al., 2015)

Mezi další abnormality na proximálním femuru zvyšující pravděpodobnost IFI patří vrozená posteromediální pozice femuru, větší průřez femuru, prominence na malém trochanteru nebo „hákovitý“ malý trochanter. Z vrozených faktorů lze za rizikovou označit vývojovou dysplazii kyčelního kloubu (DDH, Developmental Dysplasia of the Hip) a hereditární mnohočetné exostózy. U tzv. coxa breva (krátký krček femuru) je zkrácena klidová délka abduktorů kyčle a tím i jejich rameno páky. Tato neoptimální výchozí pozice pro jejich aktivaci může vést k přetížení a následné insuficienci, která přispívá ke zmenšení IFS. (Hernando et al., 2016)

Mezi vrozené rizikové faktory lze zařadit taktéž pohlaví. Většina pacientů popisovaných v literatuře jsou ženy. Lidská pánev vykazuje značný dimorfismus, který je dán především evoluční adaptací ženské pánve a tzv. evolučním kompromisem. Jedná se o kompromis mezi dvěma konkurenčními požadavky: biomechanickou účinností a reprodukcí. Široká pánev umožňuje narození dítěte s většími rozměry lebky, má však za následek sníženou účinnost abduktorů kyčle pro stabilizaci pánve během opěrné fáze při chůzi a běhu. Ženská pánev je oproti mužské pávni širší a mělčí v poměru k tělesné výšce. Muži mají navíc větší femorální offset, tj. vzdálenost mezi středem otáčení kyčelního kloubu a podélnou osou femuru. Další evoluční adaptace ženské pánve zahrnuje hemipelvické rotační změny, které rozšiřují pánevní východ a interspinózní vzdálenost, tj. vzdálenost mezi spinae ischiadicae. Kombinací těchto změn se u žen výrazně zmenšuje prostor mezi os ischii a femurem, čímž se zvyšuje riziko pohlavně specifického IFI. (Audenaert et al., 2021)

Byl popsán případ mladé ženy se zúžením IFS a QFS dosud bez klinické manifestace, u které se rozvinul akutní IFI v souvislosti s porodem. Anatomické předpoklady pacientky, spolu s fyziologickými změnami pohybového aparátu během porodu, vyústily pravděpodobně v rozvoj akutního IFI s následnou mononeuropatií n. ischiadicus. Jednalo se tedy pravděpodobně o funkční dekompenzaci vzniklou na dosud asymptomatickém patologickém terénu. (Saw et al., 2022)

3.2 Získané faktory

U prvních popsaných případů se jednalo pravděpodobně o iatrogenní etiologii, kdy IFI vznikl v souvislosti s chirurgickými výkony při totálních endoprotézách kyčelního kloubu a intertrochanterických osteotomiích. Následkem operačního výkonu došlo k zúžení IFS a QFS a tím k propagaci bolestí. Ačkoliv se tento mechanismus vzniku objevuje ve velké části publikací, je poměrně vzácný. (Gollwitzer et al., 2017)

Deformity, které ovlivní anatomické uspořádání v oblasti kyčelního kloubu a vyústí v IFI, mohou vzniknout na podkladě osteoporózy s kraniomediální migrací hlavice femuru, jako následek Morbus Perthes, po zlomenině proximálního femuru s postižením malého trochanteru či následkem osteochondromu proximálního femuru nebo pánve. Dále vznikají při patologii pánve jako je např. apofyzitida nebo avulze ischiální tuberosity u mladých sportovců. (Audenaert et al., 2021)

3.3 Funkční poruchy

IFI může být rovněž funkční bez jakýchkoliv abnormalit na skeletu. Svalová hypertrofie QFM může vzniknout z důvodu extrémní opakující se sportovní zátěže, zvýraznit se může traumatem. Tento mechanismus vzniku IFI byl popsán např. u baletu. Problematická je pozice extrémní zevní rotace v extenzi, tato pozice je typická nejen pro balet, ale například také pro fotbal či některé bojové sporty. Při velmi intenzivním tréninku může vzniknout i akutní poranění QFM. (Nougues et al., 2022)

Způsobovat nebo prohlubovat patologii může rovněž insuficience abduktorů kyčelního kloubu, ke které dochází u širokého spektra patologických stavů v této oblasti. K potenciálnímu poškození abduktorů kyčelního kloubu, včetně QFM, může dojít například vlivem neoptimálního stereotypu chůze či jiných pohybových vzorů. K sekundární atrofii může docházet např. při retroverzním postavení pánve. (Hernando et al., 2016)

Dále může být říčinou nebo důsledkem dynamických změn popsaných při IFI patologie hamstringů. Otok či rozšíření proximálního úponu hamstringů jakékoliv etiologie má za následek zúžení QFS a může proto vyústit v IFI. K otokům měkkých tkání v QFS dochází například u tendinopatie, entezopatie nebo vlivem traumatu této svalové skupiny. (Hernando et al., 2016)

Ali et al. (2013) ve svém článku uvedli, že degenerace či atrofie QFM, která je běžně popisována jako následek IFI, by mohla být jednou z příčin vzniku tohoto syndromu. QFM má podle výzkumů ze zevních rotátorů kyčle největší odezvu na imobilizaci. Dochází u něho k rychlejší atrofii a větší ztrátě svalového objemu. Návrat k optimu trvá pravděpodobně déle. (Miokovic et al., 2011; Ali et al., 2013)

4 KLINICKÁ SYMPTOMATIKA

IFI se typicky objevuje u žen středního až staršího věku, u mužů a dětí je méně častý. Může se jednat o jednostranné postižení, ale poměrně často se symptomy objevují bilaterálně. Dle některých zdrojů se symptomy vyskytují na obou dolních končetinách u 25-40 % pacientů. Patologie se může objevit akutně v důsledku zánětu nebo např. edému vzniklého jednorázovým přetížením. Ve většině případů se ale jedná o chronické symptomy trvající po dobu několika měsíců nebo i let. Bolesti mají často proměnlivou intenzitu, která má obvykle tendenci v čase narůstat. (Tosun et al., 2012)

Hlavním příznakem IFI je na pohybu a zátěži závislá bolest v hluboké hýžděové oblasti. Typicky se jedná o mírnou až středně těžkou nespecifickou chronickou bolest, která může být lokalizovaná laterálně od tuber ischiadicum, ve středu hýždě a/nebo v oblasti třísla. Poměrně často bolest vyzařuje po mediální straně stehna až k vnitřní části kolenního kloubu. Příznaky IFI poté omezují při fyzických aktivitách jako je běh či chůze. (Carro et al., 2016)

K provokaci symptomů dochází typicky při dlouhodobém sezení zejména na tvrdém povrchu. Tato bolest limituje pacienty např. při práci vsedě u počítače nebo při jízdě autem. Pacienti s jednostranným postižením velmi často vsedě zatěžují pouze nebolestivý sedací hrbol. (Carro et al., 2016)

U některých pacientů se může objevit i bolest provokovaná drážděním n. ischiadicus edematózním QFM. V případě iritace n. ischiadicus může být přítomna bolest i sensorická porucha v inervační oblasti (necitlivost, brnění, píchání, pálení atd.) vyzařující distálně do ipsilaterálního kolena, nohy či chodidla. V některých případech byl v této souvislosti zobrazovacími metodami identifikován i perineurální edém. (Gollwitzer et al., 2017)

Při pohybu v kyčelním kloubu se mohou objevit zvukové fenomény jako krepitace, lupání nebo pocit blokády kloubu. Děje se tak pravděpodobně v důsledku těsného obcházení malého trochanteru kolem os ischii. Typicky k tomuto jevu dochází při chůzi s dlouhými kroky. (Hernando et al., 2016)

Dalším typickým symptomem IFI je zhoršení bolestí při extenzi, addukci a zevní rotaci v kyčelním kloubu. Tímto provokačním manévrem dochází k redukci IFS a iritaci QFM, proto se tato pozice využívá pro klinickou diagnostiku IFI. (Gollwitzer et al., 2017)

Kvůli omezené extenzi kyčle se u pacientů může vyvinout přidružená bolest v dolní části zad způsobená zvýšeným tlakem na bederní fasetové klouby. V případě přítomnosti doprovodné slabosti m. gluteus medius lze na postižené straně očekávat pozitivní Trendelenburgovu zkoušku. (Wu et al., 2022)

Gómez-Hoyos et al. (2016) uvádí, že palpační bolestivost tuber ischiadicum během vyšetření může také přispět k diagnostice IFI.

IFI se v některých případech nemusí projevit bolestí. Pacienti mohou komenzovat zúžení IFS abdukčním postavením dolní končetiny za účelem zvětšení vzdálenosti mezi malým trochanterem a sedací kostí. IFI se tak může manifestovat pouze funkční diskrepancí délky dolních končetin, případně asymetrickým postavením pánve. (Gollwitzer et al., 2017)

5 BIOMECHANICKÉ DOPADY IFI NA DALŠÍ SEGMENTY MUSKULOSKELETÁLNÍHO APARÁTU

Lidské tělo funguje jako celek a jakákoliv změna normálního rozsahu pohybu kloubu může vést ke kompenzačním změnám proximálním i distálním směrem od daného segmentu. Abnormality kyčelního kloubu omezující flexi a/nebo extenzi v kyčli mohou vyžadovat kompenzaci nedostatečného sagitálního pohybu v kyčli nadměrným pohybem v pánvi a bederní páteři. Tento patologický stav zvaný „hip-spine syndrom“ poprvé popsal Offierski v roce 1983. Omezení rozsahu pohybu do extenze v kyčelním kloubu v důsledku IFI může být doprovázeno adaptací lumbopelvické kinematiky s následnou degenerací u starších pacientů. (Khoury et al., 2020)

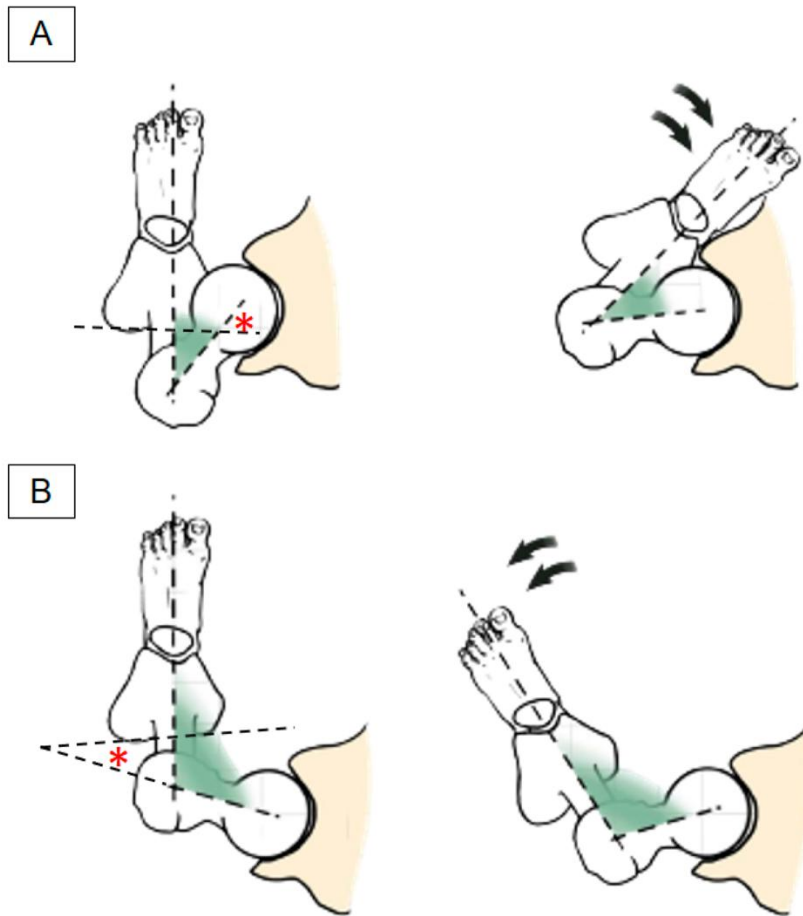
Termín „hip-spine syndrom“ byl zaveden kvůli častému výskytu souběžných patologií v oblasti kyčle a bederní páteře, které se navzájem překrývají. Například u pacienta s koxartrózou se může vyvinout fixované flekční postavení v kyčelním kloubu, které udržuje pánev v anteverzi. Toto postavení pánve pak může vést ke kompenzační bederní hyperlordóze, která má za následek zvýšený přenos síly přes facetové klouby. To může časem vést k bolestem zad a zrychlené degeneraci v Lp. Až do nedávna byla tato patologie popisována zejména u starších pacientů s artrotickými změnami kyčle. Podle novějších studií mohou bolesti v dolní části zad způsobovat rovněž neartrótické změny a omezení hybnosti v kyčelním kloubu u mladších pacientů. Součástí vyšetření Lp by proto vždy mělo být i vyšetření kyčle a naopak. (Vaswani et al., 2022)

V nativní situaci vytváří pánev spojovací článek mezi kyčelním kloubem a bederní páteří. Postavení pánve vzhledem ke zbytku těla se popisuje parametrem pánevního sklonu (PT, pelvic tilt). Podle kadaverózní studie PT významně ovlivňuje velikost IFS. Při zadním sklonu pánve (retroverzi) se křížová kost stáčí vertikálně, bederní lordóza se snižuje a sedací kosti se přibližují k malým trochanterům, čímž se IFS výrazně snižuje. Naopak při předním sklonu pánve (anteverzi) dochází k rozšíření IFS. (Spencer-Gardner et al., 2024)

Abnormální kontakt mezi os ischii a malým trochanterem způsobuje sekundární rotaci pánve a kompenzační bederní hyperlordózu. U pacientů s IFI je obvykle omezený zpětný pohyb pánve z anteverze do retroverze, aby se zabránilo patologickému kontaktu sedacího hrbolu s malým trochanterem. V důsledku toho mohou pacienti kompenzovat omezení extenze zvýšením bederní lordózy. (Spencer-Gardner et al., 2024)

Podle kadaverózní studie omezená terminální extenze kyčelního kloubu v důsledku IFI významně zvyšuje zátěž na fasetové klouby L3-4 a L4-5 ve srovnání s kyčlemi bez IFI. Bylo zjištěno průměrné zvýšení zatížení fasetových kloubů o 30,81 %. Sekundární rotace pánve při jednostranném postižení může vést k zúžení foramen intervertebrale a následné kompresi lumbálního nervového kořene. Chronická mechanická zátěž Lp způsobená kyčelní patologií může hrát roli v degenerativních změnách páteře a bolesti v této oblasti. (Gómez-Hoyos et al., 2017)

Coxa anteverta jsou považována za rizikový faktor pro IFI. Při zvýšené FNA dochází ke kompenzační vnitřní rotaci femuru, pro pacienty je typická chůze se špičkami vtočenými mediálně (tzv. toe-in position, viz obrázek č. 4). Tato pozice vede k napínání hlubokých zevních rotátorů kyčle včetně QFM a OEM. Přetížení těchto svalů může vést k větší náchylnosti a následně k poškození z přepětí. Toe-in pozice také ovlivňuje zatížení chodidla při chůzi. Kromě toho, nadměrná FNA způsobí natočení malého trochanteru více dorzálně, a tím dochází k iritaci měkkých struktur v QFS. (Wu et al., 2022)



Obrázek 4: Antevertze a retrovertze krčku femuru

Popis: A: Vlevo ilustrace nadměrné antevertze krčku femuru, vpravo kompenzační „toe-in“ pozice; B: vlevo ilustrace retrovertze krčku femuru, vpravo kompenzační „toe-out“ pozice. (Zdroj: Wu et al., 2022)

6 DIAGNOSTIKA IFI

Chronická bolest v oblasti kyčelního kloubu je častým symptomem, který se objevuje při muskuloskeletálních problémech. Přesná diagnostika etiologie těchto problémů je poměrně komplikovaná. Obdobně jako u diagnózy FAI by diagnostika IFI měla být podle současných doporučení založena na pozitivní korelaci subjektivních symptomů, výsledků klinického vyšetření a radiologickém nálezů. Toto doporučení pro FAI stanovuje Warwickská dohoda z roku 2016. (Griffin et al., 2016)

Pro klinickou diagnostiku IFI byly popsány dva klinické testy, které by měly provokovat bolesti spojené s touto patologií.

6.1 Klinické diagnostické testy

6.1.1 *Ischiofemoral impingement test*

Ischiofemoral impingement test se provádí vleže na boku, testovanou stranou nahoru (viz obrázek č. 5 a 6). Vyšetřující uchopí pacientovu svrchní dolní končetinu a převede ji do pasivní extenze, zevní rotace a addukce v kyčelním kloubu a 90° flexe v kolenním kloubu. Tato pozice kyčle vede k největšímu přiblížení anatomických struktur malého trochanteru a os ischii. Zároveň dochází k maximální kompresi měkkých tkání v IFS na testované dolní končetině. Manévr je založen výsledcích kadaverózní studie z roku 2013, kterou provedli Sussman et al. (2013). Test je pozitivní, pokud se objeví nebo zvýrazní pacientovi „známá bolest“ v oblasti kyčle. Pokud tento manévr zopakujeme s abdukci kyčelního kloubu, bolest by se objevit neměla nebo by měla být mírnější. Senzitivita tohoto testu byla s použitím reference pomocí MR nebo CT hlášena 0,82 a specificita 0,85. (Gómez-Hoyos et al., 2016)



Obrázek 5 Ischiofemoral impingement test

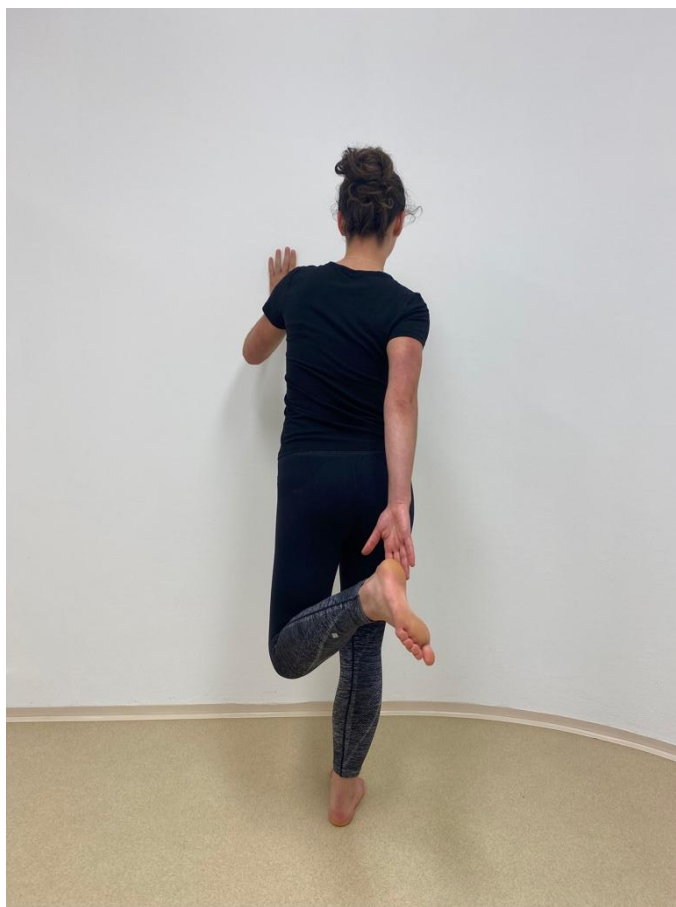
Popis: Varianta s addukcí kyčelního kloubu. (zdroj: archiv autorky)



Obrázek 6: Ischiofemoral impingement test

Popis: Varianta s abdukci kyčelního kloubu. (zdroj: archiv autorky)

V roce 2021 Maraş Özdemir et al. popsali nový dvoufázový provokační test pro fyzikální vyšetření IFI. V první fázi pacient stojí čelem ke zdi a svou horní končetinou na testované straně se opře o zeď (viz obrázek č. 7). Netestovaná DK zůstává v extenzi. Testovanou dolní končetinu pacient pokrčí v kolenním kloubu a pokusí se mediální stranou paty dotknout kontralaterální dlaně za tělem. Druhá fáze testu probíhá vleže na netestovaném boku, stejně jako je popsáno výše. Vyšetřovaný proband označí intenzitu bolesti ve formě vizuální analogové škály (VAS) těsně před a v průběhu testu na každé straně. (Maraş Özdemir et al., 2021)



Obrázek 7: Ischiofemoral impingement test, varianta vstoje

(zdroj: archiv autorky)

6.1.2 *Long stride walking test*

Test chůze s dlouhým krokem je testem specifickým pro IFI (viz obrázek č. 8). Byla prokázána 85% specifita a 94% senzitivita testu pro IFI. Pacient je instruován, aby provedl dlouhý krok vpřed, přičemž testovaná je stojná DK. Tento test simuluje terminální opěrnou fázi kroku, kdy se testovaná DK dostává do extenze, a tím dochází k redukci IFS. Test je pozitivní, pokud extenze provokuje „známou bolest“. Typicky pacient ukáže na bolestivé místo laterálně od sedacího hrbolu. Bolest se zmírní krátkými kroky nebo chůzí s abdukovanými kyčlemi. (Gómez-Hoyos et al., 2018)



Obrázek 8: *Long stride walking test*

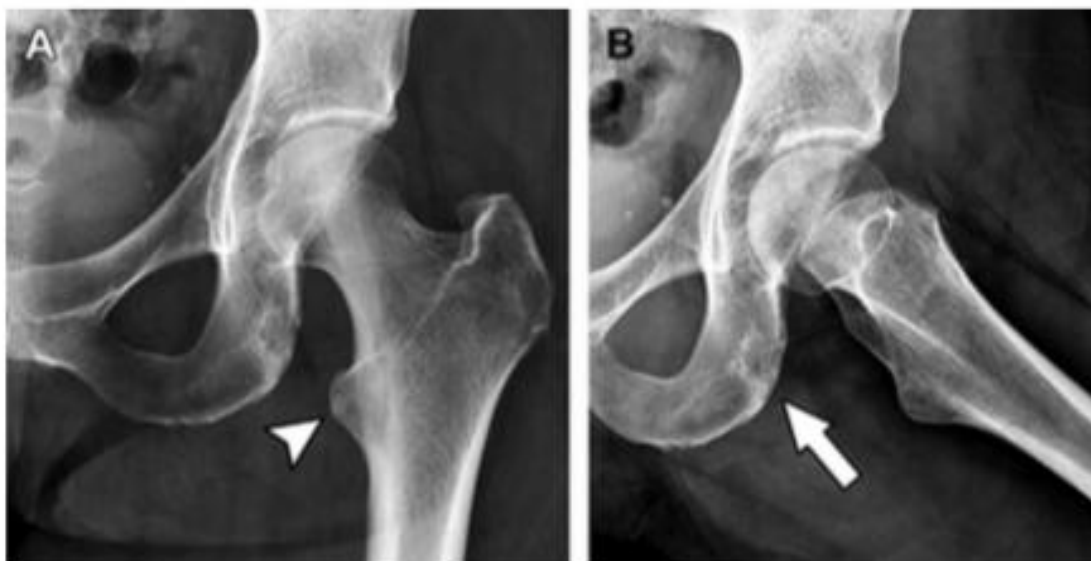
Popis: testovaná levá dolní končetina (LDK). (zdroj: archiv autorky)

6.2 Zobrazovací metody

6.2.1 RTG

Prostý rentgenový snímek kyčle je u pacientů s IFI často bez výrazných patologických změn. V některých případech ale může zobrazit chronické kostní změny, jako je kostní skleróza a cystické změny malého trochanteru a/nebo sedacího hrbolu (viz obrázek č. 9). Rentgenové snímky mohou být užitečné pro diagnostiku kostních abnormalit, které mohou způsobovat získaný IFI, nebo mohou sloužit k zobrazení jiných příčin bolestí kyčle. (Taneja et al., 2013)

Výhodou RTG je zejména relativně nízká cena a dobrá dostupnost. Park et al. (2016) uvádí, že RTG je vhodné využít jako screeningovou metodu. Podle studie je vyšší pravděpodobnost výskytu IFI u pacientů s chronickou bolestí v oblasti kyčelního kloubu, pokud je IFS na rentgenovém snímku vleže na zádech < 19,9 mm nebo ve stoji < 19,1 mm. U pacientů s bolestí kyčle a s redukováním IFS je ale nutné RTG doplnit magnetickou rezonancí pro popis měkkých tkání. (Park et al., 2016)



Obrázek 9: RTG kyčelního kloubu

Popis: 47letá žena s dvouletou anamnézou bolesti dorzální strany levého kyčelního kloubu a stehna. Předozadní (A) a boční (B) rentgenové snímky ukazují chronické kostní změny IFI s mírnou kostní sklerózou (šipka vlevo) a subkortikálními cystickými změnami na os ischii (šipka vpravo). (zdroj: Taneja et al., 2013)

6.2.2 *Výpočetní tomografie (CT)*

CT je zobrazovací metoda, která využívá rentgenových paprsků pro zobrazení těla pacienta v axiálních řezech. Vzhledem k široké dostupnosti, relativně nízké ceně a detailnímu zobrazení kostních struktur a jejich poměrů, zůstává CT důležitou zobrazovací metodou využívanou pro hodnocení patologií kyčelního kloubu. Standardně se využívá statické dvourozměrné (2D) zobrazení. Kromě dvourozměrného snímku lze na podkladě CT ze snímků zkonstruovat 3D modely kyčelních kloubů, které jsou velmi důležité při plánování operačního řešení.

Zejména u kombinovaných či komplexních deformit jako je např. dysplasie kyčelního kloubu nebo kombinace valgózních kyčlí se zvýšenou femorální verzí je velmi složité pomocí standardního dvojrozměrného zobrazení objektivizovat ROM v kloubu. Proto se v poslední době zvyšuje zájem o virtuální simulace založené na 3D CT vyšetření. Pomocí speciálních softwarů lze zkonstruovat model, pomocí kterého lze objektivizovat a detekovat kostní kolize a kvantifikovat skeletální ROM kyčelních kloubů. (Boschung et al., 2023)

6.2.3 *Magnetická rezonance (MR)*

V současné době je metodou volby pro diagnostiku IFI statická MR, která prokáže zúžení vzdálenosti mezi os ischii a malým trochanterem, redukcí QFS a možné změny v měkkých tkáních (viz obrázek č. 10 a 11). Kromě IFS a QFS lze posoudit také FNA a verzi malého trochanteru. (Singer et al., 2015)

MR je užitečná zejména při kvalitativním hodnocení stavu měkkých tkání (zejména QFM a hamstringů). Hlavním nálezem v akutních či počátečních fázích IFI je otok QFM. V některých případech je otok doprovázen burzitidou nebo kolekcí tekutiny v oblasti malého trochanteru. Edematózní QFM se projevuje hyperintenzitou na T2 vážených snímcích. Patologie QFM, jako je parciální ruptura, tuková infiltrace či atrofie svalu, se při chronickém konfliktu nejčastěji objevuje v nejužším místě svalu, ale nemusí to být pravidlem. Systém hodnocení míry edému QFM pomocí čtyřstupňové škály navrhnul Tosun et al. v roce 2012 a je popsán na straně 15.

Kromě QFM je důležité zhodnotit také stav okolních měkkých tkání. Otok může být přítomný v okolí proximální inzerce šlachy m. iliopsoas, OEM a proximálních úponů hamstringů. Dále se v této lokalitě mohou vyskytovat útvary podobné burzám. (Taneja et al., 2013)

Statické zobrazení magnetickou rezonancí ale nemusí identifikovat všechny pacienty se symptomy spojenými s IFI. Naopak také abnormalita MR signálu měkkých tkání může být přítomna u určité části asymptomatické populace. Tato část populace má současně užší IFS oproti populaci s normálním nálezem na MR. Je proto velmi důležité popis a nálezy na zobrazovacích metodách vyhodnocovat vždy ve vztahu ke klinickému obrazu pacienta. (Maraş Özdemir et al., 2015)

Velmi důležitým a diskutovaným faktorem pro měření hodnot IFS a QFS je pozice kyčelního kloubu při zobrazování. Singer et al. (2015) uvedl ve své meta-analýze případ pacienta s negativním nálezem na magnetické rezonanci v případě zobrazení v pozici nulové rotace v kyčelním kloubu. Následné zobrazení provedené v zevní rotaci v kyčelním kloubu již odhalilo zúžení IFS a impingement QFM.

Nálezy IFI jsou nejlépe vidět na axiálních snímcích, které jsou optimální pro posouzení vztahu mezi postiženým QFM a strukturami zodpovědnými za impingement. Koronální a sagitální snímky mohou poskytnout další informace o stavu okolních tkání. Ve srovnání s T2 váženým zobrazením jsou sekvence T1 pro tato měření vhodnější z důvodu lepšího rozlišení regionální anatomie. Na T2 vážených snímcích s potlačením tuku se hodnotí edém QFM a dalších měkkých tkání. (Wu et al., 2022)

HODNOCENÍ MR

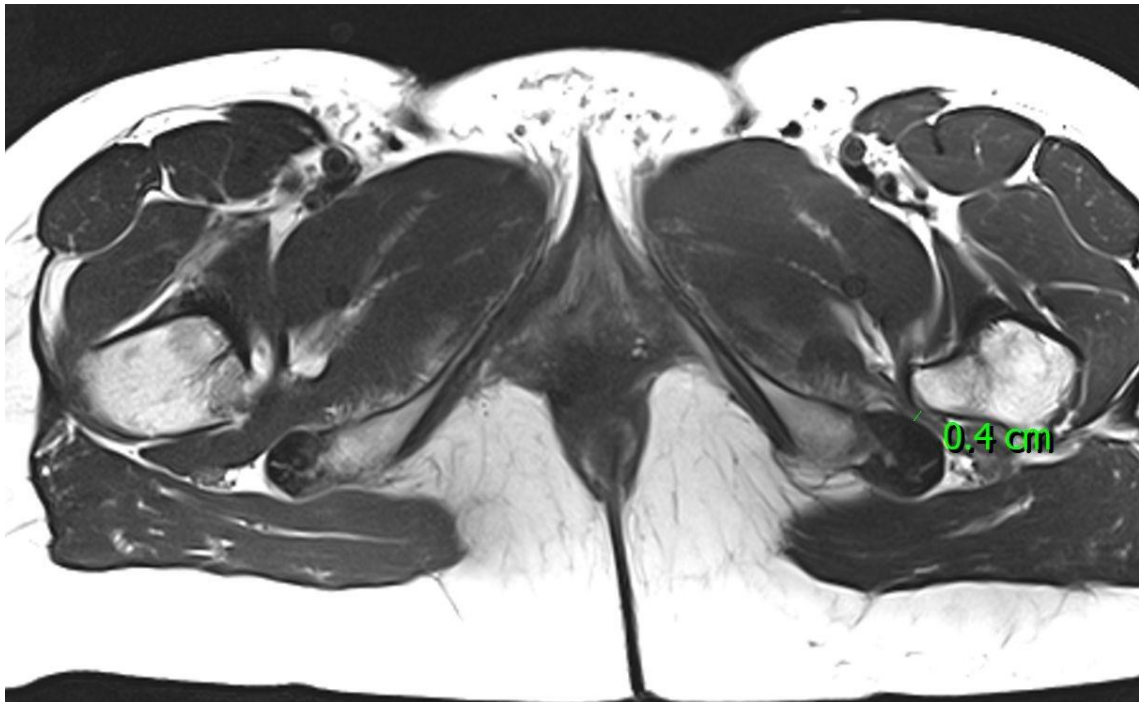
T1 vážený obraz

- IFS (Ischiofemoral space) měřený na axiální sekvenci T1
 - Mezní hodnota: ≤ 15 mm (senzitivita 76,9 %, specificita 81,0 % a celková přesnost byla 78,3 %)
- QFS (quadratus femoris space) měřený na axiální sekvenci T1
 - Mezní hodnota: ≤ 10 mm (senzitivita 78,7 %, specificita 74,1 % a celková přesnost byla 77,1 %)
- Tuková infiltrace QFM

STIR/ T2 fat-sat vážený obraz

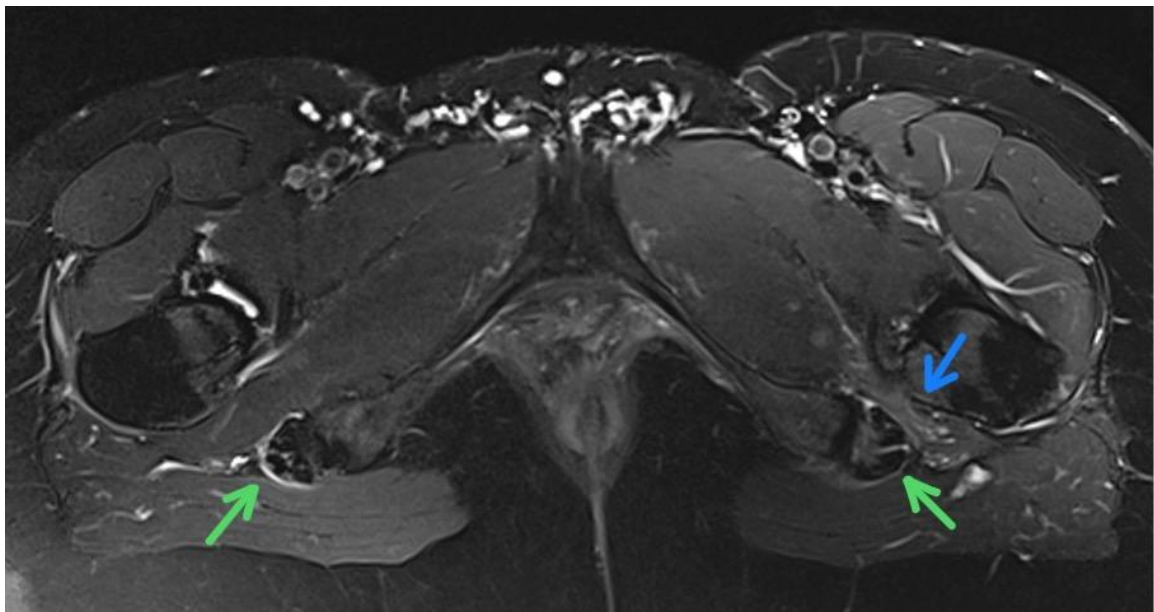
- Otok bříška a/nebo trhliny QFS a okolních měkkých tkání

(Singer et al., 2015)



Obrázek 10: MR pánve

Popis: axiální T2-vážený snímek. Jednostranně zúžený QFS s atrofií QFM. (zdroj: Kurková, 2019)



Obrázek 11: MR pánve

Popis: axiální T2-vážený snímek (mDixon Water-only). Edém proximálního úponu hamstringů (zeleně). Jednostranný IFI, s atrofií QFM na symptomatické straně pacienta (modře). (zdroj: Kurková, 2019)

6.2.4 Ultrasonografie (US)

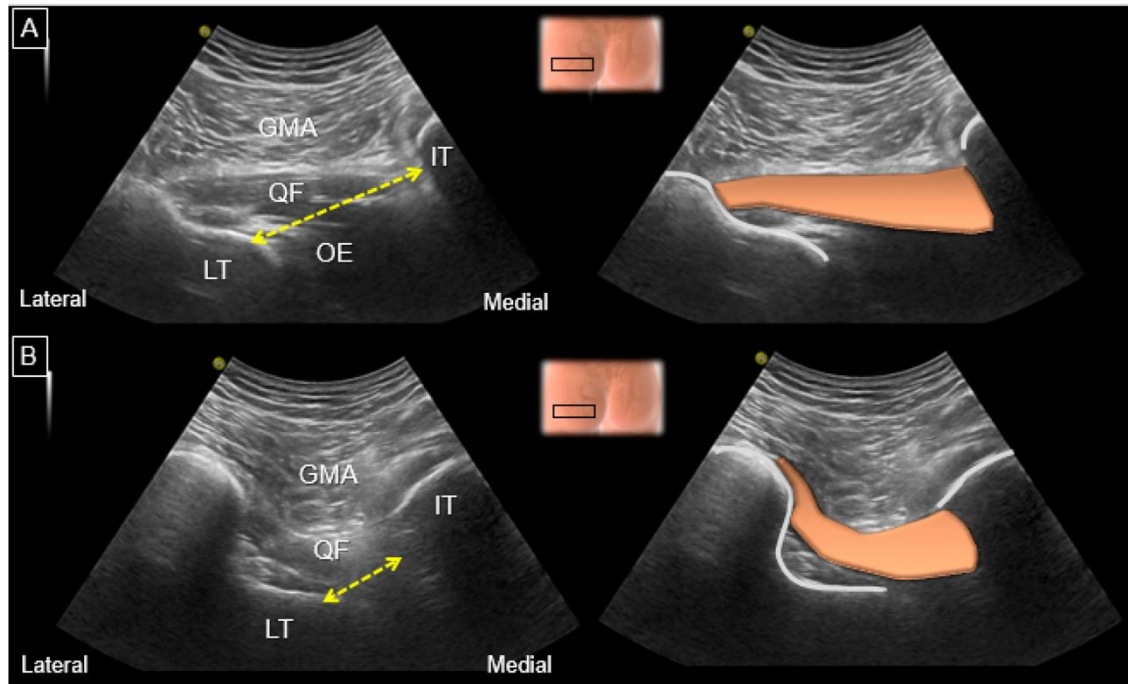
Muskuloskeletální ultrasonografie je důležitou zobrazovací metodou používanou při diagnostice kloubních patologií či v revmatologii. Jedná se o neinvazivní, nenákladnou (ve srovnání s MR) a snadno dostupnou diagnostickou metodu s minimem kontraindikací. Dříve byl ultrazvuk používán u pacientů s IFI pouze jako navigace pro aplikaci anestetik a protizánětlivých léků do QFS. V poslední době se ale US začíná využívat i v diagnostice. Pomocí US lze změřit rozměry IFS a zároveň lze částečně hodnotit kvalitu měkkých tkání. Pro využití ultrasonografie jako spolehlivé diagnostické zobrazovací metody je ovšem zapotřebí značná praxe a zkušenost vyšetřující osoby. (Wu et al., 2022)

Lu et al. (2019) navrhli validační studii pro posouzení korelace hodnot IFS měřených pomocí US a MR. Výsledky IFS naměřené pomocí US pozitivně korelovaly s hodnotami z MR. U kontrolní (zdravé) skupiny nebyl významný rozdíl mezi hodnotami naměřenými na MR a US. U pacientů s IFI byly ale hodnoty IFS naměřené pomocí US průměrně vyšší než u měření pomocí MR, proto hraniční hodnota IFS měřená pomocí US byla stanovena na 2,14 cm (senzitivita 92,0 % a specifická 68,4 %), zatímco hraniční hodnota pro měření MR byla 1,87 cm (senzitivita 96,0 %, specifická 84,2 %). Nadhodnocení IFS by mohlo souviset pravděpodobně s abnormální echogenitou patologické měkké tkáně v IFS. Z výsledků vyplývá, že ultrasonografie by mohla být cennou metodou pro diagnostiku IFI. (Lu et al., 2019)

Pomocí US lze navíc zobrazit reakci měkkých tkání a vztahy kostěných struktur v dynamice. Pro dynamické ultrazvukové vyšetření je důležité, aby se vyšetřující velmi dobře orientoval v měkkotkáňových strukturách v oblasti hýždě, především v zevních rotátorech kyčle. US je užitečný pro zkoumání integrity hlubokých hýžd'ových svalů, hodnotit lze také konfiguraci a případné patologie nervus ischiadicus. (Kurková, 2019)

MR zůstává stále metodou volby pro hodnocení edému měkkých tkání a anatomických poměrů u pacientů s IFI. V některých případech lze ale toto vyšetření částečně nahradit rychlejším a dostupnějším vyšetřením pomocí US.

Ultrazvukové měření IFS ve vnitřní (A) a zevní (B) rotaci v kyčelním kloubu je zobrazeno na obrázku č. 12. (Wu et al., 2022)



Obrázek 12: Ultrazvukové měření IFS ve vnitřní rotaci (A) a zevní rotaci (B) v kyčelním kloubu

(Zdroj Wu et al., 2022)

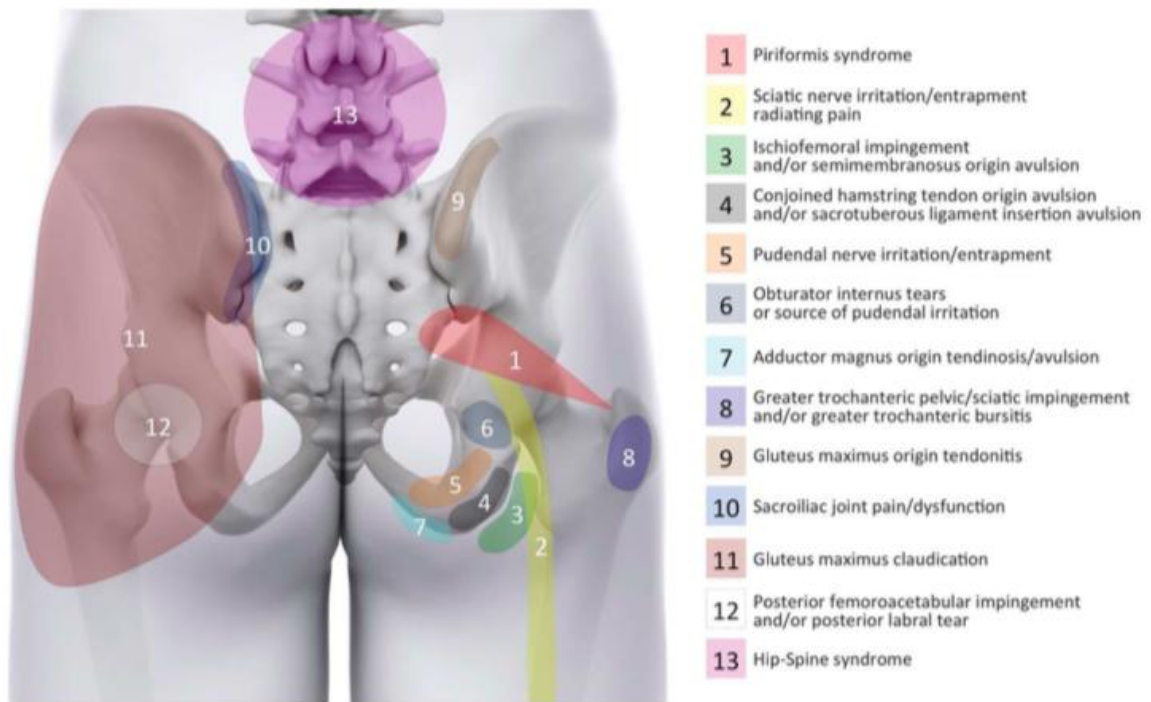
7 DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA

Z hlediska lokalizace lze bolest v oblasti kyčle rozdělit na bolesti ventrální, laterální (v oblasti boku) a dorzální (gluteální oblast). Diagnostika a léčba bolestí zadní části kyčelního kloubu se neustále vyvíjí díky lepšímu pochopení biomechaniky a anatomie kyčelního kloubu a dostupnosti diagnostických možností. Bolest v této oblasti může pocházet z různých anatomických struktur. Tyto struktury lze rozdělit na kostní, kapsulolabrální, svalové, šlachové a neurovaskulární. Možný zdroj bolesti podle lokalizace demonstruje obrázek č. 13. (Gómez-Hoyos et al., 2018)

V diferenciální diagnostice bolestí v oblasti kyčelního kloubu je velmi důležité opírat se o kvalitní klinickou anamnézu, klinické vyšetření, neurologické vyšetření a výsledky přístrojových vyšetření. Anamnéza by měla zahrnovat informace o případné DDH, skluzu epifýzy femuru, rodinnou anamnézu problémů s kyčlemi, sportovní aktivity a zranění. Je vhodné znát pohyby provokující nebo zhoršující symptomy a úlevové pozice. Důležitý je také charakter a délka trvání bolesti. Součástí vyšetření by měla být analýza chůze a běhu, vyhodnocení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu a bederní oblasti, hodnocení svalové síly, palpační vyšetření a speciální provokační testy. Správná diferenciální diagnostika je důležitá především pro zvolení správného přístupu pro cílenou terapii. (Chamberlain, 2021)

IFI se nejčastěji manifestuje na zadní stranu hýždě a stehna. Mezi hlavní diagnózy projevující se bolestí hýždí patří intraartikulární patologie kyčelního kloubu jako je FAI, intrapelvický a extrapelvický entrapment sedacího nervu, entrapment pudendálního nervu, tendinopatie hamstringů, hluboký hýžďový syndrom (HHS) a přenesená bolest z lumbospinální patologie. (Gómez-Hoyos et al., 2018)

Součástí diferenciální diagnostiky bolestí kyčlí na dorzální straně je také přenesená bolest z gynekologických a intrapelvických orgánů. Tyto bolesti mívají obvykle cyklický charakter spojený s menstruačním cyklem nebo se objevují ve spojení s dalšími interními příznaky, jako je např. zácpa, průjem nebo potíže s močením. (Chamberlain, 2021)



Obrázek 13: Zdroje bolesti v oblasti hýždě

(zdroj: Gómez-Hoyos et al., 2018)

7.1 Piriformis a hluboký hýžd'ový syndrom (HHS)

Hluboký hýžd'ový syndrom není vzácnou příčinou bolestí v zadní části hýždí, ačkoliv bývá hojně opomíjen z důvodu nedostatečného povědomí o jeho existenci. HHS je stav, kdy dochází ke kompresi, zachycení či omezení fyziologické posunlivosti n. ischiadicus či n. pudendus v důsledku nediskogenní léze v hluboké hýžd'ové oblasti. Na této kompresi se mohou podílet struktury zahrnující m. piriformis, QFM, komplex mm. gemelli a m. obturatorius internus, vazivové pruhy, vaskulární abnormality a další. (Galeano et al., 2018)

Stejně jako například radikulární syndrom S1 se i iritace n. ischiadicus v hluboké hýžd'ové oblasti typicky projevuje vyzařováním bolesti po zadní straně stehna. N. ischiadicus vychází z pánve skrz incisura ischiadica a během flexe v kyčelním kloubu se protáhne o 28 mm (Coppieters et al., 2006). Tento pohyb však může být omezen měkkými tkáněmi v okolí jeho průběhu. Příkladem je penetrace n. ischiadicus skrz m. piriformis, která se vyskytuje u 16,2 % populace. Dříve byla za nejčastější příčinu HHS považována právě patologie m. piriformis tzv. piriformis syndrom. Pod tento syndrom se nesprávně řadily ostatní varianty HHS, a výskyt tohoto syndromu byl tak relativně vyšší než dnes. Dnes je piriformis syndrom pouze jednou z mnoha podjednotek HHS. Příčin způsobujících HHS existuje mnoho. Součástí tohoto souboru jsou například vazivové pruhy, které se mohou nacházet v této oblasti a omezovat pohyblivost n. ischiadicus. Vazivové pruhy mohou procházet v okolí nervu nebo se mohou upínat přímo na nervový obal. Vzácněji pak může být n. ischiadicus zachycen patologickými procesy v QFM, komplexu m. gemellus-obturatorius internus či patologií při proximálním úponu hamstringů. Klinické testy pro diagnostiku zachycení n. ischiadicus zahrnují pasivní protahovací testy a aktivní kontrakční testy. (Hernando et al., 2015; Martin et al., 2015)

Jako diagnostické testy pro zachycení patologie v oblasti m. piriformis se využívají typicky 2 odporové testy: active piriformis test a seated piriformis stretch test. První test se provádí vleže na netestovaném boku, při pozitivě pacient referuje „známou bolest“ při odporované zevní rotaci v kyčelním kloubu. Seated piriformis stretch test se provádí vsedě s extendovaným kolenním kloubem testované DK, vyšetřující provede protažení m. piriformis pomocí addukce a vnitřní rotace v kyčelním kloubu. Active piriformis test (obrázek č. 14 vlevo) a seated piriformis stretch test (obrázek č. 14 vpravo) prokázaly poměrně vysokou senzitivitu (91 %) i specifitu (80 %) při diagnostice útlaku nervus ischiadicus, zejména pokud se použijí současně oba testy v kombinaci. (Martin et al., 2014)

Pro diagnostiku gluteální bolesti je zásadní palpace gluteálních struktur. Tuber ischiadicum lze použít jako referenční bod a lze se podle něj orientovat při pátrání po pravděpodobném zdroji symptomů. Bolestivá palpace v incisura ischiadica major může značit piriformis syndrom; bolestivá palpace laterálně od tuber ischiadicum-syndrom ischiálního tunelu nebo IFI; palpace mediálně od tuber ischiadicum může svědčit pro sevření pudendálního nervu. (Martin et al., 2015)



Obrázek 14: Active piriformis test (vlevo), Seated piriformis stretch test (vpravo).

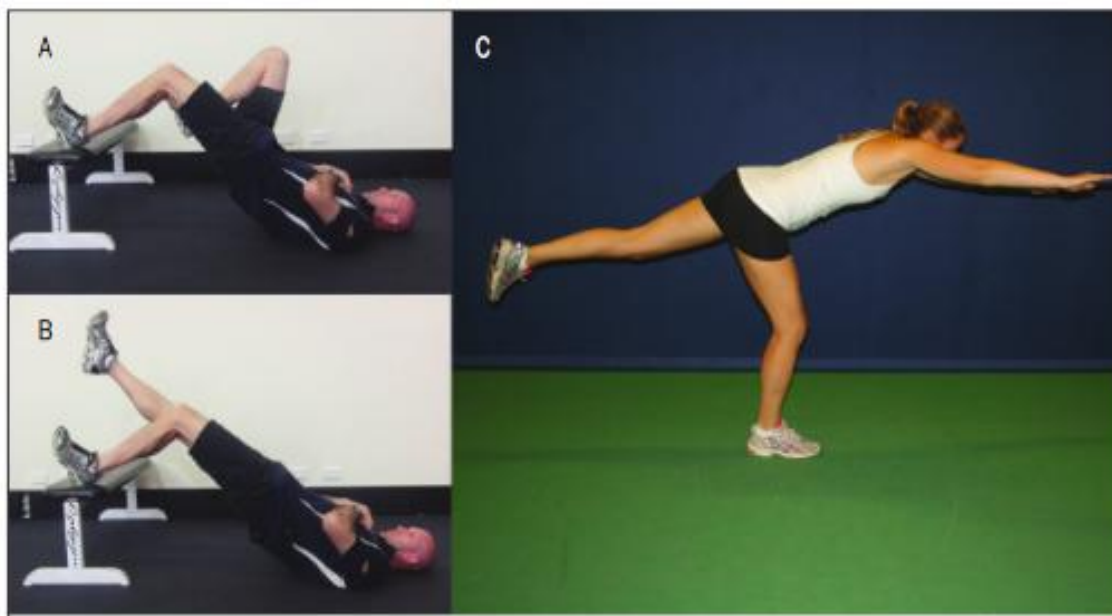
(Zdroj: Martin et al., 2015)

7.2 Proximální tendinopatie hamstringů

Proximální tendinopatie hamstringů (proximal hamstring tendinopathy, PHT) se projevuje přetrvávající bolestí lokalizovanou do oblasti sedacího hrbolu, která se typicky zhoršuje při běhu, během výpadů nebo vsedě, zvláště na tvrdém povrchu. Mezi hamstringy řadíme svaly na dorzální straně stehna, tj. m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Tento svalový komplex mívá tendenci k větší koncentraci svalových vláken II. typu v porovnání například s m. quadriceps femoris. Díky tomuto složení vláken mají větší sklon k únavě a jsou proto náchylnější ke zranění, které vzniká typicky při rychlých změnách svalové kontrakce od excentrické směrem ke koncentrické. (Nasser et al., 2021)

V literatuře byly popsány dva typy mechanismů zranění hamstringů. První typ zranění hamstringů byl popsán například u sprinterů. Dochází k němu během terminální švihové fáze při excentrické kontrakci a typicky postihuje proximální šlachy m. biceps femoris. Druhý mechanismus zranění, který je klasifikován právě jako PHT, je typický pro tanečnický nebo sporty využívající vysoké výkopy. Během těchto sportovních aktivit dochází k aktivnímu strečinku m. semimembranosus při flexi kyčelního kloubu a extenzi v kolenním kloubu. (Argo et al., 2022)

K potvrzení diagnózy a posouzení závažnosti zranění je nutné provést magnetickou rezonanci. MR může odhalit zbytnění proximální šlachy hamstringů, natržení, otok nebo zánětlivý proces v oblasti tuber ischiadicum. Ze zobrazovacích metod lze využít také ultrazvuk. Pro klinickou diagnostiku existuje řada provokačních testů, které jsou založeny na postupném zvyšování kompresní a tahové zátěže hamstringů zvyšováním úhlu flexe v kyčelním kloubu. Příkladem provokačních testů na celý hamstringový komplex je Single-leg bent-knee bridge test (lehká zátěž), Long-lever bridge (střední zátěž) nebo Arabesque/single-leg dead lift (vysoká zátěž), viz obrázek č. 15. (Goom et al., 2016)



Obrázek 15: Provokační testy PHT

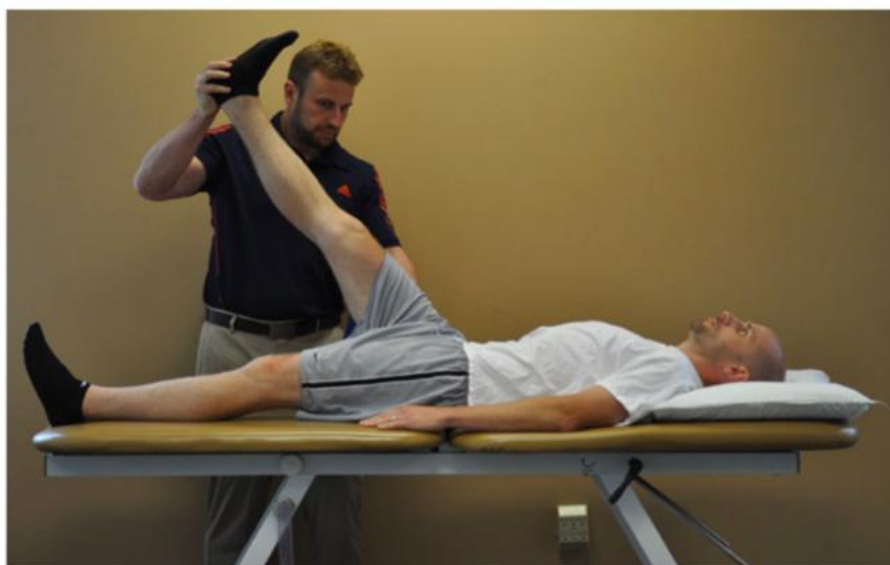
Popis: A: Single-leg bent-knee bridge test (lehká zátěž), B: Long-lever bridge (střední zátěž), C: Arabesque/single-leg dead lift (vysoká zátěž). (zdroj Goom et al., 2016)

7.3 Zadní intraartikulární impingement kyčelního kloubu

K předčasnému kontaktu dvou kostěných struktur může při extenzi a zevní rotaci v kyčelním kloubu dojít také intraartikulárně, tj. mezi dorzální stranou krčku femuru a zadní částí acetabula. Stejně jako u IFI i u této formy FAI bude omezená extenze, případně extenze se zevní rotací. Lze tedy očekávat pozitivitu také u klinických diagnostických testů pro IFI. Klinicky je tedy velmi těžké odlišit IFI a zadní intraartikulární impingement. (Boschung et al., 2023).

7.4 Strukturální a funkční patologie v oblasti bederní páteře a sakroiliakálního skloubení

Radikulární syndrom S1, často také ischias, je způsoben výhřezem intervertebrálního disku mezi L5 a S1 s kompresí nervového kořene při jeho výstupu z páteřního kanálu. Může se projevovat bolestí v lumbosakrální oblasti a dále bolestí vyzařující v dermatomu S1, tj. od oblasti hýždě po dorzální straně stehna a lýtka až do paty, dále po malíkové hraně planty k V. prstu. Bolest se typicky zvyrazňuje při zvýšení intraabdominálního tlaku např. při kašli a kýchnutí, při otřesech či určitou pozicí nebo pohybem. Objektivně může být přítomno snížení či vymizení reflexu Achillovy šlachy (reflex S1), poruchy citlivosti v dermatomu S1 a pozitivní napínací manévr S1 tj. „Straight leg raise test“ (SLR test, Lasegueův test, viz obrázek č. 16). Dalším anamnestickým znakem může být svalová slabost m. gluteus maximus, m. soleus a m. flexor hallucis longus, typicky proto vážne stoj na špičkách a flexe palce. RTG bederního úseku páteře může zobrazit degenerativní onemocnění intervertebrálních kloubů a samotných obratlových těl, pomocí MR může být identifikována herniace disku nebo útlak nervového kořene. (Martin et al., 2014; Kurková, 2019; Růžička et al., 2019)



Obrázek 16: Straight leg test

(zdroj: Martin et al., 2014)

Bolest v oblasti hýždě může vycházet také z dráždění kořenu L5. Radikulární syndrom L5 typicky vyzařuje bolest v dermatomu L5 přes hýždi, na laterální stranu stehna a bérce, déle po hřbetu nohy k palci. Oslabená bývá dorzální flexe nohy a vážne proto chůze po patách. Pro průkaz kořenového dráždění se používá také napínací manévr Lasegueův test. (Růžička et al., 2019)

Lumbální spinální stenóza je degenerativní onemocnění bederní páteře, při kterém dochází ke strukturálním změnám na meziobratlových ploténkách, ligamentum flavum a facetových kloubech. Tyto změny způsobují zužování prostoru kolem nervově-cévních struktur páteře. Jedná se o klinický syndrom, který se projevuje bolestí v oblasti hýždí a/nebo dolních končetin, někdy současně s bolestmi Lp. Typicky se stav zhoršuje při napřímení trupu a extenzi v Lp ve stoji nebo při chůzi. K úlevě dochází většinou při flexi v bederní páteři, v předklonu nebo vsedě. Specifickým příznakem jsou tzv. neurogení klaudikace. Jedná se o postupný nástup diskomfortu, bolesti, necitlivosti, parestezií a/nebo slabosti v dolních končetinách během chůze. Vzdálenost, kterou je pacient schopen ujít do nástupu obtíží se označuje jako klaudikační interval. (Lurie a Tomkins-Lane, 2016)

Společným znakem pro IFI a spinální stenózu je možná lokalita bolesti obou patologických stavů v oblasti hýždě. V obou případech je vhodné klinickou symptomatiku doplnit zobrazovací metodou. U lumbální spinální stenózy se využívá nejčastěji magnetická rezonance, pomocí které se hodnotí průměr páteřního kanálu, plocha páteřního kanálu, přítomnost protruze disku a perineurálního intraforaminálního tuku. (Lurie a Tomkins-Lane, 2016)

Kromě strukturálních změn mohou přenesenou bolest v oblasti kyčelního kloubu způsobovat také funkční změny (blokády) v oblasti bederní páteře a sakroiliakálního kloubu (SI). Funkční změny ovlivňují měkké tkáně v okolí a mění tonus určitých svalů. Dysfunkce SI, tj. abnormální pohyblivost nebo neoptimální postavení, se může projevovat bolestmi různého charakteru, které se mohou šířit od bederní páteře přes hýždě, třísla, po dorzolaterální straně stehna. Někdy bolesti vyzařují i ventrálně do břicha. Pacient je v některých případech schopen popsat konkrétní vyvolávající událost. (Gartenberg et al., 2021)

Bolest z blokády SI kloubu může být svou lokalitou téměř nerozeznatelná od blokády lumbosakrálního přechodu. Bolestivý bod při blokáde SI se nachází většinou mediálně od spina iliaca posterior superior v těsné blízkosti LS přechodu. Fixace SI může být způsobena sekundárně TrP v m. piriformis a TrP v m. biceps femoris s blokádu hlavičky fibuly. (Lewit at al., 2024)

Bolest v oblasti kříže může být způsobena také funkčně reverzibilní poruchou, tj. blokádu funkčních segmentů bederní páteře. Například při vzácně se vyskytující blokáde v segmentu L2/L3 se objevují TrPs pod hřebenem pánevní kosti v m. gluteus medius. V dermatomu L4, přes bok a tříslu, po ventrální straně stehna až ke kolenu, vyzařuje bolest pseudoradikulárního syndromu při blokáde segmentu L3/L4. TrPs jsou typicky v m. rectus femoris a adduktorech kyčelního kloubu. Tento pseudoradikulární syndrom může způsobovat omezenou a bolestivou extenzi v kyčelním kloubu, podobně jako IFI. Při blokáde v segmentu L4/L5 se pseudoradikulární bolest šíří v dermatomu L5 po lampasu, tj. po laterální straně stehna a lýtka až k zevnímu kotníku. Bolesti jsou typicky v hýždí a zejména v oblasti velkého trochanteru. Při blokáde segmentu L4/L5 je typický spasmus m. rectus femoris a hamstringů. TrPs se objevují v m. piriformis a m. biceps femoris což způsobuje sekundární blokádu SI skloubení, jak bylo popsáno výše. Bolest v hýždí a po dorzální straně stehna až k patě, v dermatomu S1, se objevuje při blokáde segmentu L5/S1. Charakteristický TrP při blokáde tohoto segmentu se vyskytuje v m. iliacus. Vyzařuje pseudoviscerální bolesti do podbřišku. Hypertonus se objevuje také v ischiokrurálních svalech. (Lewit at al., 2024)

7.5 Přenesená bolest z reflexních změn svalů (Trps)

Trigger point (spoušťový bod, TrP) je lokální svalový mikrosasmus, který je jedním z častých zdrojů bolesti a je součástí tzv. funkčních poruch pohybové soustavy nebo myofasciálního bolestivého syndromu. Oblast hýždě může být referenční zónou přenesené bolesti některých myofasciálních spoušťových bodů. Mezi typické TrPs s referenční zónou v hýždí patří TrPs v gluteálních svalech (m. gluteus maximus, m. gluteus medius a m. gluteus minimus) a m. piriformis. (Travell a Simons, 2018)

TrP v m. gluteus maximus promítá svou bolest do oblasti hýždě a zřídka kdy vyzařuje do vzdálenějšího okolí. Bolest z něho se často zvýrazní při delším sezení, čímž může IFI napodobovat. Na rozdíl od TrP v m. gluteus maximus, TrP v m. gluteus minimus, typicky vyzařuje akrálně do DK, až k zevnímu kotníku. Bolesti jsou často velmi úporné. Trps v m. piriformis přenášejí svou bolest do sakroiliakální oblasti, do hýždí a někdy i do proximálních dvou třetin zadní strany stehna. (Travell a Simons, 2018)

Dále do této oblasti vyzařují bolest trigger pointy z m. quadratus lumborum. Zejména jeho hluboké trigger pointy mohou lokalizací své přenesené bolesti imitovat IFI. Referenční zónu v oblasti hýždě mají také spoušťové body v hamstringách (m. semitendinosus a m. semimembranosus), m. iliocostalis lumborum a m. longissimus thoracis. (Travell a Simons, 2018)

7.6 Entrapment syndrom n. pudendus

Pudendální neuralgie způsobená zachycením nervu (entrapment syndrom n. pudendus) je chronický a často těžce invalidizující bolestivý syndrom. Vzniká v důsledku mechanického poškození kompresí v průběhu nervu. Velmi často je pudendální neuralgie nesprávně nebo nedostatečně diagnostikována, což způsobuje značné zpoždění ve správném nastavení léčby a negativně tak ovlivňuje kvalitu života. (Kaur et al., 2024)

Nervus pudendus vychází z kořenů sakrálních nervů S2, S3 a S4 a nese senzorycká, motorická a autonomní vlákna. Po výstupu z plexu opouští pánev skrze foramen infrapiriforme a prochází hýžd'ovou oblastí. Zde se obtočí kolem spina ischiadica a vrací se zpět do pánve pod svaly pánevního dna skrze incisura ischiadica minor (mezi lig. sacrotuberale a lig. sacrospinale). V pánvi n. pudendus probíhá v pudendálním kanálu (Alcockův kanál) a dále do oblasti pod sponou stydkou. Senzitivně inervuje kůži kolem análního otvoru a genitálu, motoricky jeho větve inervují m. sphincter ani externus a svaly hráze, visceromotoricky zasahuje do mechanismu erekce. Pudendální nerv je proto důležitý pro erektilní funkce a pro močovou a fekální kontinenci. (Čihák et al., 2016)

Jsou popsány čtyři lokalizace entrapment syndromu n. pudendus. Ke kompresi může dojít pod m. piriformis v místě, kde nerv opouští pánev skrz foramen infrapiriforme, dále je popsáno zachycení mezi lig. sacrospinale a lig. sacrotuberale. Třetí popisovanou lokalizací je zachycení v Alcockově kanálu a posledním místem je terminální větvení nervu v uvnitř pánve. Etiologicky ke kompresi může dojít například vlivem časté jízdy na kole, během porodu, vlivem chronické zácpy, v důsledku úrazu, při chirurgickém zásahu v pánevní oblasti a přispívat k tomuto stavu může rovněž dlouhodobé sezení. (Kaur et al., 2024)

Neuralgie n. pudendus je charakterizována ostrou, pálivou a vystřelující bolestí v průběhu nervu a necitlivostí v oblasti genitálu. Nejcharakterističtější příznakem je bolest v perineální oblasti zhoršující se při sezení a zmírňující se ve stoje a vleže. Dále distribuce bolesti závisí na přesném místě komprese nervu, bolest tak v některých případech může být lokalizována mediálně od sedací kosti, v oblasti m. piriformis nebo m. obturatorius internus a částečně tak svou lokalizací může napodobovat IFI. (Kaur et al., 2024)

8 MOŽNOSTI TERAPIE

Pro zmírnění příznaků IFI bylo popsáno několik strategií léčby a většina z nich má dobré krátkodobé a střednědobé výsledky s nízkým výskytem komplikací. Klinické studie o léčebných strategiích u IFI jsou ale většinou omezeny na kazuistiky nebo malé soubory pacientů. Jelikož jde o diagnózu posledních let, detailní popis konzervativního postupu, zejména fyzioterapeutických intervencí, ve většině studií chybí. V současné době neexistují srovnávací studie, které by porovnávaly účinnost různých přístupů a technik. (Nakano et al., 2020)

V roce 2017 byl publikovaný algoritmus péče o pacienty s IFI. U symptomatických pacientů se nejdříve provede zobrazení pomocí RTG, CT nebo MR pro vyloučení přítomnosti tumorózního ložiska, exostózy nebo jiných patologií, které vyžadují chirurgické řešení. Při vyloučení této etiologie je doporučeno pokračovat formou konzervativní léčby (fyzioterapie). Pokud konzervativní léčbou nelze dosáhnout uspokojivých výsledků, lze využít injekční intervence naváděné zobrazovacími metodami. Při částečném ústupu obtíží se intervence může opakovat. Pokud nedochází k ústupu obtíží lze přistoupit k chirurgickému řešení. (Golldwizer et al., 2017)

Konzervativní způsob léčby by měl tedy ve většině případů předcházet chirurgickému výkonu. Důležitým faktorem pro volbu terapie je etiologie nebo mechanismus vzniku IFI.

8.1 Konzervativní léčba

Pacienti většinou vyhledají lékařskou pomoc, až když je stav příliš bolestivý a příznaky přetrvávají již delší dobu. V první linii se obvykle používá konzervativní léčba, do které lze zařadit edukaci pacienta, pohybová omezení nebo modifikaci pohybových aktivit, fyzioterapii a užívání nesteroidních protizánětlivých léků (NSAID), či jejich injekční aplikace. Ačkoli má IFI omezené možnosti neoperační léčby, byly popsány případové studie s pozitivním účinkem konzervativních postupů. Systematický přehled a komparativní studie konzervativních postupů ale zatím neexistují.

8.1.1 Modifikace pohybových aktivit

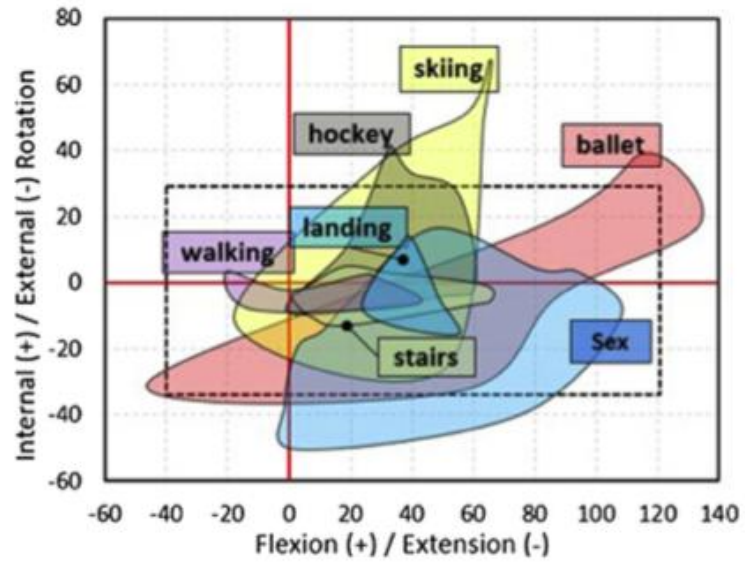
Velmi důležitou součástí terapie IFI je edukace pacientů. Pacienti by měli být poučeni o základním mechanismu iritace měkkých tkání v IFS. Je nezbytné naučit pacienty rozpoznat pohybové aktivity, které jim příznaky zhoršují a které nikoli. Cílem edukace je naučit pacienta vnímat signály svého těla a co nejvíce omezit pohybové stereotypy, které mu způsobují bolesti. Během pohybu nebo tréninku by měl být pacient ideálně bez příznaků. Dokud pacient není schopen provádět danou pohybovou aktivitu bez bolesti, je potřeba ji dočasně omezit, modifikovat nebo nahradit jiným pohybem. (Vogrin et al., 2021)

Z důvodu omezení ROM je u některých pacientů s IFI doporučeno modifikovat pohybové aktivity, při kterých nadměrně nebo opakovaně využívají určitou míru extenze, případně kombinaci extenze, addukce a zevní rotace v kyčelním kloubu. Při běžné chůzi využíváme přibližně 20° extenzi v kyčelním kloubu, chůze s rychlejší kadencí a kratším krokem redukuje potřebnou míru extenze a může u pacientů snížit bolest. Pro pacienty s IFI bývá poměrně často problematický také běh, při kterém je zapotřebí extenze v kyčelním kloubu ještě významnější než při chůzi, přibližně 38°. (Boschung et al. 2023)

Mezi další sportovní aktivity využívající výraznou extenzi patří například balet, běžecké lyžování nebo hokej (viz obrázek č. 17). Tyto sporty proto u pacientů s IFI pravděpodobně nelze doporučit, zejména pokud zhoršují symptomy. (Han et al., 2019)

Pro pacienty s IFI může být limitující jízda na kole ve vzpřímené pozici z důvodu komprese sedací kosti a IFS sedlem.. (Vogrin et al., 2021)

Omezení aktivit a odpočinek sice mohou zmírnit bolesti, ale zároveň může dlouhodobá neaktivita sekundárně podpořit atrofii QFM a dalších abduktorů kyčelního kloubu. Zejména u QFM byla při inaktivitě popsána rychlejší atrofie s větší mírnou úbytku svalového objemu. Tento stav se považuje za součást patofyziologického mechanismu IFI, který prodlužuje a zhoršuje patologii. Je proto potřeba mít toto na mysli, ke každému pacientovi přistupovat individuálně a strategii vždy volit podle aktuálního stavu a jeho vývoje. Pro udržení dobré fyzické kondice v akutním stádiu, může být vhodné například plavání, kde nejsou kyčelní klouby zatíženy gravitací. Je ale potřeba zvolit takový plavecký styl, který nezpůsobuje bolesti. Například plavání prsa může iritovat IFS velkou zevní rotací v kyčelních kloubech (Miokovic et al., 2011; Hernando et al., 2016)



Obrázek 17: pohyb v kyčelním kloubu v transverzální rovině během různých aktivit

(zdroj: Han et al., 2019)

8.1.2 Fyzioterapeutická intervence

Cíl a fokus terapie je závislý na etiologii IFI a na individuálním stavu pacienta. Zejména u poruch funkčního charakteru bez výrazných strukturálních změn by mohl být efekt fyzioterapie velmi pozitivní. Systematický přehled o možnostech využití fyzioterapeutických technik u pacientů s IFI dosud nebyl zveřejněn. Výzkumy popisující vliv fyzioterapie na IFI jsou prováděny pouze na malých vzorcích nebo se jedná pouze o případové studie.

Cílem manuálních technik by mělo být snížení bolesti, optimalizace skluznosti jednotlivých myofasciálních vrstev a podpora schopnosti regenerace měkkých tkání v IFS a jeho okolí. Mohou být využity různé techniky měkkých tkání zaměřené na hýžd'ovou oblast, komplex iliotibiálního traktu, hamstringy a adduktory. Pod dolním okrajem m. gluteus maximus se lze částečně propalpat až ke QFM, a pracovat tak s jeho hlubokou fascií. Pro autoterapeutické uvolnění měkkých tkání v oblasti kyčelního kloubu se často doporučují masážní válce nebo míčky. Je nutné dbát na to, aby nedošlo při jejich používání ke kompresi IFS a opětovné iritaci měkkých tkání. (Vogrin et al., 2021)

V aktivním cvičení by mohlo být vhodné zatížit kyčelní kloub v nebolestivých rozsazích. Intenzitu zatížení je potřeba vždy modifikovat podle míry poškození měkkých tkání popsaných na MR. Využíváme takové pozice, které pacientovi nezhoršují symptomy. Cílem terapie by u některých pacientů mohlo být zlepšit stabilitu pánve a kyčelního kloubu a předejít tak vzniku kompenzačního přetížení okolních segmentů, například bederní páteře. (Hernando et al., 2016)

U pacientů s IFI byla jako rizikový faktor vzniku nebo prohloubení patologie popsána dysfunkce abduktorů a zevních rotátorů kyčelního kloubu, tedy svalů podílejících se na kontrole postavení pánve během pohybu. Neoptimální aktivita těchto svalových skupin může být kompenzována hyperaktivitou menších svalů nebo jejich částí. V terapii by tedy mohlo být vhodné se těmito svalovými skupinám věnovat a volit takové pozice, ve kterých se nějakým způsobem aktivují. (Hernando et al., 2016)

Vogrin et al. (2021) ve svém přehledu pro odborníky na pohybovou terapii uvádí konkrétní příklady protahovacích a posilovacích cviků vhodných pro pacienty s IFI. Z protahovacích cviků popisuje například pozici vleže na zádech pro protažení zevních rotátorů (pravé) DK. Pravá dolní končetina (PDK) je opřena zevním kotníkem o koleno pokrčené LDK. K protažení zevních rotátorů dochází při přitažení kolenního kloubu LDK k hrudníku. V této pozici doporučuje setrvat 30 s. Z posilovacích cviků uvádí pro každou rovinu pohybu v kyčelním kloubu pozice v uzavřených i otevřených kinematických řetězcích. Ve svém přehledu Vogrin et al. (2021) navrhuje cvičební program se zaměřením na posílení hýžďových svalů způsobem, který nedráždí QFM. Doporučuje cviky jako bridging, dřepy a výpady nebo různé varianty mrtvých tahů. Naopak nedoporučuje izolované posilování adduktorů kyčle zejména v akutní fázi, protože tento pohyb může aproximovat malý trochanter k sedací kosti a komprimovat QFM.

8.1.3 Injekční intervence

Užitečným nástrojem v managementu terapie IFI ale také pro doplnění a potvrzení diagnózy se zdají být injekční testy. Používají se injekce řízené ultrasonograficky nebo pomocí CT. Pomocí injekčního aplikátoru se zavede lokální anestetikum (např. lidokain), kortikosteroid nebo jiná látka tlumící symptomy do IFS. (Wu et al., 2022)

Většina pacientů rozpozná při prostupu jehly do IFS bolestivé místo a při úspěšné aplikaci pocítují výrazný okamžitý pokles symptomatologie. Pozitivní vliv této intervence podpoří diagnózu a může pomoci správně zacílit další terapii. Zároveň tohoto lze využít i terapeuticky. Hernando et al. (2016) popisují u pacientů úlevu od příznaků, která může trvat od 1 dne do 9 měsíců. (Hernando et al., 2016)

Kim et al. (2014) popisuje ve své klinické zprávě případ dvou pacientů s IFI, kteří podstoupili ultrazvukem řízenou proloterapii polydeoxyribonukleotidem sodným. Proloterapie je injekční aplikace dráždivé látky do určitého místa s hlavním cílem úlevy od bolesti, přičemž mechanismus účinku není zcela objasněn. U těchto dvou pacientů popisují pozitivní výsledky této metody po 5 aplikacích se snížením bolesti z VAS 9-10/10 předaplikačně na VAS 1-2/10 po aplikacích. Proloterapie navíc vykazuje podle této zprávy dlouhodobý účinek po dobu > 6 měsíců.

Ačkoli injekční aplikace lokálních anestetik či proloterie není vždy definitivní metodou léčby, mohla by u vybraných pacientů představovat nechirurgickou alternativu, která poskytuje paliativní úlevu od příznaků. Současné důkazy týkající se řízených injekcí pro terapii IFI jsou ale velmi omezené, zahrnují pouze jednotlivé kazuistiky nebo série kazuistik. (Wu et al, 2022)

8.2 Operační léčba

Pokud jsou vyčerpány konzervativní postupy, může být přínosem chirurgické řešení. K chirurgickému řešení se přistupuje ihned v případě přítomnosti tumorózního ložiska nebo exostózy. Cílem zákroku je dekomprese IFS a snížení mechanického dráždění QFM. Popsané jsou otevřené i artroskopické chirurgické přístupy. Pokud nejsou přítomny přidružené patologie, provádí se resekce malého trochanteru. Při přítomnosti patologie v oblasti šlach mm. glutei nebo hamstringů se provádí jejich chirurgická revize. U coxa valga antetorta nebo po následcích morbus Perthes se přistupuje k femorální osteotomii. Případně lze provést korekci offsetu při jeho redukci například po totální náhradě kyčelního kloubu. (Gollwitzer et al., 2017)

PRAKTICKÁ ČÁST

9 CÍLE A HYPOTÉZY

9.1 Cíle

Cílem teoretické části této práce bylo shrnout poznatky o ischiofemorálním impingementu, popsat diagnostické metody a klinické testy a nastínit komplikovanost diferenciální diagnostiky bolestí v oblasti hýždě.

Hlavním cílem praktické části této diplomové práce bylo posoudit korelaci mezi přítomností signálových změn m. quadratus femoris a hodnotami ischiofemorálního prostoru (IFS) a prostoru m. quadratus femoris (QFS) na základě analýzy 76 kyčelních kloubů zobrazených magnetickou rezonancí.

Dalším cílem bylo vyhodnotit vliv pohlaví na hodnoty ischiofemorálního prostoru (IFS) a prostoru m. quadratus femoris (QFS) ve zkoumaném souboru snímků za účelem identifikace možných pohlavně specifických rozdílů.

9.2 Hypotézy

Hypotéza 1 (H1): Existuje statisticky významná korelace mezi přítomností signálových změn m. quadratus femoris a hodnotami ischiofemorálního prostoru (IFS) a prostoru m. quadratus femoris (QFS).

Hypotéza 2 (H2): Hodnoty ischiofemorálního prostoru (IFS) a prostoru m. quadratus femoris (QFS) se statisticky významně liší mezi muži a ženami ve zkoumaném souboru snímků z magnetické rezonance.

10 METODIKA

Praktickou část této diplomové práce tvoří retrospektivní observační studie založená na statistické analýze dat odečtených z 38 snímků magnetické rezonance. Data byla odečtena ve spolupráci s Klinikou zobrazovacích metod (KZM) 2. LF UK FN Motol. MR snímky popisovali nezávisle na sobě 2 radiologové z KZM 2. LF UK FN Motol, každý popsal 19 snímků.

Vzhledem k tomu, že studie měla retrospektivní charakter, nebyl vyžadován informovaný souhlas pacientů. Souhlas s použitím dat získaných ve spolupráci s KZM 2. LF UK FN Motol pro tuto diplomovou práci je v příloze č. 1.

V závěru práce je prezentována kazuistika pacientky s IFI. Informovaný souhlas s využitím dat pro účely diplomové práce prezentované pacientky je v příloze č. 2.

10.1 Charakteristika souboru dat

Výzkumný soubor tvoří snímky MR kyčelní oblasti pořízené na KZM 2. LF UK FN Motol od ledna 2021 do března 2024. Jedná se o snímky pacientů, kteří z různých indikací absolvovali vyšetření kyčelních kloubů či pánevní oblasti magnetickou rezonancí. Z databáze KZM 2. LF UK FNM byly radiologem vybrány všechny snímky kyčelních kloubů z tohoto časového období, které obsahovaly vhodné sekvence pro odečtení hodnot IFS, QFS a pro posouzení přítomnosti edému nebo signálových změn QFM.

Do studie bylo zařazeno celkem 38 snímků (76 kyčelních kloubů). V souboru bylo celkem 22 žen a 16 mužů. Průměrný věk 35,3 (SD±17,5) let.

10.2 Měření a získávání dat

Popisování snímků MR probíhalo na KZM 2. LF UK FN Motol. Snímky popisovali dva zkušení radiologové s několikaletou praxí. Na každém z 38 snímků magnetické rezonance byla popsána a naměřena následující data:

- **Ischiofemorální prostor (mm):** nejkratší vzdálenost mezi mediálním okrajem malého trochanteru a laterálním okrajem tuber ischiadicum
- **Prostor m. quadratus femoris (mm):** nejmenší vzdálenost pro průchod QFM mezi kraniolaterálním okrajem šlach hamstringů a posteromediálním povrchem šlachy m. iliopsoas nebo mediální hranou malého trochanteru.

- Přítomnost signálových změn QFM

Z anamnestických dat byly použity informace o pohlaví a věku probandů.

10.3 Statistické zpracování dat

Získaná data byla zaznamenávána do programu Microsoft Office (verze 16.43-Excel pro Mac). Hodnoty byly následně statisticky zpracovány v programu Jamovi (verze 2.3.18).

Data byla popsána pomocí deskriptivní statistiky. Data s normální distribucí byla popsána jako průměr a směrodatná odchylka (SD), jinak byl použit medián a interkvartilní rozsah. Nominální data byla popsána jako frekvence a procenta. Distribuce dat byla ověřena aspekci a Shapiro-Wilk testem s hladinou významnosti 0.05.

Pro popis dat výzkumného souboru a hodnocení nálezů na MR byly použity hraniční hodnoty $IFS \leq 15$ mm a $QFS \leq 10$ mm. (Singer et al., 2015)

Pro interpretaci výsledků statistické analýzy byla použita p-hodnota k určení statistické významnosti zjištěných vztahů. P-hodnota označuje pravděpodobnosti stejného nebo významnějšího výsledku za předpokladu platnosti nulové hypotézy. Ve zdravotnickém výzkumu je obecně přijímána p-hodnota $< 0,05$ jako hranice pro statisticky signifikantní výsledek. Pokud je p-hodnota $< 0,05$ znamená to, že pravděpodobnost stejného nebo významnějšího výsledku je za předpokladu platnosti nulové hypotézy méně než 5 %. V této práci byly jako statisticky signifikantní výsledky považovány výsledky s p-hodnotou $< 0,05$.

Pro zjištění, zda velikost IFS a QFS koreluje s přítomností signálových změn QFM, byla použita binomická logistická regresní analýza. Binomická logistická regresní analýza je statistická metoda používaná k modelování vztahu mezi jednou binární (dvouhodnotovou) závislou proměnnou a jednou nebo více nezávislými proměnnými (prediktory).

Hodnocení rozdílů v rozměrech IFS a QFS mezi pohlavími probandů bylo provedeno za použití Welchova testu (Welchova modifikace dvouvýběrového t-testu).

11 VÝSLEDKY

V následující tabulce č. 3 jsou uvedeny výsledky měření u 38 probandů.

| č. | Věk (roky) | Pohlaví | IFS (mm) | QFS (mm) | s.zm. QFM | č. | Věk (roky) | Pohlaví | IFS (mm) | QFS (mm) | s.zm. QFM |
|----|------------|---------|----------|----------|-----------|----|------------|---------|----------|----------|-----------|
| 1 | 19 | Žena | 26 | 15,2 | 0 | 39 | 33 | Žena | 15 | 8 | 1 |
| 2 | | | 23,5 | 15,4 | 0 | 40 | | | 14 | 9 | 1 |
| 3 | 22 | Žena | 14,1 | 8,7 | 1 | 41 | 45 | Žena | 21 | 10 | 0 |
| 4 | | | 15,5 | 9,2 | 1 | 42 | | | 24 | 14 | 0 |
| 5 | 16 | Muž | 25,3 | 19,3 | 1 | 43 | 45 | Žena | 15 | 10 | 1 |
| 6 | | | 24,1 | 13,1 | 1 | 44 | | | 20 | 10 | 0 |
| 7 | 16 | Žena | 23,2 | 10,6 | 0 | 45 | 47 | Žena | 25 | 16 | 0 |
| 8 | | | 24,4 | 16,1 | 0 | 46 | | | 27 | 19 | 0 |
| 9 | 16 | Žena | 20,4 | 9,6 | 1 | 47 | 25 | Žena | 23 | 14 | 0 |
| 10 | | | 21,2 | 14,4 | 1 | 48 | | | 23 | 13 | 0 |
| 11 | 18 | Muž | 26,6 | 14,3 | 0 | 49 | 25 | Muž | 13 | 10 | 1 |
| 12 | | | 32,8 | 18,7 | 0 | 50 | | | 7 | 7 | 1 |
| 13 | 17 | Muž | 24,3 | 17,4 | 0 | 51 | 23 | Žena | 18 | 12 | 1 |
| 14 | | | 22,3 | 13,3 | 0 | 52 | | | 12 | 9 | 1 |
| 15 | 16 | Muž | 23,6 | 13,4 | 1 | 53 | 30 | Žena | 14 | 8 | 0 |
| 16 | | | 24,9 | 13,3 | 0 | 54 | | | 11 | 8 | 1 |
| 17 | 68 | Žena | 21,2 | 11,1 | 1 | 55 | 48 | Žena | 7 | 7 | 0 |
| 18 | | | 18,5 | 11,7 | 0 | 56 | | | 10 | 4 | 1 |
| 19 | 63 | Žena | 34,2 | 15 | 0 | 57 | 31 | Muž | 8 | 11 | 1 |
| 20 | | | 34,7 | 14,8 | 0 | 58 | | | 9 | 11 | 1 |
| 21 | 52 | Muž | 32,8 | 21 | 1 | 59 | 65 | Žena | 12 | 7 | 0 |
| 22 | | | 39,7 | 19,6 | 0 | 60 | | | 12 | 8 | 0 |
| 23 | 60 | Žena | 17,5 | 13,2 | 1 | 61 | 38 | Muž | 26 | 13 | 0 |
| 24 | | | 20 | 14,7 | 1 | 62 | | | 30 | 17 | 0 |
| 25 | 43 | Muž | 21 | 18,1 | 0 | 63 | 25 | Žena | 26 | 16 | 0 |
| 26 | | | 24,1 | 14,8 | 0 | 64 | | | 26 | 10 | 0 |
| 27 | 59 | Muž | 42,1 | 19,5 | 0 | 65 | 49 | Žena | 29 | 18 | 0 |
| 28 | | | 40 | 17 | 0 | 66 | | | 33 | 15 | 0 |
| 29 | 81 | Muž | 18,2 | 14,3 | 0 | 67 | 25 | Žena | 16 | 10 | 0 |
| 30 | | | 22,4 | 12,2 | 0 | 68 | | | 23 | 13 | 0 |
| 31 | 18 | Muž | 27,8 | 19 | 0 | 69 | 30 | Muž | 58 | 42 | 0 |
| 32 | | | 24,4 | 16,6 | 0 | 70 | | | 57 | 41 | 0 |
| 33 | 24 | Žena | 18,6 | 10,1 | 0 | 71 | 34 | Muž | 32 | 26 | 0 |
| 34 | | | 27,5 | 10,8 | 0 | 72 | | | 32 | 27 | 0 |
| 35 | 18 | Muž | 27,1 | 11,1 | 0 | 73 | 43 | Žena | 32 | 25 | 0 |
| 36 | | | 21,7 | 10,9 | 0 | 74 | | | 26 | 20 | 0 |
| 37 | 17 | Žena | 21,2 | 12,5 | 1 | 75 | 38 | Muž | 34 | 27 | 0 |
| 38 | | | 19,1 | 11,1 | 1 | 76 | | | 33 | 28 | 0 |

Tabulka 3: Výsledky měření odečtené z MR

Popis: V tabulce pod sebou vždy pravý a levý kyčelní kloub téže osoby. IFS (ischiofemoral space), QFS (quadratus femoris space), s. zm. QFM (přítomnost signálových změn m. quadratus femoris, 0=ne/1=ano)

Shrnutí a deskriptivní statistika naměřených dat jsou uvedeny v tabulce č. 4, 5 a 6.

| | N | Průměr (mm) | SD | Minimum | Maximum | Shapiro-Wilk | |
|---------------------|----|-------------|-------|---------|---------|--------------|--------|
| | | | | | | W | p |
| IFS (mm) | 76 | 23.671 | 9.592 | 7.00 | 58.0 | 0.931 | < .001 |
| QFS (mm) | 76 | 14.659 | 6.666 | 4.00 | 42.0 | 0.836 | < .001 |
| Signálové změny QFM | 76 | 0.316 | 0.468 | 0 | 1 | 0.585 | < .001 |

Tabulka 4: Charakteristika souboru dat

Popis: IFS (ischiofemorální prostor), QFS (prostor m. quadratus femoris), QFM (m. quadratus femoris), N (celkový počet), SD (směrodatná odchylka), W (W-hodnota), p (p-hodnota)

| | pohlaví | N | Průměr (mm) | SD | Minimum | Maximum | Shapiro-Wilk | |
|---------------------|---------|----|-------------|--------|---------|---------|--------------|--------|
| | | | | | | | W | p |
| IFS (mm) | Muži | 32 | 27.631 | 11.550 | 7.00 | 58.0 | 0.926 | 0.031 |
| | Ženy | 44 | 20.791 | 6.646 | 7.00 | 34.7 | 0.983 | 0.754 |
| QFS (mm) | Muži | 32 | 18.028 | 8.070 | 7.00 | 42.0 | 0.842 | < .001 |
| | Ženy | 44 | 12.209 | 3.996 | 4.00 | 25.0 | 0.957 | 0.101 |
| Signálové změny QFM | Muži | 32 | 0.250 | 0.440 | 0 | 1 | 0.540 | < .001 |
| | Ženy | 44 | 0.364 | 0.487 | 0 | 1 | 0.609 | < .001 |

Tabulka 5: Charakteristika souboru dat, rozdělení dle pohlaví

Popis: IFS (ischiofemorální prostor), QFS (prostor m. quadratus femoris), QFM (m. quadratus femoris), N (celkový počet), SD (směrodatná odchylka), W (W-hodnota), p (p-hodnota)

| Charakteristika | Počet | % z celkového počtu |
|---|-------|---------------------|
| Počet celkem | 76 | 100 % |
| IFS \leq 15 mm | 15 | 19,7 % |
| QFS \leq 10 mm | 17 | 22,4 % |
| Signálové změny QFM | 24 | 31,6 % |
| IFS \leq 15 mm+ QFS \leq 10 mm+ Signálové změny QFM | 9 | 11,8 % |

Tabulka 6: Charakteristika souboru dat, četnost výskytu IFI změn na MR ve zkoumaném souboru

Popis: IFS (ischiofemorální prostor), QFS (prostor *m. quadratus femoris*), QFM (*m. quadratus femoris*), QFM (*m. quadratus femoris*)

11.1 Výsledky: Hypotéza H1

Hypotéza H1: Existuje statisticky významná korelace mezi přítomností signálových změn *m. quadratus femoris* a hodnotami ischiofemorálního prostoru (IFS) a prostoru *m. quadratus femoris* (QFS).

Frekvence přítomnosti signálových změn QFM je uvedena v následující tabulce č. 7.

Přítomnost signálových změn QFM ve zkoumaném souboru

| Signálové měny QFM | Počet | % z celkového počtu | Kumulativní % |
|--------------------|-------|---------------------|---------------|
| nepřítomny | 52 | 68.4 % | 68.4 % |
| přítomny | 24 | 31.6 % | 100.0 % |

Tabulka 7: Frekvence výskytu signálových změn QFM ve zkoumaném souboru

Popis: QFM (*m. quadratus femoris*)

Rozměry IFS a QFS rozdělené podle přítomnosti signálových změn QFM

| | N | Průměr (mm) | SD | Minimum | Maximum | Shapiro-Wilk | |
|----------------------------|----|----------------|------|---------|---------|--------------|-------|
| | | | | | | W | p |
| IFS (bez sign. změn QFM) | 52 | 26.8 | 9.34 | 7.00 | 58.0 | 0.905 | <.001 |
| QFS (bez sign. změn QFM) | 52 | 16.2 | 7.16 | 7.00 | 42.0 | 0.833 | <.001 |
| IFS (se sign. změnami QFM) | 24 | 17.0 | 6.22 | 7.00 | 32.8 | 0.971 | 0.701 |
| QFS (se sign. změnami QFM) | 24 | 11.3 | 3.70 | 4.00 | 21.0 | 0.935 | 0.124 |

Tabulka 8: Rozměry IFS a QFS rozdělené podle přítomnosti signálových změn QFM

Popis: sign. (signálové), IFS (ischiofemorální prostor), QFS (prostor m. quadratus femoris), QFM (m. quadratus femoris), N (celkový počet), SD (směrodatná odchylka), W (W-hodnota), p (p-hodnota)

Pro zjištění, zda velikost IFS a QFS koreluje s přítomností signálových změn QFM, byla použita binomická logistická regresní analýza. V této práci byla závislou proměnnou přítomnost signálových změn QFM (ano=1/ne=0) a nezávislými proměnnými (prediktory) byly hodnoty IFS, QFS, věk a pohlaví. Testem bylo zkoumáno, jak velikost těchto proměnných ovlivňuje pravděpodobnost přítomnosti signálových změn QFM na MR.

Pro použití této analýzy bylo potřeba nejdříve zhodnotit přítomnost multikolinearity v nezávislých proměnných. Pokud nastává multikolinearita mezi nezávislými proměnnými, znamená to, že tyto proměnné mezi sebou silně korelují, což může způsobit problémy s interpretací výsledků. VIF (Variance Inflation Factor) je faktor, který měří závažnost multikolinearity v regresní analýze. Pokud VIF=1 znamená to, že nezávislé proměnné mezi sebou nekorelují, VIF > 10 pak značí závažnou multikolinearitu. Dalším měřítkem multikolinearity nezávislých proměnných je tolerance, hodnoty tolerance se pohybují mezi 0 a 1. Nízká tolerance nabývající hodnot blízko 0 značí vysokou multikolinearitu, naopak pokud tolerance=1 značí to úplně nezávislé proměnné (žádnou multikolinearitu). Obecně platí, že VIF > 4 nebo tolerance < 0,25 naznačují, že může existovat multikolinearita a mohl by být problém s interpretací výsledků. Následující tabulka č. 9 uvádí hodnoty VIF a tolerance u nezávislých proměnných použitých v této práci.

Statistické hodnocení kolinearity

| | VIF | Tolerance |
|----------|------|-----------|
| IFS (mm) | 3.40 | 0.294 |
| QFS (mm) | 3.47 | 0.288 |
| věk | 1.17 | 0.854 |
| pohlaví | 1.29 | 0.775 |

Tabulka 9: Hodnocení přítomnosti míry multikolinearity u nezávislých proměnných

Popis: VIF (Variance Inflation Factor), IFS (ischiofemorální prostor), QFS (prostor m. quadratus femoris)

Odhady regresních koeficientů pro dané nezávislé proměnné (estimate) jsou uvedeny následující tabulce č. 10. Tento koeficient ukazuje, jakým způsobem se změna hodnoty nezávislé proměnné promítne do změny v závislé proměnné (přítomnosti signálových změn QFM).

Koeficienty modelu-přítomnost signálových změn QFM

| Prediktor | Estimate | SE | Z | p | Odds ratio | 95 % Interval spolehlivosti | |
|-----------|----------|--------|---------|--------------|------------|-----------------------------|----------|
| | | | | | | Spodní | Horní |
| Intercept | 4.7748 | 1.6824 | 2.8382 | 0.005 | 118.489 | 4.382 | 3204.055 |
| IFS (mm) | -0.2742 | 0.0980 | -2.7994 | 0.005 | 0.760 | 0.627 | 0.921 |
| QFS (mm) | 0.1077 | 0.1315 | 0.8195 | 0.412 | 1.114 | 0.861 | 1.441 |
| věk | -0.0339 | 0.0194 | -1.7460 | 0.081 | 0.967 | 0.931 | 1.004 |
| pohlaví: | | | | | | | |
| 1 – 0 | -0.0292 | 0.7328 | -0.0399 | 0.968 | 0.971 | 0.231 | 4.084 |

Tabulka 10: Binomická logistická regresní analýza

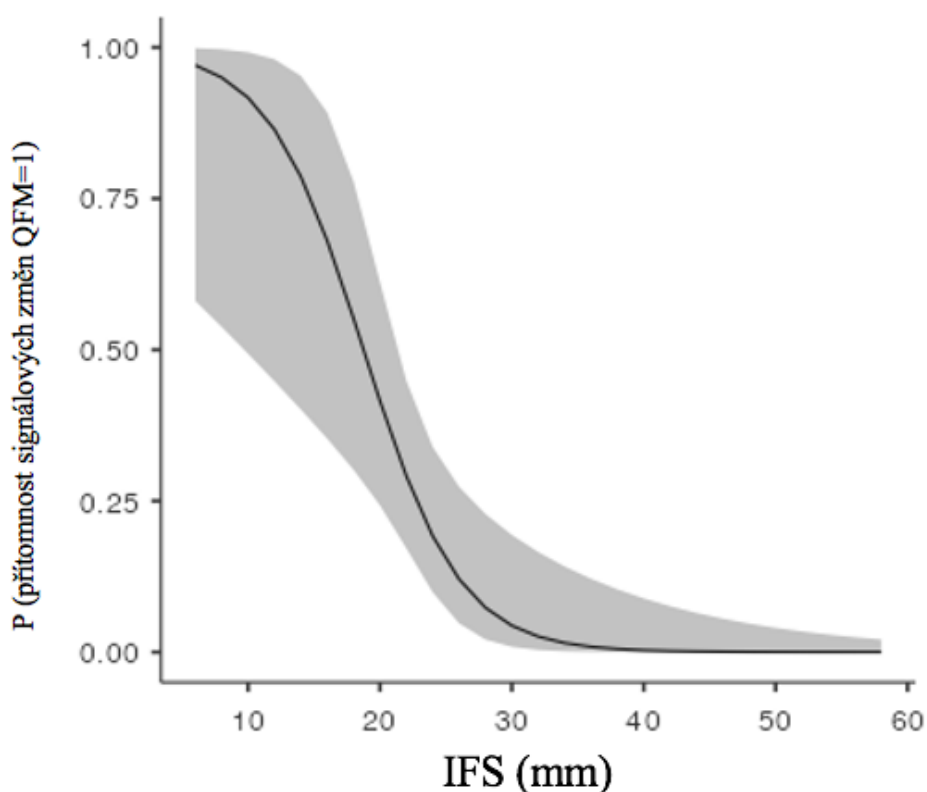
Popis: IFS (ischiofemorální prostor), QFS (prostor m. quadratus femoris), SE (Standard Error=směrodatná chyba), Z (Z-statistika), p (p-hodnota), Odds ratio (poměr šancí)

Statisticky významný vliv na přítomnost signálových změn QFM má podle tabulky č. 10 ze zkoumaných prediktorů pouze velikost IFS. Zvýšením IFS se snižuje šance na přítomnost signálových změn QFM za předpokladu, že všechny ostatní nezávislé proměnné zůstávají konstantní. Závislost těchto dvou hodnot znázorňuje Graf č. 1.

Pozitivní hodnota estimate naznačuje pozitivní vztah mezi závislou a nezávislou proměnnou, tzn. vyšší hodnota nezávislé proměnné (prediktoru) zvyšuje pravděpodobnost závislé proměnné (přítomnosti signálových změn QFM). Pokud je koeficient u proměnné negativní, naznačuje to naopak negativní vztah mezi závislou a nezávislou hodnotou.

Záporný koeficient u nezávislé proměnné IFS -0,27 tedy znamená, že při zvýšení nezávislé proměnné (IFS) o jednu jednotku dochází ke snížení poměrů šancí (Odds Ratio) na přítomnost signálových změn QFM o 0,76. Znamená to, že relativní šance na přítomnost signálových změn QFD se sníží o 24 %.

Graf závislosti přítomnosti signálových změn QFM a hodnot IFS (mm)



Graf 1: Graf znázorňující závislost přítomnosti signálových změn QFM a hodnot IFS

Popis: IFS (ischiofemorální prostor), QFM (m. quadratus femoris)

Stanovenou **hypotézu H1** proto lze **přijmout pouze částečně**. První část stanovené hypotézy H1 se tímto potvrdila v tom smyslu, že naměřená data pro hodnotu IFS nejsou v souladu s nulovou hypotézou. V předloženém souboru snímků MR **existuje statisticky významná korelace** mezi **přítomností signálových změn QFM a velikostí IFS**.

Druhá část stanovené hypotézy H1 se tímto nepotvrdila v tom smyslu, že naměřená data pro prostor QFM jsou v souladu s nulovou hypotézou, kterou tak nelze zamítnout. Pro hodnoty **QFS** a přítomnost **signálových změn QFM neexistuje** v předloženém souboru dat **statisticky významná korelace**.

11.2 Výsledky: Hypotéza H2

Hypotéza 2 (H2): *Hodnoty ischiofemorálního prostoru (IFS) a prostoru m. quadratus femoris (QFS) se statisticky významně liší mezi muži a ženami ve zkoumaném souboru snímků z magnetické rezonance.*

V následujících tabulkách je uvedena charakteristika dat využitých pro hypotézu H2. Tabulky č. 11 a 12 uvádí rozměry IFS (mm) a QFS (mm) v obou zkoumaných skupinách (ženy a muži)

| | Pohlaví | N | Chybějící data | Průměr (mm) | Medián | SD | Minimum | Maximum |
|----------|---------|----|----------------|-------------|--------|-------|---------|---------|
| IFS (mm) | Muži | 32 | 0 | 27.6 | 25.6 | 11.55 | 7.00 | 58.0 |
| | Ženy | 44 | 0 | 20.8 | 21.1 | 6.65 | 7.00 | 34.7 |

Tabulka 11: Rozměry IFS v obou skupinách (ženy/muži)

Popis: IFS (ischiofemorální prostor), N (celkový počet), SD (směrodatná odchylka)

| | Pohlaví | N | Chybějící data | Průměr (mm) | Medián | SD | Minimum | Maximum |
|----------|---------|----|----------------|-------------|--------|------|---------|---------|
| QFS (mm) | Muži | 32 | 0 | 18.0 | 16.8 | 8.07 | 7.00 | 42.0 |
| | Ženy | 44 | 0 | 12.2 | 11.4 | 4.00 | 4.00 | 25.0 |

Tabulka 12: Rozměry QFS v obou skupinách (ženy/muži)

Popis: QFS (prostor m. quadratus femoris), N (celkový počet), SD (směrodatná odchylka)

Pro hodnocení rozdílů v rozměrech IFS a QFS mezi pohlavími probandů byl použit Welchův test (Welshova modifikace dvouvýběrového t-testu). Test slouží k porovnání průměrů dvou nezávislých skupin (pohlaví). Tento statistický nástroj byl použit, protože nebyl splněn předpoklad shodných rozptylů (homoskedasticita) mezi průměry hodnot IFS a QFS u obou skupin. Pro zjištění, zda jsou rozptyly hodnot IFS a QFS v obou skupinách (ženy a muži) různé, byl použit Levenův test (viz tabulka č. 13 a 14).

Test homogeneity rozptylu IFS

| | | F | df | df2 | p |
|----------|----------------|------|----|-----|--------|
| IFS (mm) | Levene's | 4.52 | 1 | 74 | 0.037 |
| | Variance ratio | 3.02 | 31 | 43 | < .001 |

Tabulka 13: Levenův test pro hodnoty IFS

Popis: IFS (ischiofemorální prostor), F (F-hodnota), df a df2 (stupně volnosti)

Test homogeneity rozptylu QFS

| | | F | df | df2 | p |
|----------|----------------|------|----|-----|--------|
| QFS (mm) | Levene's | 7.42 | 1 | 74 | 0.008 |
| | Variance ratio | 4.08 | 31 | 43 | < .001 |

Tabulka 14: Levenův test pro hodnoty QFS

Popis: QFS (prostor m. quadratus femoris), F (F-hodnota), df a df2 (stupně volnosti)

Welchův test je robustní vůči nerovnostem ve velikostech vzorků a rozdílů ve variabilitě mezi skupinami, což bylo relevantní pro tento soubor dat rozdělený podle pohlaví. Welchův test nám umožnil přesněji zhodnotit, zda existují statisticky významné rozdíly v hodnotách IFS a QFS mezi muži a ženami (viz tabulka č. 15 a 16). Grafy č. 2 a 3. znázorňují velikosti IFS a QFS u obou pohlaví.

Nezávislý výběrový T-test pro IFS

| | | Statistic | df | p | Střední diference | SE diference | 95% Interval spolehlivosti | |
|-------------|--------------|-----------|------|--------------|----------------------|-----------------|-------------------------------|-------|
| | | | | | | | Spodní | Horní |
| IFS (mm) | Welch's t | 3.01 | 45.8 | 0.004 | 6.84 | 2.27 | 2.26 | 11.4 |

Note. $H_a \mu_0 \neq \mu_1$

Tabulka 15: Welchův test pro hodnoty IFS

Popis: IFS (ischiofemoral space), df (stupeň volnosti), p (p-hodnota), SE difference (standardní chyba rozdílu)

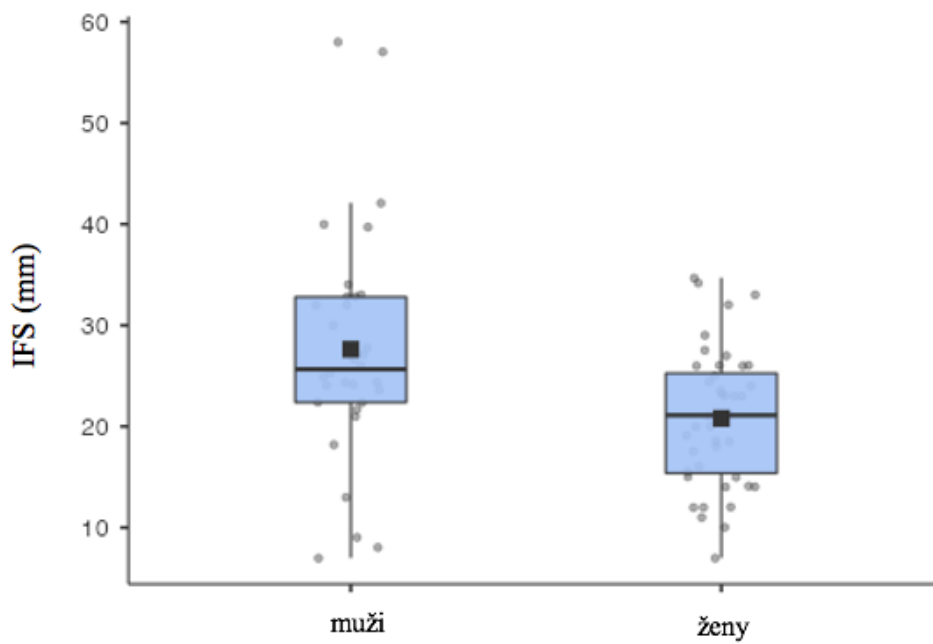
Nezávislý výběrový T-test pro QFS

| | | Statistic | df | p | Střední diference | SE diference | 95% Interval spolehlivosti | |
|-------------|--------------|-----------|------|------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------|-------|
| | | | | | | | Spodní | Horní |
| QFS (mm) | Welch's t | 3.76 | 42.1 | < .001 | 5.82 | 1.55 | 2.69 | 8.94 |

Note. $H_a \mu_0 \neq \mu_1$

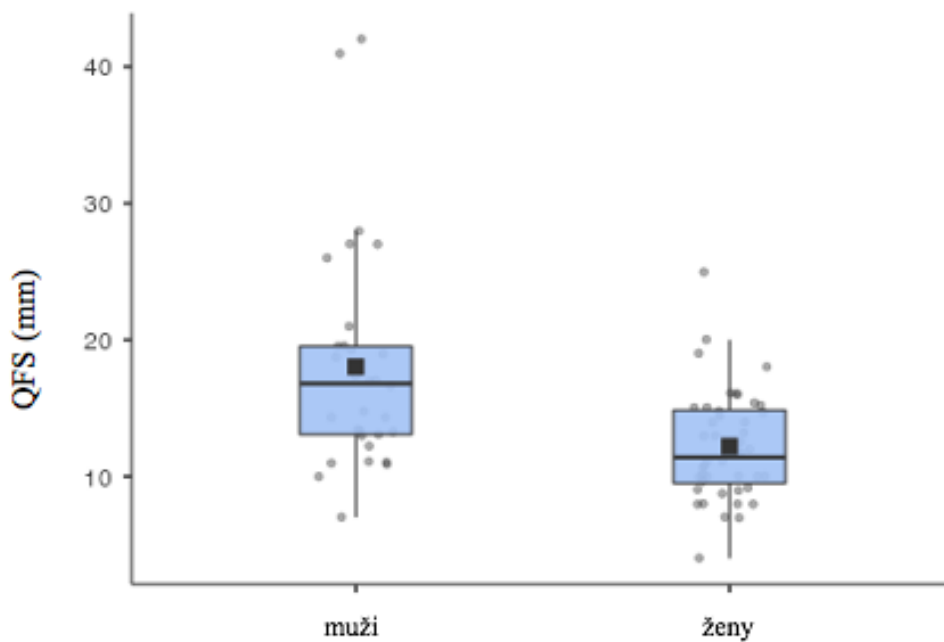
Tabulka 16: Welchův test pro hodnoty QFS

Popis: QFS (quadratus femoris space), df (stupeň volnosti), p (p-hodnota), SE difference (standardní chyba rozdílu)



Graf 2: Boxplot znázorňující rozměry IFS u mužů a žen

Popis: IFS (ischiofemoral space)



Graf 3: Boxplot znázorňující rozměry QFS u mužů a žen

Popis: QFS (quadratus femoris space)

Stanovená **hypotéza H2** se tímto **potvrdila** v tom smyslu, že námi naměřená data nejsou v souladu s nulovou hypotézou. Hodnoty IFS a QFS se **statisticky významně liší** mezi muži a ženami ve zkoumaném souboru snímků z magnetické rezonance.

12 KAZUISTIKA

V následující části diplomové práce je zpracována kazuistika pacientky s IFI.

Součástí kazuistiky je vstupní vyšetření, které obsahuje anamnézu, subjektivní popis aktuálního stavu pacienta, informace o nynějším onemocnění, vyšetření aspekční, palpační, klinické diagnostické testy a výsledné hodnoty dotazníku PainDETECT.

Na základě vstupního vyšetření byly stanoveny cíle terapie a poté následovalo šest přibližně hodinových terapií včetně zácvičku pacientky do autoterapie. Po absolvování šesti návštěv následovalo zhodnocení efektu terapie výstupním vyšetřením a opětovným vyplněním dotazníku.

6 měsíců od výstupního vyšetření byla pacientka znovu kontaktována prostřednictvím e-mailu a požádána o vyplnění dotazníku PainDETECT.

Klinické diagnostické testy použité v rámci vstupního vyšetření pacientky jsou popsány v teoretické části této práce.

12.1 Dotazník PainDETECT

Dotazník PainDETECT se používá u vertebrogenních bolestí k identifikaci neuropatické komponenty. Skládá se ze 7 otázek, které se zaměřují na přítomnost určitých charakteristik bolesti (pálení, brnění, vystřelování...). Těchto sedm otázek pacient semikvantitativně ohodnotí na škále od 0 (vůbec) do 5 (velmi silně). Doplnkové otázky jsou zaměřeny na vyzařování bolesti (hodnoceno 2 body v případě kladné odpovědi) a charakter bolesti v čase. Součástí dotazníku jsou ještě 3 otázky na subjektivní ohodnocení intenzity aktuální bolesti, maximální bolesti a průměrné bolesti v posledních 4 týdnech. Tyto otázky se do celkového skóre nezapočítávají. Maximální možné skóre je 38 bodů, minimální počet bodů je -1. (Krkoška et al., 2022)

Autoři původní verze dotazníku v anglickém jazyce Freynhagen et al. (2006) uvádí, že je vysoká pravděpodobnost přítomnosti neuropatické bolesti u skóre > 19 bodů. Hodnoty v rozmezí 13-18 bodů jsou považovány za nejistý výsledek. U hodnot < 13 bodů je pak přítomnost neuropatické komponenty považována za nepravděpodobnou.

Validizovaná verze dotazníku v českém jazyce je v příloze č. 3. (Krkoška et al., 2022)

12.2 Kazuistika

33letá pacientka s chronickými bolestmi v oblasti levé i pravé hýždě. Dle MR přítomnost IFI bilaterálně. (viz obrázek č. 18)

12.2.1 Anamnéza

OA: úrazy a operace neguje, vážněji nestonala, s ničím se aktuálně neléčí

RA: nevýznamná vzhledem k onemocnění

FA: sine, výjimečně při výrazných bolestech NSA (ibalgin)

AA: sine

GA: nullipara, dysmenorea

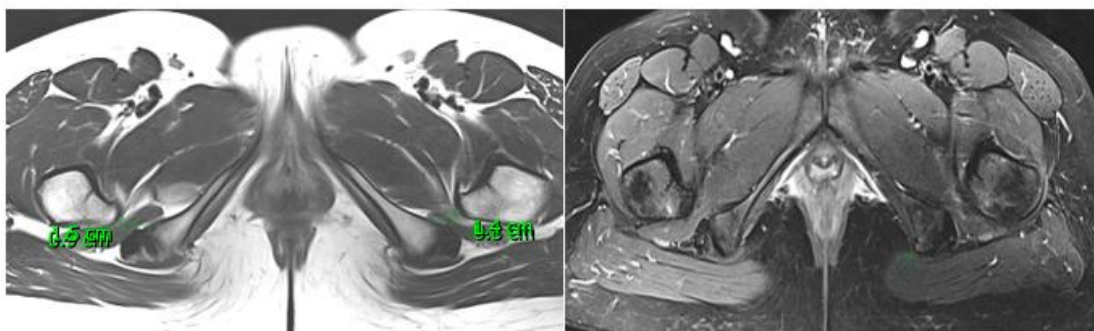
PSA: dříve kancelářská práce, nyní nezaměstnaná (netoleruje sed)

Sport: rekreačně jóga, in-line, trekking, ale výrazně limitováno bolestmi (zejména in-line a některé pozice z jógy, po delších pěších výletech také akcentace obtíží)

Abúzus: abstinent

RHB anamnéza: v minulosti pouze TMT a masáže

Dle popisu MR: Oboustranně známky IFI s malým edémem QFM oboustranně.



Obrázek 18: Kazuistika: MR snímky pánve pacientky.

Popis: Vlevo T2-vážený snímek s oboustranným zúžením IFS i QFS. Vpravo T2-vážený snímek (mDixon Water-only) s malým edémem QFM bilaterálně. (zdroj: KZM 2. LF a FNM)

IFS: vpravo 15 mm vlevo 14 mm

QFS: vpravo 8 mm vlevo 9 mm

12.2.2 Vstupní kineziologický rozbor

Subjektivně: Pacientka si stěžuje na bolesti v oblasti hýždí bilaterálně, více vpravo. Referuje také mírné bolesti v oblasti Lp, které se zvýrazňují zátěží. Bolesti udává zejména v oblasti sedacích hrbolů bilaterálně, na PDK bolesti vyzařující po mediální straně stehna ke kolenu. Bolesti trvají 6 let, přibližně před dvěma roky došlo k akcentaci obtíží, kterou pacientka přisuzuje nástupu do sedavého zaměstnání. Vsedě (< 5 min) udává aktuálně bolesti dle VAS 7-8/10, sed delší než 20 min netoleruje. Nejvíce ji nyní limituje omezení sedu, pro které není schopna pracovat a řídit automobil.

Objektivně: Spolupracující pacientka normostenického habitu. Úzkostné a mírně depresivní ladění.

Aspekční vyšetření stoje:

Vnitřněrotační postavení v kyčelních kloubech bilaterálně, více vpravo. Elevace pánve vpravo, mírná rotace pánve doleva, anteverzní postavení se zvýrazněnou bederní lordózou s vrcholem v oblasti horní Lp. Syndrom otevřených nůžek, bulging břišní stěny. Hrudník rotovaný mírně doprava a zasunutý vůči pánvi. Elevace L ramene s vnitřněrotačním postavením ramenního kloubu vlevo. Hlava v protrakci.

Fotodokumentace aspekčního vyšetření je součástí přílohy č. 4.

Izolovaný stoj na 1 DK:

- LDK stabilní, bez výrazných patologií.
- PDK s titubacemi, zvýraznění rotace pánve doleva a úklon trupu doleva.

Vyšetření chůze:

Pacientka schopna samostatné chůze bez kompenzační pomůcky. Chůze o úzké bazi, výrazně omezená extenze v kyčelních kloubech bilaterálně, při chůzi zvýraznění hyperlordózy v Lp se zalomením v horní části Lp, zasunuté držení hrudníku. Při stojné fázi na PDK mírný pokles pánve vlevo kaudálně a rotace doleva.

Palpační vyšetření:

Palpační citlivost laterálně od sedacího hrbolu bilaterálně. Hypertonus m. piriformis vpravo, m. gluteus medius vpravo a m. quadratus lumborum bilaterálně. Zvýšené svalové napětí hamstringů, adduktorů a m. tensor fasciae latae vpravo.

Klinické testy:

| Test | PDK | LDK |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Active piriformis test | Pozitivní | Negativní |
| Seated piriformis stretch test | Negativní | Negativní |
| Ischiofemoral impingement test | Pozitivní | Pozitivní |
| Long stride walking test | Pozitivní | Negativní |

Tabulka 17: Kazuistika: Vstupní vyšetření (klinické testy)

Popis: PDK (pravá dolní končetina), LDK (levá dolní končetina)

Goniometrické vyšetření kyčelních kloubů:

Vpravo:

S: 5° - 0° - 100°

F: 40° - 0° - 10°

R_{S0}: 25° - 0° - 50°

R_{S90}: 30° - 0° - 20°

Vlevo:

S: 10° - 0° - 120°

F: 40° - 0° - 10°

R_{S0}: 35° - 0° - 55°

R_{S90}: 40° - 0° - 40°

Vstupní skóre dle dotazníku **PainDETECT**: 21 bodů

VAS (součást dotazníku PainDETECT):

Aktuální bolest: 8/10

Nejsilnější bolest během posledních 4 týdnů: 10/10

Průměrná bolest během posledních 4 týdnů: 8/10

12.2.3 Cíl terapie

- Edukace pacientky - vysvětlení mechanismu IFI, modifikace pohybových aktivit a ADL, režimová opatření.
- Ovlivnění hypertonu a reflexních změn v oblasti kyčelního kloubu.
- Zlepšení kontroly pánve ve frontální, sagitální a transverzální rovině, zejména při stojné fázi na PDK.
- Zlepšení trupové stability s cílem prevence vzniku sekundárních komplikací v oblasti Lp.

12.2.4 Průběh terapie

Pacientka absolvovala celkem 6 hodinových terapií s frekvencí 1x týdně v období od února do dubna 2023. 2 měsíce od první terapie proběhl výstupní kineziologický rozbor. Pacientka spolupracovala dobře, byla adherentní k autoterapii.

V úvodní terapii byl pacientce vysvětlen mechanismus iritace měkkých tkání v IFS a ukázka pozic, které tento prostor zmenšují a naopak zvětšují. Ze sportovních aktivit, které pacientka dosud prováděla, bylo doporučeno omezit in-line bruslení, které pacientce bolesti vždy zvýraznilo. Z jógových pozic byly vybrány takové, které využívaly zevní rotaci a extenzi v kyčelních kloubech. S pacientkou na nich byly demonstrovány anatomické limity v oblasti kyčelního kloubu. Pacientce bylo následně doporučeno vyhýbat se krajním rozsahům v těchto pozicích, které způsobovaly bolest. Chůzi pacientka neomezovala, pouze bylo doporučeno zkrátit krok a zvýšit kadenci pro snížení míry extenze v kyčelním kloubu. Z dalších sportovních aktivit bylo pro udržení dobré fyzické kondice doporučeno například plavání kraul/znak nebo varianty silového tréninku.

Pro pacientku bylo nejvíce problematické sezení, proto bylo doporučeno omezit dlouhodobý sed, a pokud to bude možné zredukovat jízdu autem, popřípadě zařazovat častější přestávky. Pro práci na PC byly navrženy různé modifikace sedu, které snižují tlak na IFS a gluteální oblast (vyvýšený sed, výškově nastavitelný stůl pro práci ve stoje, klekačka pro práci ve vysokém kleku či v pozici rytíře).

Během terapií byla vždy v úvodu manuálně ošetřena oblast hýždě, zejména gluteálních svalů, zevních rotátorů a m. tensor fasciae latae. Zvoleny byly pasivní techniky pro ovlivnění měkkých tkání a kloubních struktur (modifikovaná trakce kyčelního kloubu, viz obrázek č. 19) a statické pozice pro protažení zejména zevních rotátorů kyčelního kloubu. V rámci autoterapie pacientka využívala pro uvolnění tenisový míček, kterým uvolňovala hýžděovou oblast. Bylo jí doporučeno vyhýbat se bezprostřednímu okolí sedacího hrbolu, aby si nezpůsobila iritaci QFM.

Následující obrázky (č. 19, 20 a 21) znázorňují jednotlivé pozice prováděné během terapie, které byly zároveň součástí autoterapie. Zvoleny byly aktivní pozice či přechody mezi pozicemi dle metody dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS) s důrazem na excentrické zatížení zevních rotátorů kyčle a zlepšení trupové stabilizace a kontroly pozice pánve v jednotlivých rovinách. Pacientce bylo doporučeno provádět autoterapii alespoň 5x týdně 30-60 minut. Dále bylo doporučeno dodržovat režimová opatření.



Obrázek 19: Kazuistika: Cviky využité v terapii 1.

Popis:

vlevo: trakce kyčle v ose krčku femuru pro uvolnění měkkých tkání v oblasti kyčelního kloubu

uprostřed: pozice holuba pro protažení zevních rotátorů kyčelního kloubu

vpravo: protažení m. piriformis a zevních rotátorů kyčelního kloubu (zdroj fotoarchiv autorky)



Obrázek 20: Kazuistika: Cviky využité v terapii 2.

Popis:

vlevo: „vrata“/odkuleení vleže na boku pro excentrické protažení zevních rotátorů kyčelního kloubu a aktivaci ventrální muskulatury

uprostřed: přechod z pozice na čtyřech do pozice 6. měsíce pronačně pro nácvik extenze v kyčelních kloubech s kontrolou postavení pánve v sagitální rovině.

vpravo: přechod z pozice šikmého sedu do pozice na čtyřech pro posílení zevních rotátorů kyčelního kloubu.

(zdroj: fotoarchiv autorky)



Obrázek 21: Kazuistika: Cviky využité v terapii 3.

Popis:

vlevo: vertikalizace z pozice rytíře s korekcí postavení pánve ve frontální, sagitální a transverzální rovině

uprostřed: „hip hinge“ pro posílení hýžděových svalů a zlepšení trupové stability

vpravo: squat s korekcí postavení pánve, zatížení kyčelního kloubu v nebolestivém rozsahu

(zdroj: fotoarchiv autorky)

12.2.5 Výstupní kineziologický rozbor

33letá pacientka s chronickými bolestmi v oblasti levé i pravé hýždě. Dle MR známky IFI bilaterálně.

Subjektivně: Pacientka je spokojená s terapií. Cítí se dobře. Referuje změnu charakteru bolestí v oblasti hýždě, nyní cítí spíše „namožené svaly“ v oblasti celé hýždě, nepocítuje ostrou bolest lokalizovanou do oblasti sedacího hrbolu. V minulém týdnu po 20 km procházce bolesti menší než po stejné vzdálenosti před terapiemi. V oblasti Lp nyní bez bolestí. Vydrží sedět déle, ale sed delší než 20 min stále není možný pro bolest.

Objektivně: Pacientka objektivně s minimálními změnami patrnými aspekci. Ve stoji přetrvává mírná elevace pánve vpravo s rotací doleva. Při chůzi pánev a hrudník v lepším postavení v sagitální rovině. V oblasti horní Lp aspekčně méně výrazné zalomení. Při opěrné fázi PDK lepší kontrola pánve ve frontální rovině. Izolovaný stoj na PDK stabilnější, bez titubací. Při stoji na PDK přetrvává mírné zvýraznění rotace pánve doleva s úklonem trupu doleva. (viz příloha č. 5)

Palpačně došlo k částečnému ovlivnění reflexních změn, stále však přetrvává palpační citlivost laterálně od sedacího hrbolu. Mírný hypertonus m. piriformis a hamstringů vpravo.

Klinické testy:

| Test | PDK | LDK |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Active piriformis test | Negativní | Negativní |
| Seated piriformis stretch test | Negativní | Negativní |
| Ischiofemoral impingement test | Pozitivní | Negativní |
| Long stride walking test | Pozitivní | Negativní |

Tabulka 18: Kazuistika: Výstupní vyšetření (klinické testy)

Popis: PDK (pravá dolní končetina), LDK (levá dolní končetina)

Goniometrické vyšetření kyčelních kloubů:

Vpravo:

S: 5° - 0° - 100°

F: 40° - 0° - 10°

R_{S0}: 30° - 0° - 50°

R_{S90}: 40° - 0° - 20°

Vlevo:

S: 10° - 0° - 120°

F: 40° - 0° - 10°

R_{S0}: 40° - 0° - 55°

R_{S90}: 45° - 0° - 40°

Výstupní skóre dle dotazníku **PainDETECT**: 15 bodů

VAS (součást dotazníku PainDETECT):

Aktuální bolest: 7/10

Nejsilnější bolest během posledních 4 týdnů: 7/10

Průměrná bolest během posledních 4 týdnů: 7/10

Skóre dle dotazníku **PainDETECT** 6 měsíců po výstupním vyšetření: 19 bodů

VAS (součást dotazníku PainDETECT):

Aktuální bolest: 6/10

Nejsilnější bolest během posledních 4 týdnů: 10/10

Průměrná bolest během posledních 4 týdnů: 6/10

12.2.6 Závěr

U pacientky proběhlo celkem šest hodinových terapií. Pacientka byla dobře spolupracující, motivovaná do terapie. Subjektivně terapii hodnotila kladně s pozitivním efektem na bolest v oblasti Lp a P hýždě.

Objektivní změny v aspekčním vyšetření po absolvování všech šesti terapií byly pouze minimální. Ve stoji byla u pacientky patra menší anteverze pánve, při pohledu zezadu nebylo tolik výrazné zalomení v horní Lp. Fotodokumentace výstupního aspekčního vyšetření viz příloha č. 5.

Porovnání vstupních a výstupních hodnot klinických testů, goniometrického vyšetření a skóre dotazníku je uvedeno v následující tabulce č. 19.

| | Vstupně | | Výstupně | | 6M | |
|--------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|-------|---|
| | P | L | P | L | P | L |
| Klinické testy | | | | | | |
| Active piriformis test | Pozitivní | Negativní | Negativní | Negativní | - | - |
| Seated piriformis stretch test | Negativní | Negativní | Negativní | Negativní | - | - |
| Ischiofemoral impingement test | Pozitivní | Pozitivní | Pozitivní | Negativní | - | - |
| Long stride walking test | Pozitivní | Negativní | Pozitivní | Negativní | - | - |
| Goniometrie | | | | | | |
| S | 5°-0°-100° | 10°-0°-120° | 5°-0°-100° | 10°-0°-120° | - | - |
| F | 40°-0°-10° | 40°-0°-10° | 40°-0°-10° | 40°-0°-10° | - | - |
| R _{S0} | 25°-0°-50° | 35°-0°-55° | 30°-0°-50° | 40°-0°-55° | - | - |
| R _{S90} | 30°-0°-20° | 40°-0°-40° | 40°-0°-20° | 45°-0°-40° | - | - |
| PainDETECT | 21 | | 15 | | 19 | |
| Aktuální bolest | 8/10 | | 7/10 | | 6/10 | |
| Nejsilnější bolest během 4T | 10/10 | | 7/10 | | 10/10 | |
| Průměrná bolest během 4T | 8/10 | | 7/10 | | 6/10 | |

Tabulka 19: Kazuistika: Hodnoty vstupního a výstupního vyšetření

Popis: P (pravá), L (levá), 4T (4 týdny), S (sagitální rovina), F (frontální rovina), R (rotace)

Pacientce bylo doporučeno pokračovat dále v autoterapii a dodržování režimových opatření.

6 měsíců od výstupního hodnocení celkové skóre v dotazníku PainDETECT opět vzrostlo na 19 bodů. S časovým odstupem pacientka hodnotila svůj stav jako přechodně zlepšený po absolvování série terapií. S odstupem půl roku ale vnímá opět mírné zhoršení svých bolestí. Autoterapii v této době prováděla cca 1 - 2x týdně, celkově byla méně aktivní a trávila více času vsedě.

13 DISKUZE

IFI je relativně recentně popsáný syndrom. Poprvé se o něm zmínil ortoped Kenneth A. Johannes v roce 1977 v případové studii. Od té doby se povědomí o této problematice velmi pomalu rozšiřuje mezi odbornou veřejnost. IFI je podle dosud dostupných zdrojů velmi vzácnou klinickou jednotkou a přesná data o jeho incidenci jsou proto obtížně stanovitelná. Zdroje týkající se možností terapie pacientů s IFI jsou převážně případové studie nebo výzkumy na relativně malých vzorcích pacientů.

Klinicky se IFI projevuje bolestí v oblasti hýždě. Bolest v tomto regionu je velmi nespecifický symptom, kterým se projevuje celá řada patologických stavů nejen v hluboké gluteální oblasti. Vzhledem k anatomické složitosti tohoto regionu je diagnostika IFI poměrně komplikovaná, což by mohlo být důvodem relativně nízkého výskytu této diagnózy. Dalším důvodem, proč se IFI vyskytuje velmi zřídka, by mohlo být rovněž nedostatečné povědomí zdravotnických pracovníků o této diagnóze. Některé zdroje naznačují, že četnost výskytu předčasného kontaktu sedací kosti a malého trochanteru by mohla být vyšší, než se dosud předpokládalo, a IFI je tak často poddiagnostikovaný.

Hlavním cílem této diplomové práce bylo proto shrnout poznatky o této diagnóze a zaměřit se zejména na její diagnostiku, která je klíčem ke stanovení diagnózy a následného terapeutického plánu. V následujících výzkumech by bylo vhodné zaměřit se na možnosti terapeutického ovlivnění IFI pomocí fyzioterapeutických metod a přístupů. Tato práce se terapii IFI věnuje pouze okrajově.

Diagnostika je založena na pozitivních nálezech známek IFI na zobrazovacích metodách, zlatým standardem je MR. Mezi tyto ukazatele patří zmenšení IFS, zmenšení QFS a přítomnost otoku nebo signálových změn QFM. V této diplomové práci byl zkoumán výskyt těchto projevů IFI na MR 76 kyčelních kloubů u 38 pacientů. Signálové změny v předloženém souboru byly přítomné u 24 kyčelních kloubů (31,6 %). Ve srovnání s jinými obdobnými výzkumy se jedná o poměrně vysokou frekvenci tohoto nálezu. Vysoká četnost tohoto nálezu v tomto souboru je zajímavá také proto, že soubor nebyl tvořený pouze pacienty s bolestí v oblasti kyčelního kloubu, respektive z dostupných dat nelze vyloučit přítomnost asymptomatických kyčelních kloubů. Tosun et al. (2012) zkoumali retrospektivní analýzou MR pacientů s bolestmi v oblasti kyčelního kloubu, celkem bylo do jejich výzkumu zařazeno 1598 kyčelních kloubů. Z tohoto vzorku byl otok QFM přítomen u 70 kyčelních kloubů (4,4 %). Frekvenci přítomnosti otoku QFM na MR zkoumali Gardner et al. (2020). Výzkumný soubor tvořilo 100 MR snímků kyčelních kloubů pacientů, kteří si stěžovali na bolesti v oblasti kyčle a/nebo třísla. V předloženém výzkumu byl přítomen otok QFM celkem u 18 kyčelních kloubů (18 %) z výzkumného souboru. Rovněž Park et al. (2016) zkoumali frekvenci výskytu otoku QFM u pacientů s bolestí v oblasti kyčle. Z celkového počtu 289 kyčelních kloubů byl edém popsán u 44 kyčlí, tj. 15,2 %.

Kvalitativní změny měkkých tkání v IFS bývají považovány za určitý signál mechanického dráždění tkání v důsledku nadměrné zátěže (často se opakující extenze nebo zevní rotace v kyčelním kloubu) nebo v důsledku anatomického zmenšení IFS a QFS, anebo jejich kombinace. Mezi pojmy přítomnost otoku QFM a přítomnost signálových změn QFM však nelze dát jednoznačné rovnítko, neboť mezi signálové změny kromě otoku lze zahrnout také další patologické procesy jako například tuková infiltrace nebo fibrotické změny QFM. To může být důvodem vyššího procentuálního zastoupení ve zkoumaném souboru, oproti výše zmíněným.

Otok nebo signálové změny měkkých tkání v IFS se ale mohou vyskytovat také u asymptomatické populace. Přítomnost těchto kvalitativních změn zkoumali Maraş Özdemir et al. (2015) na vzorku 209 asymptomatických probandů (418 kyčelních kloubů). U 19 jedinců z výzkumného souboru (9,1 %) se objevily kvalitativní změny QFM, z toho u třech byl přítomen otok QFM (1,4 %) a u 16 byla popsána tuková infiltrace QFM (7,7 %).

Kromě signálových změn jsou dalšími diagnostickými kritérii velikosti IFS a prostoru QFS. Tyto rozměry jsou nejčastěji odečítané ze statických snímků magnetické rezonance. Průměrná velikost IFS v předloženém souboru byla $23,7 \pm 9,6$ mm, průměrná velikost QFS v souboru byla $14,7 \pm 6,7$ mm. Průměrné hodnoty IFS a QFS u skupiny kyčleních kloubů se signálovými změnami a bez signálových změn jsou pro přehlednost uvedeny v tabulce č. 20. Zároveň jsou v tabulce pro srovnání uvedeny naměřené hodnoty z publikovaných výzkumů.

| Autor výzkumu | Zobraz. metoda | IFI N | IFI: IFS (mm) | IFI: QFS (mm) | nonIFI N | NonIFI: IFS (mm) | nonIFI: QFS (mm) |
|-----------------------------|----------------|-------|--------------------|------------------|----------|--------------------|--------------------|
| Výsledky tohoto výzkumu | MR | 24 | $17,0 \pm 6,2$ | $11,3 \pm 3,7$ | 52 | $26,8 \pm 9,3$ | $16,2 \pm 7,2$ |
| Maraş Özdemir et al. (2021) | MR | 24 | P: 11,1 L: 10,9 | P: 6,3 L: 5,5 | 27 | P: 20,1 L: 19,0 | P: 12,0 L: 14,0 |
| Won et al. (2020) | CT | | | | 517 | $29,5 \pm 10,1$ | |
| Gardner et al. (2020) | MR | 18 | 16,8 | 8,8 | 82 | 30,4 | 20,1 |
| Lu et al. (2019) | MR | 25 | $12,4 \pm 3,6$ | | 19 | $24,3 \pm 6,5$ | |
| Lu et al. (2019) | US | 25 | $17 \pm 3,7$ | | 19 | $23,7 \pm 4,3$ | |
| Maraş Özdemir at al. (2015) | MR | | | | 418 | $25,6 \pm 7,5$ | |
| Singer et al. (2015) | MR | 24 | $12,9 \pm 3,8$ | $9,9 \pm 3,4$ | 5 | $17,6 \pm 3,2$ | $12,86 \pm 2,8$ |
| Bredella et al. (2015) | MR | 97 | $17,4 \pm 5,5$ | $12 \pm 4,5$ | 71 | $30,6 \pm 9,3$ | $19,3 \pm 7,1$ |
| Ali et al. (2013) | MR | 9 | $13,7 \pm 5,3$ | $8,3 \pm 2,8$ | 15 | $19,6 \pm 6,4$ | $10,6 \pm 5,4$ |
| Tosun et al. (2012) | MR | 70 | $13,1 \pm 3,9$ | $6,9 \pm 2,6$ | 38 | $22 \pm 5,9$ | $13,4 \pm 4,8$ |
| Torriani et al. (2009) | MR | 12 | 13 ± 5 | 7 ± 3 | 11 | 23 ± 8 | 12 ± 4 |

Tabulka 20: Velikost rozměrů IFS a QFS v publikovaných výzkumech

Popis: MR (magnetická rezonance), CT (výpočetní tomografie), IFI (ischiofemorální impingement), nonIFI (kontrolní skupina), IFS (ischiofemorální prostor), QFS (quadratus femoris space), N (celkový počet), P (pravá), L (levá)

Nejblíže tomuto výzkumu jsou u skupiny kyčelních kloubů s přítomností signálových změn QFM výsledky Bredella et al. (2015). U kontrolní skupiny jsou výsledky předloženého souboru nejblíže výzkumu Maraş Özdemir et al. (2015).

Je však třeba upozornit, že ve výše zmíněných výzkumech nebyla jednotná inkluzní a exkluzní kritéria pro zařazení pacientů/kyčelních kloubů do skupiny „IFI“ a „nonIFI“. V předloženém souboru snímků bylo toto rozřazení pouze na základě přítomnosti signálových změn QFM, bez korelace ke klinickým nálezům. Obdobně tomu bylo například ve výzkumu Gardner et al. (2020). Torriani et al. (2009) do skupiny „IFI“ zařazoval pacienty symptomatické a současně se signálovými změnami QFM, v kontrolní skupině jsou pak asymptomatické kyčelní klouby bez abnormalit QFM. Stejná kritéria byla v následujících výzkumech: Maraş Özdemir et al. (2021), Lu et al. (2019), Bredella et al. (2015), Tosun et al. (2012) a Torriani et al. (2009). Ve výzkumu Ali et al. (2013) bylo inkluzním kritériem pro „IFI“ navíc zúžení IFS.

Oba rozměry jsou velmi dynamické a jejich velikosti jsou ovlivnitelné mnoha faktory. Jedním z těchto faktorů je pozice kyčelního kloubu, to může hrát roli například při zobrazování. Obecně popisovaná pozice, kdy jsou rozměry IFS a QFS nejmenší, je při maximální extenzi a addukci kyčelního kloubu se zevní rotací. Velikost IFS ve vztahu k flexi kyčelního kloubu a pozici těla při zobrazování MR zkoumali Johnson et al. (2017). V tomto výzkumu sledovali velikost rozdílů měřených hodnot ve třech pozicích pacienta. První pozicí byla pozice vleže na zádech s kyčelními klouby v neutrální rotaci, abdukci a flexi, tzn. s plně extendovanými kolenními klouby. V druhé pozici měřili IFS vleže na zádech s podloženými dolními končetinami (DKK), tzn. přibližně v 25 % flexi v kyčelním kloubu. Třetí pozicí byla pronační pozice pacienta. Rozdíl mezi naměřenými hodnotami v supinačních pozicích byl statisticky signifikantní, v průměru se velikost IFS při 25° flexi v kyčelním kloubu zvětšila o 11,8 mm. Také pronační pozice vedla k významnému nárůstu hodnoty IFS oproti první pozici v průměru o 3,15 mm.

Rotace a pozice kyčle ve frontální rovině také významně ovlivňují IFS a QFS. Podle ultrasonografického měření Jonathana T. Finnoffa et al. (2015) byl průměrný naměřený rozdíl ve velikosti IFS mezi pozicí A (15° addukce s 30° zevní rotací kyčle) a pozicí B (15° abdukce s 30° vnitřní rotací kyčle) 21,1 mm.

Vicentini et al. (2021) zkoumali vliv rotace kyčle na velikosti IFS a QFS u pacientů s IFI a bez IFI. U pacientů s IFI naměřili, že mezi krajní vnitřní rotací a zevní rotací došlo ke zmenšení IFS v průměru o 16,3 mm a QFS v průměru o 12,2 mm. U kontrolní skupiny došlo ke zmenšení IFS v průměru o 14,1 mm a QFS o 10,7 mm. Z výsledků rovněž vyplývá, že u pacientů s IFI dochází během tohoto pohybu k procentuálně výraznějšímu zúžení prostorů IFS a QFS než u kontrolní skupiny.

Obdobně jako může ovlivnit rozměry IFS a QFS postavení femuru, může také změna pozice pánve ovlivnit tyto rozměry. Spencer-Gardner et al. (2024) provedli kadaverózní studii, kde zkoumali vliv postavení pánve na rozměr IFS. Podle jejich měření byla průměrná velikost IFS při neutrální rotaci v kyčelním kloubu a 10° dorzální flexi pánve 25,50±9,36 mm, při neutrální rotaci v kyčelním kloubu a 10° ventrální flexi pánve 33,24±10,16 mm. Při této změně v postavení pánve došlo tedy k nárůstu IFS přibližně o 30 %. Při kombinaci rotací v kyčelním kloubu a postavení pánve v sagitální rovině jsou změny ještě výraznější.

Tento fakt, že pozice kyčelních kloubů a pánve může takto významně ovlivnit naměřené hodnoty, byl částečně důvodem ke stanovení první výzkumné otázky. Navíc, pokud existuje předpoklad, že signálové změny QFM vznikají u některých pacientů v důsledku mechanického konfliktu při zmenšení IFS v určitých pozicích kyčelního kloubu např. při chůzi nebo běhu, běžně používaná supinační pozice pro statické MR zobrazování by teoreticky nemusela toto zúžení odhalit. Bylo proto zjišťováno, zda v předloženém souboru snímků koreluje velikost IFS a QFS naměřená na MR s přítomností signálových změn QFM.

Naměřené hodnoty IFS prezentovaného výzkumu korelují s přítomností signálových změn QFM. Výsledky naznačují, že při zvýšení IFS o jednu jednotku (1 mm) dochází ve zkoumaném souboru snímků ke snížení poměrů šancí (Odds Ratio) na přítomnost signálových změn QFM o 0,76. Teoreticky to tedy znamená, že relativní šance na přítomnost signálových změn QFM se sníží o 24 %. U QFS nebyly hodnoty statisticky signifikantní. Tento výsledek je zajímavý, protože hodnoty IFS a QFS se obvykle považují za stejně relevantní. Důvodem tohoto výsledku ale mohl být malý vzorek snímků. Zajímavé je, že se v předloženém souboru vyskytovaly i velmi malé rozměry IFS bez signálových změn QFM (7 mm), a naopak byly signálové změny přítomné i u relativně velkých IFS rozměrů (32,8 mm).

Singer et al. (2015) zkoumali obdobným způsobem závislost rozměrů IFS a QFS na přítomnost symptomatického impingementu. Z jejich výsledků vyplývá, že při snížení rozměru IFS i QFS o 1 mm se pravděpodobnost symptomatického impingementu v jeho zkoumaném souboru zvyšuje přibližně o 60 %.

Normy rozměrů IFS a QFS v běžné populaci nejsou přesně definované. Hraniční hodnoty pro IFI se mezi autory liší, jedním z důvodů může být právě jejich dynamika. Ve výzkumu byly pro deskriptivní analýzu souboru MR použity mezní hodnoty pro IFS ≤ 15 mm (senzitivita 76,9 %, specificita 81,0 % a celková přesnost byla 78,3 %) a mezní hodnoty QFS ≤ 10 mm (senzitivita 78,7 %, specificita 74,1 % a celková přesnost byla 77,1 %). Hodnoty byly vybrány na základě výzkumu Singer et al. (2015). Torriani et al. (2009) určil dle svého výzkumu mezní hodnoty IFS ≤ 17 mm (senzitivita 83 %, specificita 82 %) a QFS ≤ 8 mm (senzitivita 83 %, specificita 82 %). Lu et al. (2019) pro identifikaci IFI v souboru MR použili mezní hodnotu IFS 18,7 mm.

Tradičně je diagnostika IFI založená na hodnocení MR. Vyšetření pomocí MR je ale poměrně časově a finančně náročné. Výzkum Lu et al. (2019) naznačuje, že US by mohla být rovněž cennou diagnostickou metodou zejména pro počáteční identifikaci pacientů s IFI. U pacientů bez IFI byla popsána signifikantní korelace naměřených hodnot IFS pomocí US a MR (v pronační pozici). U pacientů s IFI je však potřeba počítat s určitým nadhodnocením IFS měřeného pomocí US, dle autorů k tomuto dochází pravděpodobně z důvodu abnormální echogenity patologické tkáně. Prahová hodnota IFS pro identifikaci pacientů s IFI při použití US byla 21,4 mm. Při IFS menším, než je udávaná hraniční hodnota, by mělo být doporučeno MR vyšetření pro zhodnocení stavu měkkých tkání. Jedná se o dostupnější diagnostickou metodu, její využití v této oblasti vyžaduje ale značné znalosti anatomie a zkušenost vyšetřujícího. US na rozdíl od MR je diagnostická metoda, která je stále častěji využívána také fyzioterapeuty či rehabilitačními lékaři. US by proto v klinické praxi mohlo přispět k rychlejší diagnostice IFI.

Převážná část pacientů s IFI popisovaných v literatuře jsou ženy středního a staršího věku. Druhou výzkumnou otázkou bylo zjišťováno, zda existuje statisticky významný rozdíl mezi rozměry IFS a QFS u žen a mužů v tomto souboru. Dle předložených výsledků měly ženy v souboru statisticky signifikantně menší rozměry IFS i QFS oproti mužům. Výsledky výzkumu tedy odpovídají v literatuře často popisovanému vlivu pohlavního dimorfismu na výskyt IFI. Audenaert et al. (2021) zkoumali vliv pohlaví na rozměr IFD ve statické i dynamické pomoci 3D rekonstrukce. V jejich výzkumu byly průměrné hodnoty IFD u žen $22,2 \pm 4,3$ mm a u mužů $29,1 \pm 4,1$ mm. Won et al. (2020) měřil pomocí CT rozměry IFD u asymptomatických kyčelních kloubů žen a mužů. Dle jeho výzkumu byly průměrné velikosti IFD u mužů $33,2 \pm 9,2$ mm, u žen $24,3 \pm 8,9$ mm.

V dalším výzkumu je potřeba zhodnotit, zda by nebylo vhodné uvádět rozdílné mezní hodnoty IFS a QFS pro ženy a muže. V klinické praxi tyto výsledky mohou pomoci lépe identifikovat pacienty s IFI. Vzhledem k vlivu pohlavního dimorfismu na anatomické poměry v oblasti pánve je pravděpodobné, že incidence IFI bude u žen větší než u mužů.

Jak již bylo popsáno výše, pozitivní nálezy IFI na zobrazovacích metodách se mohou vyskytovat rovněž u asymptomatické populace. Papavasiliou et al. (2014) ve svém výzkumu prokázali, že zúžení IFS a QFS může, ale nemusí být spojeno s abnormalitami QFM a nemusí být spojeno s bolestí kyčle. Rozměry IFS a QFS na MR jsou velmi dynamické a ovlivnit jejich velikost může mnoho faktorů, včetně pozice těla při zobrazování. Stanovení diagnózy IFI by proto nemělo být založeno pouze na nálezech na zobrazovacích metodách. Nejdůležitějším aspektem zůstává klinický nález, včetně anamnézy, symptomatologie, pozitivivity klinických testů a subjektivního hodnocení pacienta.

Korelace nálezů na MR s klinickým stavem je demonstrována kazuistikou pacientky s IFI. Rozměry IFS a QFS u této pacientky byly zúžené bilaterálně, otok QFM se taktéž vyskytoval u obou kyčelních kloubů. Subjektivně pacientka udávala bolesti více na PDK, což odpovídalo objektivnímu nálezu a diagnostickým testům. Subjektivní hodnocení bolesti bylo objektivizováno pomocí dotazníku PainDETECT. Tento dotazník slouží k subjektivnímu hodnocení bolesti a k detekci neuropatické bolesti. Neuropatická komponenta bolesti může být u pacientů s IFI přítomna při dráždění n. ischiadicus otokem měkkých tkání v IFS, to bylo důvodem pro zvolení tohoto dotazníku. Z výsledků vstupních hodnot a hodnot, které pacientka vyplnila s odstupem půl roku od terapií, vyplývá, že pravděpodobnost přítomnosti neuropatické komponenty bolesti je v jejím případě vysoká. Vzhledem k tomu, že IFI může zásadně ovlivňovat kvalitu života pacienta, bylo by vhodné doplnit vyšetření např. zdravotním dotazníkem EQ-5D-3L, který tyto aspekty hodnotí.

Výsledky vstupního a kontrolního vyšetření pacientky naznačují, že fyzioterapie by mohla částečně ovlivnit bolesti a diskomfort spojený s IFI. Anatomické poměry v oblasti kyčelního kloubu a pánve ale ovlivnit nelze, proto je důležité, aby součástí fyzioterapeutické intervence byla edukace. Je vhodné vysvětlit pacientům mechanismus IFI a zmírnit tak mechanické dráždění měkkých tkání pomocí režimových opatření. Efekt fyzioterapie na základě jedné kazuistiky nelze hodnotit, mohl by být však předmětem dalšího zkoumání.

13.1 Limity výzkumu

Jak již bylo v předcházejícím textu zmíněno, limitem tohoto výzkumu mohou být málo specifická inkluzní kritéria a absence dat týkajících se klinického stavu pacientů ze souboru. Bylo by ideální doplnit tyto informace a analyzovat měřená data u symptomatického a asymptomatického souboru odděleně. Dalším limitem může být nedostatečně specifikovaná pozice pacienta při zobrazování MR. Na tuto problematiku je v práci poukázáno. V dalším výzkumu by bylo vhodné tuto pozici unifikovat, aby byly měřené hodnoty validnější.

Limitem výzkumu mohl být rovněž malý počet popsanych snímků, který mohl zkreslit výsledky. Data ze snímků MR v předloženém výzkumu odečetali dva radiologové nezávisle na sobě, přičemž každý popsal polovinu dat. Tento způsob může být výrazně zatížen lidskou chybou. Pro získání větší validity dat by bylo vhodné, aby celý soubor popsalo více radiologů nezávisle na sobě, což by mohlo minimalizovat riziko chyb a zvýšit přesnost výsledků.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo shrnout poznatky o IFI a zaměřit se na problematiku diagnostiky. Teoretická část se věnuje definici IFI, popisu anatomických struktur gluteální oblasti, klinické symptomatologii a vlivu IFI na další části pohybového aparátu. Práce dále obsahuje popis klinických diagnostických testů, používaných zobrazovacích metod včetně typických nálezů a diferenciální diagnostiku bolesti v oblasti hýždě. Praktickou část práce tvoří retrospektivní observační studie, která statisticky zpracovává data odečtená z 38 MR snímků kyčelních kloubů.

V literatuře je uváděno, že IFI je považován za vzácnou podjednotku. Často je ale zmiňován problém nedostatečné diagnostiky. Z předložených výsledků vyplývá, že přítomnost známek IFI (signálové změny QFM, zúžení IFS a QFS) je ve zkoumaném souboru snímků relativně častá. Výzkum prokazuje signifikantní korelaci mezi zúžením IFS a přítomností signálových změn QFM. Zúžení IFS tedy zvyšuje šanci na přítomnost signálových změn QFM. Dále výsledky ukazují, že ženy v tomto souboru mají statisticky signifikantně menší rozměry IFS a QFS oproti mužům. To odpovídá i dostupné literatuře, kde jsou typickými pacienty s IFI právě ženy.

V závěru je vhodné upozornit, že samotné zúžení IFS nebo QFS nebo samotná přítomnost signálových změn QFM pro diagnózu IFI není dostačující.

U pacientů s bolestmi v oblasti hýždě a/nebo třísla je v diferenciální diagnostice potřeba myslet na IFI. V klinické praxi doporučujeme anamnézu, subjektivní hodnocení pacienta a aspekci doplnit diagnostickými testy specifickými pro IFI. V rámci diagnostiky je vhodné vyšetření zobrazovacími metodami (MR), které může diagnózu ozřejmit a zhodnotit stav měkkých tkání v IFS. Při použití zobrazovacích metod je ale potřeba myslet na dynamiku rozměrů IFS a QFS. Užitečnost měření těchto rozměrů by mohla spočívat ve zvýšení pravděpodobnosti, že abnormality QFM souvisejí s impingementem, a nikoli s traumatem, zánětlivými změnami nebo jinou etiologií.

REFERENČNÍ SEZNAM

- ALI, Adam Mohsan; TEH, James; WHITWELL, Duncan a OSTLERE, Simon, 2013. Ischiofemoral impingement: a retrospective analysis of cases in a specialist orthopaedic centre over a four-year period. Online. *Hip International*. Roč. 23, č. 3, s. 263-268. Dostupné z: <https://doi.org/10.5301/hipint.5000021>. [cit. 2023-04-26].
- ARGO, Lindsay Ramey; SELLEY, Ryan S.; TJONG, Vehnian K. a IHM, Joseph, 2022. Proximal Hamstring Tendons. In: ONISHI, Kentaro; FREDERICSON, Michael a DRAGOO, Jason L. *Tendinopathy*. Springer, Berlin, s. 103-127. ISBN 978-3-030-65334-7.
- AUDENAERT, Emmauel A.; DUQUESNE, K.; ROECK, J. De; MUTSVANGWA, T.; BOROTIKAR, B. et al., 2021. Ischiofemoral impingement: the evolutionary cost of pelvic obstetric adaptation. Online. *Journal of Hip Preservation Surgery*. Roč. 7, č. 4, s. 677-687. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jhps/hnab004>. [cit. 2023-01-26].
- BOSCHUNG, Adam; ANTIOCO, Tiziano; STEPPACHER, Simon D; TANNAST, Moritz; NOVALIS, Eduardo N et al., 2023. Posterior Hip Impingement at Maximal Hip Extension in Female Patients With Increased Femoral Version or Increased McKibbin Index and Its Effect on Sports Performance. Online. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. Roč. 11, č. 7, s. 1-10. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/23259671231184802>. [cit. 2024-02-26].
- BREDELLA, Miriam A; AZEVEDO, Debora C; OLIVEIRA; SIMEONE, Frank J; CHANG, Connie Y et al., 2015. Pelvic morphology in ischiofemoral impingement. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 44, č. 2, s. 249-253. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00256-014-2041-0>. [cit. 2023-08-26].
- CARRO, Luis Perez; HERNANDO, Moises Fernandez; CEREZAL, Luis; NAVARRO, Ivan Seanz; FERNANDEZ, Ana Alfonso et al., 2016. Deep gluteal space problems: piriformis syndrome, ischiofemoral impingement and sciatic nerve release. Online. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*. Roč. 6, č. 3, s. 384-396. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28066745/>. [cit. 2023-12-10].
- COPPIETERS, Michel W; ALSHAMI, Ali M; BABRI, Awais S; SOUVLIS, Tina; KIPPERS, Vaughan et al., 2006. Strain and excursion of the sciatic, tibial, and plantar nerves during a modified straight leg raising test. Online. *Journal of Orthopedic Research*. Roč. 24, č. 9. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16838375/>. [cit. 2024-06-10].
- ČIHÁK, Radomír; HALEKAL, Ivan a KACVINSKÝ, Jan, 2016. Svazek III. - Periferní nervový systém. In: *Anatomie 3*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Grada, s. 607-608. ISBN 978-80-247-5636-3.

- FINNOFF, Jonathan T; BOND, Jeffrey R; COLLINS, Mark S; SELTON, Jacob L; HOLLMAN, John H et al., 2015. Variability of the Ischiofemoral Space Relative to Femur Position: An Ultrasound Study. Online. *The Journal of Injury, Function and Rehabilitation*. Roč. 7, č. 9, s. 930-937. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.03.010>. [cit. 2024-03-26].
- FREYNHAGEN, Rainer; BARON, Ralf; GOCKEL, Ulrich a TÖLLE, Thomas R, 2006. PainDETECT: a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain. Online. *Current Medical Research and Opinion*. Roč. 22, č. 10, s. 1911-1920. Dostupné z: <https://doi.org/10.1185/030079906X132488>. [cit. 2024-05-26].
- GALEANO, Arévalo N; GUINEA, Santamaría N; MOLINERO, Gredilla J a BÁREZ, Grande M, 2018. Extra-articular hip impingement: a review of the literature. Online. *Radiologia*. Roč. 60, č. 2, s. 105-118. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2017.09.005>. [cit. 2023-06-20].
- GARDNER, Stephanie S; DONG, David; PETERSON, Leif E; PARK, Kwan J a HARRIS, Joshua D, 2020. Is there a relationship between femoral neck-shaft angle and ischiofemoral impingement in patients with hip pain? Online. *Journal of Hip Preservation Surgery*. Roč. 7, č. 1, s. 43-48. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jhps/hnaa006>. [cit. 2023-04-20].
- GARTENBERG, Ariella; NESSIM, Adam a CHO, Woojin. Sacroiliac joint dysfunction: pathophysiology, diagnosis, and treatment. Online. *European Spine Journal*. Roč. 30, č. 10, s. 2936-2943. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00586-021-06927-9>. [cit. 2024-05-13].
- GOLDBERG-STEIN, Shlomit; FRIEDMAN, Avi; GAO, Qi; CHOI, Jaeun; SCHULZ et al., 2018. Narrowing of ischiofemoral and quadratus femoris spaces in pediatric ischiofemoral impingement. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 47, č. 11, s. 1505-1510. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00256-018-2962-0>. [cit. 2024-02-26].
- GOLLWITZER, Hans; BANKE, Ingo J. Johannes; GERDESMEYER, Ludger a SUREN, Christian, 2017. How to address ischiofemoral impingement? Treatment algorithm and review of the literature. Online. *Journal of Hip Preservation Surgery*. Roč. 4, č. 4, s. 289-298. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jhps/hnx035>. [cit. 2023-12-29].
- GÓMEZ-HOYOS, Juan; SCHÖDER, Ricardo; REDDY, Manoj; PALMER, Ian James a MARTIN, 2016. Femoral Neck Anteversion and Lesser Trochanteric Retroversion in Patients With Ischiofemoral Impingement: A Case-Control Magnetic Resonance Imaging Study. Online. *Arthroscopy*. Roč. 32, č. 1, s. 13-18. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2015.06.034>. [cit. 2023-10-26].

- GÓMEZ-HOYOS, Juan; KHOURY, Anthony; SCHRÖDER, Ricardo; JOHNSON, Eric; PALMER, Ian J et al., 2017. The Hip-Spine Effect: A Biomechanical Study of Ischiofemoral Impingement Effect on Lumbar Facet Joints. Online. *Arthroscopy*. Roč. 33, č. 1, s. 101-107. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.06.029>. [cit. 2023-10-26].
- GÓMEZ-HOYOS, Juan; MARTIN, Robroy L a MARTIN, 2018. Current Concepts Review: Evaluation and Management of Posterior Hip Pain. Online. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Roč. 26, č. 17, s. 597-609. Dostupné z: <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00629>. [cit. 2024-02-22].
- GRIFFIN, D R; DICKENSON, E J; O'DONNELL, J; AGRICOLA, R; AWAN, T et al., 2016. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. Online. *British Journal of Sports Medicine*. Roč. 50, č. 19, s. 1169-1176. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096743>. [cit. 2024-05-21].
- GOOM, Thomas S H; MALLIARAS, Peter; REIMAN, Michael P a PURDAM, Craig R, 2016. Proximal Hamstring Tendinopathy: Clinical Aspects of Assessment and Management. Online. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Roč. 46, č. 6, s. 483-493. Dostupné z: <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.5986>. [cit. 2024-06-20].
- HAN, Shuyang; KIM, Ryan S; HARRIS, Joshua D a NOBLE, Philip C, 2019. The envelope of active hip motion in different sporting, recreational, and daily-living activities: A systematic review. Online. *Gain and Posture*. S. 227-233. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.05.006>. [cit. 2024-05-19].
- HERNANDO, Moisés Fernández; CEREZAL, Luis; PÉREZ-CARRO, Luis; ABASCAL a CANGA, Ana, 2015. Deep gluteal syndrome: anatomy, imaging, and management of sciatic nerve entrapments in the subgluteal space. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 44, č. 7, s. 919-934. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00256-015-2124-6>. [cit. 2024-02-27].
- HERNANDO, Misés Fernández; CEREZAL, Luis; PÉREZ-CARRO, Luis; CANGA, Ana a GONZÁLEZ, Raquel Prada, 2016. Evaluation and management of ischiofemoral impingement: a pathophysiologic, radiologic, and therapeutic approach to a complex diagnosis. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 45, č. 6, s. 771-787. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00256-016-2354-2>. [cit. 2024-02-27].
- CHAMBERLAIN, Rachel, 2021. Hip Pain in Adults: Evaluation and Differential Diagnosis. Online. *American Family Physician*. Roč. 103, č. 2, s. 81-89. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33448767/>. [cit. 2023-10-01].

- JOHNSON, Kenneth A, 1977. Impingement of the Lesser Trochanter on the Ischial Ramus after Total Hip Arthroplasty: Report of Three Cases. Online. *Journal of Bone and Joint Surgery*. Roč. 59, č. 2, s. 268-269. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/845219/>. [cit. 2024-07-27].
- JOHNSON, Adam C; HOLLMAN, John H; HOWE, Benjamin M a FINNOFF, Jonathan T, 2017. Variability of ischiofemoral space dimensions with changes in hip flexion: an MRI study. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 46, č. 1, s. 59-64. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00256-016-2508-2>. [cit. 2024-06-29].
- KAUR, Jasmeen; LESLIE, Stephen W. a SIGH, Paramvir, 2024. Pudendal Nerve Entrapment Syndrome. Online. *StatPearls*. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544272/>. [cit. 2024-06-22].
- KHOURY, Anthony N.; HATEM, Munif; BOWLER, Joshua a MARTIN, Hal David, 2020. Hip–spine syndrome: rationale for ischiofemoral impingement, femoroacetabular impingement and abnormal femoral torsion leading to low back pain. Online. *Journal of Hip Preservation Surgery*. Č. 3, s. 390-400.
- KIM, Won-Joong; SHIN, Hwa-Yong; KOO, Gill-Hoi; PARK, Hae-Gyun; HA, Yong-Chan et al., 2014. Ultrasound-guided Prolotherapy with Polydeoxyribonucleotide Sodium in Ischiofemoral Impingement Syndrome. Online. *Pain Practice*. Roč. 14, č. 7, s. 649-655. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/papr.12215>. [cit. 2024-08-05].
- KRKOŠKA, Peter; RAJDOVÁ, Aneta; BEDNAŘÍK, Josef; RABY, Luděk; ADAMOVÁ, Blanka et al., 2022. Validace české jazykové verze dotazníků DN4 a PainDetect pro diagnostiku neuropatické bolesti. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. Roč. 85, č. 1, s. 59-69.
- KURKOVÁ, Simona, 2019. *Sonografické hodnocení n. ischiadicus u jedinců s radikální symptomatickou SI*. Diplomová práce. Praha: 2. Lékařská fakulta UK.
- LERCH, Till D; ZWINGELSTEIN, Sébastien; SCHMARANZER, Florian; BOSCHUNG, Adam a HANKE, Markus S, 2021. Posterior Extra-articular Ischiofemoral Impingement Can Be Caused by the Lesser and Greater Trochanter in Patients With Increased Femoral Version: Dynamic 3D CT-Based Hip Impingement Simulation of a Modified FABER Test. Online. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. Roč. 9, č. 5. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/2325967121990629>. [cit. 2024-01-03].
- LERCH, Till D; ANTIOCO, Tiziano; MEIER, Malin K; BOSCHUNG, Adam; HANKE, Markus S et al., 2022. Combined abnormalities of femoral version and acetabular version and McKibbin Index in FAI patients evaluated for hip preservation surgery. Online. *Journal of Hip Preservation Surgery*. Roč. 9, č. 2, s. 67-77. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35854804/>. [cit. 2024-02-10]. 2024-01-03].

- LEWIT; VORÁČEK, Pavel a ŠKAREDA, Martin, 2024. Manipulační léčba. 6. upravené vydání. Euromedia Group, a.s., v edici Universum. ISBN 978-80-242-9343-1.
- LU, Bo; DENG, Heping; CHEN, Baicheng a ZHAO, Jian, 2019. The accuracy assessment of ultrasound for the diagnosis of ischiofemoral space - A Validation Study. Online. *Journal of X-Ray Science and Technology*. Roč. 27, č. 4, s. 605-614. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31205010/>. [cit. 2024-08-10].
- LURIE, Jon a TOMKINS-LANE, Christy, 2016. Management of lumbar spinal stenosis. Online. *British Medical Journal*. 352. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmj.h6234>. [cit. 2024-06-15].
- MARAŞ ÖZDEMİR, Zeynep; AYDINGÖZ, Üstün; GÖRMELI, Cemile Ayşe a SAĞIR KAHRAMAN, Ayşegül, 2015. Ischiofemoral Space on MRI in an Asymptomatic Population: Normative Width Measurements and Soft Tissue Signal Variations. Online. *European Radiology*. Roč. 25, č. 8, s. 2246-2253. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25680726/>. [cit. 2024-02-10].
- MARAŞ ÖZDEMİR, Zeynep; YILDIRIM, Tülay; KARACA, Leyla; SAĞIR KAHRAMAN, Ayşegül a AYDINGÖZ, Üstün, 2021. A Novel Physical Examination Test for Ischiofemoral Impingement: Validation With Magnetic Resonance Imaging Correlation. Online. *Journal of Computer Assisted Tomography*. Roč. 45, č. 5, s. 722-727. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34546679/>. [cit. 2024-01-10].
- MARTIN, Hal; KIVLAN, Benjamin; PALMER, Ian a MARTIN, RobRoy, 2014. Diagnostic accuracy of clinical tests for sciatic nerve entrapment in the gluteal region. Online. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. Roč. 22, č. 4, s. 882-888. ISSN 0942-2056. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2010.07.008>. [cit. 2024-06-14].
- MARTIN, Hal David; REDDY, Manoj a GOMÉZ-HOYOS, Juan, 2015. Deep gluteal syndrome. Online. *Journal of Hip Preservation Surgery*. Roč. 2, č. 2, s. 99-107. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27011826/>. [cit. 2023-11-10].
- MIOKOVIC, Tanja; ARMBRECHT, Gabriele; FELSEBERG, Dieter a BELAVY, Daniel L, 2011. Differential atrophy of the postero-lateral hip musculature during prolonged bedrest and the influence of exercise countermeasures. Online. *Journal of Applied Physiology*. Roč. 110, č. 4, s. 926-934. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21233337/>. [cit. 2024-03-13].
- NAKANO, Naoki; SHOMAN, Haitham a KHANDUJA, Vikas, 2020. Treatment strategies for ischiofemoral impingement: a systematic review. Online. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. Roč. 28, č. 9, s. 2772-2787. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30426139/>. [cit. 2023-12-10].

- NASSER, Anthony Michael; VICENZINO, Bill; GRIMALDI, Alison; ANDERSON, Jay a SEMCIW, Adam Ivan, 2021. Proximal Hamstring Tendinopathy: A Systematic Review of Interventions. Online. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. Roč. 16, č. 2, s. 288-305. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33842025/>. [cit. 2024-03-03].
- NOUGUES, Pauline; LE STRAT, Mathieu; GARRIGUES, Florent; GUELLEC, Dewi; SARAUX, Alain et al., 2022. A functional and bilateral ischiofemoral impingement with muscular hypertrophy in an 11-year-old dancer. Online. *Joint Bone Spine*. Roč. 89, č. 1. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34314885/>. [cit. 2024-03-08].
- O'BRIEN, Seth D a BUI-MANSFIELD, Liem T, 2007. MRI of Quadratus Femoris Muscle Tear: Another Cause of Hip Pain. Online. *American Journal of Roentgenology*. Roč. 189, č. 5, s. 1185-1189. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17954659/>. [cit. 2024-04-15].
- PAPAVASILIOU, A; SIATRAS, T; BINTOUDI, A; MILOSIS, D; LALLAS, V et al., 2014. The gymnasts' hip and groin: a magnetic resonance imaging study in asymptomatic elite athletes. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 43, č. 8, s. 1071-1077. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00256-014-1885-7>. [cit. 2024-07-27].
- PAPAVASILIOU, Kyriakos A; STAMIRIS, Dimitrios; STAMIRIS, Stavros; BINTOUDI, Antonia a TSIRIDIS, Eleftherios, 2021. Uadratus Femoris Partial Tear Secondary to Occult Ischiofemoral Impingement. Online. *Journal of Orthopaedic Case Reports*. Roč. 11, č. 9, s. 7-11. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35415162/>. [cit. 2024-03-10].
- PARK, Sunghoon; LEE, Hyun Young; CUONG, Pham Manh; WON, Ye-Yeon; JI, Hyung-Min et al., 2016. Supine Versus Standing Radiographs for Detecting Ischiofemoral Impingement: A Propensity Score-Matched Analysis. Online. *American Journal of Roentgenology*. Roč. 206, č. 6, s. 1253-1263. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27070951/>. [cit. 2024-03-17].
- PATTI, Jay W; OUELLETTE, Hugue; BREDELLA, Miriam A a TORRIANI, Martin, 2008. Impingement of lesser trochanter on ischium as a potential cause for hip pain. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 37, č. 10, s. 03939-941. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18682931/>. [cit. 2023-11-10].
- RŮŽIČKA, Evžen; ŠONKA, Karel; MARUSIČ, Petr; RUSINA, Robert a kolektiv, 2019. *Postižení páteře a míšních kořenů*. In: Neurologie. Praha: Stanislav Juhaňák-Triton, s. 129-139. ISBN 978-80-7553-681-5.

- SAW, Jacqui-Lyn; HALE, Jeremy; MADHAVAN, Ajay; RINGLER, Michael D; TOLEDANO, Michel et al., 2023. Ischiofemoral impingement syndrome provoked by labor: An unusual case of complete sciatic mononeuropathy. Online. *The Neuroradiology Journal*. Roč. 36, č. 1, s. 116-118. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35723073/>. [cit. 2024-04-04].
- SEMCIW, Adam I; FREEMAN, Michael; KUNSTLER, Breanne E; MENDIS, M Dilani a PIZZARI, Tania, 2015. Quadratus femoris: An EMG investigation during walking and running. Online. *Journal of Biomechanics*. Roč. 48, č. 12, s. 3433-3439. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26116043/>. [cit. 2024-01-29].
- SINGER, Adam D; SUBHAWONG, Ty K; JOSE, Jean; TRESLEY, Jonathan a CLIFFORD, Paul D, 2015. Ischiofemoral impingement syndrome: a meta-analysis. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 44, č. 6, s. 831-837. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25672947/>. [cit. 2023-08-29].
- SPENCER-GARDNER, Luke; NUNLEY, Brandon; GÓMEZ-HOYOS, Juan; WELLS, Joel a KHOURY, Anthony N, 2024. Sagittal Pelvic Tilt Directly Influences the Ischiofemoral Space: A Cadaveric Study. Online. *Orthopaedics*. Roč. 47, č. 3, s. 167-171. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38285553/>. [cit. 2024-07-10].
- SUSSMAN, Walter I; HAN, Earl a SCHUENKE, Mark D, 2013. Quantitative assessment of the ischiofemoral space and evidence of degenerative changes in the quadratus femoris muscle. Online. *Surgical and Radiologic Anatomy*. Roč. 35, č. 4, s. 273-281. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23076730/>. [cit. 2024-05-22].
- TANEJA, Atul K; BREDELLA, Miriam A a TORRIANI, Martin, 2013. Ischiofemoral impingement. Online. *Magnetic Resonance Imaging Clinics Of North America*. Roč. 21, č. 1, s. 65-73. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23168183/>. [cit. 2024-02-11].
- TEN, Barış; BEGER, Orhan; BALCI, Yüksel; DUCE, Meltem Nass a BEGER, Burhan, 2022. Ischiofemoral space dimensions for ischiofemoral impingement: is it different in children? Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 51, č. 3, s. 625-635. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34291326/>. [cit. 2024-03-07].
- TORRIANI, Martin; SOUTO, Silvio C L; THOMAS, Bijoy J; OUELLETTE, Hugue a BREDELLA, Miriam A, 2009. Ischiofemoral impingement syndrome: an entity with hip pain and abnormalities of the quadratus femoris muscle. Online. *American Journal of Roentgenology*. Roč. 193, č. 1, s. 186-190. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19542413/>. [cit. 2024-04-11].

- TOSUN, Ozgur; ALGIN, Oktay; YALCIN, Nadir; CAY, Nurdan; OCAKOGLU, Gokhan et al., 2012. Ischiofemoral impingement: evaluation with new MRI parameters and assessment of their reliability. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 41, č. 5, s. 575-587. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21874607/>. [cit. 2023-06-10].
- TRAVELL, Janet G. a SIMONS, David G., 2018. *Myofascial Pain and Dysfunction The Trigger Point Manual*. Třetí edice. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. ISBN 0781755603.
- VASWANI, Ravi; WHITE, Alexander E; FEINGOLD, Jacob a RANAWAT, Anil S. Hip-Spine Syndrome in the Nonarthritic Patient. Online. *Arthroscopy*. Roč. 38, č. 10, s. 2930-2938. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35550420/>. [cit. 2024-07-10].
- VICENTINI, Joao R T; MARTINEZ-SALAZAR, Edgar L; SIMEONE, F Joseph; BREDELLA, Miriam A; PALMER, William E et al., 2021. Kinematic MRI of ischiofemoral impingement. Online. *Skeletal Radiology*. Roč. 50, č. 1, s. 97-106. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32638058/>. [cit. 2024-01-10].
- VOGRIN, Matjaž; LIČEN, Teja a KLJAIĆ DUJIĆ, Milka, 2021. Ischiofemoral Impingement Syndrome: An Overview for Strength and Conditioning Professionals. Online. *Strength and Conditioning Journal*. Roč. 43, č. 1, s. 63-71. Dostupné z: https://journals.lww.com/nsca-scj/abstract/2021/02000/ischiofemoral_impingement_syndrome__an_overview.6.aspx. [cit. 2024-02-17].
- WON, Heejae; LEE, Young-Kyun; LEE, Beom-Seok; PARK, Jung Wee; WON, Seokhyung et al., 2020. Normal Ischiofemoral Distance and Its Associated Factors: Computed Tomography-Based Study. Online. *Arthroscopy*. Roč. 36, č. 1, s. 150-155. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31864569/>. [cit. 2024-03-09].
- WU, Wei-Ting; CHANG, Ke-Vin; MEZIAN, Kamal; NAŇKA, Ondřej; RICCI, Vincenzo et al., 2022. Ischiofemoral Impingement Syndrome: Clinical and Imaging/Guidance Issues with Special Focus on Ultrasonography. Online. *Diagnostics*. Roč. 13, č. 139, s. 1-15. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13010139>. [cit. 2024-05-09].

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|--|----|
| Obrázek 1: Snímek kadaveru (axiální pohled na IFS) | 12 |
| Obrázek 2: Snímek IFS kadaveru (dorzální pohled na IFS) | 13 |
| Obrázek 3: Axiální T1 vážená MR pro měření IFS a QFS | 18 |
| Obrázek 4: Anteverze a retroverze krčku femuru | 30 |
| Obrázek 5 Ischiofemoral impingement test | 32 |
| Obrázek 6: Ischiofemoral impingement test | 32 |
| Obrázek 7: Ischiofemoral impingement test, varianta vstoje..... | 33 |
| Obrázek 8: Long stride walking test | 34 |
| Obrázek 9: RTG kyčelního kloubu | 35 |
| Obrázek 10: MR pánve | 38 |
| Obrázek 11: MR pánve | 38 |
| Obrázek 12: Ultrazvukové měření IFS ve vnitřní rotaci (A) a zevní rotaci (B) v kyčelním kloubu..... | 40 |
| Obrázek 13: Zdroje bolesti v oblasti hýždě | 42 |
| Obrázek 14: Active piriformis test (vlevo), Seated piriformis stretch test (vpravo). | 44 |
| Obrázek 15: Provokační testy PHT..... | 46 |
| Obrázek 16: Straight leg test..... | 47 |
| Obrázek 17: pohyb v kyčelním kloubu v transverzální rovině během různých aktivit .. | 54 |
| Obrázek 18: Kazuistika: MR snímky pánve pacientky..... | 74 |
| Obrázek 19: Kazuistika: Cviky využité v terapii 1..... | 78 |
| Obrázek 20: Kazuistika: Cviky využité v terapii 2..... | 79 |
| Obrázek 21: Kazuistika: Cviky využité v terapii 3..... | 79 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|--|----|
| Tabulka 1: Velikost IFS a QFS ve vztahu k pozici kyčelního kloubu..... | 20 |
| Tabulka 2: Velikost IFS, FNA a IA ve vztahu k věku jedince | 22 |
| Tabulka 3: Výsledky měření odečtené z MR..... | 62 |
| Tabulka 4: Charakteristika souboru dat | 63 |
| Tabulka 5: Charakteristika souboru dat, rozdělení dle pohlaví | 63 |
| Tabulka 6: Charakteristika souboru dat, četnost výskytu IFI změn na MR ve zkoumaném souboru | 64 |
| Tabulka 7: Frekvence výskytu signálových změn QFM ve zkoumaném souboru | 64 |
| Tabulka 8: Rozměry IFS a QFS rozdělené podle přítomnosti signálových změn QFM | 65 |
| Tabulka 9: Hodnocení přítomnosti míry multikolinearity u nezávislých proměnných .. | 66 |
| Tabulka 10: Binomická logistická regresní analýza | 66 |
| Tabulka 11: Rozměry IFS v obou skupinách (ženy/muži) | 68 |
| Tabulka 12: Rozměry QFS v obou skupinách (ženy/muži)..... | 68 |
| Tabulka 13: Levenův test pro hodnoty IFS..... | 69 |
| Tabulka 14: Levenův test pro hodnoty QFS | 69 |
| Tabulka 15: Welchův test pro hodnoty IFS | 70 |
| Tabulka 16: Welchův test pro hodnoty QFS..... | 70 |
| Tabulka 17: Kazuistika: Vstupní vyšetření (klinické testy)..... | 76 |
| Tabulka 18: Kazuistika: Výstupní vyšetření (klinické testy)..... | 80 |
| Tabulka 19: Kazuistika: Hodnoty vstupního a výstupního vyšetření | 82 |
| Tabulka 20: Velikost rozměrů IFS a QFS v publikovaných výzkumech | 85 |

SEZNAM GRAFŮ

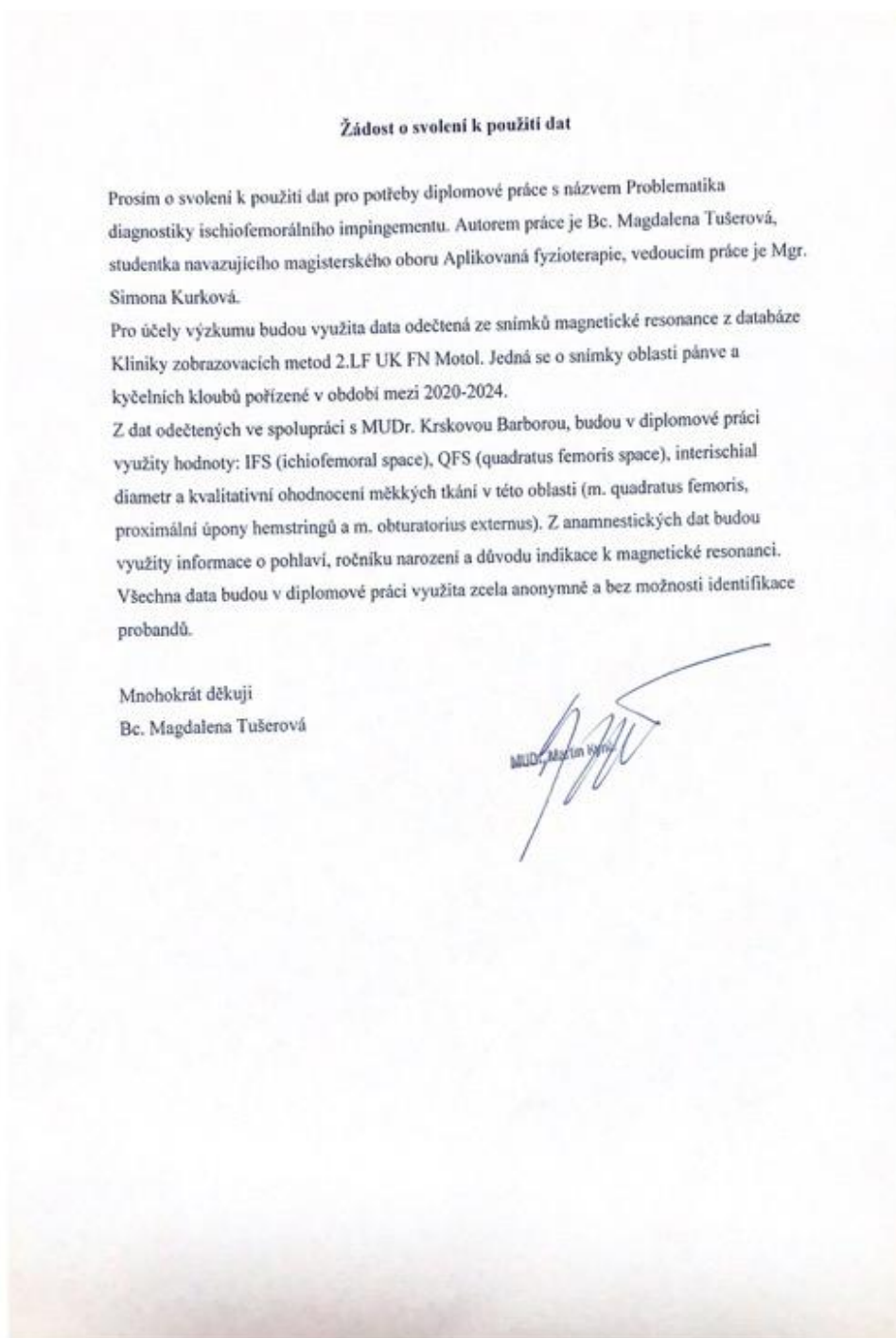
| | |
|---|----|
| Graf 1: Graf znázorňující závislost přítomnosti signálových změn QFM a hodnot IFS | 67 |
| Graf 2: Boxplot znázorňující rozměry IFS u mužů a žen | 71 |
| Graf 3: Boxplot znázorňující rozměry QFS u mužů a žen..... | 71 |

SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|--|-----|
| Příloha 1: Žádost o svolení k použití dat pro potřeby diplomové práce (obrázek) | 105 |
| Příloha 2: Informovaný souhlas (obrázek) | 106 |
| Příloha 3: Česká validizovaná verze dotazníku PainDETECT (obrázek) | 107 |
| Příloha 4: Aspekční vyšetření pacientky s IFI (obrázek) | 108 |
| Příloha 5: Výstupní aspekční vyšetření pacientky s IFI (obrázek) | 109 |

PŘÍLOHY

Příloha 1: Žádost o svolení k použití dat pro potřeby diplomové práce (obrázek)



Příloha 2: Informovaný souhlas (obrázek)**Účast v klinickém výzkumu na téma „Ischiofemorální impingement-
diagnostika a terapie“
Informovaný souhlas**

Cílem výzkumu je zhodnocení efektu fyzioterapie u pacientů s diagnostikovaným ischiofemorálním impingementem.

Informace o průběhu výzkumu:

1. Před začátkem fyzioterapeutických intervencí proběhne vstupní vyšetření, kineziologický rozbor a vyšetření na diagnostickém chodníku ve FN Motol, proband dále vyplní dotazník bolesti PainDETECT a EQ-5D-3L.
2. Počet fyzioterapeutických intervencí bude celkem 6 (cca 1x týdně), součástí terapie bude zaučení probandů do autoterapie, techniky měkkých tkání, aktivní cvičení se zaměřením na centraci kyčelního kloubu atd.
3. Po ukončení terapie proběhne závěrečné vyšetření s cílem zjistit účinek fyzioterapie.

Podmínky účasti:

1. Proband má diagnostikovaný ischiofemorální impingement na základě zobrazovacích metod.
2. Po celou dobu výzkumu neprobíhá jiná rehabilitační či farmakologická léčba se zaměřením na terapii ischiofemorálního impingementu.
3. Po dobu fyzioterapeutických intervencí je doporučeno pokračovat v běžných aktivitách. V případě zhoršení symptomů je doporučeno přechodně omezit činnosti zatěžující kyčelní kloub.

Možné vedlejší účinky:

1. Zarudnutí kůže po technikách měkkých tkání
2. Přechodné zvýšení bolestivosti dané oblasti
3. Pozitivní účinky terapie se nemusí projevit.

Pacient svým podpisem souhlasí s poskytnutím kontaktních údajů (jméno, příjmení, telefonní číslo a e-mail pro potřebný kontakt) a zdravotnické dokumentace. Dále pacient souhlasí s pořízením fotozáznamů a videozáznamů z vyšetření a průběhu terapie. Na fotografiích bude znemožněna identifikace obličeje osoby. Veškeré informace i záznamy budou použity výhradně v této diplomové práci pro účely této výzkumné práce. Informace i záznamy o pacientovi budou v práci použity anonymně dle zásad ochrany osobních údajů.

Pacient dále souhlasí, že splňuje podmínky účasti, nemá obtíže, které by účast znemožňovaly a je si vědom případných vedlejších účinků.

Pacient má možnost klást otázky a ukončit svoji účast ve studii kdykoliv v jejím průběhu, a to bez udání důvodů.

Kontaktní osoba: Bc Magdalena Tušerová

Jméno probanda: _____ Datum narození: _____

V Praze dne: _____ Podpis: _____

Příloha 3: Česká validizovaná verze dotazníku PainDETECT (obrázek)

(zdroj: Krkoška et al., 2022)

painDETECT™

DOTAZNÍK O BOLESTI

Datum: _____

Pacient: Příjmení: _____

Jméno: _____

Jak byste ohodnotil/a svou bolest **nyní**, v tomto okamžiku?

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

žádná maximální

Jak silná byla Vaše **nejsilnější** bolest během minulých 4 týdnů?

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|


žádná maximální

Jak silná byla bolest během minulých 4 týdnů **v průměru**?


| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

žádná maximální


Zakřížkujte políčko vpravo vedle obrázku, který nejlépe vystihuje průběh Vaší bolesti:




Trvalá bolest s mírnými výkyvy



Trvalá bolest s občasnými záchvaty silné bolesti





Záchvaty silné bolesti, mezi nimi bez bolesti



Časté záchvaty silné bolesti, mezi nimi trvalá bolest

Označte prosím křížkem nebo vystínováním jednu hlavní oblast své bolesti

Vyzařuje Vaše bolest i do jiných částí těla?
ano ne

Pokud ano, nakreslete prosím šipkou směr, kterým bolest vyzařuje.

Míváte v této označené oblasti pálivé bolesti (jako např. při popálení kopřivou)?

vůbec ne takřka ne málo středně silně velmi silně

Míváte v této označené oblasti pocit brnění nebo šimrání (mravenčení nebo např. jako od elektřiny)?

vůbec ne takřka ne málo středně silně velmi silně

Působí Vám lehký dotyk v této označené oblasti (oblečením, příkrývkou) bolest?

vůbec ne takřka ne málo středně silně velmi silně

Míváte v této označené oblasti Vaší bolesti vystřelující záchvaty silné bolesti, jakoby od elektrického proudu?

vůbec ne takřka ne málo středně silně velmi silně

Je pro Vás chlad nebo teplo (např. voda ve vaně) v této označené oblasti občas bolestivé?

vůbec ne takřka ne málo středně silně velmi silně

Trpíte v této označené oblasti pocitem znečitlivění?

vůbec ne takřka ne málo středně silně velmi silně

Vyvolává lehký stálý tlak, např. prstem, v této označené oblasti bolest?

vůbec ne takřka ne málo středně silně velmi silně

vypĺňuje lékař

| | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| vůbec ne | takřka ne | málo | středně | silně | velmi silně |
| <input type="checkbox"/> x 0 = 0 | <input type="checkbox"/> x 1 = <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> x 2 = <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> x 3 = <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> x 4 = <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> x 5 = <input type="text"/> |

Celkové skóre z 35

R. Freynhagen, R. Baron, U. Gockel, T.R. Tille, CurrMed Res Opin Vol 22, 2006, 1911-1920
 PD-Q – Czech Republic/Czech – Final version – 25 Jun 07 – Mapi Research Institute,
 freynhagen@mapiresearch.com, baron@mapiresearch.com

© 2005 Pfizer Pharma GmbH, Pfizerstr. 1, 76139 Karlsruhe, Germany

Příloha 4: *Aspekční vyšetření pacientky s IFI (obrázek)*

(zdroj: fotoarchiv autorky)



Příloha 5: Výstupní aspekční vyšetření pacientky s IFI (obrázek)

(zdroj: fotoarchiv autorky)

