

UNIVERZITA KARLOVA

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Helena Fischerová

**MODIFIKACE CHŮZE U PACIENTŮ
S ARTRÓZOU MEDIÁLNÍHO
KOMPARTMENTU KOLENNÍHO
KLOUBU**

Bakalářská práce

Praha 2024

Autorka práce: Helena Fischerová

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Klára Mišinová

Oponentka práce: Mgr. Michaela Rampová Ph.D.

Datum obhajoby: 12.9. 2024

Bibliografický záznam

FISCHEROVÁ, Helena. Modifikace chůze u pacientů s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu. Bakalářská práce, vedoucí Mgr. et Mgr. Klára Mišinová. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2024.

Abstrakt

Tato práce shrnuje poznatky o artróze mediálního kompartmentu kolenního kloubu a její možné ovlivnění pomocí fyzioterapie. V teoretické části jsou uvedeny poznatky o artróze mediálního kompartmentu kolenního kloubu, popsán fyziologický a patologický stereotyp chůze u těchto pacientů a možné fyzioterapeutické techniky pro její ovlivnění. Praktická část se zabývá tím, zda lze pomocí fyzioterapie modifikovat patologický stereotyp chůze u těchto pacientů, tím více symetrizovat zatížení na kolenní kloub, zlepšit jeho funkci a ovlivnit symptomy.

V praktické části s kazuistikou byla sledována jedna probandka po dobu 4 týdnů. Před terapií probandka absolvovala kompletní kineziologický rozbor, 6MWT, vyplnila dotazník WOMAC hodnotící bolest, ztuhlost kloubů a úsilí při vykonávání každodenních aktivit. Bolest byla hodnocena pomocí Numerické škály bolesti. Pro kvalitativní hodnocení stereotypu chůze byla použita videoanalýza chůze před i po terapeutické intervenci.

Probandka absolvovala čtyři individuální fyzioterapie a byla zaučena do autoterapie. V rámci autoterapie pacientka prováděla každý den posilování extenzorů kolenního kloubu se závažím, autotrakci kolenních kloubů, stoj v nároku a další.

Po 4 týdnech autoterapie klesla bolest dle Numerické škály bolesti ve všech dotazovaných oblastech a klidová bolest úplně vymizela. V dotazníku WOMAC kleslo skóre ze 38/96 na 17/96, ušlá vzdálenost v 6MWT se zvýšila ze 405 m na 450 m. Na kvalitativní hodnocení chůze před a po terapii neměla terapeutická intervence významný vliv. Při závěrečném vyšetření byly naměřeny menší úhly flexe kolenního kloubu ve stejné fázi a menší varozita kolenního kloubu v jednotkách stupňů. Dle videoanalýzy se stereotyp chůze probandky shodoval s popsávanými stereotypy v literatuře až na individuální odchylky.

Klíčová slova

Videoanalýza chůze, WOMAC, fyzioterapie, gonartróza

Abstract

This bachelor thesis summarizes the findings on osteoarthritis of the medial compartment of the knee joint and explores its potential management through physiotherapy. The theoretical part presents knowledge about osteoarthritis of the medial compartment of the knee joint, describes the physiological and pathological gait patterns in of these patients and outlines possible physiotherapeutic techniques for its management. The practical part examines whether physiotherapy can modify the pathological gait pattern in these patients, thereby improving the symmetry of knee joint loading, enhancing its function, and alleviating symptoms.

In the practical section, a case study was conducted where one subject was monitored for 4 weeks. Before the therapy, the subject underwent a complete kinesiological analysis, the 6-Minute Walk Test, and completed the WOMAC questionnaire, which assesses pain, joint stiffness and the effort required for daily activities. Pain was evaluated using a Numeric Rating Scale. For the qualitative assessment of gait patterns, video analysis of gait was performed both before and after the therapeutic intervention.

The subject participated in four individual physiotherapy sessions and was instructed in a daily self-therapy regimen. In self-therapy, the patient performed daily exercises including strengthening the knee joint extensors with weights, self-traction of the knee joints, lunge standing and more.

After 4 weeks of self-therapy, pain decreased in all surveyed areas according to the Numeric rating scale and resting pain completely disappeared. In the WOMAC questionnaire, the score dropped from 38/96 to 17/96, and the distance covered in the 6MWT increased from 405 m to 450 m. According to the video analysis the subject's gait pattern matched the patterns described in the literature. The therapeutic intervention did not have a significant impact on the qualitative assessment of gait before and after the therapy. Smaller knee flexion angles in the stance phase and reduced knee varus in degrees were measured at the final examination. According to the video analysis, the subject's gait pattern matched the patterns described in the literature, except for individual deviations.

Keywords

Gait videoanalysis, WOMAC, physiotherapy, gonarthrosis

Prohlášení

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

V Praze dne 14.8. 2024

Helena Fischerová

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat Jo, mamce, Lídě, Niki, Helče a Terce za jejich nekonečnou podporu a trpělivé povzbuzování.

Dále děkuji Mgr. et Mgr. Kláře Mišinové za věcné rady a odborné vedení.

OBSAH

1	PŘEHLED POZNATKŮ	12
1.1	Artróza	12
1.1.1	Artróza mediálního kompartmentu kolenního kloubu.....	12
1.1.1.1	Addukční moment kolenního kloubu	13
1.2	Chůze.....	14
1.2.1	Krokový cyklus.....	15
1.2.2	Fyziologický stereotyp chůze	16
1.2.3	Stereotyp chůze pacienta s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu	18
1.2.4	Analýza chůze.....	21
1.3	Možnosti terapie artrózy	22
1.3.1	Pohybová terapie.....	23
1.3.2	Silový trénink, posilování	23
1.3.3	Trakční terapie	25
1.3.4	Reedukace stereotypu chůze	26
1.3.5	Ortotika	27
2	PRAKTICKÁ ČÁST	28
2.1	Kazuistika	28
2.1.1	Vstupní vyšetření	28
2.1.2	Terapeutická intervence	34
2.1.2.1	Terapeutická jednotka	34
2.1.2.2	Cíl terapie.....	34
2.1.2.3	Krátkodobý rehabilitační plán	34
2.1.2.4	Dlouhodobý rehabilitační plán.....	34
2.1.3	Výstupní vyšetření	35
2.1.4	Zhodnocení terapie	38
	DISKUZE	40
	ZÁVĚR	45
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	46
	SEZNAM PŘÍLOH.....	51

SEZNAM ZKRATEK

AMKKK	artróza mediálního kompartmentu kolenního kloubu
BMI	body mass index
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
KAM	knee adduction moment (addukční moment kolenního kloubu)
KFM	knee flexion moment (flekční moment kolenního kloubu)
KK	kolenní kloub
L	levá
l. dx.	ateris dextri (vpravo)
l. sin.	lateris sinistri (vlevo)
m.	musculus
mm.	musculi
n.	nervus
NRS	numeric rating scale (numerická škála bolesti)
OA	osteoartróza
P	pravá
PIR	postizometrická relaxace
ROM	range of motion (rozsah pohybu)
TMT	techniky měkkých tkání
TUG	time up and go test
VAS	vizuální analogová škála
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
6MWT	6 minute walk test (šestiminutový test chůze)

ÚVOD

Chůze je nedílnou součástí každodenního života člověka. Ztráta její schopnosti vede ke ztrátě soběstačnosti a závislosti na péči druhé osoby. Artróza kolenního kloubu postihuje jeden z nosných kloubů dolních končetin potřebných k chůzi. I mírná porucha funkce kloubu může mít výrazný vliv na stereotyp chůze. Ten se může stát pro pacienta více energeticky náročný a může negativně ovlivňovat ostatní struktury lidského těla.

Artróza kolenního kloubu je přítomná až u třetiny lidí nad 60 let a artróza mediálního kompartmentu je její častější forma. U seniorů se jedná o jednu z hlavních příčin invalidity. Porucha funkce kolenního kloubu je pro pacienty velmi zatěžující v každodenním životě. Pozitivní ovlivnění symptomů artrózy kolenního kloubu může zvýšit pacientovy schopnosti, usnadnit chůzi a zvýšit kvalitu života. [1; 2; 3; 4]

Na léčbu artrózy kolenního kloubu zatím nemá současná medicína prostředky, neexistuje na ni žádný lék. Progresi onemocnění lze pouze zpomalit. Jednou z doporučených intervencí je fyzioterapie. Pomocí fyzioterapie lze pozitivně ovlivnit symptomy a funkci kolenního kloubu. Dále může fyzioterapeutická intervence upravit patologické postavení kolenního kloubu a modifikovat stereotyp chůze, čímž může dojít k symetrizaci zatížení kolenního kloubu a zpomalení progresu onemocnění.

CÍLE

Zpracovat přehled poznatků ohledně artrózy mediálního kompartmentu kolenního kloubu.

Popsat fyziologický a patologický stereotyp chůze u pacientů s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu a porovnat ho s probandem bakalářské práce.

Ověřit pomocí videoanalýzy chůze, zda individuální fyzioterapie může modifikovat stereotyp chůze u pacienta s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu.

Ověřit pomocí dotazníku WOMAC, 6MWT a Numerické škály bolesti, zda individuální fyzioterapie povede ke zmírnění bolesti, ztuhlosti kloubů, úsilí při každodenních činnostech a zvýšení ušlé vzdálenosti u pacienta s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu.

1 PŘEHLED POZNATKŮ

1.1 Artróza

Artróza kolenního kloubu je chronické muskuloskeletální onemocnění, jehož četnost se dle studie [2] odhaduje na 364,6 milionů případů na světě. Postihuje až třetinu lidí nad 60 let. Celoživotní riziko osteoartrózy (OA) kolenního kloubu (KK) je 40–50%. U seniorů jde o hlavní příčinu invalidity a představuje významnou finanční zátěž pro společnost. Většina osob s OA KK trpí chronickou bolestí, která negativně ovlivňuje kvalitu života. Dochází k omezení fyzické aktivity, snížení kvality života, čímž může způsobovat i psychosociální problémy. [1; 2; 3; 4]

Klinické příznaky se u každého pacienta projevují s různou závažností. Postupem času se zhoršují a stávají se více invalidizující. Mezi klinické projevy patří bolest, ztuhlost kloubu, otok, nepříjemné pocity po delším sezení nebo spánku. [1]

Mezi hlavní rizikové faktory vzniku OA KK se řadí vyšší věk, zejména nad 50 let, ženské pohlaví, nadváha a obezita, předchozí zranění kloubu, nejčastěji předního zkříženého vazy, pozitivní rodinná anamnéza a intenzivní sportovní minulost s opakovanými nárazy. Naopak mírná fyzická aktivita jako je rekreační chůze byla spojena s menší progresí artrózy a měla protektivní vliv na vznik OA KK. [4; 5; 6; 7]

1.1.1 Artróza mediálního kompartmentu kolenního kloubu

Artróza mediálního kompartmentu kolenního kloubu ve srovnání s laterálním kompartmentem je 4–10krát častější. Při fyziologické chůzi je zatížení mediálního kompartmentu přibližně 2,5x větší než zatížení laterálního kompartmentu. [8; 9; 10]

Chůze cyklicky zatěžuje kolenní kloub. Artróza KK vede k významným poruchám chůze a pacient si vytváří kompenzační mechanismy. [5, s. 269; 6, s. 105; 7]

Patologická biomechanika pohybu hraje významnou roli při vzniku a progresi OA. Během pohybu na chrupavku působí různé síly způsobené svaly, pojivovou tkání a vnějšími silami. Pokud nejsou tyto síly vyvážené, mohou způsobit neadekvátní mechanické zatížení. To může být jedním z důvodů vzniku mechanického poškození chrupavky a tím i vzniku OA KK. Pokud se neodstraní mechanická příčina, není možné očekávat plné obnovení funkcí kloubu. [8; 9; 10]

Pacienti s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu (OAMKKK)

mají KK ve varózním postavení a často s flekční kontrakturou. [11; 12; 13] Varózní deformita KK vede k větší pronaci chodidla, aby se chodidlo mohlo při zatížení postavit plantigrádně. [11; 12; 13; 14]

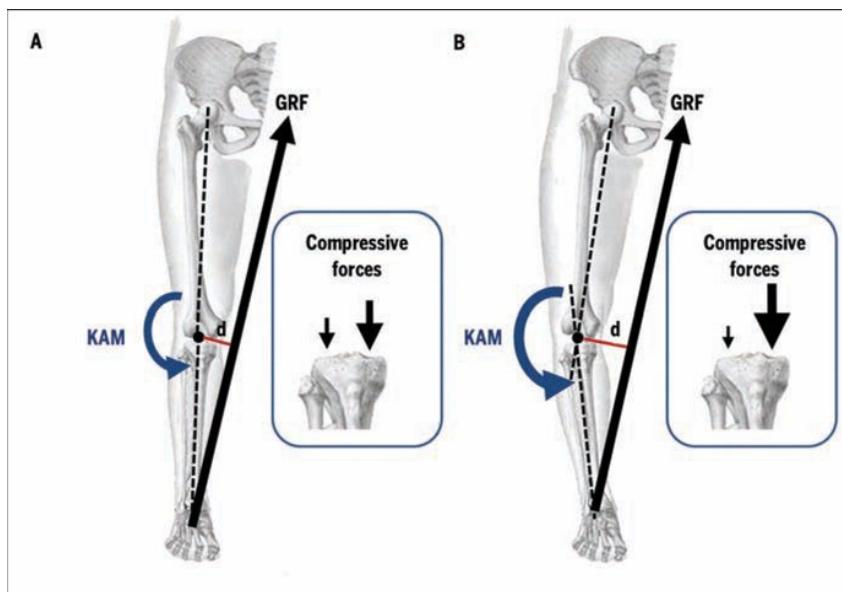
Dle studie [15] mělo 55% pacientů ve statické poloze chodidlo držené v pronačním postavení, 43% mělo normálně postavené chodidlo a pouze 2% pacientů chodidlo v supinační poloze. [15]

1.1.1.1 Addukční moment kolenního kloubu

Měření zatížení KK při pohybu na úrovni chrupavky je technicky složité, a navíc invazivní. Náročnost tohoto měření a zátěž pacienta omezuje použití ve větším měřítku a tím limituje výzkum v této oblasti. Je proto obtížné posoudit zatížení a deformaci na úrovni tkáně, která přispívá k progresi a mechanickému rozvoji artrózy. [8; 6]

Jako náhradní parametry se běžně používají vnější biomechanické údaje, jako jsou úhly kloubů a momenty síly. U OAMKK se nejčastěji používá addukční moment kolenního kloubu (knee adduction moment = KAM). [6; 8]

Addukční moment kolenního kloubu udává rozložení zátěže mezi mediálním a laterálním tibiofemorálním kompartmentem KK. Je vyjádřen jako vektorový součin ramena síly a reakční síly podložky (Obrázek 1.). Rameno síly je kolmá vzdálenost mezi vektorem reakční síly podložky a středem kolenního kloubu. Čím je KK ve varóznějším postavení, tím prochází reakční síla podložky dál od středu KK a KAM je větší. Čím vyšší hodnota KAM, tím je větší zatížení mediálního kompartmentu. Dle metaanalýzy [9] osoby s vyšším maximálním KAM v první části stojné fáze mají téměř dvojnásobné riziko progresu OAMKK. [16; 9]



Obrázek 1. Addukční moment kolenního kloubu [17]

KAM = knee adduction moment = addukční moment kolenního kloubu; GRF = ground reaction force = reakční síla podložky

U zdravé populace působí 60–80% tlakového zatížení na mediální kompartment. Vzhledem k tomu, že u většiny pacientů s OA dochází ke zúžení mediálního kloubního prostoru, očekává se, že celkové tlakové zatížení přenášené ve stojné fázi se zvýší. [7]

Addukční moment kolenního kloubu se liší dle stádia OA. Maximální hodnota KAM je větší u pacientů s OAMKKK než u zdravých jedinců a větší u pacientů s těžkou AO než se středně těžkou. Velikost KAM souvisí s progresí onemocnění. Artróza mediálního kompartmentu KK bude progredovat rychleji u pacientů s vyšším KAM. [6; 5; 7; 16]

Další používanou veličinou pro popis chůze je flekční moment kolene (knee flexion moment = KFM). Čím větší KFM, tím je větší zatížení na tibiofemorálním rozhraní. Pacienti s OAMKKK chodí s menším vrcholem KFM ve střední stojné fázi ve srovnání s jedinci bez OA. Pacienti tedy snižují svůj KFM ve střední stojné fázi s rozvojem onemocnění, aby snížili bolestivost kolene a opotřebení chrupavky. [6]

1.2 Chůze

Lokomoce, neboli cílené přemísťování z místa na místo, je charakteristickým pohybem pro zvířata a lidi. Lidská lokomoce začíná kvadrupedálně, kdy lezoucí dítě postupuje jen jednou končetinou vpřed, zbylými třemi se opírá o podložku. Poté přechází

do bipedální lokomoce, která je mnohem méně stabilní a vyžaduje větší nervosvalovou kontrolu. [18, s. 1-4]

Chůze je automatickou lidskou funkcí, která se jeví jako jednoduchý úkol, přesto je jednou z nejsložitějších pohybových aktivit. Charakter chůze je velmi individuální. Zdravá chůze závisí na mnoha proměnných lidského těla, které jsou řízeny z centrální nervové soustavy. Záleží na antropometrických parametrech jedince, na obuvi a velikosti podpatku nebo na psychickém stavu. [16; 19]

Zranění nebo jiné patologie mohou změnit charakter chůze. Změny v chůzi jsou také spojeny se stárnutím, změnou nervové a svalové soustavy, kardiopulmonálními funkcemi, kognitivními schopnostmi nebo obezitou. Patologická chůze se stane více energeticky náročnou a může přetěžovat určité části pohybového aparátu. [19; 16]

Popisy chůze se zabývají tím, co se stane v průběhu jednoho krokového cyklu a předpokládá se, že další cyklus bude stejný. Při každém kroku se tělo mírně zpomaluje a zrychluje, při dopadu na jednu končetinu se tělo zpomalí a při odrazu naopak zrychlí. Při přenosu váhy z jedné končetiny na druhou dochází ke stranovým odchýlkám od přímého směru pohybu a tělo se více lateralizuje nad opěrnou končetinu. Také se tělo pohybuje o několik centimetrů nahoru a dolů. Nejvýše je v jenooporové fázi, když se váha přenáší přes opěrnou končetinu. Ačkoliv velikost těchto pohybů bude u každého člověka jiná, jsou více či méně přítomné u všech. [18, s. 1-4]

Interindividuální odchylky pohybu těla při chůzi v sagitální rovině jsou relativně velké, laterolaterální a úhlové odchylky naopak malé. Každý člověk má vlastní styl chůze a tedy můžeme pochybovat o standardizaci lidské chůze, když neexistuje žádná norma. [18, s. 1-4]

1.2.1 Krokový cyklus

Nejčastěji bývá krokový cyklus rozdělen do dvou fází a to stojné a švihové. Ve stojné fázi jsou jedna nebo obě končetiny v kontaktu s podložkou. Stojná fáze představuje asi 60% krokového cyklu. Když se nachází končetina ve vzduchu, jde o švihovou fázi, která tvoří přibližně 40% krokového cyklu. [20, s. 231-234]

Stojná fáze je dále rozdělována do tří částí. Při první, Počáteční dvojoporové fázi – Initial double–leg support, jsou obě končetiny v kontaktu s podložkou. Po odvinu jedné z končetin následuje Jednooporová fáze – Single–leg support, kdy je kontralaterální končetina ve vzduchu. Konečná dvojoporová fáze – Terminal double–leg support

nastává, když se kontralaterální končetina znovu dotkne podložky. [20, s. 231-234; 21, s. 65-66]

Dále můžeme krokový cyklus dělit dle funkčních fází. Předpokládáme, že jeden krokový cyklus je 100%. V závorkách je uvedeno, v jaké procentuální části cyklu se určitá fáze nachází. Úder paty – Initial contact (0–2% krokového cyklu) nastává, když se pata dotkne země. Tato fáze se nachází na začátku dvojoporové fáze, kdy se na končetinu začíná přenášet váha. Během fáze Akceptace váhy – Loading response (2–12%) pokračuje přenášení váhy na končetinu. V okamžiku, kdy dojde k oddělení kontralaterální končetiny od podložky, tato fáze končí. Při Střední stojné fázi – Midstance (12–31%) je váha pouze na jedné končetině. Dále navazuje Pozdní stojná fáze – Terminal stance (31 – 50%), která začíná úderem paty kontralaterální končetiny. Předšvih – Preswing (50–62%) je fáze, kdy se končetina přestává dotýkat podložky a přechází do Počátečního švihu – Initial swing (62–75%). Při Počátečním švihu se končetina flektuje v kyčelním a kolenním kloubu, aby se oddálila od podložky. Ve fázi Mezišvihu – Midswing (75–87%) mívá švihová končetina kontralaterální stojnou končetinu. Jako poslední nastává Konečný švih – Terminal swing (87–100%), který končí s úderem paty o podložku. [20, s. 231-234; 21, s. 65-66]

1.2.2 Fyziologický stereotyp chůze

Při chůzi pánev rotuje v transverzální rovině směrem za švihovou končetinou. Tím funkčně prodlužuje délku končetiny a kroku. Při obvyklé kadenci a délce kroku je velikost této rotace přibližně 4° z neutrální pozice. Protože pánev můžeme považovat za poměrně tuhou strukturu, dochází současně k rotaci v kyčelním kloubu a tím se flexe a extenze mísí s rotační složkou. Při flexi kyčelní kloub rotuje zevně, při extenzi směrem dovnitř. Ve frontální rovině pánev klesá směrem k zemi na straně švihové končetiny. Největší pokles nastává těsně po odvinutí končetiny, kdy pánev poklesne přibližně o 5°. K pohybu v této rovině dochází také v kyčelním kloubu, kdy pohyb pánve způsobuje mírnou addukci stojné končetiny a abdukci švihové končetiny. Pánev je nakloněna směrem dopředu v sagitální rovině. Při chůzi dochází ke zvětšování tohoto náklonu se dvěma vrcholy v sinusovém rytmu. V nejvíce horizontální poloze se pánev nachází při odvalu ipsilaterální i kontralaterální končetiny. Největší náklon směrem dopředu je při koncové části švihu ipsilaterální i kontralaterální končetiny. [18, s. 43-50; 22, s. 50-53]

Kyčelní kloub je při počátečním kontaktu nohy s podložkou flektovaný přibližně

do 30° a postupně se extenduje až do kontaktu druhé končetiny se zemí, kdy nastává maximální extenze okolo 10°. Při přenosu váhy na končetinu končetina rotuje v kyčelním kloubu směrem dovnitř. Při první fázi dvojí opory se kyčel addukuje, kolenní kloub se dostává do valgózního postavení. V druhé fázi dvojí opory se kyčelní kloub abdukuje, čímž kolenní kloub jde do varózního postavení. Ve švihové fázi se kyčelní kloub z abdukce dostává do neutrální pozice ve frontální rovině. [18, s. 44,48,49; 22, s. 51,52]

Při dopadu končetiny na patu je kolenní kloub téměř v plné extenzi, poté se začíná flektovat přibližně do 15°, předtím než se celá ploška dotkne země. Ve stojné fázi se kolenní kloub plně extenduje. V pozdní stojné fázi následuje terminální flexe kolenního kloubu, kdy se pata odvinuje od podložky a končetina začíná přecházet do švihové fáze. Ve švihové fázi se kolenní kloub flektuje do maximální flexe asi 60° při míjení protilehlé končetiny. Tato flexe funkčně zkracuje končetinu a tím ji nadzvedává ze země. Poté následuje extenze a dopad končetiny na podložku. [20, s. 242,243; 18, s. 4,43-50; 22, s. 51-52]

Při došlapu je noha v neutrálním postavení a pata v supinaci. Jakmile dojde k přenosu váhy na chodidlo, zánoží (calcaneus a talus) a středonoží (os naviculare, os cuboideum, ossa cuneiformia) jde do pronace. To způsobí vnitřní rotaci bérce, která je maximální při odvinutí kontralaterální končetiny. Na počátku fáze jednostranné opory začíná bérec rotovat zevně. Zánoží se přesouvá do supinace a bérec rotuje dovnitř až do odvalu končetiny. Bérec je spojen s chodidlem přes šikmo orientovaný subtalární kloub. Pronace chodidla způsobí vnitřní rotaci bérce, supinace naopak vnější rotaci bérce. [18, s. 49]

Při dopadu na patu je chodidlo v dorzální flexi dle studie, [20, s. 234] ale dle studií [18, s. 44; 22, s. 51] v neutrálním postavení v sagitální rovině. Poté nastává plantární flexe přibližně do 10° a pronace, kdy se celé chodidlo dotýká podložky a přenáší se na něj váha. Chodidlo se v průběhu stojné fáze dostane do dorzální flexe přibližně 10°. Při odvinu končetiny dochází k rychlé plantární flexi do maxima 20–25°, kdy se chodidlo zvedá ze země. Poté ve švihové fázi končetiny nastává pasivní plantární flexe, pravděpodobně vlivem gravitace. Před dopadem na podložku nastává opět dorzální flexe. Dopad je na patu a více na laterální stranu. [20, s. 242,243; 18, s. 4,43-50; 22, s. 51-52]

Hlezenní a subtalární kloub v různé míře absorbují transversální rotaci bérce během stojné fáze. Osa hlezenního kloubu má ve frontální rovině odklon od horizontály 2–23°. Schopnost hlezna tlumit rotaci bérce závisí právě na sklonu této osy, která je

individuální u každého jedince, a na rozsahu použité flexe a extenze. [20, s. 242,243; 18, s. 4,43-50; 22, s. 51-52]

Celá končetina rotuje ve stejné fázi jako pánev a tato rotace se postupně zvětšuje směrem distálně. Rozsah rotace bérce je přibližně 3x větší než u pánve. Při dopadu a při stojné fázi je končetina rotovaná zevně. Chodidlo ale zůstává na místě, což dovolují mechanismy v kotníku. Na počátku švihové fáze bérce a stehno rotují směrem dovnitř. V polovině švihové fáze dochází ke změně a končetina začíná rotovat zevně. Tyto rotace jsou u lidí značně individuální a podílejí se na charakteristické chůzi každého z nás. [18, s. 12-18]

Při každém kroku se tělo mírně lateralizuje směrem nad opěrnou končetinu, a to asi o 5 centimetrů. Hrudník rotuje v transverzální rovině na opačnou stranu než pánev a nákročná končetina. Tím způsobuje švih paží, kdy dopředu jde kontralaterální paže. [18, s. 9,12]

1.2.3 Stereotyp chůze pacienta s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu

Za projev patologie u stereotypu chůze považujeme snížení rychlosti a dalších časoprostorových parametrů, jako je kadence, délka kroku a další. Artróza KK není výjimkou, studie uvádějí pomalejší rychlost, nižší kadenci a kratší délku kroku. Tyto parametry jsou ale příliš obecné na to, aby z nich bylo možné určit specifický stereotyp chůze u pacientů s OAMKKK. [7; 11; 12]

Zvyšující se bolest, kterou způsobuje OAMKKK, nutí pacienty ke změně stereotypu chůze. U pacientů se projevuje antalgická chůze charakteristická zkrácením švihové a prodloužením stojné fáze. Dle studií je výrazně snížen rozsah pohybu flexe a extenze KK ve stojné i švihové fázi. Naopak je zvýšená flexe KK při dopadu paty na podložku oproti zdravým jedincům. V průběhu stojné fáze dochází k abdukci v kyčelním kloubu a tím i zvýšení varozity (varus thrust) v KK. Čím vyšší stupeň artrózy, tím jsou odchylky od normy výraznější. [12; 11; 61]

Následuje popis úhlů v kloubech dle jednotlivých studií. U pacientů s OAMKKK byla flexe kolenního kloubu, viz Tabulka 1., při úderu paty dle studie [24] u stupně 1 dle Kellgren–Lawrence klasifikace (K/L–1) 7,4°, u K/L–2 9,3° a u K/L–3 11,9°. U zdravých jedinců byla dle studie [24] 4,9°.

Ve stojné fázi nebylo dosaženo plné extenze. Minimální flexe KK u pacientů s OAMKKK byla dle studie [25] 4,5°, dle studie [7] 11°, dle studie [24] u pacientů s K/L– 2 1° , K/L–3 7,2°. Pacienti dle studie [24] s K/L–1 měli 1° extenzi a kontrolní skupina dle studie [24] 4,7° extenzi. Dle studie [12] je při nulové extenzi KK vyšší tlak na povrch chrupavky, než při flexi. V důsledku toho dochází ke snaze vyhnout se extenční pozici v kloubu a chůzi s flexí KK ve stojné fázi. Flekční kontraktura KK je pak důsledek dlouhodobé flexe KK. [12]

Ve švihové fázi byla flexe KK dle studie [7] 50°, dle studie [24] u pacientů K/L– 1 44°, K/L–2 40° a u K/L–3 35°. U zdravých jedinců dle [24] byla maximální flexe 46,9° a dle [7] 55°.

	[7] kontrolní skupina	[7] OAMKK	[24] kontrolní skupina	[24] K/L–1	[24] K/L–2	[24] K/L–3
Flexe KK při úderu paty	16°	11°	4,9°	7,4°	9,3°	11,9°
Flexe KK při stojné fázi		11°	–4,7°	– 1°	1°	7,2°
Flexe KK ve švihové fázi	55°	50°	46,9°	44°	40°	35°

Tabulka č. 1 – maximální rozsahy pohybu KK při chůzi

Ve stojné fázi byl KK dle studie [7] ve varózním postavení o 3,1° od roviny. Pacienti s K/L–1 a K/L–2 měli dle studie [24] varozitu 0,3° a s K/L–3 a 4 5,7°. Ve studii [12] naměřili varozitu KK 6° ve stojné fázi a 4° ve švihové fázi. Studie [61] tvrdí, že čím je stupeň OAMKKK závažnější, tím je větší varózní deformita, větší KAM a menší flekční moment KK. Zvýšení varozity KK při stojné fázi (varus thrust) způsobuje dle metaanalýzy [9] téměř dvakrát větší pravděpodobnost progresse OAMKKK. Teorie vysvětlující tuto progresi předpokládá, že se díky náhlému laterálnímu posunu KK během stojné fáze zvýší zatížení mediálního kompartmentu. [9]

Studie [25] tvrdí, že pacienti s OA KK snižují svoji fyzickou aktivitu, čímž se snižuje celková flexibilita a dynamický rozsah pohybu v kloubech. Proto se zdá, že snížení rozsahu pohybu v kloubech spíše odráží sekundární změny spojené s inaktivitou než základní biomechanické příčiny onemocnění.

Změny v KK mohou ovlivňovat i ostatní klouby. Často bývá současně s OAMKKK pozorována OA kyčelního kloubu. Ve studii [69] byl rozsah pohybu v kyčelním kloubu v sagitální rovině u pacientů s OAMKKK 43 ° a u zdravých probandů 48°. Extenze v kyčelním kloubu byla u zdravých jedinců 5°, zatímco pacienti

s OAMKKK extenze nedosáhli, kvůli flexi trupu při chůzi. Kyčelní kloub byl dle studie [60] u pacientů s OAMKKK v nejzazší pozici 2° flexe, dle studie [12] 10° flexe.

Fyziologicky nastává při jednooporové fázi pokles pánve stejné končetiny směrem k zemi a kyčelní kloub se dostává do addukčního postavení. Dle studie [60] mají pacienti s OAMKKK tendenci kyčelní kloub naopak abdukovat a pánev více elevovat. Abdukční poloha kyčelního kloubu vyvolá velký abdukční moment na KK. Tento moment musí působit větší silou, aby udržel rovnováhu proti addukčnímu momentu KK. Důsledkem toho může docházet k většímu napětí měkkých tkání na laterální straně stehna. Toto napětí může dále způsobovat valgóznější postavení KK při švihové fázi. [60; 31]

Abdukce v kyčelním kloubu, viz Tabulka 2., při úderu paty byla dle studie [24] zdravých jedinců 0,6°, u K/L-1 0,7°, u K/L-2 1,5° a u K/L-3 3°. Vychýlení ve frontální rovině v kyčelním kloubu v polovině stojné fáze bylo dle studie [24] u zdravých probandů 0,1° addukce, a dále abdukce u K/L-1 0,3°, u K/L-2 2° a u K/L-3 3,4°. Ve studii [12] naměřili u pacientů s OAMKKK 2° abdukce. Ve švihové fázi byl kyčelní kloub u zdravých probandů v 5,3° abdukce, u K/L-1 ve 3,4° abdukce, u K/L-2 ve 2,2° abdukce a u K/L-3 ve 2,3° addukce. [24]

Abdukce (+), addukce (-) kyčelního kloubu	[12] OAMKK	[24] kontrolní skupina	[24] K/L-1	[24] K/L-2	[24] K/L-3
Při úderu paty		0,6°	0,7°	1,5°	3,3°
Při stojné fázi	2°	-0,1°	0,3°	2,2°	3,4°
Ve švihové fázi		5,3°	3,4°	2,2°	-2,3°

Tabulka 2. maximální rozsahy pohybu KK při chůzi v sagitální rovině

Ve studii [12] naměřili, že pacienti měli při chůzi zevní rotaci kyčle přibližně do 6° ve stojné fázi a vnitřní rotaci do 3° ve švihové fázi. [12]

Rozsah pohybu v sagitální rovině v hlezenním kloubu byl dle studie [69] u zdravých probandů 28° a u pacientů s OAMKK 26°. Dle studie [12] nenastala v hlezenním kloubu plantární flexe, kloub zůstal ve švihové fázi v neutrálním postavení. Rozsah dorzální flexe byl naopak u pacientů s OAMKKK o 5° větší než u zdravých probandů. [12]

Při počátečním kontaktu dopadla noha na podložku se zánožím v everzi. V přední části chodidla nebyly pozorované žádné změny v porovnání s kontrolní skupinou. [13]

Ve studii [33] měli pacienti menší rozsah pohybu inverze a everze v zánoží a středonoží a také omezený rozsah pohybu v sagitální rovině v 1. metakarpofalangovém kloubu. Toto omezení bylo pouze v řádu jednotek stupňů. U omezení rozsahu pohybu v sagitální rovině ve středonoží se jednalo o $1,6^\circ$. Tento rozsah se zdá bezvýznamný, ale představuje snížení o 30% celkového rozsahu. I toto malé snížení rozsahu tak je klinicky významné, ovlivňuje odvin chodidla od podložky, a tím může změnit celkový stereotyp chůze. [33]

V mnoha studiích popisují změny stereotypu chůze v souvislosti s momenty síly a s reakční silou podložky. Autorka toto v bakalářské práci neuvádí, protože není v jejich klinických možnostech tyto veličiny změřit a porovnat.

1.2.4 Analýza chůze

Nejčastěji se k objektivnímu měření chůze používají neinvazivní technologie snímání pohybu, většinou pomocí kamer a tlakových desek. Invazivní metody měření jako je implantace senzorů do těla pacienta, jsou často přesnější, nicméně jsou pro organismus zatěžující a mohou negativně ovlivňovat přirozený vzorec chůze. V současné době jsou neinvazivní metody dobře zavedené a existují podstatné důkazy, že jsou dostatečně validní pro popis biomechaniky kolenního kloubu v rámci studia OAMKKK. [6, s. 369]

Často se používá analýza chůze s markery. Markery jsou značky upevněné na kůži probanda nad specifickými anatomickými body. Z nich počítačový program sestaví anatomický program a vypočítá pozice markerů v čase. Na základě těchto výpočtů lze zjistit kinematiku kloubů ve všech rovinách a časoprostorové parametry, jako je rychlost chůze, kadence, délka kroku. S přidáním synchronizovaných silových desek se mohou vypočítat momenty síly jednotlivých kloubů a kloubní síly. [34; 6]

Markery připevněné na kůži s sebou nesou určitou nepřesnost. Určování pozice markerů je vždy zatížené chybou v důsledku palpační iluze měkkých tkání, zejména u obézních pacientů. Také biomechanické modely vycházejí ze zjednodušených kloubů a plně nerespektují složitost lidské anatomie, a tak může dojít k nepřesnému výpočtu. I s ohledem na tyto nepřesnosti analýza chůze s markery může být dobrý klinický a vědecký nástroj. [34; 6]

1.3 Možnosti terapie artrózy

V současné době neexistuje léčba, která by vyléčila artrózu. Současné terapeutické možnosti spočívají především v medikaci a rehabilitaci zmírňující příznaky a nakonec v artroplastice, když už je kloub velmi poškozen. Klinická doporučení zdůrazňují význam konzervativní nefarmakologické léčby, protože farmakologická léčba je často spojena s vedlejšími účinky. [6, s. 369; 5, s. 105]

Klinická doporučení pro neinvazivní terapii se shodují v základním léčebném postupu. Doporučují cvičení, edukaci pacienta a při nadváze či obezitě úpravu hmotnosti. Důležité je zvolit vhodný typ terapie na míru každému pacientovi a zohlednit individualitu každého jedince. Studie, které neměly individuálně zvolenou terapii, měly horší výsledky [35; 1; 8]

Je doporučeno začít s konzervativní léčbou jako je posilování svalů a ortotická léčba co nejdříve, aby nedošlo k závažné varózní deformitě a strukturálním změnám na tibiofemorální chrupavce. K operační léčbě by se mělo přistoupit až po vyčerpání konzervativní léčby. [61; 57]

U obézních pacientů při snížení hmotnosti o 5% je větší šance na pomalejší progresi OA KK a také na snížení bolestivosti. Naopak 5% nárůst hmotnosti byl spojen s větší pravděpodobností zúžení mediální štěrbiny KK a vzniku bolesti KK. [38]

V terapii mohou být aplikované nitrokloubní injekce kortikosteroidů, které mohou zmírnit lokální zánět v KK a tím i snížit bolestivost. Také se používá injekce kyseliny hyaluronové, která neměla významnější efekt na bolest a funkci KK než injekce s placebem. [38; 3; 1]

K terapii může být dále používána biologická léčba, kolenní ortézy, vložky do bot, obuv na míru s různou tuhostí podrážky, rehabilitace s virtuální realitou. Klinická doporučení ohledně další léčby se ale rozcházejí. Existuje omezená evidence o vhodnosti používání elektroterapie, ultrazvuku, manuální terapie, kolenních ortéz, vložek do bot, jógy a kognitivně behaviorální terapie. [35; 6; 4; 8]

V metaanalýze [39] zkoumali, zda různé způsoby cvičení budou mít vliv na snížení KAM při chůzi. Byla zahrnuta cvičení jako je aerobní cvičení, silový trénink, balanční trénink, neuromuskulární trénink. Pouze jedna studie ukázala výrazné snížení KAM při chůzi. V této studii byl používán propioceptivní trénink plošky. Je ale prokázáno, že cvičení zlepšuje celkovou funkci KK a zmírňuje bolestivost. Pacienti tak

mají větší šanci udržet fyziologický stereotyp chůze. [39]

Dle studie [57] cvičení může zmírnit příznaky a oddálit operaci přibližně u 50% pacientů. V Dánsku vytvořili cvičební programy pro pacienty s OA KK, které jsou úspěšné po celém světě. Programy Good life with osteoarthritis in Denmark a Better management of patients with osteoarthritis poskytují komplexní péči, podporují efektivitu cvičení a edukace pacientů. Důležitou součástí cvičebních programů je posilování extenzorů KK.

Dle studie [16] není cílem rehabilitace zmírnit symptomy pouze postiženého KK, ale zlepšit pohybový systém jako celek a dosáhnout vyšších funkčních schopností. [16]

1.3.1 Pohybová terapie

Dle metaanalýzy [41] je pohybová terapie doporučována ve směrnicích pro léčbu OA. Celkově zmírňuje symptomy a je relativně bezpečná v porovnání s farmakoterapií. [41]

Pohybová terapie v porovnání s kontrolní skupinou má střední vliv na bolest, funkční schopnosti a výkonnost, menší, ale stále významný vliv na kvalitu života. Nejlepších výsledků dosahují pacienti po dvou měsících terapie, poté účinky klesají. Po 9 až 18 měsících neměli pacienti s pohybovou terapií lepší výsledky než kontrolní skupina. Jedním z důvodů k tomuto poklesu může být špatná adherence ke cvičení. [41]

Dle metaanalýzy [41] má pohybová terapie největší účinek u méně závažné OA KK. Skupiny s mladšími probandy a s méně závažnou OA KK uváděly větší snížení bolesti a zlepšení funkčních schopností po pohybové terapii. Ve studiích se staršími pacienty a závažnou OA KK byl pozorován menší přínos cvičení. Není ale jisté, do jaké míry nižší efekt souvisí pouze se závažností OA a nebo s věkem. Vliv může mít i snížená funkční rezerva kardiiovaskulárního a muskuloskeletálního systému a další zdravotní komorbidity, které mohou být přítomny u starších pacientů. [41]

V metaanalýze [4] měla pohybová terapie větší vliv na kvalitu života než žádná léčba, protizánětlivé léky a informativní brožura. [4]

1.3.2 Silový trénink, posilování

Dle metaanalýzy [56] je posilování důležitou intervencí v léčbě OA, protože u pacientů s OA KK často nacházíme sníženou svalovou sílu dolních končetin. Snížená

svalová síla svalů KK je spojená se zvýšeným rizikem vzniku OA KK, vyšší bolestivostí a nižší funkcí KK. [56; 57]

V systematickém přehledu [58] zkoumali vliv silového tréninku na pacienty s OA KK. Signifikantní zlepšení bylo pozorováno ve snížení bolestivosti u 56% zkoumaných studiích, svalová síla se zlepšila u 64% zkoumaných studií, zvýšení rychlosti chůze u 100% studií. Rozsah pohybu se zlepšil pouze u jedné studie ze sedmi a na ztuhlost KK silový trénink neměl významný vliv. [58]

Studie [57] zkoumala vliv posilování extenzorů KK u pacientů indikovaných k výměně KK. Studie nenašla žádný signifikantní rozdíl v izometrické síle extenzorů KK a snížení bolestivosti při posilování ve frekvenci 2x, 4x a 6x týdně po dobu 12 týdnů. Všechny tyto dávky cvičení jsou podobně účinné pro snížení bolestivosti a zlepšení fyzických funkcí. Po cvičebním programu, se ze 117 indikovaných pacientů k operaci, pouze 32 z nich rozhodlo, že operaci přesto podstoupí, zbytek pacientů operaci odmítlo. [57]

V metaanalýze [56] zjistili, že posilování má vliv na sílu extenzorů KK. Nebyly ale zaznamenány významné rozdíly ve snížení bolestivosti. Ke snížení bolesti by dle studie došlo až by se zvýšila síla extenzorů KK o 30–40%. [56]

Dle studie [59] byl zaznamenán u pacientů s OA KK pokles senzomotorických funkcí v KK. Ve studii předpokládali, že odporový trénink zvyšuje citlivost aferentních receptorů. Svaly okolo KK pak mohou lépe tlumit a absorbovat nárazy na KK nejen díky větší svalové síle. Ale i díky zcitlivění aferentních receptorů, kdy se zlepší nervosvalová koordinace. To může vést k lepšímu načasování kontrakce m. quadriceps femoris a menší nárazové síly na KK.

Ve studii [59] se domnívají, že jednou z příčin slabosti m. quadriceps femoris může být neurogenní inhibice, která je udržována proprioreceptory, které jsou stimulovány bolestí, natažením vazů, stlačením kloubního pouzdra a výpotkem. Další příčinou slabosti může být inaktivita pacienta kvůli vyšší bolesti. Stimulace proprioreceptorů může snížit reflexní inhibici m. quadriceps femoris, tím zvýšit jeho aktivitu. Větší svalovou aktivitou se zvýší stabilita a funkce KK a sníží se bolest. [59]

U pacientů s OAMKKK je KK ve varózním postavení. Nestabilita ve frontální rovině v KK působí na stabilizaci pánve, trupu a pohyb kyčelního kloubu. Snížená síla abduktorů kyčelního kloubu způsobuje progresi OAMKKK. Bylo zjištěno, že posílení abduktorů kyčelního kloubu zmírňuje příznaky a snižuje KAM během stojné fáze. [60]

Účinek silového tréninku také může mít vliv na ostatní onemocnění pacienta, obezitu, psychosociální problémy a tím zlepšit jeho funkční stav. [59]

Dle studie [61] je doporučeno začít s konzervativní léčbou jako je posilování svalů a ortotická léčba co nejdříve, aby nedošlo k závažné varózní deformitě a strukturálním změnám na tibiofemorální chrupavce. U pacientů se stupněm K/L–3 je posilování m. quadriceps femoris a prevence flekční kontraktury důležité pro zabránění progresu do stupně K/L–4. [61]

1.3.3 Trakční terapie

Trakční terapie snižuje bolestivost kloubu, zvětšuje rozsah pohybu, zmenšuje kloubní kompresi, relaxuje svaly, zvětšuje kloubní prostor a tloušťku chrupavky, napomáhá výměně tekutin v kloubu. Trakční terapie uvolňuje zkrácené měkké tkáně jako je kloubní pouzdro a vazy. [3; 10]

Ve studii [3] aplikovali na pacienty přístrojovou trakci v 60° flexe v KK 20min 5x týdně po dobu 4 týdnů. Trakční terapie měla signifikantní vliv na snížení bolestivosti, kdy klesla na vizuální analogové škále ze 7,1 na 2,4 a skóre WOMAC ze 47,2 na 25,3. [3]

Ve studii [62] porovnávali trakci v úhlech flexe 0°, 20°, 90° s kontrolní skupinou, která absolvovala fyzioterapii s léčbou ultrazvukem TENS a cvičením. Všechny terapie probíhaly 3x týdně po dobu 4 týdnů. Trakce v úhlu 20° a 90° byla efektivnější než trakce v nulové extenzi. Dle dotazníku WOMAC se obě skupiny zlepšily z 36 bodů na 13, oproti skupině s trakcí v nulové extenzi, která se zlepšila z 38 na 20 bodů. Skupina s fyzioterapií se zlepšila pouze z 38 na 27 bodů. Dle VAS byly také nejefektivnější skupiny s trakcí ve 20° a 90°, kdy bolestivost klesla z 8,6 na 3. U skupiny s trakcí v plné extenzi klesla z 8,8 na 4,7 a u skupiny s fyzioterapií z 8,7 na 6,2. [62]

Ve studii [63] zkoumali účinek kontinuální, intermitentní trakce s kontrolní skupinou 5x týdně po dobu 4 týdnů. Trakce byla prováděna v 60° flexi KK. Kontinuální trakce trvala 20 minut, intermitentní 4x 5 min s 5 min přestávkou. Kontrolní skupina absolvovala hloubkovou termoterapii a elektroterapii. Skupina s kontinuální trakcí vykazovala lepší výsledky v TUG testu a WOMAC skóre než intermitentní skupina a výrazně lepší než kontrolní skupina. [63]

Ve studii [10] hodnotili efekt manuální trakce v 90° flexi v KK. Terapie probíhala 3x týdně po dobu 2 týdnů. Pacienti, kteří absolvovali manuální trakční terapii ve srovnání

s kontrolní skupinou s fyzioterapeutickou intervencí vykazovali vyšší zlepšení na VAS škále a v dotazníku KOOS. V rozsahu pohybu nebyl zaznamenán žádný signifikantní rozdíl jak u kontrolní skupiny, tak u skupiny s trakční terapií.

Dle studií [63; 62; 3] lze trakční terapii doporučit do terapie, protože má prokazatelně snižující účinky na bolest a zlepšuje funkční schopnosti pacienta dle skóre WOMAC.

1.3.4 Reedukace stereotypu chůze

Reedukace stereotypu chůze je konzervativní metoda, která může být použita při patologickém stereotypu chůze ke snížení KAM. Cílem je snížit a symetrizovat zatížení KK, snížit bolestivost a zlepšit funkční schopnosti pacienta. Je to metoda, kdy terapeut instruuje pacienta slovně, manuálně nebo skrze externí biofeedback. Biofeedback může být vizuální, taktilní, vibrační nebo skrze virtuální realitu. V literatuře jsou uváděny terapeutické intervence jako je vbočení (toe-in) a vybočení (toe-out) špičky, mediální tah (medial thrust), laterální úklon trupu (trunk lean gait), vnitřní rotace kyčelního kloubu a další. Literatura se neshoduje, která z modifikací je nejvíce efektivní. Při individuálním výběru modifikace pro daného pacienta se sníží addukční moment kolenního kloubu, čímž dojde k větší symetrizaci zatížení KK. [64; 65; 16]

Studie [14] zkoumala zatížení KK při jednotlivých modifikacích. Chůze s vbočenou a vybočenou špičkou a laterálním náklonem trupu významně ovlivnila kinetiku kolenního kloubu. Hlavní rozdíl je pozorován ve frontální rovině, kdy dochází ke snížení KAM, nicméně nebyl zjištěn jednoznačně příznivý vliv žádné z modifikací v průběhu celé stojné fáze. Všechny modifikace navíc vedly ke změnám biomechaniky KK také v sagitální a transverzální rovině a je otázkou zda tento typ zatěžování je pro KK vhodný. Studie, které počítají s vlivem na KK pouze ve frontální rovině, hodnotí pouze KAM, tak mohou mylně interpretovat zatížení tohoto kloubu, když nezohlední ostatní parametry. [14; 16]

Dle studie [16] není cílem rehabilitace zmírnit symptomy pouze postiženého KK, ale zlepšit pohybový systém jako celek a dosáhnout vyšších funkčních schopností. Tyto reedukace stereotypu chůze mohou nefyziologickým zatěžováním ovlivnit funkce okolních kloubů. Není ale dostatek studií, které by se tímto tématem zabývaly. Nemůžeme tedy potvrdit ani vyvrátit, zda při změně stereotypu chůze na jiný než fyziologický, dochází k negativnímu ovlivnění jak samotného KK, tak kloubů okolních.

[65; 14; 16]

Využití těchto modifikací v terapii zůstává sporné. Nelze tuto intervenci doporučit do terapie, když nejsou prozkoumané negativní účinky. Bez důkladného pochopení biomechanických důsledků reedukace chůze na okolní klouby nelze určit, zda je tato možnost terapie klinicky vhodná. Toto téma by mělo být předmětem dalšího výzkumu v oblasti rekvalifikace chůze u pacientů s AMKKK. [65; 14; 16]

1.3.5 Ortotika

Dle studie [64] prokázala kolenní ortéza zlepšení pouze u pacientů s varózním postavením KK. Výzkum prokázal nejistotu v klinickém přínosu, protože si pacienti stěžovali na nepohodlí a nebyli adherentní k dlouhodobému nošení. Dále se používá individuálně zhotovená obuv s různými parametry, laterální klínovité vložky a tak dále. [64]

Laterální klínovité vložky dle studie [13] snižují KAM a zmírňují symptomy. Vložky ale mohou měnit pohyb chodidla, konkrétně zvětšovat pronaci zadní části, což může vést ke změnám kinetiky DK a následně ke vzniku muskuloskeletálních problémů. Studie ukázaly, že účinky laterálních klínovitých vložek nejsou konzistentní, protože u některých účastníků zvýšily KAM. Biomechanické účinky vložek mohou být ovlivněny individuálními rozdíly ve funkci chodidla a pro indikaci vložek je potřeba si pacienta nejprve vyšetřit. [13; 60]

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Kazuistika

Pacientka souhlasila s použitím následujících údajů. Vzor informovaného souhlasu je zařazen jako příloha č. 2. Bolest je udávána na Numerické škále bolesti (Numeric Rating Scale = NRS) na škále 0/10.

Pohlaví: žena

Rok narození: 1956

NO: gonarthrosis l. sin. III. stupeň dle K/L, gonarthrosis l. dx. II. stupeň dle K/L, gonartróza poprvé diagnostikována 2006 vlevo

Diabetes mellitus II. typu od 2014, hypertenze, dislipidémie

RA: nevýznamná

OA: artroskopie levého kolene s mediální menisektomií 2004, císařský řez 1982, cholecystektomie 2006, syndrom karpálního tunelu 2001, 2012

FA: Glypvalo, Stadamet, Sorvastra, Triplixam, Nalgesin ob den

AA: 0

Abúzus: alkohol výjimečně, nekouří

PA: starobní důchod od 2022, dříve sedavá kancelářská práce

SA: bydlí s manželem v rodinném domě s jedním patrem

SpA: denně chodí 4 km se psem, práce na zahradě, v mládí moderní gymnastika, jízda na kánoí

2.1.1 Vstupní vyšetření

Datum: 20.5. 2024

Subjektivní zhodnocení:

Pacientka pociťuje bolesti v klidu dle NRS 3–4/10, Bolest je ostrého charakteru, pacientka ji popisuje slovy: “Jehla či šroubovák zabodnutý v koleni z vnitřní strany.” Ráno cítí ztuhlost obou kolen a výraznou bolest 6/10, po rozhýbání bolest ustoupí na 3–4/10. Po 4 km procházce pacientka popisuje bolest 5–6/10. Chůzi do a ze schodů vnímá pacientka jako značně obtížnou s bolestí 6/10. Pacientka popisuje také občasnou bolest levé kyčle a dolní krční páteře mírné intenzity. Ob den si bere analgetika.

Objektivní zhodnocení:

WOMAC dotazník [66] viz Příloha 2.

Tento dotazník je běžně používán pro hodnocení subjektivních obtíží u pacientů s artrózou. V dotazníku je vždy 5 možností na odpověď hodnocené 0–4 body. Dotazník má 3 části. První část hodnotí bolest při chůzi po rovině a po schodech, noční bolest a bolest ve statických pozicích. V druhé části je hodnocena ztuhlost kloubu při ranním probuzení a během dne. Ve třetí části jsou hodnoceny obtíže při vykonávání každodenních činností jako je chůze po schodech, vstávání ze sedu a z lůžka, stání, vykonávání domácích prací a další. Maximální počet je 96 bodů, kdy je bolest a ztuhlost hodnocena jako „velice silná“ a úsilí při vykonávání každodenních aktivit jako „velice obtížné.“ [66]

Část A – bolest: 7/20

Část B – ztuhlost kloubů: 3/8

Část C – potíže při vykonávání každodenních úkonů: 28/68

Celkem: 38/96 bodů

6MWT: 405m

Aspekce stoje:

Stoj s úzkou bazí, váha více na pravé DK. Levá dolní končetina ve vnější rotaci hallux valgus, kladívkové prstce, příčné plochonoží bilaterálně. Varózní postavení



Obrázek 2. stoj zepředu, vlastní fotografie

a semiflexe v kolenních kloubech bilaterálně. Asymetrické infraglutální rýhy, pánev v antevertzi, mírně rotovaná doprava. Zvýšená bederní lordóza, oploštělá hrudní kyfoza ve spodní části hrudní páteře, akcentovaná kyfoza v horní hrudní páteři. Úklon trupu doprava asymetrické taile, ramena v protrakci, levé rameno výše. Hlava v protrakci, mírně rotována doleva.

Palpační vyšetření

Hypertonus m. rectus femoris, m. biceps femoris bilaterálně, stažený tractus iliotibialis. Hypotrofie m. quadriceps femoris vlevo, výrazněji vastus medialis bilaterálně. Hypotrofie mm. glutei. Posunlivost a protažlivost tkání omezena na laterální straně stehna v oblasti iliotibiálního traktu a v oblasti KK.

Svalová síla – dle Jandy

Flexe v kyčelním kloubu – bilaterálně 5

Extenze v kyčelním kloubu – bilaterálně 4

Abdukce v kyčelním kloubu – bilaterálně 4

Extenze v kolenním kloubu – bilaterálně 4

Flexe v kolenním kloubu – bilaterálně 5

Vyšetření zkrácených svalů – testovány dle Jandy

M. triceps surae – bilaterálně 0

Flexory kyčelního kloubu – vlevo 2, vpravo 1

Flexory kolenního kloubu – bilaterálně 1

Adduktory kyčelního kloubu – bilaterálně 0

Vyšetření pohybových stereotypů

Abdukce v kyčelním kloubu

Na levé straně quadrátový mechanismus s elevací pánve. Na pravé straně tensorový mechanismus s flexí a vnitřní rotací v kyčelním kloubu.

Extenze v kyčelním kloubu

Zapojení m. gluteus maximus, poté ischiokrurální svaly, poté homolaterální paravertebrální svaly. Stereotyp je shodný bilaterálně.

Neurologické vyšetření

Čítí, polohocit a pohybovit bilaterálně na DKK v normě

Funkční vyšetření KK

Abdukční test – vpravo rozevření mediální štěrbin

Addukční test – bilaterálně negativní

Apleyův test – bilaterálně negativní

Přední zásuvkový test – bilaterálně negativní

Zadní zásuvkový test – pozitivní vlevo

Pohyblivost pately – vpravo pohyblivá lateromediálně, snadněji laterálně, vlevo nepohyblivá

Kloubní vůle dle Lewita – hlavička fibuly zablokována oboustranně.

Dynamické vyšetření

Romberg I–III bez obtíží

Stoj se zavřenýma očima a pohybem hlavy bez obtíží

Stoj na jedné noze – při stožení na pravé DK pozitivní Trendelenburg. Při stožení na levé DK úklon trupu na stranu stojné DK

Stoj na špičkách – zvýraznění varozity obou KK

Stoj na patách – předklon trupu, zvýraznění varozity obou KK, titubace, krátká výdrž

Podřep – váha více na pravé DK, lateroflexe trupu doprava, zvýraznění varozity KK

Rozsahy pohybu kyčelního kloubu:

	P – aktivně	P – pasivně	L – aktivně	L – pasivně
Flexe	100 °	115 °	120 °	130 °
Extenze	10 °	15 °	20 °	20 °
Abdukce	30 °	35 °	40 °	45 °
Addukce	20 °	25 °	25 °	25 °
Zevní rotace	15 °	15 °	20 °	20 °
Vnitřní rotace	20 °	20 °	25 °	30 °

Tabulka 3. Vstupní rozsahy pohybu kyčelního kloubu

Rozsah pohybu v pravém kyčelním kloubu je omezen bolestivostí.

Rozsahy pohybu kolenního kloubu:

	P – aktivně	P – pasivně	L – aktivně	L – pasivně
Flexe	130 °	140 °	110 °	120 °
Extenze	-20 °	-15 °	-10 °	-10 °

Tabulka 4. Vstupní rozsahy pohybu kolenního kloubu.

Rozsah pohybu v obou KK je omezen bolestivostí. V obou KK nelze dosáhnout nulové extenze.

Rozsahy pohybu hlezenního kloubu:

	P – aktivně	P – pasivně	L – aktivně	L – pasivně
Dorzální flexe	5 °	10 °	10 °	20 °
Plantární flexe	30 °	35 °	30 °	35 °

Tabulka 5. Vstupní rozsahy pohybu hlezenním kloubu.

Antropometrické parametry DKK

Obvody	P	L
Lýtko	35 cm	35 cm
Přes patelu	36 cm	34 cm
15 cm nad patelou	45 cm	42 cm
Délky DK		
Funkční	79 cm	79 cm
Anatomická	73 cm	73 cm

Tabulka 6. Vstupní antropometrické parametry dolních končetin

Videoanalýza chůze

Do této práce jsme vybrali analýzu chůze s markery. Původně jsme se pokusili zhodnotit videozáznam stereotypu chůze na běžecském páse. Pacientka byla na pásu poprvé v životě a cítila se na něm velmi nejistě. Její nejistota ovlivnila stereotyp chůze natolik, že neodpovídal jejímu běžnému stereotypu na nepohyblivé podložce. Proto jsme zvolili videoanalýzu chůze v běžném prostředí.

K analýze chůze autorka vybrala program Kinovea na doporučení vedoucí práce. Dle studie [67] je Kinovea široce používaný program na analýzu pohybu jak ve sportu, tak v klinické praxi. Kinovea bezplatný, přesný a spolehlivý program, který umožňuje získat údaje o úhlech a vzdálenostech a je vhodný na analýzu chůze. [67]

Úhly v kloubech byly zprůměrovány ze třech různých krokových cyklů a hodnoty byly zaokrouhleny na celé číslo.

Pacientka chodí o úzké bazi. Dopad končetiny na podložku je přes patu, v supinačním postavení. Hlezenní kloub je v neutrální pozici v sagitální rovině. Prstce jsou v extenzi v metakarpofalangových kloubech. Při jednooporové fázi je pravý kotník ve valgózním postavení. Při odvinu plosky je palec je vbočen dovnitř.

Při úderu paty je pravý KK ve flexi 20° a levý ve flexi 15°. V průběhu stejné fáze oba KK nedosáhnou plné extenze, pravý je ve flexi 15°, levý 10°. Ve švihové fázi je pravý KK ve flexi 50° a levý 42°.

Při úderu paty je varozita levého KK 6° a pravého 5°. Při stejné fázi se kolenní klouby vychylují do varóznějšího postavení, nejvíce v jednooporové fázi s maximem 10° u levého KK a 12° u pravého KK. Ve švihové fázi je varozita levého KK 5° a pravého 9°.

Ve švihové fázi jsou oba kyčelní klouby v maximální flexi 30°. V předšvihové fázi je maximální extenze obou kyčelních kloubů 5°.

Při stojné fázi na levé DK nastává pokles a rotace pánve dorzálně a zvýraznění lateroflexe trupu doprava. Chybí souhyb pravou paží, levou paží je velmi minimální.

Stereotyp chůze odpovídá, až na drobné odchylky, popisu stereotypu chůze u pacientů s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu. Ve stojné fázi má probandka obecně větší flexi v kolenních kloubech. Při úderu paty největší úhel flexe KK při úderu popisovala studie [24] u pacientů s K/L–3 a to 11,9°, což je oproti probandce méně o 3,1° vlevo a o 8,1° vpravo. V jednooporové fázi popisovala studie [7] úhel flexe 11°, což je oproti probandce méně vlevo o 4° a vpravo o 1° více. Zvýšení těchto dvou úhlů flexe by mohlo být způsoben tím, že má pacientka výraznou flekční kontrakturu kolenních kloubů.

Ve švihové fázi pacientka přibližovala hodnotám ze studie [7], kdy naměřili také 50° flexe. V levém KK byla naměřena flexe, která odpovídala hodnotám ze studie [24], kdy se pacientka pohybovala mezi hodnotami naměřených u pacientů s K/L–1 44° a s K/L–2 40°. Varozitu KK měla pacientka také výrazně větší než bylo naměřeno ve studiích výše, nejvíce se pacientka blížila ke studii [12], kde naměřili 6° v průběhu stojné fáze, a 4° v průběhu švihové fáze. V kyčelních a hlezenních kloubech nebyl naměřen významný rozdíl oproti výše zmíněným studiím.



Obrázek 3. Měření varozity KK při videoanalýze, vlastní fotografie

2.1.2 Terapeutická intervence

Probandka absolvovala 5x individuální fyzioterapii s časovým rozestupem jednoho týdne. V průběhu terapie byla probandka zaučena do autoterapie a prováděla naučenou cvičební jednotku každý den.

2.1.2.1 Terapeutická jednotka

Byly provedeny techniky měkkých tkání na celé dolní končetiny s důrazem na okolí kolenních kloubů, hypertonické svaly a tractus iliotibialis. Manuální trakce a centrace KK, mobilizace pately a hlavičky fibuly bilaterálně.

Probandka cvičila před zrcadlem v nároku s korekcí osy jedné dolní končetiny. Cvik byl prováděn nejprve v odlehčení přední končetiny. Zátěž byla postupně stupňována dle schopností probandky, kdy se na přední dolní končetinu postupně přenášela váha. Byl dán důraz na správné provedení a udržení osy DK. Cílem bylo udržení fyziologického postavení v celé dolní končetiny i při stoji na jedné noze a poté i při chůzi.

Dále probandka posilovala m. quadriceps femoris vsedě na židli s 0,5 kg závažím v oblasti kotníku do svalové únavy. Proběh nácvik autotrakce kolenních kloubů vsedě na židli se závažím v oblasti kotníku po dobu 2 minut.

2.1.2.2 Cíl terapie

Zmírnění varozity KK a tím symetrizace zatížení KK, zmírnění bolestivosti. Zmírnění flekční kontraktury K, symetrizace postury. Modifikace stereotypu chůze do více fyziologického stereotypu. Posílení m. quadriceps femoris, relaxace přetěžovaných, posílení oslabených svalů, protažení zkrácených tkání. Symetrizace postury. Zácvik do autoterapie.

2.1.2.3 Krátkodobý rehabilitační plán

Zmírnění varozity KK, symetrizace postury, zmírnění bolesti. Změna stereotypu chůze. Relaxace m. biceps femoris, m. quadriceps femoris pomocí technik měkkých tkání a PIR, uvolnění tractus iliotibialis pomocí technik měkkých technik. Posílení m. quadriceps femoris, protažení ischiokrurálních svalů. Zvyšování vzdálenosti v chůzi bez bolesti. Trakce a autotrakce KK.

2.1.2.4 Dlouhodobý rehabilitační plán

Udržení fyziologického postavení KK ve stoji, stoji na jedné noze a při chůzi.

Zmírnění bolesti, symetrizace postury. Posilování oslabených svalů, relaxace hypertonických, protažení zkrácených svalů. Trakce a autotrakce KK. Prodlužování ušlé vzdálenosti bez bolesti, chůze s trekingovými holemi v horách. Jízda na kole, rotopedu.

2.1.3 Výstupní vyšetření

V závorkách jsou uvedeny hodnoty ze vstupního vyšetření.

Datum: 17.6. 2024 (čtyři týdny od vstupního vyšetření)

Subjektivní zhodnocení:

Pacientka se cítí lépe, bolesti vnímá subjektivně menší, lépe a lehčeji se ji chodí. V klidu pociťuje bolest 0/10 (3–4). Ráno popisuje ztuhlost obou kolen a bolest 4/10 (6) po rozhýbání bolest ustoupí na 2/10 (3–4). Po 4 km procházky pacientka popisuje bolest 3/10 (5–6). Chůzi do schodů vnímá pacientka jako obtížnou s bolestí 4/10 (6). Analgetika si bere pouze příležitostně (ob den).

Objektivní zhodnocení:

WOMAC dotazník:

Část A – bolest: 3/20 (7/20)

Část B – ztuhlost kloubů: 2/8 (3/8)

Část C – potíže při vykonávání každodenních úkonů: 12/68 (28/68)

Celkem – 17/96 bodů (38/96)

6MWT: 450 m (405 m)

Aspekce stoje:

Stoj s normální (úzkou) bází, váha rozložena více symetricky v porovnání s fotografií před terapií. Hallux valgus, kladívkové prstce, příčné plochonoží bilaterálně. Méně varózní postavení a semiflexe v kolenních kloubech bilaterálně. Asymetrické infraglutéální rýhy, pánev v antevertzi, mírně rotovaná doprava. Zvýšená bederní lordóza, oploštělá hrudní kyfoza ve spodní části hrudní páteře, akcentovaná kyfoza v horní hrudní páteři. Úklon trupu vpravo, asymetrické taile, ramena v protrakci, levé rameno výše. Hlava v protrakci, mírně rotována doleva.



Obrázek 4. stoj zepředu, vlastní fotografie

Palpační vyšetření

Hypertonus m. biceps femoris bilaterálně, stažený tractus iliotibialis. Posunlivost a protažlivost tkání omezena na laterální straně stehna v oblasti iliotibiálního traktu.

Svalová síla – dle Jandy

Flexe v kyčelním kloubu – bilaterálně 5 (5)

Extenze v kyčelním kloubu – bilaterálně 4 (4)

Abdukce v kyčelním kloubu – bilaterálně 4 (4)

Extenze v kolenním kloubu – bilaterálně 4 (4)

Flexe v kolenním kloubu – bilaterálně 5 (5)

Vyšetření zkrácených svalů – dle Jandy

Flexory kyčelního kloubu – vlevo 1 (2), vpravo 1 (1)

Flexory kolenního kloubu – bilaterálně 1 (1)

Dynamické vyšetření

Stoj na jedné noze – při stoji na pravé DK pozitivní Trendelenburg. Při stoji na levé DK úklon trupu na stranu stojné DK.

Stoj na špičkách – pacientka lépe udrží osu DKK, posun do varozity je ale stále

patrný.

Stoj na patách – předklon trupu, zvýraznění varozity obou KK.

Podřep – již více stranově symetrický, zvýraznění varočního postavení KK.

Rozsahy pohybu kyčelního kloubu:

	P – aktivně	P – pasivně	L – aktivně	L – pasivně
Flexe	120 (100) °	130 (115) °	120 °	130 °
Extenze	10 °	15 °	20 °	20 °
Abdukce	30 °	35 °	40 °	45 °
Addukce	20 °	25 °	25 °	25 °
Zevní rotace	30 (15) °	35 (15) °	40 (20) °	40 (20) °
Vnitřní rotace	30 (20) °	(30) 20 °	40 (25) °	40 (30) °

Tabulka 7. Výstupní rozsahy pohybu kyčelního kloubu

Rozsahy pohybu kolenního kloubu:

	P – aktivně	P – pasivně	L – aktivně	L – pasivně
Flexe	130 (130) °	135 (140) °	125 (110) °	125 (120) °
Extenze	-10 (-20) °	-10 °	-5 (-10) °	-5 (-10) °

Tabulka 8. Výstupní rozsahy pohybu kolenního kloubu.

Rozsah pohybu v obou KK omezen bolestivostí. V obou KK nelze dosáhnout nulové extenze.

Rozsahy pohybu hlezenního kloubu:

	P – aktivně	P – pasivně	L – aktivně	L – pasivně
Dorzální flexe	15 (5) °	20(10) °	20(10) °	20 °
Plantární flexe	30 °	35 °	30 °	35 °

Tabulka 9. Výstupní rozsahy pohybu hlezenním kloubu.

Antropometrické parametry DK

Obvody	P	L
Lýtko	35 cm	35 cm
Přes patelu	35(36) cm	35(34) cm
15 cm nad patelou	45 cm	44(42) cm

Tabulka 10. Výstupní antropometrické parametry DK

Videoanalýza chůze

Pacientka chodí o úzké bazi. Dopad končetiny na podložku je přes patu, v neutrálním (supinačním) postavení. Hlezenní kloub je v neutrální pozici v sagitální rovině. Prstce jsou v extenzi v metakarpofalangových kloubech. Při jednooporové fázi je pravý kotník ve valgózním postavení. Při odvinu plosky je palec je vbočen dovnitř.

Při úderu paty je pravý KK ve flexi 15° (20°) a levý ve flexi 10° (15°). V průběhu stojné fáze oba KK nedosáhnou plné extenze, pravý je ve flexi 10° (15°), levý 5° (10°). Ve švihové fázi je pravý KK ve flexi 48° (50°) a levý 45° (42°).

Při úderu paty je varozita levého KK 2° (6°) a pravého 5° (5°). Při stojné fázi se KK vychylují do varóznějšího postavení, nejvíce v jednooporové fázi s maximem 5° (10°) u levého KK a 9° (12°) u pravého. Ve švihové fázi je varozita levého KK 3° (5°) a pravého 5° (9°).

Ve švihové fázi jsou oba kyčelní klouby v maximální flexi 30° . V předšvihové fázi je maximální extenze obou kyčelních kloubů 5° .

Při stojné fázi na levé DK nastává pokles a rotace pánve dorzálně a zvýraznění lateroflexe trupu doprava. Chybí souhyb pravou paží, levou paží je velmi minimální.



Obrázek 5. měření varozity KK při videoanalýze, vlastní fotografie

2.1.4 Zhodnocení terapie

Probandka cítí subjektivně menší intenzitu bolesti v oblasti KK ve všech dotazovaných oblastech. V klidu klesla bolest dle NRS ze 3–4/10 na 0/10. Ranní bolest klesla ze 6/10 na 4/10, po každodenní 4 km procházce se snížila z 5–6/10 na 3/10. Probandka ujde při procházce delší vzdálenost bez bolesti, což ji motivuje k prodloužení procházky. Analgetika si bere již pouze příležitostně a ne ob den, jako před terapeutickou intervencí.

Při aspekci stoje pacientka stojí symetričtěji na obou DKK. Kolena jsou v méně varóznějším postavení, opěrná baze je širší.

Hodnocení subjektivních obtíží dle dotazníku WOMAC bylo také pozitivní.

Probandka měla před terapeutickou intervencí skóre 38/96 bodů, po terapeutické intervenci skóre kleslo na 17/96. Pacientka před terapií popisovala své obtíže v dotazníku většinou jako „středně obtížné“ a „mírné,“ po terapii je popisovala jako „mírné“ až „žádné.“ V části dotazníku, která hodnotila bolest skóre kleslo ze 7/20 na 3/20, v části o ztuhlosti kloubů skóre kleslo o 1 bod z 3/8 na 2/8. V poslední části, která hodnotila úsilí při vykonávání každodenních úkonů kleslo skóre z 28/68 na 12/68 bodů.

V testu 6MWT pacientka zlepšila z 405 m na 450 m. Norma u zdravých jedinců ve věku 60–70 let je dle studie [68] 559 ± 80 m.

Rozsah pohybů v kloubech na dolních končetinách je omezen, přesto ale nastalo zlepšení v rozsahu pohybu do flexe i extenze v obou kolenních kloubech. Probandka ale stále nedosáhne nulového postavení v obou kolenních kloubech.

Při antropometrii, ve vyšetření zkrácených svalů a měření svalové síly nebyly naměřeny žádné signifikantní rozdíly před a po terapii. Při dynamických testech pacientka lépe udrží osu dolních končetin, kolenní klouby se nedostávají tolik do varózního postavení.

Cíl terapie ve stoji v nároku byl, aby pacientka udržela fyziologické postavení celé dolní končetiny i při stoji na jedné noze, což by také mohla uplatnit při chůzi. Tento cíl se splnit nepodařilo. Pacientka zvládla udržet více fyziologické postavení dolní končetiny, když byla na končetinu přenesena přibližně polovina váhy. Vyžadovalo to ale velkou koncentraci na správné postavení. Při odvedení pozornosti pacientky konverzací se kolenní kloub vrátil do varózního postavení. Je tedy zřejmé, že ve stoji ani v chůzi, kdy by se musela soustředit na obě končetiny, se pacientce stále nebude dařit udržet fyziologické postavení a kolenní kloub se bude dostávat do varózního postavení.

Při analýze chůze nedošlo u probandky k významné modifikaci stereotypu chůze. Rozsahy pohybu v kloubech se změnilly pouze v jednotkách stupňů. Ve stejné fázi se zmenšily úhly flexe v kolenních kloubech, protože se zmírnila flekční kontrakultura kolenních kloubů. Byly také naměřeny menší úhly varozity KK skoro ve všech fázích měření. Pacientka neměla tak výrazné zvýšení varozity ve stejné fázi, uměla KK v sagitální rovině více stabilizovat. V ostatních kloubech nebyly naměřeny signifikantní změny rozsahu pohybu při chůzi.

DISKUZE

V této bakalářské práci byl popsán fyziologický stereotyp chůze a porovnán s patologickým stereotypem pacientů s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu. Také byl zpracován přehled vybraných fyzioterapeutických metod pro zmírnění symptomů u těchto pacientů dle zahraniční literatury. Účinnost fyzioterapeutických metod byla ověřena v praktické části na kazuistice probandky. Probandka v terapii absolvovala mnoho intervencí. Je otázkou, která z nich, či jaká kombinace měla největší vliv na zmírnění symptomů a zlepšení funkce kloubu.

Prvním významným výsledkem je subjektivní snížení bolesti dle Numerické škály bolesti ve všech dotazovaných oblastech. Za nejvýznamnější považuje autorka odstranění klidové bolesti, která byla před intervencí dle NRS na stupni 4/10. Tento pokles je velmi významný, protože neustálá klidová bolest může být pro pacienta limitující a může snižovat kvalitu života. Další velké snížení popisuje probandka při dokončení její každodenní 4 km dlouhé procházky, kdy před terapeutickou intervencí popisovala bolest 5–6/10 a nyní popisuje 3/10. Probandku toto snížení bolesti motivovalo k prodloužení procházky a zvyšování ušlé vzdálenosti. Delší trvání fyzické aktivity by mohlo mít pozitivní vliv i na ostatní onemocnění probandky především na diabetes mellitus II. typu.

Je otázkou, jak tuto škálu porovnávat s ostatními studiemi, protože v nich většinou neuvádí na jakou aktivitu se NRS váže. Ve studii [57] hodnotí průměrnou bolest za poslední týden a aktuální bolest. Aktuální bolest by se dala porovnat s klidovou bolestí, ale ze studie není zřejmé, kdy byli probandi dotazováni. Použité metaanalýzy tuto škálu buď nezohledňují nebo z nich nelze vyčíst podmínky dotazování bez podrobnější rešerše.

Za další významný výsledek autorka považuje zlepšení subjektivních obtíží probandky. Hodnocení subjektivních obtíží jsme prováděli pomocí standardizovaného dotazníku WOMAC. Celkové skóre probandky kleslo z 38/96 bodů na 17/96. V porovnání se studií [63], která hodnotila subjektivní obtíže dotazníkem WOMAC po použití trakční terapie, se jednalo o významnější pokles. Studie [63] porovnávala účinky kontinuální trakce, intermitentní trakce a kontrolní skupiny po dobu 4 týdnů. Všechny tři skupiny začínaly na skóre WOMAC okolo 43 bodů a po terapii skupina s kontinuální trakcí klesla na 28,8 bodů, s intermitentní trakcí na 32,8 bodů a kontrolní skupina klesla na 38,4 bodů.

V zahraniční literatuře je také hojně využívána škála Knee Injury and

Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). Autorka tuto škálu nenašla v českém znění a použití v anglickém jazyce by nebylo pro probandku srozumitelné. K úplnosti dotazníkové šetření by bylo možné hodnocení doplnit o dotazník kvality života.

Na kvantitativní hodnocení chůze jsme vybrali 6MWT. Pacientka před terapií ušla 405 m a při výstupním vyšetření 450 m, jednalo se tedy o zlepšení o 45 m. Norma pro zdravé jedince ve věku 60–70 let je dle studie [68] 559 ± 80 m. Pacientka ani po fyzioterapeutické intervenci nedosáhla hranice normy zdravé populace, ale významně se k ní přiblížila. Ve studii [57] zkoumali 140 pacientů se stupněm horším než K/L–2 v průměrném věku 66,7 let. Tito pacienti ušli před terapeutickou intervencí průměrně 402,3 m v 6MWT. Jedná se tedy o skupinu, která je svými charakteristikami téměř shodná s probandkou této práce a to včetně ušlé vzdálenosti v 6MWT. Po terapeutické intervenci ve studii [57] spočívající v posilování extenzorů KK po dobu dvanácti týdnů se nejvíce zlepšila skupina, která posilovala 2x týdně, a to o 33,7 m. Skupina probandů, která posilovala 4x a 6x týdně, se zlepšila jen o přibližně 12 m. Probandka v této práci ušla větší vzdálenost než probandi ve zmiňované studii při použití pouze jednoho typu terapie.

Na změnu výrazně varózního postavení kolenního kloubu byla terapeutická intervence příliš krátká. Abychom po 5 týdnech změnili něco, s čím probandka chodí celý život není úplně proveditelné. Na tento problém byl ve fyzioterapeutické jednotce zaměřen stoj v nároku. Probandka se snažila o fyziologické postavení jedné dolní končetiny a postupně na vybranou dolní končetinu přenášela váhu. Cíl byl udržet fyziologické postavení celé DK ve stoji na jedné noze a poté to aplikovat i při chůzi. Cíle se dosáhnout nepodařilo, probandka udržela dobré postavení, když na vybrané končetině byla přenesena přibližně polovina váhy. Probandku to stálo ale značné úsilí a při odvedení pozornosti konverzací se postavení DK zhoršilo. Je tedy zřejmé, že probandce se nebude dařit udržet fyziologické postavení DKK při stoji ani při chůzi.

Při poslední terapii probandka nebyla schopna udržet oba KK při stoji ve fyziologickém postavení, výrazná vazorita byla stále patrná. Dle fotografií pořízených před a po terapii autorka vyhodnotila varozitu KK po terapii jako mírnější. Z fotografií, kde nejsou žádné směrodatně určující body lze ale těžko odhadovat rozdíl v jednotkách stupňů. Zkreslovat postavení v kolenních kloubech může také úhel, ze kterého byla fotografie vyfocena. Nelze vždy přesně zajistit přímý pohled, protože je focení zatíženo lidskou chybou. Tyto změny by se lépe odečítaly z dlouhého rentgenového snímku celých dolních končetin. Ten jsme ale neměli dispozici a nebylo v autorčiných možnostech

zařídit jeho vyhotovení. Nelze tedy objektivně posoudit, zda byly kolenní klouby po terapeutické intervenci v méně varózním postavení či nikoliv.

Na kvalitativní hodnocení chůze byla vybrána videoanalýza chůze. V této práci byla videoanalýza poměrně amatérská. Výše popsané studie používaly k videoanalýze chůze systém více pevných kamer, čímž mohly pohyb snímat z více úhlů najednou. V autorčiných možnostech nebylo zajištění podobné specializované laboratoře, proto se autorka snažila podmínkám alespoň co nejvíce přiblížit. Původně jsme se pokusili natočit chůzi probandky na běžeckém páse se snímáním ze dvou kamer současně. Probandka ale stála na páse poprvé v životě, což v ní vyvolalo strach, který změnil její stereotyp chůze natolik, že byl natolik odlišný od chůze na nepohyblivé podložce. Tento stereotyp chůze tedy nemohl být použit pro analýzu. Probandky chůze byla tedy natočena v běžném prostředí. Nevýhodou běžného prostředí je, že se probandka neustále přibližuje a oddaluje od kamery, což může mít negativní vliv na přesnost měření. Také bylo při počítačovém zpracování zjištěno, že kamera nebyla úplně přímo před probandkou a video je lehce pod úhlem. To může zkreslovat hlavně měření úhlů v sagitální rovině. Měření úhlů je tedy zatíženo velkou chybou.

Probandky stereotyp chůze je podobný s popisovanými stereotypy ve studiích až na malé odchylky, například že probandce chybí souhyb paží. Po terapeutické intervenci nebyl zaznamenán významný rozdíl ve stereotypu chůze. Úhly v kloubech naměřené před a po terapii při videoanalýze byly změněné o jednotky stupňů. Významný byl ale snížení flexe kolenních kloubů při stojné fázi. Je možné, že to bylo způsobeno zmenšením flekční kontraktury.

Studie popisovaly menší úhel flexe KK při úderu paty než bylo naměřeno u probandky. Nejvíce se probandce přiblížila studii [24], kdy naměřili u pacientů s K/L–3 úhel 11,9°, ostatní studie [7] naměřily menší úhel. Ve stojné fázi oba KK stále nedosáhly plné extenze, pravý KK byl ve stojné fázi ve flexi 10° a nejbližší naměřená hodnota byla ve studii [7] a to 11° a všechny ostatní studie naměřily menší úhel flexe. Levý KK byl ve flexi 5°, kdy je nejbližší studii [24] s pacienty s K/L–3, kteří měli úhel flexe 7,2°. Ve švihové fázi byly naměřené v levého KK jako u pacientů s K/L–1 ve studii [24], stejná studie s pacienty se závažnější OA naměřila menší úhel, naopak studie [7] významně větší. Naopak pravý KK ve švihové fázi měl větší hodnotu než kontrolní skupina ve studii [24], naopak ale menší hodnotu než pacienti s OA ve studii [7].

Varózní postavení v KK bylo po terapii také naměřeno menší. Varozita byla

naměřena větší u pravého KK, přitom dle subjektivního názoru autorky byla varozita větší vlevo. Kamera v tomto záběru byla ale více pod úhlem a pravý KK dále od středu záběru, což může způsobovat zkreslení a zvětšovat úhel ve frontální rovině.

Varozita KK je u probandy výrazně větší před i po terapii než popisují výše zmíněné studie. Studie popisovaly varozitu uprostřed stojné fáze nebo jen ve stojné fázi bez upřesnění a ve švihové fázi. Ve stojné fázi byla nejbližší probandky hodnotám studie [12], která popsala varozitu 6°. Ve švihové fázi, studie popisovaly menší stupeň. Rozsah pohybu v kyčelních kloubech do flexe byl menší než popisovali ve studii [69]. Extenze dosáhla naopak pacientka větší než bylo popsáno ve studiích [12; 69]. Rozsahy pohybu nevykazovaly žádné závažnější změny, někdy byly větší a jindy menší než bylo naměřeno ve studiích.

Dalším výsledkem terapie bylo, že pacientka již na třetí terapii po dvou týdnech každodenního domácího cvičení popisovala, že se jí „chodí lehčeji, jako by se vznášela“ a pociťovala menší nárazy při chůzi na kolenní kloub. Dle autorky by se mohlo jednat o lepší nervosvalovou koordinaci díky vyšší aferentaci ze svalů okolo kolenního kloubu, jak popisují ve studii [59]. Je nepravděpodobné, že by již po dvou týdnech cvičení mohli dojít k navýšení svalové síly m. quadriceps femoris do té míry, že by to pacientka tak výrazně pociťovala.

Dále pacientka pozitivně hodnotila trakční terapii. Dle slov pacientky vedla k úlevě od bolesti a ztuhlosti kloubů. Popisovala poté také uvolněnější oblast podkolení. Ve studii [10] je kladen důraz na to, že trakční terapie uvolňuje stažené vnitřní struktury kolenního kloubu. Je také možné, že na zmírnění flekční kontraktury kolenního kloubu se mohlo podílet uvolnění měkkých tkání v oblasti podkolení.

Trakční terapie je v České republice hojně využívaná intervence k úlevě od bolesti u artrózy. V literatuře byla zkoumána často jen přístrojová trakce. Tato intervence bohužel nebyla v našich terapeutických možnostech, proto autorka zvolila možnost autotrakce KK se závažím. Dle studií je více doporučována trakce ve větším úhlu než v plné extenzi dle studií [62]. Ve studii [3] aplikovali na pacienty přístrojovou trakci v 60° flexe v KK 20min 5x týdně po dobu 4 týdnů. Trakční terapie měla signifikantní vliv na snížení bolestivosti kdy klesla na vizuální analogové škále ze 7,1 na 2,4 a skóre WOMAC ze 47,2 na 25,3. [3]

V teoretické části jsou jako terapeutický prostředek zmíněné ortotické pomůcky. V autorčiných možnostech nebylo tyto pomůcky pro probandku zajistit. Jedná se ale

o pasivní pomůcky, které mohou zmírnit pacientovi obtíže. Může být vhodné tyto pomůcky použít jako kombinaci k aktivní terapii. V práci je tato intervence zmíněná pouze jako zajímavost a pro lepší pochopení problematiky by byla nutná další rešerše v této oblasti.

Z výsledků práce autorka vyvozuje, že použití pouze jedné fyzioterapeutické intervence je méně účinné na zmírnění symptomů, než použití kombinace technik. Výsledky studií, které zkoumají pouze jednu fyzioterapeutickou techniku, mají menší vliv na symptomy probandů než tato bakalářská práce, která používá kombinace více technik.

I když se obtíže probandky zmírnily, je stále patrné omezení do každodenního života a probandka má stále patologický stereotyp chůze. Autorka navrhuje, aby probandka v terapeutické jednotce pokračovala a zlepšila postavení v kolenních kloubech aby nedocházelo k progresi onemocnění. Probandka již zvládne korigovat postavení v kolenních kloubech bez zatížení a je jen otázkou času, kdy to zvládne i v těžších posturálních situacích. Vhodně byla zvolena v terapii kombinace aktivního cvičení a pasivních technik, které signifikantně snižovaly bolestivost, ztuhlost kloubů a úsilí při každodenních činnostech. Díky nim bylo pro pacientku snaží ujít delší vzdálenost.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce shrnuje poznatky o artróze mediálního kompartmentu kolenního kloubu a její možné ovlivnění pomocí fyzioterapie. Do kontextu je vloženo téma chůze, která je každodenní aktivitou každého jedince a kolenní kloub cyklicky zatěžuje. Práce zkoumá, zda vybrané fyzioterapeutické metodiky mají vliv na bolest, stereotyp chůze, každodenní aktivity pacienta a na kvalitativní a kvantitativní parametry chůze.

V praktické části v kazuistice s jedním probandem byly vyzkoušeny vybrané fyzioterapeutické postupy a bylo potvrzeno, že terapeutická intervence snižuje bolestivost, usnadní každodenní aktivity pacienta a zvětší ušlou vzdálenost při chůzi. Ze srovnání studií a výsledků práce je patrné, že je účinnější kombinace více technik. Probandka v této práci se ve většině sledovaných parametrech zlepšila více než bylo uvedeno v literatuře při použití jedné z technik. Patologický stereotyp chůze probandky se příliš ovlivnit nepodařilo, nastaly změny v úhlech pouze v jednotkách stupňů. Pro větší ovlivnění stereotypu chůze by bylo za potřebí delší fyzioterapeutické intervence.

Pro komplexnější pochopení tématu by bylo nutné provést rozsáhlejší rešerši. Tato bakalářská práce shrnuje pouze základní poznatky a nezabývá se problematikou do hloubky. Také dostupná literatura je značně omezená a je třeba dalšího výzkumu pro komplexnější pochopení problematiky. Málo studií se zabývá fyzioterapeutickými intervencemi v souvislosti se modifikací stereotypu chůze. Vložení tématu chůze autorka považuje za velmi zásadní, protože je nedílnou součástí každého dne a její možná porucha může mít vliv na kvalitu života.

REFERENČNÍ SEZNAM

- [1] HARDIYANSAH, M. Yudhi, Yosie Yulanda PUTRA a Ahsan AULIYA. Treatment of osteoarthrosis of the knee: systematic review. *Journal of Advanced Research in Medical and Health Science* [online]. 2024, **10**(3), 126-132 [cit. 2024-07-24]. ISSN 2208-2425. Dostupné z: doi:10.61841/ne325a76
- [2] HUTCHISON, Laura, Nicole D'SOUZA a Jane GRAYSON. Toe-in and toe-out gait retraining interventions to reduce proxy measures of medial knee joint load in people with medial knee osteoarthritis: Protocol for a randomised placebo-controlled trial. *Contemporary clinical trials* [online]. 2023, **134** [cit. 2024-07-26]. Dostupné z: doi:10.1016/j.cct.2023.107355
- [3] CHOI, Min Sun a Dong Kyu LEE. The Effect of Knee Joint Traction Therapy on Pain, Physical Function, and Depression in Patients with Degenerative Arthritis. *The Korean Society of Physical Therapy* [online]. 2019, **31**(5), 317-321 [cit. 2024-08-04]. Dostupné z: doi:10.18857/jkpt.2019.31.5.317
- [4] BRIANI, Ronaldo Valdir, Amanda Schenatto FERREIRA a Marcella PAZZINATTO. What interventions can improve quality of life or psychosocial factors of individuals with knee osteoarthritis? A systematic review with meta-analysis of primary outcomes from randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2018, **52**(16), 1031-1038 [cit. 2024-08-05]. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2017-098099
- [5] SIMIC, Milena, Rana S. HINMAN a Tim V. WRIGLEY. Gait modification strategies for altering medial knee joint load: a systematic review. *Arthritis care & research* [online]. 2011, **63**(3), 405-426 [cit. 2024-07-26]. Dostupné z: doi:10.1002/acr.20380
- [6] FAVRE, Julien a Brigitte M. JOLLES. Gait analysis of patients with knee osteoarthritis highlights a pathological mechanical pathway and provides a basis for therapeutic interventions. *EFORT Open Reviews* [online]. 2016, **1**(10), 368-374 [cit. 2024-07-26]. Dostupné z: doi:10.1302/2058-5241.1.000051
- [7] GÖK, Haydar, Süreyya ERGIN a Günes YAVUZER. Kinetic and kinematic characteristics of gait in patients with medial knee arthrosis. *Acta orthopaedica Scandinavica* [online]. 2002, **73**(6), 647-652 [cit. 2024-07-26]. Dostupné z: doi:10.1080/000164702321039606
- [8] DIAMOND, Laura E., Tamara GRANT a Scott D. UHLRICH. Osteoarthritis year in review 2023: Biomechanics. *Osteoarthritis and Cartilage* [online]. 2023, **32**(2), 138-147 [cit. 2024-07-22]. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1016/j.joca.2023.11.015
- [9] D'SOUZA, N., J. CHARLTON a J. GRAYSON. Are biomechanics during gait associated with the structural disease onset and progression of lower limb osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage* [online]. 2022, **30**(3) [cit. 2024-07-28]. Dostupné z: doi:10.1016/j.joca.2021.10.010
- [10] ASEER, Antony Leo a Iyer Lakshmi SUBRAMANIAN. EFFECTIVENESS OF MANUAL TRACTION OF TIBIO-FEMORAL JOINT ON THE FUNCTIONAL OUTCOME IN KNEEJOINT OSTEOARTHRITIS. *Indian Journal of Physical Therapy* [online]. 2014, **2**(1), 56-61 [cit. 2024-08-08].

Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/299829575_EFFECTIVENESS_OF_MONTHLY_TRACTION_OF_TIBIO-FEMORAL_JOINT_ON_THE_FUNCTIONAL_OUTCOME_IN_KNEE_JOINT_OSTEoarthritis

- [11] OGRODZKA, Katarzyna, Wiesław CHWAŁA a Tadeusz NIEDŹWIEDZKI. Three-dimensional pattern of knee movement in patients with gonarthrosis. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja* [online]. 2007, **9**(6), 318-326 [cit. 2024-07-31]. Dostupné z: <https://ortopedia.com.pl/resources/html/article/details?id=101694&language=en>
- [12] OGRODZKA, Katarzyna, Tadeusz NIEDŹWIEDZKI a Wiesław CHWAŁA. Evaluation of the kinematic parameters of normal-paced gait in subjects with gonarthrosis and the influence of gonarthrosis on the function of the ankle joint and hip joint. *Acta of bioengineering and biomechanics* [online]. 2011, **13**(3), 47-54 [cit. 2024-07-31]. Dostupné z: chrome-extension://efaidnbmninnkcbpajpccpglefndmkaj/https://actabio.pwr.edu.pl/fcp/sG_BUKOQrTKlQhbx08SlkTUARAUWRuHQwFDBoIVURNWHpSFVZpCFghUHcKVigEQUw/302/public/publikacje/v13-3-2011/46.pdf
- [13] LEVINGER, Pazit, Hylton B MENZ a Mohammad R FOTOHABADI. Foot posture in people with medial compartment knee osteoarthritis. *Journal of foot and ankle research* [online]. 2010, **3**(29) [cit. 2024-07-30]. Dostupné z: [doi:10.1186/1757-1146-3-29](https://doi.org/10.1186/1757-1146-3-29)
- [14] VAN DEN NOORT, Josien C, Ilse SCHAFFERS a Jasper SNIJDERS. The effectiveness of voluntary modifications of gait pattern to reduce the knee adduction moment. *Human movement science* [online]. 2013, **32**(3), 412-424 [cit. 2024-07-27]. Dostupné z: [doi:10.1016/j.humov.2012.02.009](https://doi.org/10.1016/j.humov.2012.02.009)
- [15] METCALF, B., K. L. PATERSON a P. K. CAMPBELL. Relationship between static foot posture, in-shoe plantar forces and knee pain in people with medial knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* [online]. 2019, **27**(1) [cit. 2024-08-02]. Dostupné z: [doi:10.1016/j.joca.2019.02.178](https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.02.178)
- [16] SILVA, M. Denika C., Diana M PERRIMAN a Angela M. FEARON. Effects of neuromuscular gait modification strategies on indicators of knee joint load in people with medial knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *PloS one* [online]. 2022, **17**(9), 402-408 [cit. 2024-07-27]. Dostupné z: [doi:10.1371/journal.pone.0274874](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274874)
- [17] *A Biomechanical Perspective on Physical Therapy Management of Knee Osteoarthritis* [online]. In: . 2013 [cit. 2024-08-12]. Dostupné z: <https://www.jospt.org/cms/10.2519/jospt.2013.4121/asset/images/large/jospt-600-fig001.jpeg>
- [18] ROSE, Jessica a James G. GAMBLE. *Human Walking*. 3. 2006. ISBN 0-7817-5954-4.
- [19] KUO, Arthur D a J Maxwell DONELAN. Dynamic principles of gait and their clinical implications. *Physical therapy* [online]. 2010, **90**(2), 157-174 [cit. 2024-07-25]. Dostupné z: [doi:10.2522/ptj.20090125](https://doi.org/10.2522/ptj.20090125)
- [20] STERGIU, Nick. *Biomechanics and Gait Analysis*. Elsevier, 2020. ISBN 978-0-12-813372-9.
- [21] EARLS, James. *Zrozen k chůzi*. 2. 2014. ISBN 978-80-271-1749-9.

- [22] WEBSTER, Joseph B. a Douglas P. MURPHY. *Atlas of Orthoses and Assistive Devices* [online]. 5. Elsevier, 2019 [cit. 2024-07-25]. ISBN 978-0-323-48323-0. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/C2014-0-04193-7>
- [23] SUZUKI, Yuki, Yasumitsu OHKOSHI a Kensaku KAWAKAMI. Assessing knee joint biomechanics and trunk posture according to medial osteoarthritis severity. *Scientific reports* [online]. 2023, **13**(1), 1-9 [cit. 2024-07-28]. Dostupné z: doi:[10.1038/s41598-023-46486-1](https://doi.org/10.1038/s41598-023-46486-1)
- [24] ZENG, Xiaolong, Limin MA a Zefeng LIN. Relationship between KellgrenLawrence score and 3D kinematic gait analysis of patients with medial knee osteoarthritis using a new gait system. *Scientific reports* [online]. 2017, **7**(1), 1-8 [cit. 2024-07-29]. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-04390-5>
- [25] ROBBINS, Shawn M, Trevor B BIRMINGHAM a Ian C JONES. Comparison of Gait Characteristics Between Patients With Nontraumatic and Posttraumatic Medial Knee Osteoarthritis. *Arthritis care & research* [online]. 2016, **68**(9), 1215-1223 [cit. 2024-07-29]. Dostupné z: doi:[10.1002/acr.22822](https://doi.org/10.1002/acr.22822)
- [26] RO, Du Hyun, Joonhee LEE a Jangyun LEE. Effects of Knee Osteoarthritis on Hip and Ankle Gait Mechanics. *Effects of Knee Osteoarthritis on Hip and Ankle Gait Mechanics* [online]. 2019, **2019**(1) [cit. 2024-07-26]. Dostupné z: doi:[10.1155/2019/9757369](https://doi.org/10.1155/2019/9757369)
- [27] FUKAYA, Takashi, Hirotaka MUTSUZAKI a Koichi MORI. Characteristics of frontal plane lower limb movement during walking in patients with knee osteoarthritis of varying severity. *Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)* [online]. 2019, **27**(2) [cit. 2024-07-29]. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2309499019848085>
- [28] KUTZNER, Ines, Adam TREPCZYNSKI, Markus O HELLER a Georg BERGMANN. Knee adduction moment and medial contact force--facts about their correlation during gait. *PloS one* [online]. 2013, **8**(12) [cit. 2024-07-26]. Dostupné z: doi:[10.1371/journal.pone.0081036](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081036)
- [29] ARNOLD, John, Shylie MACKINTOSH a Sara JONES. Altered dynamic foot kinematics in people with medial knee osteoarthritis during walking: a cross-sectional study. *The Knee* [online]. 2014, **21**(6), 1101-1106 [cit. 2024-08-01]. Dostupné z: doi:[10.1016/j.knee.2014.08.004](https://doi.org/10.1016/j.knee.2014.08.004)
- [30] KLÖPFER-KRÄMER, Isabella, Andreas BRAND a Hannes WACKERLE. Gait analysis –Available platforms for outcome assessment. *Injury* [online]. 2020, **51**(2), 90-96 [cit. 2024-08-02]. Dostupné z: doi:[10.1016/j.injury.2019.11.011](https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.11.011)
- [31] MACRI, EM, RW SELLES, M REIJMAN a JJ STEFANI. OARSI year in review 2023: Rehabilitation and outcomes. *Osteoarthritis and cartilage* [online]. 2023, **31**(12), 1534-1547 [cit. 2024-07-24]. Dostupné z: doi:[10.1016/j.joca.2023.08.011](https://doi.org/10.1016/j.joca.2023.08.011)
- [32] HUSTED, R S, A TROELSEN a H HUSTED. Knee-extensor strength, symptoms, and need for surgery after two, four, or six exercise sessions/week using a home-based one-exercise program: a randomized dose-response trial of knee-extensor resistance exercise in patients eligible for knee replacement (the QUADX-1 trial). *Osteoarthritis and cartilage* [online]. 2022, **30**(7), 973-986 [cit. 2024-08-06]. Dostupné z: doi:[10.1016/j.joca.2022.04.001](https://doi.org/10.1016/j.joca.2022.04.001)
- [33] PERRUCCIO, Anthony V, James J YOUNG, Jessica M WILFONG, J Denise POWER, Mayilee CANIZARES a Elizabeth M BADLEY. Osteoarthritis year in

- review 2023: *Epidemiology & therapy. Osteoarthritis Cartilage* [online]. 2024, **32**(2), 159-165 [cit. 2024-07-24]. Dostupné z: doi:10.1016/j.joca.2023.11.012
- [34] COTTMAYER, Daniel F, Brian H HOANG a Mark A LYLE. Can exercise interventions reduce external knee adduction moment during gait? A systematic review and meta-analysis. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)* [online]. 2023, **109** [cit. 2024-08-04]. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinbiomech.2023.106064
- [35] GOH, Siew-Li, Monica S M PERSSON a Joanne STOCKS. Efficacy and potential determinants of exercise therapy in knee and hip osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Annals of physical and rehabilitation medicine* [online]. 2019, **62**(5), 356-365 [cit. 2024-08-06]. Dostupné z: doi:10.1016/j.rehab.2019.04.006
- [36] BARTHOLDY, Cecilie, Carsten JUHL a Robin CHRISTENSEN. The role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized trials. *Seminars in arthritis and rheumatism* [online]. 2017, **47**(1) [cit. 2024-08-06]. Dostupné z: doi:10.1016/j.semarthrit.2017.03.007
- [37] LANGE, Angela K, Benedicte VANWANSEELE a Maria A FIATARONE SINGH. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Arthritis and rheumatism* [online]. 2008, **59**(10), 14888-1494 [cit. 2024-08-06]. Dostupné z: doi:10.1002/art.24118
- [38] BECKWÉE, David, Peter VAES a Maarten CNUUDE. Osteoarthritis of the knee: why does exercise work? A qualitative study of the literature. *Ageing research review* [online]. 2013, **12**(1), 226-236 [cit. 2024-08-06]. Dostupné z: doi:10.1016/j.arr.2012.09.005
- [39] ABDEL-AAL, Nabi, Amal Hassan MOHAMMED IBRAHIM a Mohamed Mostafa KOTB. Mechanical traction from different knee joint angles in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. **36**(8) [cit. 2024-08-04]. Dostupné z: doi:10.1177/02692155221091508
- [40] LEE, Dong-Kyu a Jin-Gyu JEONG. Comparison of Effects of Non-surgical Continuous and Intermittent Traction on Pain, Balance and Physical Function in the Treatment of Knee Osteoarthritis. *The Korea Society of Physical Therapy* [online]. 2020, **32**(6), 348-353 [cit. 2024-08-05]. Dostupné z: doi:10.18857/jkpt.2020.32.6.348
- [41] RYNNE, Rebecca, Gia Le TONG a Roy T H CHEUNG. Effectiveness of gait retraining interventions in individuals with hip or knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Cheung* [online]. 2022, **95**, 164-175 [cit. 2024-07-27]. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2022.04.013
- [42] BOWD, Jake, Paul BIGGS a Cathy HOLT. Does Gait Retraining Have the Potential to Reduce Medial Compartmental Loading in Individuals With Knee Osteoarthritis While Not Adversely Affecting the Other Lower Limb Joints? A Systematic Review. *Archives of rehabilitation research and clinical translation* [online]. 2019, **1**(3-4), 1-18 [cit. 2024-07-27]. Dostupné z: doi:10.1016/j.arrct.2019.100022
- [43] Dotazník na zhodnocení zdravotního stavu (WOMAC). In: *ČESKÁ REVMATOLOGICKÁ SPOLEČNOST* [online]. [cit. 2024-08-10]. Dostupné z: <https://www.revmatologicka-spolocnost.cz/resources/dokumenty/womac.pdf>
- [44] PUIG-DIVÍ, Albert, Carles ESCALONA-MARFIL a Josep Maria JOSEP

- MARIA. Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. *PLoS One* [online]. 2019, **14**(6) [cit. 2024-08-03]. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0216448
- [45] CASANOVA, C., B. R. CELLI a P. BARRIA. The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries. *European Respiratory Journal* [online]. 2011, **37**, 150-156 [cit. 2024-08-10]. Dostupné z: doi:10.1183/09031936.00194909

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Informovaný souhlas	52
Příloha 2: Dotazník WOMAC [66]	53

PŘÍLOHY

Příloha 1: Informovaný souhlas

Informovaný souhlas s účastí na výzkumu za účelem vypracování bakalářské práce.

Název práce: Modifikace chůze u pacientů s artrózou mediálního kompartmentu kolenního kloubu

Řešitelka práce: Helena Fischerová

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Klára Mišinová

Prohlášení:

Souhlasím s poskytnutím osobních údajů a informací o zdravotním stavu.

Souhlasím s vyšetřením pohybového aparátu a aktivní účastí na cvičebním programu.

Souhlasím s pořizováním fotografií a videozáznamu.

Souhlasím s účastí v klinickém výzkumu a jsem si vědom/a, že má účast je dobrovolná.

Z výzkumu mohu kdykoliv odstoupit bez udání důvodu. Byly mi poskytnuty veškeré potřebné informace týkající se výzkumu.

Rozumím výše uvedenému textu a souhlasím s jeho obsahem.

Jméno a příjmení:

datum a podpis:

Příloha 2: Dotazník WOMAC [66]



CENTRUM BIostatistiky A ANALÝZ MU v Brně
ČESKÁ REVMATOLOGICKÁ SPOLEČNOST

Kamenice 126 / 3
625 00 Brno

www.cba.muni.cz
e-mail: cba@cba.muni.cz

tel.: 547 121 408
fax: 547 121 413



Dotazník na zhodnocení zdravotního stavu (WOMAC)

POKYNY PRO PACIENTY

V částech A, B a C budou otázky kladeny následujícím způsobem.
Vyznačte svoji odpověď vepsáním křížku „X“ do příslušného čtverce.

PŘÍKLADY:

1. Když vyznačíte křížek „X“ do čtverce na levé straně, tj.

Žádná	Mírná	Střední	Silná	Velice silná
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pak jste označil(a), že jste neměl(a) žádnou bolest.

2. Když vyznačíte křížek „X“ do čtverce na pravé straně, tj.

Žádná	Mírná	Střední	Silná	Velice silná
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Pak jste označil(a), že jste měl(a) velice silnou bolest.

3. Buďte si vědomi, že:

- čím více umístíte křížek „X“ vpravo, tím byla vaše bolest **větší**.
- čím více umístíte křížek „X“ vlevo, tím byla vaše bolest **menší**.
- prosím, neumísťujte „X“ **vně koncových bodů**.

Na uvedené stupnici vyznačíte míru bolesti, ztuhlosti nebo omezení pohyblivosti, kterou jste pociťoval(a) během posledních 48 hodin.

Při vyplňování dotazníku se zamyslete nad stavem vašeho sledovaného kloubu. Uvedte intenzitu bolesti, ztuhlosti nebo omezení pohyblivosti, kterou jste v důsledku artrózy vašeho sledovaného kloubu pociťoval(a).

Sledovaný kloub určil váš ošetřující lékař. Pokud si nejste jist(a), který kloub to je, zeptejte se prosím dříve, než začnete dotazník vyplňovat.



CENTRUM BIostatistiky A ANALÝZ MU v Brně
ČESKÁ REVMATOLOGICKÁ SPOLEČNOST

Kamenice 126 / 3
625 00 Brno

www.cba.muni.cz
e-mail: cba@cba.muni.cz

tel.: 547 121 408
fax: 547 121 413



Část A

BOLEST

Zamyslete se nad bolestí, kterou jste díky artróze během posledních 48 hodin cítil(a), ve Vašem _____ (sledovaný kloub).

(Vyznačte, prosím, svoji odpověď vepsáním křížku „ X “ na příslušné místo.)

OTÁZKA: Jakou bolest pociťujete?

1. Při chůzi po rovině?

Žádnou Mírnou Střední Silnou Velice silnou

2. Při chůzi po schodech, ať již nahoru anebo dolů?

Žádnou Mírnou Střední Silnou Velice silnou

3. V noci na lůžku?

Žádnou Mírnou Střední Silnou Velice silnou

4. Při sezení nebo vleže?

Žádnou Mírnou Střední Silnou Velice silnou

5. Při vzpřímeném postoji?

Žádnou Mírnou Střední Silnou Velice silnou



CENTRUM BIostatistiky A ANALÝZ MU v Brně
ČESKÁ REVMATOLOGICKÁ SPOLEČNOST

Kamenice 126 / 3
625 00 Brno

www.cba.muni.cz
e-mail: cba@cba.muni.cz

tel.: 547 121 408
fax: 547 121 413



Část B

ZTUHLOST KLOUBŮ

Zamyslete se nad ztuhlostí kloubů (tedy ne bolesti), kterou jste díky artróze během posledních 48 hodin cítil(a), ve Vašem _____ (sledovaný kloub).

Ztuhlost kloubu je pocit **omezení pohyblivosti kloubu** nebo **obtížnější** pohybování kloubem.

(Vyznačte, prosím, svoji odpověď vepsáním křížku „X“ na příslušné místo.)

6. Jak značná je ztuhlost vašeho kloubu **po ranním probuzení**?

Žádná

Mírná

Střední

Silná

Velice silná

7. Jak výrazná je Vaše ztuhlost kloubu po sezení, ležení či odpočinku později **během dne**?

Žádná

Mírná

Střední

Silná

Velice silná



CENTRUM BIostatistiky A ANALÝZ MU v Brně
ČESKÁ REVMATOLOGICKÁ SPOLEČNOST

Kamenice 126 / 3
625 00 Brno

www.cba.muni.cz
e-mail: cba@cba.muni.cz

tel.: 547 121 408
fax: 547 121 413



Část C

POTÍŽE PŘI VYKONÁVÁNÍ KAŽDODENNÍCH ÚKONŮ

Zamyslete se nad obtížemi, které kvůli artróze v _____ (sledovaný kloub) máte při vykonávání každodenních fyzických úkonů během posledních 48 hodin. Co máme na mysli je **Vaše schopnost pohybovat se a dokázat se sám o sebe postarat**.

(Vyznačte, prosím, svoji odpověď vepsáním křížku „ X “ na příslušné místo.)

OTÁZKA: Jak obtížné jsou pro vás následující úkony?

8. Chůze ze schodů.

Bez obtíží	Mírně obtížná	Středně obtížná	Značně obtížná	Velice obtížná
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Chůze do schodů.

Bez obtíží	Mírně obtížná	Středně obtížná	Značně obtížná	Velice obtížná
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Vstávání ze sedu.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Stání.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Shýbání se k podlaze.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Chůze po rovině nebo po rovném podkladu.

Bez obtíží	Mírně obtížná	Středně obtížná	Značně obtížná	Velice obtížná
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



CENTRUM BIostatistiky A ANALÝZ MU v Brně
ČESKÁ REVMATOLOGICKÁ SPOLEČNOST

Kamenice 126 / 3
625 00 Brno

www.cba.muni.cz
e-mail: cba@cba.muni.cz

tel.: 547 121 408
fax: 547 121 413



Část C

POTÍŽE PŘI VYKONÁVÁNÍ KAŽDODENNÍCH ÚKONŮ

Zamyslete se nad obtížemi, které kvůli artróze v _____ (sledovaný kloub) máte při vykonávání každodenních fyzických úkonů během posledních 48 hodin. Co máme na mysli je **Vaše schopnost pohybovat se a dokázat se sám o sebe postarat**. (Vyznačte, prosím, svoji odpověď vepsáním křížku „X“ na příslušné místo.)

OTÁZKA: Jak obtížné jsou pro vás následující úkony?

14. Nastupování nebo vystupování z auta nebo autobusu.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Vyřizování nákupů.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Navlékání si ponožek nebo punčoch.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Vstávání z lůžka.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. Sundávání si ponožek nebo punčoch.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Ukládání se na lůžko.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



CENTRUM BIostatistiky A ANALÝZ MU v Brně
ČESKÁ REVMATOLOGICKÁ SPOLEČNOST

Kamenice 126 / 3
625 00 Brno

www.cba.muni.cz
e-mail: cba@cba.muni.cz

tel.: 547 121 408
fax: 547 121 413



Část C

POTÍŽE PŘI VYKONÁVÁNÍ KAŽDODENNÍCH ÚKONŮ

Zamyslete se nad obtížemi, které kvůli artróze v _____ (sledovaný kloub) máte při vykonávání každodenních fyzických úkonů během posledních 48 hodin. Co máme na mysli je **Vaše schopnost pohybovat se a dokázat se sám o sebe postarat.** (Vyznačte, prosím, svoji odpověď vepsáním křížku „ X “ na příslušné místo.)

OTÁZKA: Jak obtížné jsou pro vás následující úkony?

20. Vstup a výstup z koupelňové vany.

Bez obtíží	Mírně obtížný	Středně obtížný	Značně obtížný	Velice obtížný
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Navlékání si ponožek nebo punčoch.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. Usezení nebo vstávání z toaletní mísy.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Vykonávání těžkých domácích prací.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. Vykonávání lehkých domácích prací.

Bez obtíží	Mírně obtížné	Středně obtížné	Značně obtížné	Velice obtížné
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>