

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**



**TEZE K DISERTAČNÍ PRÁCI**

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Mgr. Dita Hamouzová**

**VÝZNAM TELEREHABILITACE V OBDOBÍ KRIZOVÝCH  
SITUACÍ**

**The Importance of Telerehabilitation in Times of Crisis**

Doktorský studijní program: Ochrana obyvatelstva  
Studijní obor: Civilní nouzová připravenost

Teze disertace k získání akademického titulu "doktor", ve zkratce  
"Ph.D."

Kladno, březen 2023

Disertační práce byla vypracována v kombinované formě doktorského studia na Katedře zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze.

Uchazeč: Mgr. Dita Hamouzová

Oddělení rehabilitace Oblastní nemocnice Kladna a. s.  
Vančurova 1548, 27201 Kladno

a Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva  
Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze  
nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno

Školitel: prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr. h. c.

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva  
Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze  
nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno

Oponenti:

.....  
.....  
.....

Teze byly rozeslány dne: .....

Obhajoba disertace se koná dne ..... v ..... hod.  
před komisí pro obhajobu disertační práce ve studijním oboru Civilní  
nouzová připravenost v místnosti č ..... Fakulty biomedicínského  
inženýrství ČVUT v Praze.

S disertací je možno se seznámit na děkanátu Fakulty  
biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze, na oddělení pro vědu,  
výzkum a zahraniční styky, nám. Sítná 3105 272 01 Kladno 2.

.....  
předseda komise pro obhajobu disertační práce  
ve studijním oboru  
Civilní nouzová připravenost  
Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT,  
nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno 2

# 1. SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

## 1.1 Současná situace v rozvoji telemedicíny a telerehabilitace

### 1.1.1 Současná situace v České republice

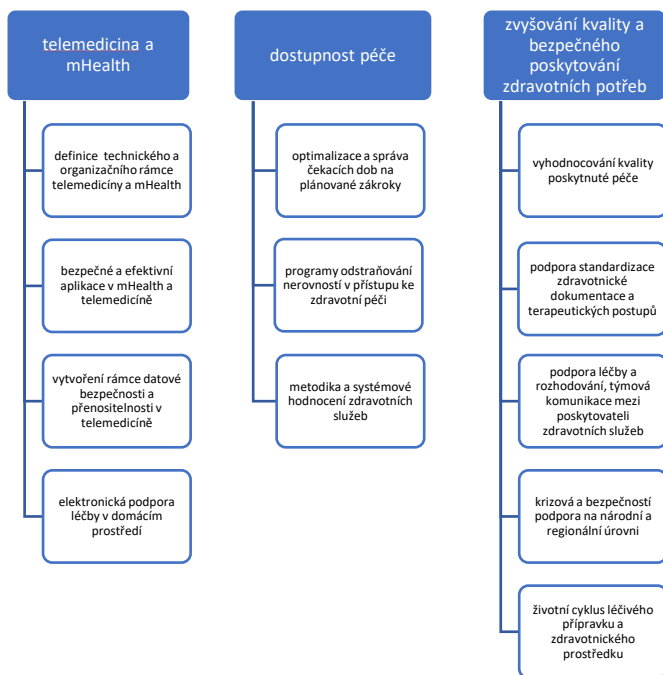
Slovo telemedicína se objevuje již v roce 2000 v Akčním plánu vlády České republiky, ale česká koncepce eHealth vzniká až v roce 2008. Problematikou se zabývá občanské sdružení České národní fórum pro eHealth a Národní telemedicínské centrum. Nepovedený projekt zavedení zdravotních knížek snížil důvěru občanů v eHealth. V dnešní době je převážná část zdravotní dokumentace vedená v elektronické podobě spolu se starší psanou podobou. Legislativa stanovuje nejvyšší možné zabezpečení dat, ale elektronické pirátství se vyvíjí daleko rychleji. V budoucnu je tedy rozvoj elektronických systémů závislý na vyřešení bezpečnostních, technických i personálních otázek [1].

Rozvojem digitálního zdravotnictví se zabývá většina států. V České republice byla přijata roce 2016 „Národní strategie elektronického zdravotnictví“ pro rozvoj podpory poskytování zdravotních služeb s využitím prostředků informačních technologií. Je tvořena třemi specifickými cíli (obr. 1) [dostupné: <https://ncez.mzcr.cz/cs/narodni-strategie-elektronickeho-zdravotnictvi/narodni-strategie-elektronickeho-zdravotnictvi>]:

- telemedicína a mHealth,
- dostupnost péče,
- zvyšování kvality a bezpečnosti poskytování zdravotních služeb [2].

Telemedicína a mHealth jsou specifikovány čtyřmi úkoly:

- definice technického a organizačního rámce telemedicíny a mHealth (vznik úhradových mechanismů, organizačních pokynů a popis doporučených technických řešení);
- bezpečné a efektivní aplikace v telemedicině a mHealth (upřesnit klasifikace a hodnocení telemedicínských a mHealth řešení);
- vytvoření rámce datové bezpečnosti a přenositelnosti v telemedicině (vznik metodických pokynů k datovým a komunikačním standardům pro telemedicínská řešení);
- elektronická podpora léčby v domácím prostředí (vytvoření pracovišť kvalifikovaného dohledu s technickým vybavením a odbornými kompetencemi).



Obrázek 1 Schéma soustavy strategického cíle [MZ, ČR, 2016, 2]

Jedním z cílů a realizace telemedicíny a mHealth je vytvoření standardů pro telerehabilitační péči. Na vzniku se podílí i Asociace klinických logopedů ČR. V zásadních bodech se opírají o vytvořené standardy v USA či Austrálii [3, 4]. K poskytování telerehabilitační péče se vesměs všichni shodují na konkrétních požadavcích. Jedním z požadavků je stanovit pravidla na vzdělání a kompetenci terapeuta, výběr vhodných pacientů, nástrojové a přístrojové vybavení, ale i regulační a etická kritéria. Pro potřeby telerehabilitace musí vzniknout alternativy pro hodnocení a digitálně dostupné terapeutické materiály. Mezi důležité požadavky řadíme i bezpečnost IKT. Tyto požadavky jsou definovány Národním úřadem pro kybernetickou bezpečnost (NÚKIB) pravidly pro ochranu dat pacienta (GDPR), profesními standardy organizací. Na vzniku standardů se podílí i pracovní skupina Národní strategie elektronického zdravotnictví a nově pracovní skupina pro telemedicínu při ministerstvu zdravotnictví [4].

Možným postupem k zajištění ochrany důvěrných informací při poskytování telerehabilitace je aplikace šifrované videokonferenční platformy. Příkladem pro distanční rehabilitaci a telerehabilitaci je česká aplikace eAmbulance, která využívá šifrovaného sjednoceného komunikačně terapeutického rozhraní. Tuto aplikaci využívá až 90 tisíc pacientů a tři tisíce zdravotních zařízení [4].

V roce 2019 vznikla Česká asociace robotiky, telemedicíny a kybernetiky (ARTAK). Cílem Asociace je šíření, prosazování a aplikace robotiky, telemedicíny a kybernetiky pro oblast rehabilitace a lékařství pro domácí a komunitní péči. Na podzim roku 2022 proběhl již 3. ročník České tele-neurorehabilitační konference v Lázních Bělohrad.

V roce 2019 se začal tvořit i Kladrubský model distanční terapie a telerehabilitace. Jedním z prvotních cílů bylo zajistit kontinuální péči

ve vlastním domácím prostředí pro již propuštěné pacienty. Pacienti se získaným poškozením mozku jsou v Rehabilitačním ústavu Kladruby zařazeni do intenzivního rehabilitačního kranioprogramu a i po skončení péče vyžadují někteří doléčení ve specializovaných rehabilitačních ambulancích. Dostupnost zařízení nemusí být vždy reálná. Mezi prvními byla spuštěna služba „Virtuální ambulance pro distanční terapii pro distanční doléčení pacientů se získaným poškozením mozku“ a dále byla rozšířena o službu telerehabilitace (on- ine terapie) pro individuální a skupinové terapie a konzultace [5].

Potenciál využívání digitálních technologií ve zdravotnictví je veliký. Spočívá např. ve zvýšení bezpečnosti zdravotnických informací, možnost sdílení mezi subjekty, zvyšování efektivity pracovních a provozních postupů a monitorování pacientů. Cílem výzkumu publikovaného autorkami Kopsa Těšínová a Dobiášová [6] bylo identifikovat problémy související se zaváděním telemedicíny, propracovat návrh uplatnění telemedicíny ve zdravotnickém systému a identifikovat výzvy telemedicíny v Česku do budoucna. Dotazovaní experti se shodli na zvýšeném využívání telefonických hovorů, konzultací a videohovorů v průběhu pandemie Covid-19, ale také upozornili na rizika a bariéry využívání telemedicínských služeb v praxi. Jedním z nedostatků jsou nedostatečné informace o pacientovi, chybění pohmatového i vizuálního vjemu a neznalost celkového stavu pacienta. Dále konstatovali, že telemedicína se nedá aplikovat u všech pacientů, musí mít přesná pravidla a předem dané podmínky aplikace. Experti se shodli, že český zdravotnický systém není na přijetí telemedicíny do praxe připravený. Jak by měl vypadat výstup z telemedicínské konzultace není jasný klientům ani zástupcům pojišťoven. Rizika spojená s únikem informací jsou citovaná i ve studiích ve světě [7].

Telemedicínské služby přinášejí řadu výhod (např. úsporu času, snížení nákladů i ochrana pacientů před možnou nákazou). Výše citovaná studie poukazuje i na určité bariéry zavádění telemedicíny, a to malá počítačová gramotnost obyvatelstva a určitá nevěle mezi lékaři měnit zaběhnutý styl práce. V době pandemie lékaři hojně využívali telekomunikační a digitální technologie. Pacienti je kontaktovali i mimo pracovní dobu a většina lékařů konstatovala, že telemedicína je časově náročná, lékař je dostupný kdykoli a kdekoli. Odpovídání na dotazy pacientů narušovalo ošetřování prezenční formou jiných pacientů. Lékaři pozitivně hodnotí využívání zavedené formy vypisování receptů „eRecept“ [8].

Bezpečnost a problémy se sdílením dat mezi institucemi, pacientem a lékařem není zatím vyřešen a neexistuje plošný a jednotný systém elektronického zdravotnictví. Jednak je problém s používáním zastaralých systémů a i otázka vlastnictví informací o pacientovi. Motivací lékařů v zavádění telemedicíny do své praxe je finanční ohodnocení. Zástupci pojišťoven se nebrání zpoplatnění služeb, ale rozhodujícím faktorem bude efektivita poskytnutých prostředků [6].

### **1.1.2 Současná právní legislativa telemedicíny v ČR**

Pro většinu populace není termín telerehabilitace, distanční terapie nebo telemedicína srozumitelný. Před pandemií Covid-19 si málokdo uměl představit možnosti distanční výuky ve školství, práci z domova (home-office), vyhlášení lockdownu a vyhrocení krizové situace až do vyhlášení válečného stavu. Zahraniční zprávy nás informují o dění ve světě, ale pokud se nás situace přímo netýká, neměníme způsob zavedeného života. Pandemie způsobená infekcí Covid-19 přispěla k popularizaci a zavedení moderních technologií do praxe. Zároveň ale došlo k nepřesnému označení těchto služeb. Záměna za e-Health, e-lékárna a další e-slужby je běžná. Tyto aplikace znamenají určitý



komfort pro klienta. Jedná se o zprostředkování určité služby mezi klientem a poskytovatelem (e-recept, e-neschopenka). Telemedicína, respektive telerehabilitace, a distanční terapie je aktivním nositelem terapie, nejedná se pouze o službu vzdálené konzultace. Musíme si ale uvědomit, že péče poskytovaná přes otevřené platformy jako je Skype, YouTube, WhatsApp a další média, je považována pouze za nezávaznou komunikaci [7].

V souvislosti se zmíněnými platformami je nutné se zabývat i otázkou bezpečnosti dat. Krádeží zdravotních informací neustále přibývá a stávají se určitým businesssem. Při kontaktu s klientem bychom na kybernetickou bezpečnost měli brát zřetel. Použitím moderních systémů komunikace, terapeuticko-diagnostických nástrojů, které lze využít k terapii a vyšetření klienta v domácím prostředí, se riziko ještě zvyšuje [7].

Právní legislativa pro praktikování telemedicíny zatím neexistuje. Po roce 2020 roste nárůst on-line služeb v ordinaci zejména praktických lékařů. Určitá skupina zdravotníků poukazuje na neznalost zdravotní péče formou telemedicíny či telerehabilitace mezi občany, na nedostupnost přístupu k internetu pro všechny spoluobčany a na určitou rezistenci některých lékařů vůči novým technologiím. Přesto se ve vědeckých periodikách stále častěji otiskují studie o přínosu telemedicíny, telerehabilitace i distanční terapie pro klienty i poskytovatele těchto služeb [8].

Termín telemedicína se v legislativě do 31. 12. 2021 nevyskytoval. Nedostatečná právní úprava ale poskytovat tuto formu zdravotní péče nezakazovala. Při dodržení postupů terapie de lége artis, dle náležité odborné úrovně poskytování zdravotních služeb nejednal poskytovatel této platformy nezákonně. Sílicí tlak v době pandemie Covid-19 na legislativní úpravu telemedicíny měl za následek zakotvení

konzultačních služeb prostřednictvím dálkového přenou a to od 1. 1. 2022. V zákoně o zdravotních službách, dle §11 odst. 5 je definován termín „konzultační služby“. Konzultační služby mimo zdravotnické zařízení lze poskytovat prostřednictvím dálkového přístupu nebo ve vlastním sociálním prostředí pacienta, popřípadě v jiném místě jeho aktuálního výskytu. [§11 odst. 5 zákona č. 372/2011 Sb. Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách) [8].

Pokrok v rámci právních úprav telemedicíny se očekával vydáním zákona č. 325/2021 Sb. Zákon o elektronizaci zdravotnictví. Zákon nespĺňuje očekávání a představuje spíše určitou strukturu úprav elektronického zdravotnictví za použití telekomunikačních a informačních technologií a stanovuje podmínky pro bezpečné sdílení dat v jeho rámci. Některé části zákona mají účinnost až v roce 2026, respektive až v roce 2030. Připravena ke schválení je dodatečná vyhláška upravující elektronickou zdravotnickou dokumentaci [8].

Právní úprava pro poskytovatele telemedicínských služeb je tedy stále nedostatečná. Požadavky na provozovatele jsou stejné jako v případě péče ve zdravotnickém zařízení. V terapii je nutné postupovat vždy *de lége artis*. Speciální standardy pro telemedicínu neexistují. Při komunikaci s pacientem je nezbytné ověření totožnosti, zajištění zabezpečení a ochrany osobních údajů a podepsaný informovaný souhlas, což jsou určité limity telemedicínské služby. Odpovědnost nese poskytovatel zdravotních služeb, který je povinen provádět zdravotní péči *de lége artis*, musí vytvořit podmínky a opatření pro zajištění práv pacientů. Nese odpovědnost za případnou občanskoprávní i trestněprávní újmu. Lékař je povinen postupovat *de lege artis* a má odpovědnost vůči zaměstnavateli i pacientům [8].

### 1.1.3 Současná situace v Evropské unii

Rozvoj telemedicíny je spojen s digitalizací společnosti. Evropské fondy, které koordinují elektronické zdravotnictví národních projektů, dávají pro rozvoj eHealth značné částky. EU si uvědomuje zaostávání v IKT oproti USA a v roce 2000 byla přijata v EU Prodiho iniciativa eEurope (Romano Prodi, předseda EU v letech 1999-2004). Cíle jsou ve vytvoření digitálně gramotné Evropy. V roce 2010 byl použit termín eHealth ve Směrnici o uplatnění práv pacientů v přeshraniční péči. Zavedení projektu EPSOS (Otevřený inteligentní servis pro evropské pacienty, Open Services for European Patients) v roce 2011 prosazovala EU zejména pro předávání a sdílení zdravotních informací v elektronické podobě mezi státy. Projekt fungoval do roku 2014. Dokument EU Digitální agenda pro Evropu má v plánu na období 2010 až 2020 vytvořit pro oblast eHealth zejména:

- zpřístupnění minimálního rozsahu zdravotních informací o pacientovi mezi státy EU;
- umožnění občanům EU bezpečný přístup ke svým zdravotním informacím;
- prosazení evropských standardů a certifikací zdravotních informačních systémů;
- do roku 2020 rozšíření služeb v oblasti telemedicíny.

Akční plán pro oblast eHealth na období 2012-2022 má za cíl zlepšení zdravotních podmínek pro pacienty Evropské unie a zlepšení pracovních možností evropských lékařů [9].

## **1.2 Telemedicína, telerehabilitace a její rozvoj za krizové situace**

Telemedicína a telerehabilitace jsou oblasti, které se v poslední době staly velmi populárními. Jsou to technologie, které umožňují lékařům a rehabilitačním specialistům poskytovat pacientům lékařskou péči a rehabilitaci prostřednictvím internetu. Tyto technologie mohou být velmi užitečné v krizových situacích, jako byla například pandemie COVID-19. Telemedicína a telerehabilitace jsou jednou z možností pro nemocné, kteří nemohou navštívit lékaře nebo rehabilitačního specialistu osobně. Mohou také pomoci lékařům a rehabilitačním specialistům poskytovat péči klientům, kteří jsou v karanténě nebo v izolaci.

WHO definuje rehabilitaci jako sérii intervencí zaměřených na optimalizaci fungování jednotlivců s cílem umožnit jim interakci s prostředím a zapojit se do činností, které pro ně mají smysl. Rehabilitace není součástí neodkladné péče o člověka pro záchranu života. Ale včasná, dostupná a kvalitní rehabilitační péče by měla být dostupná každému, kdo ji potřebuje. Podle odhadů WHO je v současné době na světě asi 2,4 miliardy lidí, kteří by potřebovali rehabilitaci a měli z ní prospěch. Tato potřeba je v dnešní době z velké části nenaplněna. [10]

### **1.2.1 Krizové situace**

Období krizových situací je obtížné přesně označit, protože mohou mít různé formy a rozsahy. Obecně se však můžeme uchýlit ke dvěma velkým obecným skupinám.

- Hrozba ohrožení: Tyto krizové situace jsou způsobeny nějakým druhem hrozby, která ohrožuje zdraví a životy lidí, majetek,

zařízení nebo zdroje. Patří sem například teroristické útoky, přírodní katastrofy, nehoda nebo epidemie.

- **Sociální konflikt:** Sociální konflikt je situace, ve které se dva nebo více lidí nebo skupin střetávají o nějakou věc. Může to být o peníze, moc, zdroje nebo jiné hodnoty. Krize je situace, kdy se věci zhoršují a vyžaduje to okamžitou akci. Sociální konflikt může vést ke krizi, pokud se neřeší včas. Krize může vyústit v násilí, vyhrocené napětí mezi skupinami nebo dokonce v občanskou válku. Sociální konflikt může být také zdrojem krize, pokud se nenajde správné východisko. Nedostatečná podpora pro obě strany, může vést k vyhrocení situace a následné krizi.

Telemedicína může mít hlavní roli při řešení krizových situací. Každé období krizové situace má jiné potřeby, které telemedicína může řešit.

- *Pandemie:* Telemedicína může být užitečná při řešení pandemie, jako je například pandemie COVID-19. Pomáhá lékařům léčit pacienty na dálku, a to i v situacích, kdy musí být pacienti izolováni. Poskytuje informace o očkování a o preventivních opatřeních.
- *Katastrofy:* Telemedicína může být užitečná při řešení katastrof, jako jsou povodně, zemětřesení nebo hurikány. Pomocí telemedicíny se dostanou pacienti k lékařské péči, kterou potřebují, i když není dostupná fyzickou formou.
- *Válečné zóny:* Telemedicína může pomoci lékařům monitorovat a léčit klienty na dálku, aniž by museli fyzicky navštívit válečnou zónu. Poskytuje lékařům informace o léčbě a umožňuje konzultaci s odborníky o možnostech léčby ve válečných podmínkách.

Intenzivní využívání komunikačních a informačních technologií je přínosem k poskytování zdravotní péče v širokém okruhu medicínských oborů. Jedním z nich je tzv. humanitární medicína, někdy označovaná jako medicína nouzových situací a katastrof. Za humanitární jsou považovány ty medicínské služby, které jsou poskytnuty k záchraně lidských životů, zmírnění utrpení a zachování lidské důstojnosti. Jsou poskytnuty bezplatně a bez dalších podmínek. S termínem humanitární telemedicína jsou obvykle spojovány situace, kdy průmyslově vyspělé země poskytují dálkovou pomoc do méně rozvinutých regionů. K hlavním zásadám patří lidskost, nestrannost, neutralita a nezávislost. Humanitární akce se provádějí zejména v období přírodních či lidmi způsobených katastrof. Smyslem humanitární telemedicíny je dlouhodobá pomoc s preventivním cílem.

### **2.2.2 Význam telerehabilitace za pandemie**

Prudký rozmach telerehabilitace lze zaznamenat zejména v posledních třech letech v souvislosti s onemocněním COVID-19, válkou na Ukrajině a prudkým nárůstem cen energií a pohonných hmot. V historii vždy platilo, že společenská situace sama vyvolala u řady oborů prudké změny a nejnak je tomu u telerehabilitace po roce 2020. Od března roku 2020 po celý rok 2021 měla většina obyvatel v důsledku pandemie onemocnění COVID-19 omezený pohyb. Platil zákaz cestování mezi jednotlivými okresy, řada pracovníků v oborech, které umožňovaly home-office, jej využívala. Zdravotnická zařízení měla omezený provoz. V těchto podmínkách pacienti sami volali po telerehabilitační metodě jako po jediné plnohodnotné možnosti léčebné péče. Během pandemie koronavirového onemocnění 2019 (COVID-19) byla politiky zavedena pravidla sociálního distancování ve snaze zabránit šíření viru. Zákaz pohybu mezi územními oblastmi měl za následek narušení

mnoha zdravotnických služeb. Jedním z postižených oblastí byla i rehabilitační péče [11].

V důsledku krize COVID-19 měly organizace zdravotní rehabilitační péče zájem pokračovat v rehabilitaci svých klientů. Celosvětově se model alternativní péče, využívající informační a komunikační technologie (IKT), začal rychle rozvíjet. Zdravotní služby poskytované digitálními prostředky jsou označovány termíny jako „telehealth“, „eHealth“ nebo „mHealth“ [12, 13]; Pokud jde o fyzioterapii, termín „telerehabilitace“ se v literatuře široce používá k popisu rehabilitačních služeb poskytovaných prostřednictvím IKT [14, 15].

V únoru 2022 došlo k dalším významným společenským změnám, které urychlily přirozené využívání telerehabilitace. V souvislosti s válkou na Ukrajině došlo k prudkému nárůstu cen elektřiny, plynu a zejména pohonných hmot. Početná skupina obyvatel, která v uplynulém období během pandemie zvládla veškeré možné komunikační techniky pro home-office, začala sama při potřebě rehabilitační péče upřednostňovat a využívat telerehabilitaci. Tito lidé naprosto přirozeně navázali na zavedený způsob života a logicky začali pracovat s úsporou času a nákladů za pohonné hmoty spojených s návštěvou okresního zdravotnického zařízení.

Bezpečnost obyvatel a pacientů bude hrát významnou roli při rozvoji telerehabilitace i v budoucím období. Existuje samozřejmě část populace, která nadále upřednostňuje konzervativní léčebný přístup v našich léčebných zařízeních. Došlo však k masivnímu skokovému nárůstu počtu obyvatel, pacientů, kteří začali upřednostňovat telerehabilitaci, neboť zvažují rizika nákazy jiným onemocněním při osobní návštěvě léčebného zařízení, dlouhé čekací

lhůty příjmu, čas strávený návštěvou zařízení, finanční prostředky vydané na dopravu do zařízení apod.

Telerehabilitace se používala již před současnou pandemií, jak také uvádí předchozí systematický přehled prostřednictvím metaanalýzy Cottrella s kolektivem (2017), včetně studií od počátku až do roku 2015. Výsledky těchto přehledů naznačují, že telerehabilitace se zdá být lepší (nebo alespoň ne horší) než standardní fyzioterapeutická praxe „face-to-face“ u různých muskuloskeletálních poruch [15].

Pandemie COVID-19 urychlila vývoj a implementaci telehealth, přičemž počet zdravotnických intervencí poskytovaných prostřednictvím digitálních zařízení exponenciálně roste, a to i díky široké dostupnosti mobilních technologií. Ve skutečnosti počet předplacených chytrých telefonů na celém světě dnes dosáhl šesti miliard a odhaduje se, že v příštích několika letech dále poroste o několik set milionů. To může otevřít nové perspektivy a příležitosti v sektoru zdravotnictví. Telerehabilitace by skutečně mohla doplnit současné rehabilitační služby a umožnit zdravotnickým pracovníkům podporovat a léčit pacienty na vzdálených místech pomocí telekomunikačních technologií. Zaručit lidem rychlý, flexibilní a účinný přístup k lékařským odborným znalostem, aniž by museli cestovat, má za následek menší zátěž a velkou spokojenost. Současná úroveň důkazů podporujících tento druh intervence v klinické praxi je však stále relativně omezená [16].

Dopad pandemie Covid-19 na fyzikální medicínu a rehabilitaci je popisován autory Leochico se spoluautory z oddělení rehabilitačního lékařství ve Philippine General Hospital. Zabývali se možností využití telerehabilitace k vyplnění mezer v oblasti služeb, školení a výzkumu v oboru fyzikální medicíny a rehabilitace. Vzhledem k výraznému



poklesu počtu léčených klientů od začátku pandemie Covid-19 zavedli program ITAWAG („na zavolání“) se zaměřením na překlenutí fyzické vzdálenosti mezi nemocnými a klinickými lékaři. Vyvinuli vzdělávací program telerehabilitace za účelem vyškolení poradců, terapeutů a lékařů v oblasti fyzikální medicíny a rehabilitace s využitím virtuálního přístupu k péči o pacienty. Program má za cíl pomoci poskytovat kvalitní a kompetentní služby. Autoři se zmiňují i o problémových otázkách nově vznikající technologie jako je použitelnost, nákladová efektivita ale i bezpečnost právní a etická [17].

Přehled o efektivitě telerehabilitace v práci fyzioterapeuta zastřešující meta-metaanalýzou (MMA) dostupných vědeckých důkazů provedl kolektiv pod vedením Suso-Martího ve Španělsku za účelem zjistit, zda telerehabilitace by mohla být účinnou alternativou ke konvenční fyzické rehabilitační terapeutické praxi. Autoři vybrali 29 článků, které splňovaly kritéria pro zařazení do analýzy, rozdělili je na rehabilitaci nemocných s kardiopulmonálním, muskuloskeletálním a neurologickým onemocněním. MMA týkající se účinnosti mezi telerehabilitací a obvyklou pečovatelskou rehabilitací neodhalily statisticky významný rozdíl pro pacienty s kardiopulmonálním a muskuloskeletálním onemocněním. U klientů s neurologickým onemocněním MMA odhalilo statisticky významnou, ale zanedbatelnou velikost účinku ve prospěch telerehabilitace. Výsledky tohoto přehledu ukázaly, že telerehabilitace nabízí pozitivní klinické výsledky, dokonce srovnatelné ke klasické rehabilitaci „face to face“. Závěrem vyslovili domněnku, že výhody nižších nákladů a menšího zasahování do rehabilitačních procesů v každodenním životě nemocných v době pandemie by přineslo výhody zavedením telerehabilitace do klinického prostředí [18].

Pandemie Covid-19 přiměla Heiskanena a Rinnea ve Finsku poskytovat rehabilitační terapii prostřednictvím telepraxe. Cílem citované studie bylo prozkoumat a porovnat využívání telerehabilitace ve Finsku mezi různými rehabilitačními profesemi během pandemie Covid-19 a zjistit potenciální rozdíly mezi terapeuty. Hluběji zkoumali i názory fyzioterapeutů na možnosti telerehabilitace a provádění rehabilitační péče bez přímého kontaktu s nemocným. Průzkum zahrnoval jak kvantitativní, tak i otevřené otázky. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 850 terapeutů různých specializací (např. ergoterapeut, logoped, psychoterapeut a fyzioterapeut). Výsledky ukazují, že 52 % všech terapeutů využívalo během první vlny pandemie Covid-19 telepraxi, 46 % plánovalo využití telepraxe pravidelně nebo pravděpodobně i po pandemii. Zřetelné rozdíly byly mezi profesemi. Psychoterapeuti prováděli telepraxi pravidelně a plánovali ji použít i po pandemii častěji než ostatní profesní skupiny. Kvalitativní analýza odhalila a identifikovala několik problémů, zejména technickou i praktickou podporu pro správné přijetí telepraxe mezi terapeuty, dále školení a čas pro přijetí nové technologie. Jednoznačný závěr studie je, že pandemie jednoznačně urychlila používání telepraxe v rehabilitaci [19].

Albahrouh a Buabbas z Ústavu komunitní medicíny a behaviorálních věd, fakulty medicíny v Kuvajtu se ve své studii zaměřují na hodnocení vnímání a ochotu fyzioterapeutů při využívání. Impuls pro tuto studii byla pandemie Covid-19. Ministerstvo zdravotnictví Kuvajtu, jako i v jiných státech světa, minimalizovalo přístup do ambulantních rehabilitačních klinik a odložilo léčbu neurgentních stavů. V důsledku byly pozastaveny téměř všechny fyzioterapeutické služby. Dopad pandemie donutil zdravotnická zařízení zvážit rizika spojená s omezením zdravotních a rehabilitačních služeb pro zdravé bezpříznakové - bezcovidové,

osoby. Jedním z alternativních přístupů bylo poskytnutí zdravotní péče formou telehealth. (Telehealth označují autoři článku jako použití telekomunikačních a virtuálních technologií k poskytování zdravotní péče, včetně rehabilitace pacientů) [20].

Dle Světové konference pro fyzické terapie (WCPT) se z důvodu celosvětové pandemie vyžaduje zvážit digitální fyzioterapeutickou praxi a telehealth jako metodu poskytování zdravotnických služeb. Konference propagovala používání telerehabilitace zejména pro zlepšení dostupnosti [21] a řada organizací poskytla rady ohledně zavádění telerehabilitace během pandemie Covid-19 [22, 23, 24].

Dopad pandemie Covid-19 donutil fyzioterapeuty zvážit rizika spojená s omezením zdravotních a rehabilitačních služeb a využít alternativní způsob poskytování zdravotní péče, jako je telerehabilitace. Většina fyzioterapeutů byla ochotna používat telerehabilitaci. Celkově však fyzioterapeuti postrádali podporu a řádné vedení v práci, potřebovali by kontinuální vzdělávací programy bez ohledu na jejich pozitivní vnímání a ochotu používat telerehabilitační praktiky během Covid-19 i po něm [20].

## **2. CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE**

1. Podložit přínos telerehabilitace pro rekonvalescenci v době krizových situací ve společnosti.
2. Posoudit, zda telerehabilitace je rovnocenná v efektu léčby jako rehabilitace face-to-face.

Hypotézy

*Hypotéza 1:* Porovnání výsledků vstupních, kontrolních a výstupních vyšetření ve stejné rehabilitační skupině nebude významné.

*Hypotéza 2:* Výsledky sledovaných parametrů jsou stejné při využití různých forem rehabilitace. Mezi telerehabilitací a rehabilitací face-to-face není rozdíl.

### **3. METODY ZPRACOVÁNÍ**

Cílem disertační práce byl průkaz, zda telerehabilitace je ve vybraných indikacích vhodnou náhradou kontaktní léčby ve zdravotnickém zařízení (face-to-face). Telerehabilitace je považována podle řady literárních zdrojů za možnou alternativu kontaktní fyzioterapie v případech nemožnosti využití standardní zdravotní péče nebo jako doplněk pro zachování kontinuity rehabilitační intervence. Většina autorů se zabývala telerehabilitací s využitím různých počítačových aplikací, pomocných senzorů a zpětnovazebných systémů. Naším cílem bylo využití jednoduchého, všem přístupného a opakovatelného programu.

Za účelem využití a zhodnocení přínosu distanční rehabilitace na příkladu ortopedické operativy jsme zpracovali scénáře a podílely se na natáčení instruktážních filmů s tématem „Fyzioterapie po artroplastice kolenního a kyčelního kloubu“ (v rámci projektu ČVUT-GS17/205/OHK 4/3T/17 a SGS20/089/OHK4/1T/17). Založili jsme webovou stránku (<https://telerehabilitace.cz/>) s cílem umožnit klientům přístup k odborným, dobře pochopitelným filmům. Využití cvičebního programu v domácím prostředí bylo nabídnuto lidem po

ortopedických operacích. Cvičili samostatně podle instrukcí obsažených v konkrétních videích. Sekvence cviků si mohli kdykoli zastavit nebo zopakovat. Obtížnost uvedených prvků v instruktážním filmu je poskládána od jednoduchých cviků využitelných v prvních dnech od operace, po složitější s overballem či thera-bandem. Případný kontakt s fyzioterapeutem za účelem konzultace a korekce cvičení byl po předchozí domluvě řešen přes internetové komunikační aplikace.

Pro porovnání účinnosti telerehabilitace byly vytvořeny vždy dvě skupiny pro vybraný typ operace (artroplastika kolenního nebo kyčelního kloubu). Skupina T (telerehabilitační), kde byla zvolena fyzioterapie po operaci formou telerehabilitace a skupina K (kontrolní), stejně početná skupina probandů, která po operaci intenzivně rehabilitovala na lůžkovém rehabilitačním oddělení.

### **3.1 Sběr dat**

Data byla sbírána od listopadu 2019 do června 2022. Delší sledované období bylo z důvodu pandemie onemocnění Covid-19, kdy byly plánované operace kloubů pozastaveny. Tato situace nás všechny překvapila. Distanční monitorování se objevilo ve více sférách – ve školství, v managementu, v kultuře, ve sportovním využití i zdravotnictví. Občané ji začali s větší důvěrou přijímat a v praxi testovat.

Jedním z kritérií pro výběr probandů byla původní diagnóza, která pacienty přivedla k nutnosti totální endoprotézy kolenního nebo kyčelního kloubu (TEP). Všichni probandi této studie měli diagnostikovanou artrózu v kloubu bez jiných traumatických změn na dolních končetinách. Vyloučení ze souboru byli pacienti s dalšími přidruženými chorobami. Věkové rozmezí nemocných bylo mezi

60- 80 roky ve všech sledovaných skupinách. Klienti byli operováni v Oblastní nemocnici Kladno a podepsali informovaný souhlas s hospitalizací i lékařskou péčí v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. - o zpracování osobních údajů, Helsinskou deklarací, přijatou 18. světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013) a dalšími obecně závaznými právními předpisy. Ke zhodnocení jsme použili data naměřená u pacientů při propuštění z nemocnice či při vstupním kineziologickém rozboru na rehabilitační oddělení (6.-9. den po operaci). V případě potřeby probíhalo vyšetření přes telekomunikační počítačové aplikace s pomocí rodinného příslušníka. Kontrolní měření bylo indikováno v polovině sledování (21 dní od operace), kdy skupina klientů byla propuštěna z nemocnice po 14denní intenzivní rehabilitaci. Konečná výstupní data byla zaevidována při vyšetření ortopedem po 6 týdnech od operace nebo bylo měření provedeno v domácím prostředí ve spolupráci rodinného příslušníka a pod vzdáleným dohledem fyzioterapeuta.

### **3.2 Telerehabilitace a telemonitoring skupiny T**

Skupina T byla sestavena z probandů po artroplastice kolenního či kyčelního kloubu, kteří upřednostnili rehabilitační péči z domácího prostředí formou samostatného cvičení s možnou podporou fyzioterapeuta přes telefon či obrazovou počítačovou aplikaci. Po připojení na webovou stránku cvičili podle vybraného instruktážního filmu. Doporučeno bylo cvičení provádět 2 x denně po dobu 20 minut. Z celkového počtu oslovených pacientů (cca 180), jsme vybrali 50 probandů po artroplastice kolenního kloubu a 46 probandů po artroplastice kyčelního kloubu, kteří splňovali kritéria pro zařazení do

studie o sledování účinnosti telerehabilitace. Vstupní, kontrolní i výstupní měření bylo provedeno ve zvolených intervalech popsanych výše. Využití konzultace fyzioterapeutem přes obrazové komunikační počítačové aplikace nebylo podmínkou. Rozložení pacientů je v tabulce 1 a 2.

Tabulka 1 TEP kolene-rozložení probandů ve skupinách

<b>TEP kolenního kloubu</b>	<b>skupina K</b> <i>klasická rehabilitace</i>	<b>skupina T</b> <i>formou telerehabilitace</i>
počet probandů (n)	50	50
počet žen (n)	35	28
počet mužů (n)	18	22
věkový průměr skupiny	70,36 ± 5,83	70,28 ± 5,99
věkový průměr žen	69,36 ± 5,75	69,43 ± 6,24
věkový průměr mužů	71,94 ± 6,27	72,08 ± 6,01

Tabulka 2 TEP kyčle-rozložení probandů ve skupinách

<b>TEP kyčelního kloubu</b>	<b>skupina K</b> <i>klasická rehabilitace</i>	<b>skupina T</b> <i>formou telerehabilitace</i>
počet probandů (n)	46	46
počet žen (n)	26	29
počet mužů (n)	20	17
věkový průměr skupiny	69,39 ± 6,48	71,31 ± 5,85
věkový průměr žen	70,65 ± 6,99	71,93 ± 6,13
věkový průměr mužů	67,75 ± 5,69	70,29 ± 5,55

### **3.3 Rehabilitace skupiny K**

Hospitalizovaní na lůžkové rehabilitaci mají standardně dvoufázové cvičení. V dopoledních i odpoledních hodinách individuální cvičení s fyzioterapeutem. Náplní jsou prvky protahovací i posilovací. Cvičení na zvětšení rozsahu pohybu u kolenního či kyčelního kloubu jsou doplněna o mechanoterapii pomocí elektricky poháněné motodlahy (pasivní cvičení do flexe a extenze v kloubu prováděné přístrojem), o techniky s cílem ovlivnit otok v oblasti operace a o péči o jizvu. Součástí rehabilitace je nácvik chůze po rovině, po schodech a v terénu s ergoterapeutem. Po 14denní hospitalizaci (21 dní od operace), po provedeném kontrolním vyšetření byli klienti propuštěni domů. K zachování kontinuity cvičení jim bylo doporučeno ve cvičení doma pokračovat. Cvičení v domácím prostředí nebylo nijak kontrolováno. Výstupní měření bylo provedeno při kontrole ortopedem, po 6týdnech od operace.

### **3.4 Sledované parametry**

Z kineziologického rozboru byly vybrány jednoduché i laicky měřitelné údaje. Ke zhodnocení efektu telerehabilitace v domácím prostředí byla využita goniometrie, antropometrie a dále byl využit 10 Meter Walk Test (10MWT). Tato vyšetření jsou součástí standardního vyšetření v rehabilitaci po totální endoprotéze kolenního a kyčelního kloubu.

#### **3.4.1 Goniometrie – měření rozsahu pohybu v kloubu**

Rozsah kolenního či kyčelního kloubu ve stupních byl měřen v jednodušší poloze pro pacienta, a to v poloze na zádech, kdy může



aktivně sunout chodidlo po podložce. Byl využit standardní goniometr nebo přiložený papír složený v rozsahu pohybu kloubu. Úhel byl poté měřen standardním číselným úhloměrem pro rýsování. Měření bylo provedeno pohybem aktivním i pasivním, kdy fyzioterapeut či rodinný příslušník provedl pohyb sám. Pro porovnání výsledků byl využit rozsah aktivního pohybu do flexe 25, 26] (obr. 2 a 3).



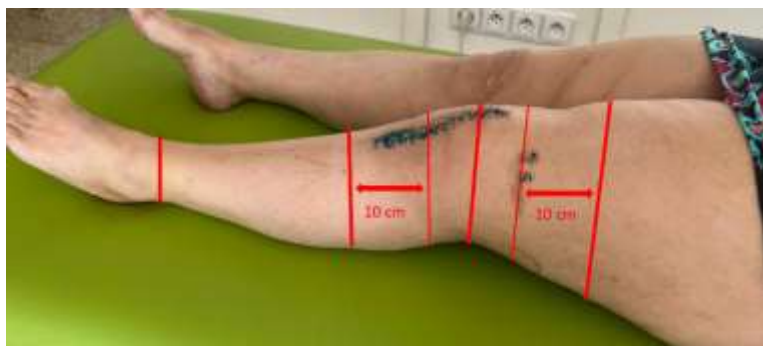
Obrázek 2 Měření ROM v kloubu pomocí goniometru (zdroj vlastní)



Obrázek 3 Měření ROM v kloubu pomocí složeného papíru (zdroj vlastní)

### 3.4.2 Antropometrie – měření odvodů a délek končetin a celého lidského těla

Po operaci, při zásahu do měkkých tkání, je běžně přítomen otok v oblasti operace. Pro sledování změn otoků se využilo měření obvodů dolní končetiny. Obvod byl měřen na obou dolních končetinách a zaznamenaná číselná hodnota je rozdílem získaných hodnot. Měření se standardně provádí 10 cm nad patelou, v oblasti pately, 10 cm pod patelou a v oblasti kotníku. Pro hodnocení efektu rehabilitační péče ve skupině TEP kolene byla použita hodnota míry přes kolenní kloub v oblasti pately (obr. 4) a ve druhé skupině TEP kyčle hodnota míry obvodu pod operační jizvou v místě třísla.

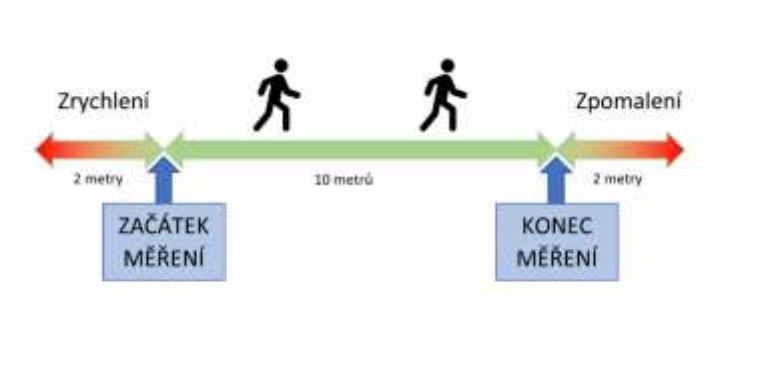


Obrázek 4 Měření otoku při artroplastice kolenního kloubu (zdroj vlastní)

### 3.4.3 10 Meter Walk Test (10MWT)

Pro hodnocení mobility probanda po artroplastice byl zvolen test rychlosti a běžně preferované rychlosti chůze na vzdálenost 10 metrů. Všichni sledovaní probandi využili při chůzi kompenzační pomůcky - dvě francouzské hole. Test byl prováděn na vzdálenost 14 metrů s měřením přesné doby v úseku 10 metrů. Dva metry měl vždy pacient na možné zrychlení a 2 metry na konci úseku na zpomalení pro

vyloučení akceleračních a deceleračních pohybů (Obr. 5). Test byl proveden 3x a zaznamenaný čas je časem průměrným [27].



Obrázek 5 Schéma 10MWT (zdroj vlastní)

### 3.5 Metody hodnocení

Cílem sledování bylo posoudit přínos telerehabilitace u klientů po artroplastice kolenního či kyčelního kloubu pomocí samostatného cvičení podle instruktážního filmu a zhodnotit její přínos ve srovnání s intenzivní následnou rehabilitací na lůžkovém oddělení zdravotnického zařízení.

Pro zhodnocení výsledků a srovnání naměřených hodnot jsme využili standardní statistické testy. Pro test shody středních hodnot byl využit test Anova. dvouvýběrový t-test byl zvolen pro porovnání účinků rehabilitace mezi vstupními, kontrolními a výstupními daty ve skupině K i T. Zhodnocení efektu terapie a k posouzení míry zlepšení mezi skupinami K a T jsme aplikovali dvouvýběrový z-test. Ve všech testech byla zvolena 5% hladina významnosti, tedy  $\alpha = 0,05$ .

Statistické testy i grafické srovnání vstupních, kontrolních i výstupních dat bylo realizováno v programu Microsoft Excel.

## **4. VÝSLEDKY**

Rehabilitace po ortopedických operacích na dolních končetinách má určité standardní postupy. Rozdíly v rehabilitačních postupech vycházejí nejenom z typu operace, v rozdílném přístupu k operované oblasti, ale i na pooperačním stavu klienta a jeho kondici. Z těchto důvodů jsou výsledky měření rozděleny.

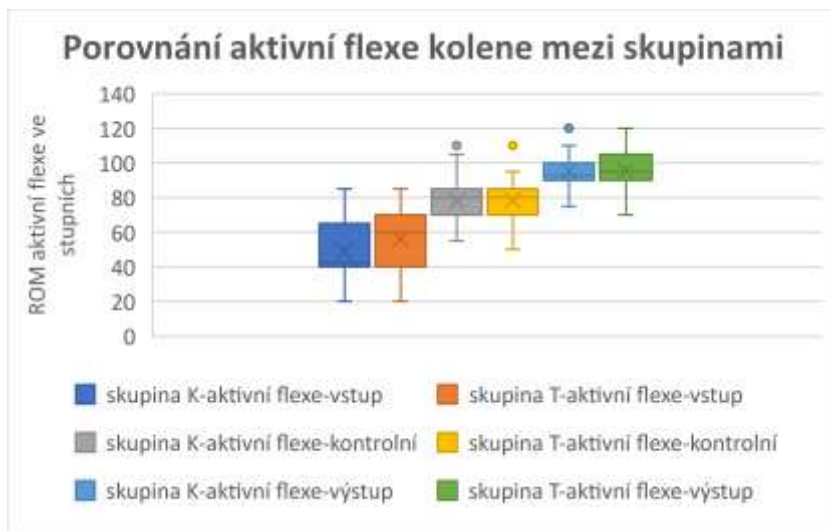
### **4.1 Výsledky studie skupiny probandů po operaci artroplastiky kolenního kloubu**

#### **4.1.1 Hodnocení goniometrie**

Párové t-testy na 5% hladině významnosti ukazují, že mezi vstupním, kontrolním a výstupním měřením v obou skupinách došlo v průměru ke statisticky významnému zvýšení rozsahu aktivní flexe v kolenním kloubu, kdy hodnota  $p < 0,001$ . Z uvedených testů můžeme konstatovat, že v průběhu rehabilitace v obou skupinách dochází ke statisticky významnému zvyšování aktivní flexe v kolenním kloubu.

Při porovnání mezi skupinou K a skupinou T jsme pomocí dvouvýběrového z-testu porovnali výstupní parametry aktivního ROM. Hodnota  $p > \alpha$  ( $p = 0,6479$ ,  $\alpha = 0,05$ ), na 5% hladině významnosti nezamítáme  $H_0$ , tzn. že střední hodnoty výstupního měření jsou v obou souborech stejné, ale výstupní průměry skupiny T jsou vyšší než u skupiny K.

Na grafu 1 je znázorněno porovnání naměřené goniometrie kolenního kloubu do flexe při aktivním pohybu. Rozdíl kontrolních hodnot mezi skupinami je zanedbatelný.



*Graf 1 Hodnocení goniometrie při vstupním, kontrolním a výstupním měření – TEP kolene*

Z grafu 2 je patrné, že vstupní parametry rozsahu pohybu do aktivní flexe v kolenním kloubu byly u skupiny T větší, protože následná nemocniční rehabilitace je nabízena zejména klientům s menší fyzickou kondicí a sníženou mobilitou.



*Graf 2 Hodnocení goniometrie – vstupní vyšetření TEP kolene*

Po 3 týdnech se po operaci při kontrolním měření naměřené hodnoty aktivní ROM do flexe kolenního kloubu vyrovnávají. Intenzivní rehabilitace v nemocničním prostředí prováděná dvakrát denně a podpořená mechanoterapií má rychlejší vliv na zvyšování aktivní flexe v koleni po operaci TEP kolenního kloubu. Výsledky naměřených hodnot jsou znázorněny na grafu 3.



*Graf 3 Hodnocení goniometrie – kontrolní vyšetření TEP kolene*

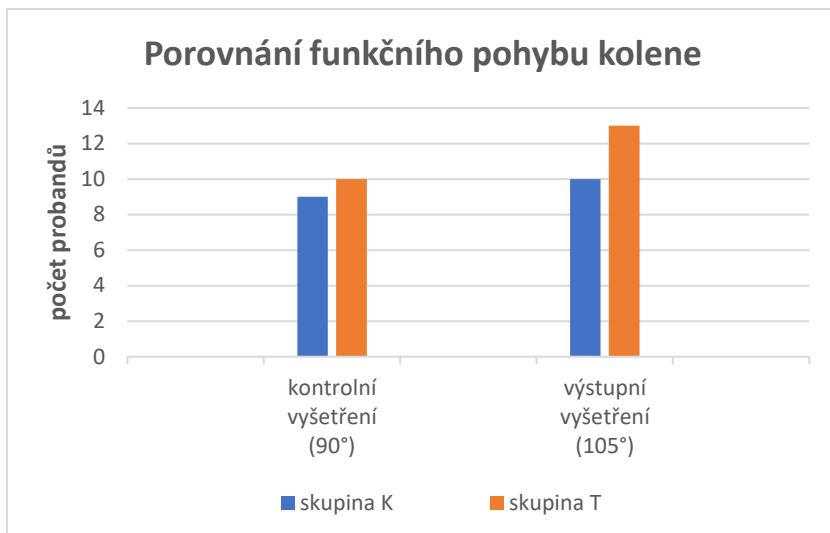
Naměřené výstupní hodnoty ROM obou skupin dosahují potřebné hranice 90° flexe v kolenním kloubu u převážné většiny sledovaných klientů. Osoby samostatně cvičící v domácím prostředí mají sice pomalejší nástup efektu rehabilitace na ohyb v kolenním kloubu, ale jejich motivovanost a samostatnost má v důsledku lepší výsledky. Klienti ve skupině K po propuštění do domácího prostředí ve cvičení pravidelně nepokračují a profit z intenzivní rehabilitace se vytrácí (graf 4).



*Graf 4 Hodnocení goniometrie – výstupní vyšetření TEP kolene*

Jako kritérium funkčního pohybu byla zvolena chůze po schodech a jízda na rotopedu. Ta je považovaná za nejlepší formu samostatné rehabilitace po operaci kolenního kloubu. Pro kontrolní měření (3 týdny od operace) byla daná hranice 90° flexe kolenního kloubu (standardní výška schodu a průměrná výška člověka 171 cm). Pro porovnání výstupních hodnot aktivního ROM do flexe v kolenním kloubu byl zvolen rozsah 105°, který je při správném nastavení výšky sedla potřebný pro volný kruhový pohyb na rotopedu. Výsledky dokumentuje graf 5.



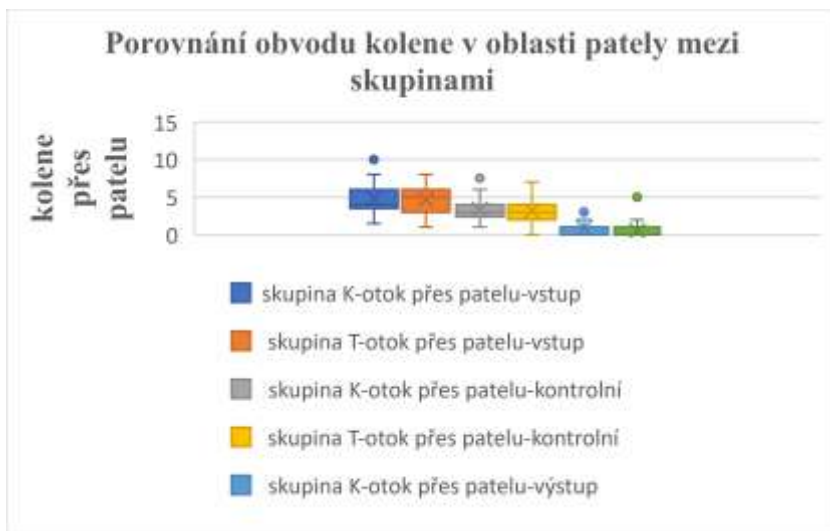


*Graf 5 Hodnocení goniometrie pro funkční pohyb TEP kolene*

#### 4.1.2 Hodnocení otoku

Pro objektivní hodnocení otoku byly u všech klientů měřeny obvodové míry operované končetiny. Při statistickém vyhodnocování byl sledován otok v operované oblasti, tedy obvodová míra přes kolenní kloub. Pomocí dvouvýběrového t-testu byly hodnoceny data mezi vstupním, kontrolním a výstupním měření, stejně jako u hodnocení goniometrie. Došlo v obou sledovaných skupinách ke statisticky významnému snížení otoku kolene, kdy hodnota  $p < 0,001$  ( $\alpha = 0,05$ ), na 5% hladině významnosti konstatujeme, že v průběhu rehabilitace v obou skupinách dochází ke statisticky významnému zmenšování otoku v oblasti kolenního kloubu. Porovnání ústupu otoku mezi sledovanými skupinami, podle hodnot naměřených v úrovni pately, bylo provedeno dvouvýběrovým z-testem. Hodnota  $p < \alpha$  ( $p = 0,0454$ ,  $\alpha = 0,05$ ), na 5% hladině významnosti zamítáme  $H_0$ , tzn. že

střední hodnoty výstupního měření jsou nižší u skupiny K než výstupní průměry skupiny T (graf 6). Přesné hodnoty uvádíme v tab.3. Trend ve snižování otoku je plynulý v obou sledovaných skupinách.

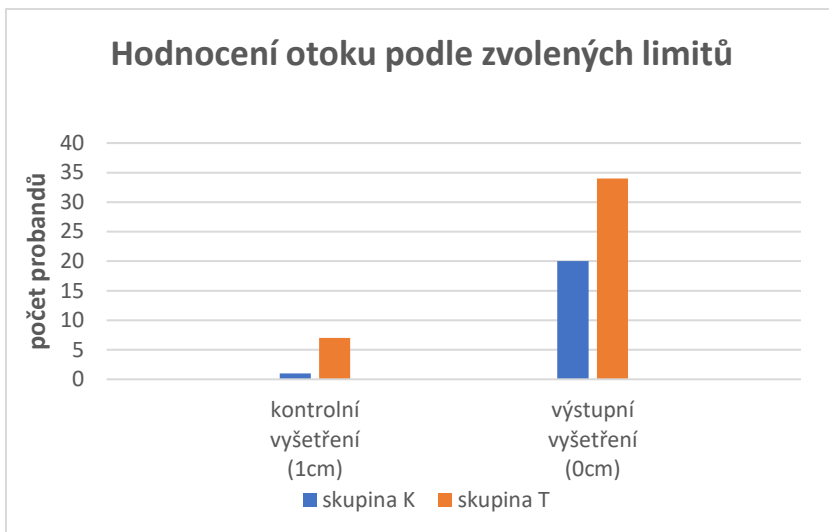


*Graf 6 Hodnocení míry otoku při vstupním, kontrolním a výstupním měření - TEP kolene*

*Tabulka 3 TEP kolene – hodnocení antropometrie*

<b>hodnocení míry otoku - v centimetrech</b>			
(průměrné hodnoty rozdílu otoku končetiny - obvod stehna v oblasti rozkroku)			
	vstupní	kontrolní	výstupní
<b>skupina K</b>	2,87	1,28	0,61
<b>skupina T</b>	2,49	0,99	0,34

K posouzení přínosu léčby na otok operované končetiny jsme zvolili při kontrolním měření snížení otoku na minimum. Výsledný rozdíl mezi zdravou a operovanou končetinou 1 cm přes patelu. Při výstupním měření jsme již s otokem nepočítali. Na grafu 7 je patrný výrazně lepší efekt ve skupině telerehabilitační.



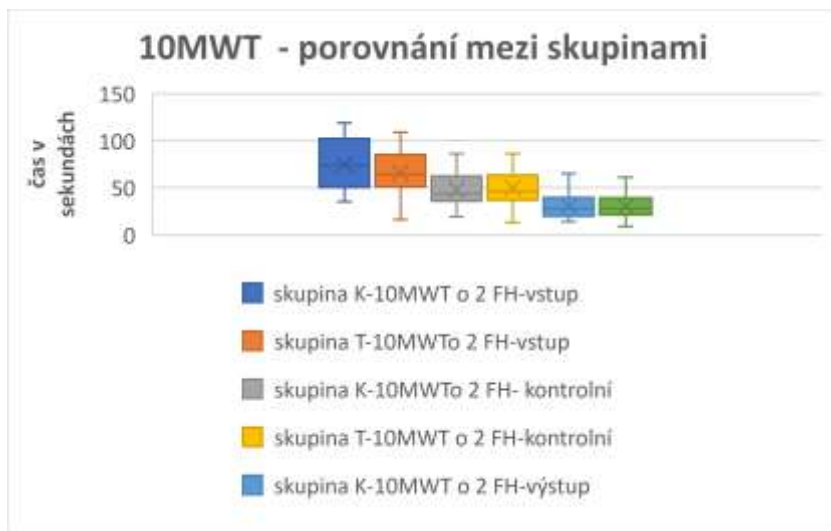
*Graf 7 Hodnocení otoku podle zvolených limitů-TEP kolene*

#### 4.1.3 Hodnocení 10MWT

V testu 10MWT je hodnocen čas chůze bez pomůcek potřebný ke zvládnutí vzdálenosti 10 m. Po artroplastice kolenního kloubu je do kontroly ortopedem (6 týdnů od operace) doporučována chůze o dvou francouzských holí pro lepší stabilitu a možnost pádu. Test byl proto proveden s pomůckou u všech pacientů. Jako průměrná norma testu je daná rychlost chůze 1,36 m/s bez pomůcek, což nelze jako normu v naší studii stanovit.

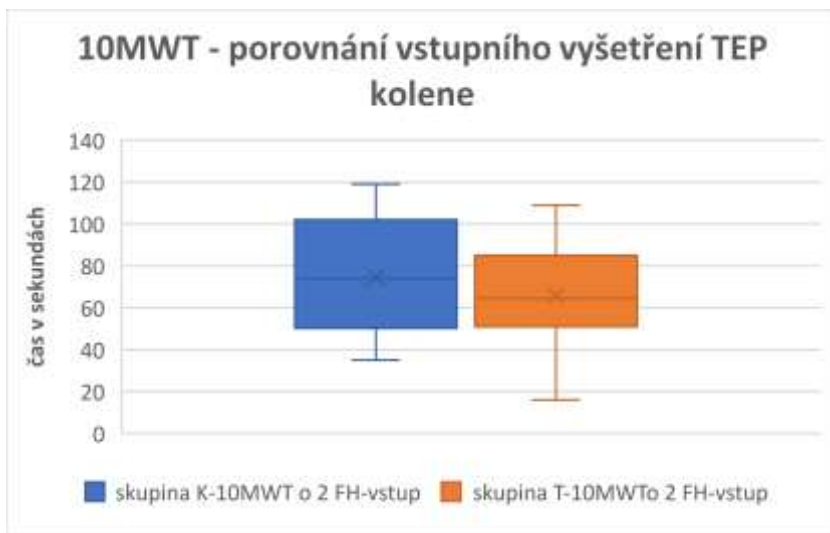
Mezi vstupním, kontrolním a výstupním měřením v obou skupinách došlo ke statisticky významnému zvýšení rychlosti chůze. Naměřené hodnoty uvádíme ve grafu 8. Po srovnání výstupních parametrů, kdy hodnota  $p > \alpha$  ( $p = 0,8562$ ,  $\alpha = 0,05$ ), nebylo zamítnuto

tvrzení, že při 5% hladině významnosti je vliv na zrychlení chůze u obou přístupů rehabilitace stejný.



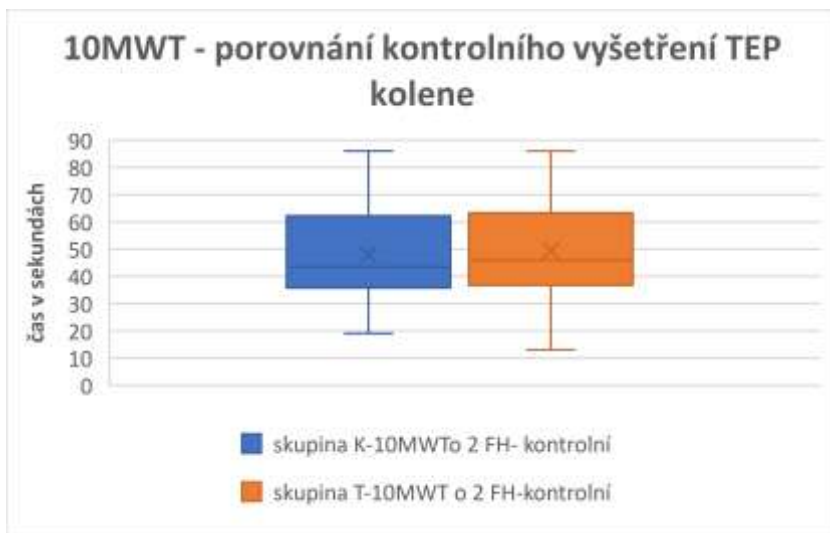
*Graf 8 Hodnocení 10MWT při vstupním, kontrolním a výstupním měření - TEP kolene*

Na grafech 9 – 11 uvádíme porovnání vstupních, kontrolních i výstupních vyšetření 10MWT mezi skupinami. Klienti hospitalizovaní na lůžkové rehabilitaci bývají méně fyzicky zdatní, v chůzi nejistí. Skupina K ve srovnání se skupinou T je při vstupním měření chůze pomalejší.



*Graf 9 Hodnocení 10MWT o 2 FH-vstupní vyšetření TEP kolene*

Rehabilitační dohled, intenzivnější přístup k tréninku chůze (vliv fyzioterapeuta i ergoterapeuta) má za následek lepší stabilitu a jistotu. Výsledkem je efektivnější zrychlení chůze u skupiny K při kontrolním vyšetření (graf 10). Klienti skupiny T trénují dříve chůzi v terénu (nutnost nákupu, docházka k lékaři), kde musí překonávat různé překážky (chodníky, schody, nerovný terén) a dbát na stabilitu pro možnost pádu. Raději chodí pomaleji a na jistotu. Proto probandí v kontrolní skupině dosáhli lepších výsledků.

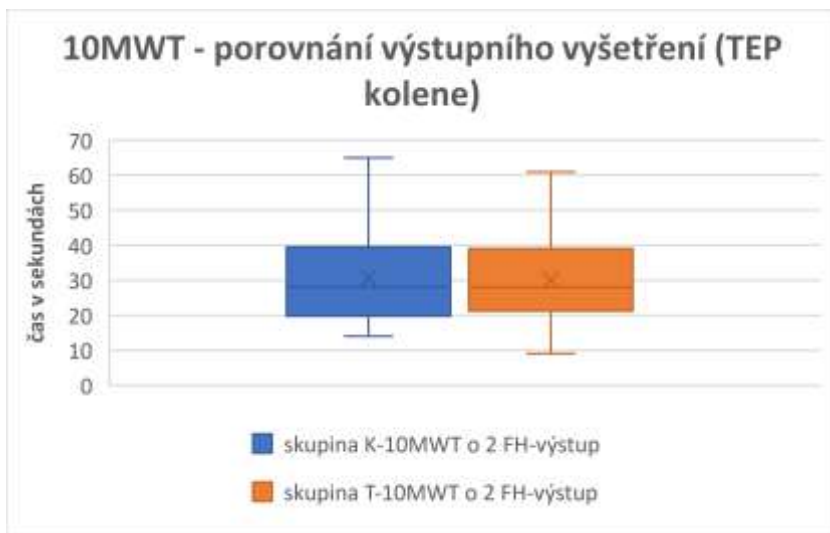


*Graf 10 Hodnocení 10MWT o 2 FH-kontrolní vyšetření TEP kolene*

Po propuštění z nemocnice (3 týdny od operace) dochází u kontrolní skupiny klientů ke zdokonalení chůze v terénu, získání jistoty a ve výsledném vyšetření 10MWT mají skupiny totožné výsledky (graf 11). Efekt rozdílné formy rehabilitace je na rychlost chůze totožný. Podrobněji v tabulce 4.

*Tabulka 4 TEP kolene – 10MWT*

<b>10MWT - TEP kolene</b>				
(průměrná rychlost v sekundách)				
		vstupní	kontrolní	výstupní
<b>skupina K</b>		75	48	30
<b>skupina T</b>		66	50	30



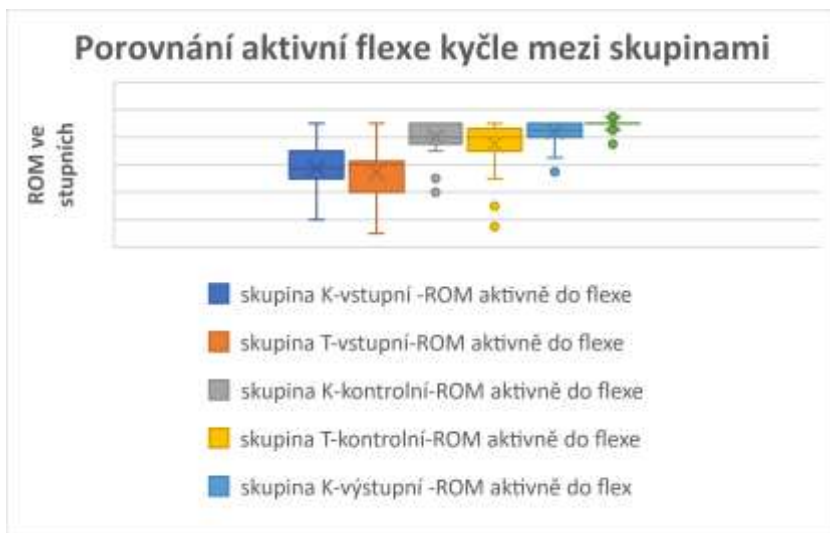
*Graf 11 Hodnocení 10MWT o 2 FH-výstupní vyšetření TEP kolene*

## 4.2 Výsledky studie skupiny probandů po operaci artroplastiky kyčelního kloubu

### 4.2.1 Hodnocení goniometrie - flexe kyčelního kloubu

V obou skupinách při hodnocení párovým t-testem dochází ke statisticky významnému zvyšování aktivní flexe v kyčelním kloubu na 5% hladině významnosti (graf 12).

Statistický rozdíl mezi skupinou K a skupinou T ve výstupních parametrech aktivního ROM do flexe, byl porovnán pomocí dvouvýběrového z-testu. Jelikož hodnota  $p < \alpha$  ( $p = 0,0001$ ,  $\alpha = 0,05$ ), zamítáme hypotézu  $H_0$  a naměřená data jsou významná při 5% hladině významnosti. Telerehabilitace je vhodnou náhradou kontaktní rehabilitace.



*Graf 12 Hodnocení goniometrie při vstupním, kontrolním a výstupním – TEP kyčle*

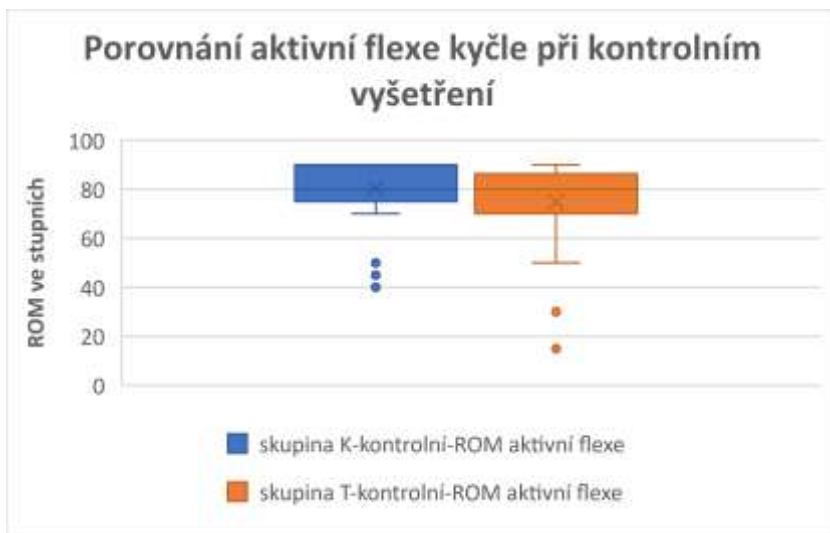
Graf 13 uvádí porovnání vstupních hodnot ROM do flexe kyčelního kloubu u skupin klientů po artroplastice kyčelního kloubu. Klienti na rehabilitačním oddělení skupiny K dosahují při vstupním vyšetření většího rozsahu flexe v kyčli (průměr skupiny K 57,5, skupiny T 54,3) než u skupiny T.





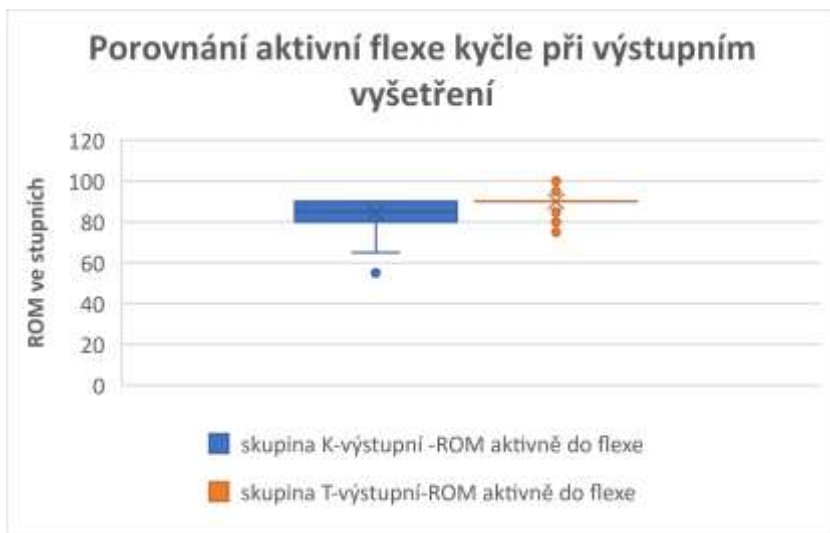
*Graf 13 Hodnocení goniometrie-ROM do flexe-vstupní vyšetření do flexe-TEP kyčle*

Po 3 týdnech od operace při kontrolním vyšetření přetrvávají naměřené hodnoty aktivní ROM do flexe kyčelního kloubu vyšší u skupiny K (graf 14).



*Graf 14 Hodnocení goniometrie-ROM do flexe-kontrolní vyšetření TEP kyčle*

Změřené hodnoty ROM flexe kyčelního kloubu dosahují klienti obou skupin při výstupním vyšetření povolenou hranici pohybu 90°. U skupiny K 22 klientů a u skupiny T 37 z celkového počtu 46 proband u skupin. Totální endoprotéza kyčelního kloubu má určité limity pohybu. Nedoporučuje se provádět pohyby do flexe větší než 90°, zejména v prvních měsících po operaci. Klienti dosahují 90° flexe v kyčelním kloubu (maxima možného pohybu) a k dalšímu zvyšování již nedochází. Znázorňuje to graf 15, kde u skupiny T je vyznačeno malé rozpětí naměřených hodnot. Graf 15 dále dokládá zlepšení skupiny T při výstupním měření. Projevuje se plynulost rehabilitace s dosažením lepších výsledků. Klienti profitují ze samostatného pravidelného a aktivního cvičení.



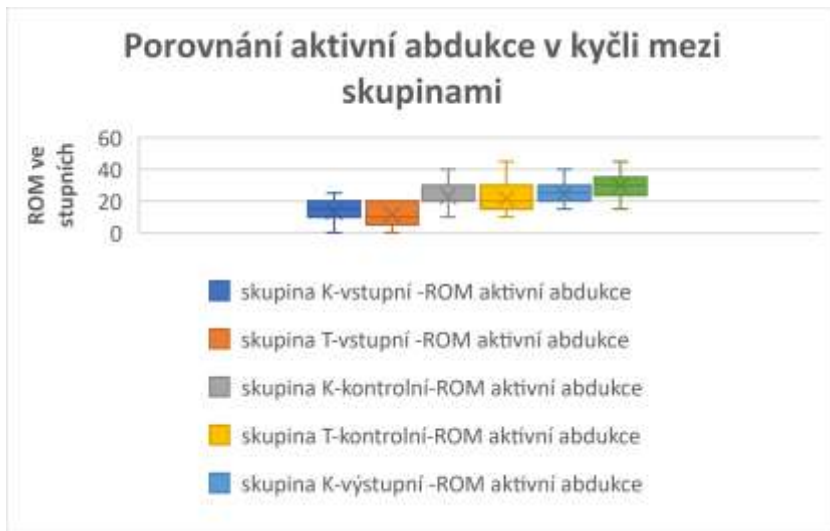
*Graf 15 Hodnocení goniometrie-ROM do flexe-výstupní vyšetření TEP kyčle*

#### 4.2.2 Hodnocení goniometrie-ROM do abdukce kyčelního kloubu

Párové t-testy na 5% hladině významnosti ukazují, že mezi vstupním, kontrolním a výstupním měřením v obou skupinách došlo v průměru ke statisticky významnému zvýšení rozsahu aktivní abdukce v kyčelním kloubu, kdy hodnota  $p < 0,001$ . Z uvedených testů můžeme konstatovat, že v průběhu rehabilitace v obou skupinách dochází ke statisticky významnému zvyšování aktivní abdukce v kyčelním kloubu.

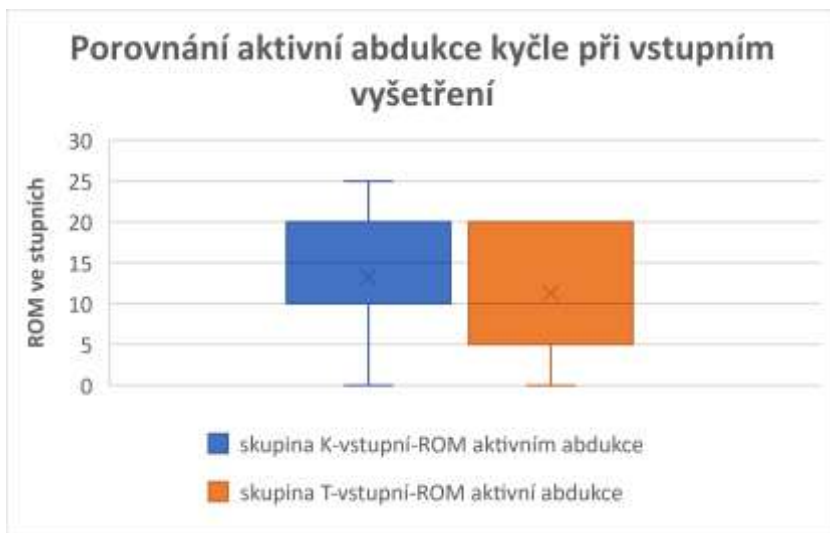
Při porovnání mezi skupinou K a skupinou T jsme pomocí dvouvýběrového z-testu porovnali výstupní parametry aktivního ROM. Hodnota  $p < \alpha$  ( $p = 0,00048$ ,  $\alpha = 0,05$ ), zamítáme hypotézu  $H_0$  a naměřená data jsou významná při 5% hladině významnosti.

Telerehabilitace je vhodnou náhradou kontaktní rehabilitace. Výsledek dokládáme na grafu 16.



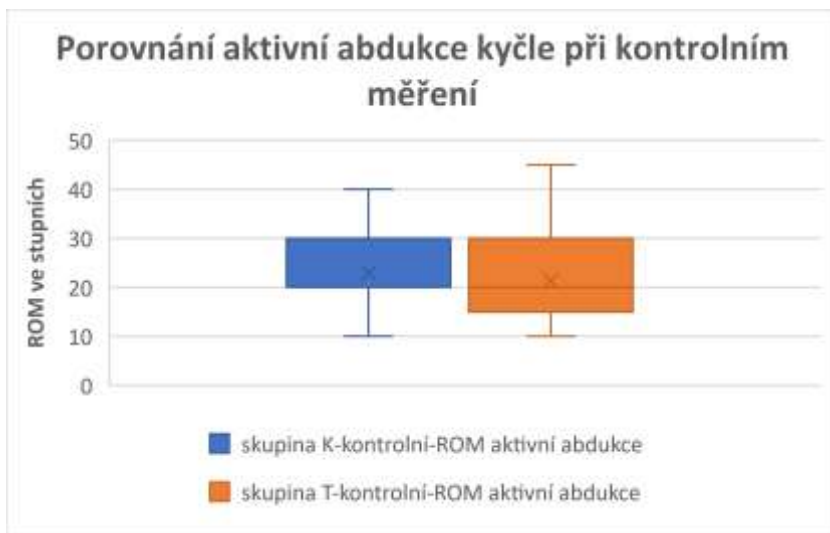
*Graf 16 Hodnocení goniometrie při vstupním, kontrolním a výstupním vyšetření do abdukce-TEP kyčle*

Vstupní hodnoty aktivního rozsahu abdukce v kyčelním kloubu jsou znázorněny na grafu 17. Skupina K má větší vstupní hodnoty naměřené abdukce kyčelního kloubu než skupina T.



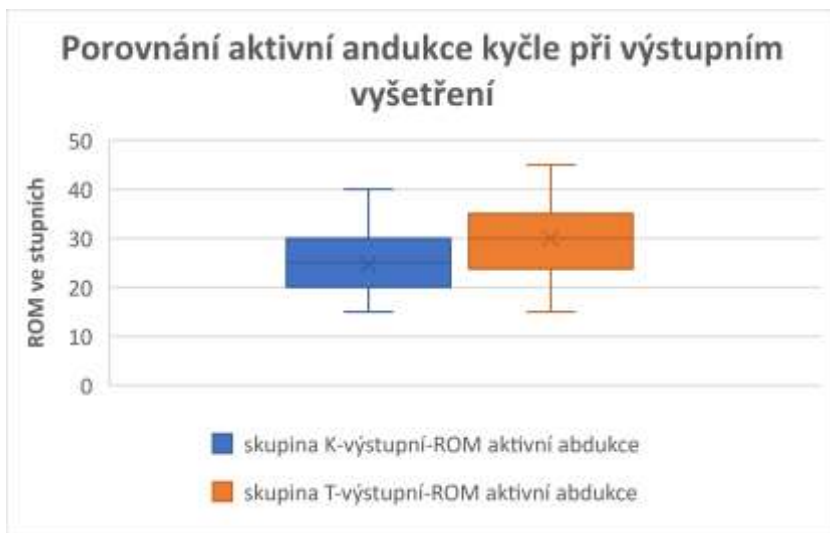
*Graf 17 Hodnocení goniometrie-ROM abdukce-TEP kyčle-vstupní vyšetření*

Při kontrolním vyšetření (3 týdny od operace) přetrvávají naměřené hodnoty aktivní ROM do abdukce v kyčli vyšší u skupiny K. Klienti profitují z dvoufázové rehabilitace. (graf 18).



*Graf 18 Hodnocení goniometrie-ROM abdukce-TEP kyčle-kontrolní vyšetření*

Na grafu 19 jsou znázorněny výstupní parametry ROM do abdukce kyčelního kloubu obou skupin. Pravidelná aktivnější a postupná rehabilitace klientů skupiny T má při výsledném měření rozsahu pohybu do abdukce lepší hodnoty než klienti skupiny K.



*Graf 19 Hodnocení goniometrie-ROM abdukce-TEP kyčle-kontrolní vyšetření*

### 4.2.3 Hodnocení otoku

V antropometrii kyčelního kloubu pro zhodnocení otoku jsme ke statistickému porovnání použili obvodovou míru stehna v oblasti třísla.

Při statistickém hodnocení pomocí dvouvýběrového t-testu ve skupinách dosahovaly hodnoty  $p < 0,001$ . Při hladině 5% významnosti konstatujeme, že v průběhu rehabilitace v obou skupinách dochází ke statisticky významnému zmenšování otoku v oblasti operovaného kloubu.

Při použití dvouvýběrový z-test pro porovnání výstupních parametrů skupin je hodnota  $p > \alpha$  ( $p = 0,1721$ ). Naměřená data obou skupin jsou stejná. Na 5% hladině významnosti bylo prokázáno, že telerehabilitace má stejný efekt jako běžná kontaktní rehabilitace.

Odpovídá tomu i grafické znázornění (graf 20) naměřených průměrných hodnot obvodu stehna v oblasti třísla.



*Graf 20 Hodnocení míry otoku při vstupním, kontrolním a výstupním vyšetřené-TEP kyčle*

V průběhu rehabilitace dochází ke zmenšování otoku v obou skupinách. Při posouzení průměrných hodnot, jak je na grafu 20 znázorněno, jsou naměřené hodnoty u skupiny T při vstupním, kontrolním i výstupním měření menší. Naměřené hodnoty ukazuje tabulka 5. Trend ve snižování otoku je plynulý v obou sledovaných skupinách. Rozdíl efektu telerehabilitace a kontaktní fyzioterapie na otok po operaci totální endoprotézy kolene není.

*Tabulka 5 TEP kyčle – hodnocení antropometrie*

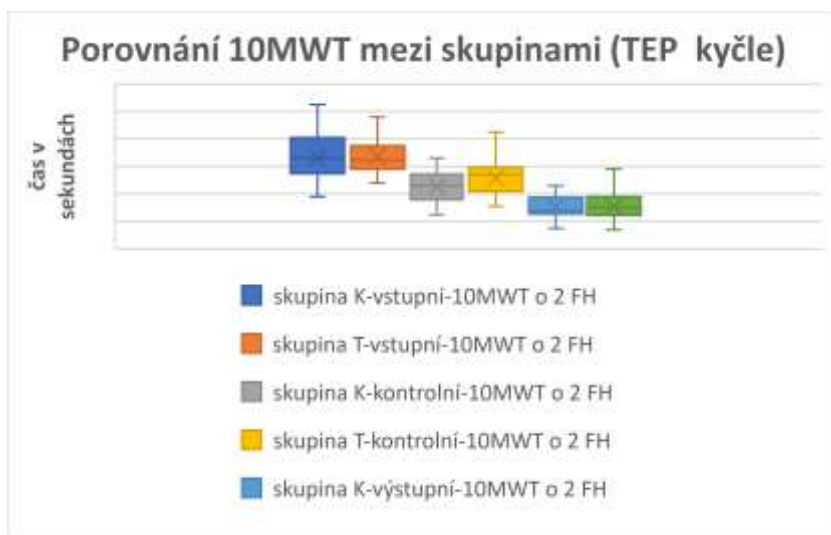
<b>hodnocení míry otoku - TEP kyčle</b>			
(průměrné hodnoty otoku končetiny - měřeno v oblasti rozkroku v centimetrech)			
	vstupní	kontrolní	výstupní
<b>skupina K</b>	2,87	1,28	0,61
<b>skupina T</b>	2,49	0,99	0,34



#### 4.2.4 Hodnocení 10MWT

Chůze o dvou francouzských holích je doporučována do kontroly operátorem. Pro jednotnost provedené zkoušky je testování uskutečněno s pomůckou. Párové t- testy na 5% hladině významnosti, kdy hodnota  $p < 0,001$ , statisticky dokládají zvýšení rychlosti chůze v obou skupinách v průběhu terapie bez rozdílu zvolené formě rehabilitace.

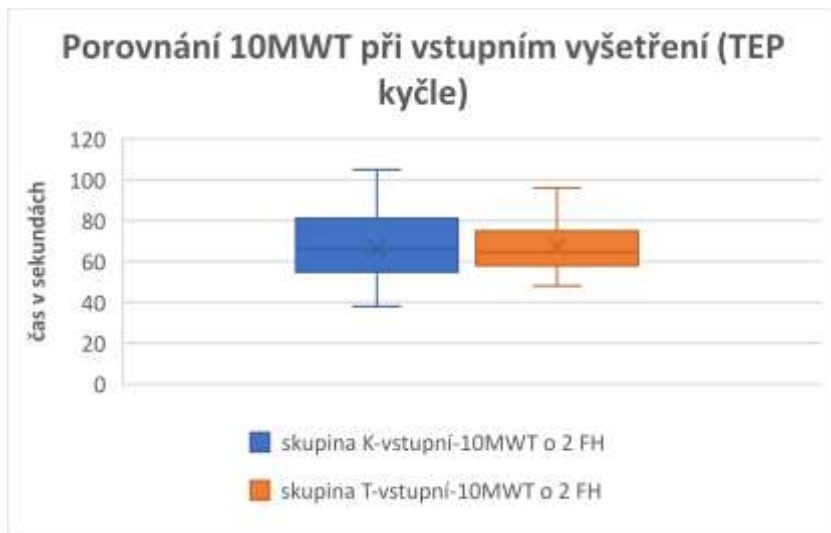
Graf 21 dokládá hodnocení 10MWT. Ke statistickému hodnocení jsme zvolili dvouvýběrový z-test. Vypočtená hodnota  $p > \alpha$  ( $p = 0,8511$ ). Tvrzení nezamítáme, tzn. že při 5% hladině významnosti je vliv na zrychlení chůze u obou přístupů rehabilitace stejný.



*Graf 21 Hodnocení 10MWT při vstupním, kontrolním a výstupním vyšetřené-TEP kyčle*

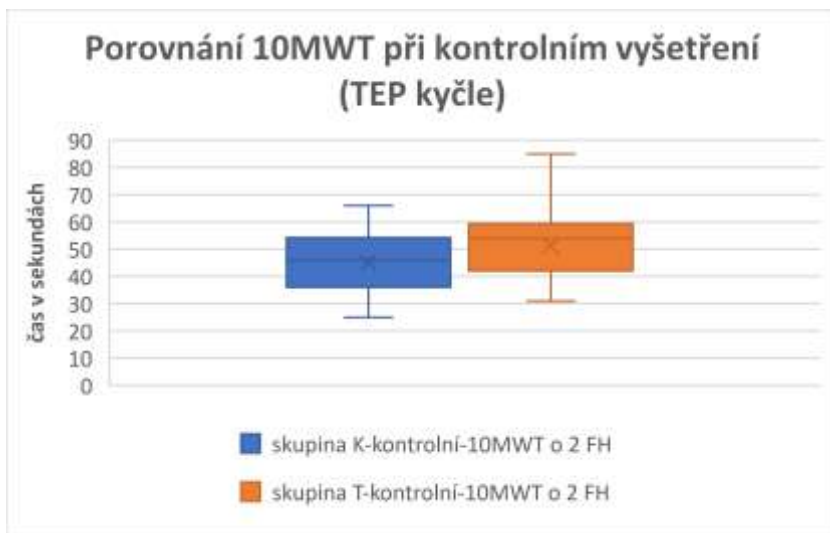
Nejistá chůze o dvou francouzských holích bez nacvičené obratnosti ovlivňuje rychlost. Klienti získávají stabilnější a plynulejší chůzi tréninkem, který absolvují intenzivněji na lůžkové rehabilitaci.

Naměřené hodnoty 10MWT při vstupní vyšetření dokládáme na grafu 22.



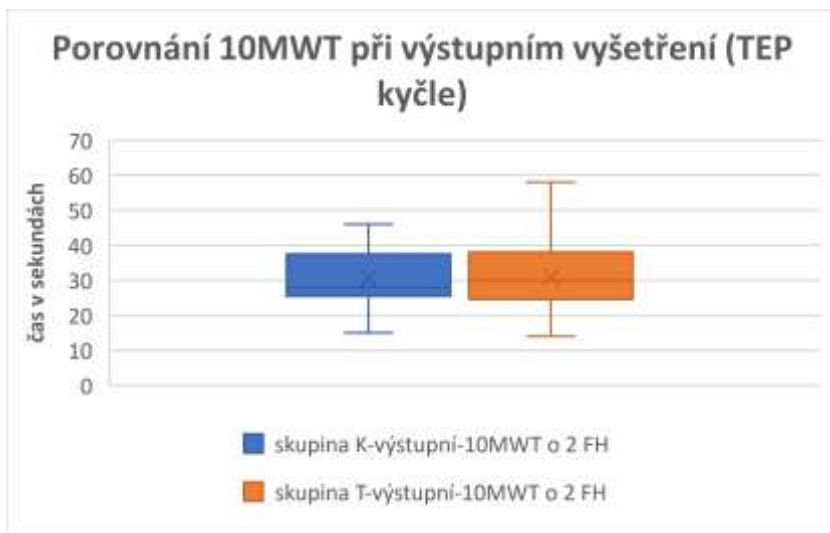
*Graf 22 Hodnocení 10MWT o 2 FH-vstupní vyšetření-TEP kyčle*

Výsledkem fyzioterapie prováděné dvakrát denně na lůžkové rehabilitaci je efektivnější zrychlení chůze u skupiny K při kontrolním vyšetření. Na grafu 23 jsou znázorněny výsledky po 3 týdnech od operace, kdy chůze u klientů skupiny K v 10MWT je rychlejší.



*Graf 23 Hodnocení 10MWT o 2 FH-kontrolní vyšetření-TEP kyčle*

V posledním sledovaném období (3- 6 týdnů od operace) dochází u telerehabilitační skupiny klientů ke zdokonalení chůze v terénu, získání jistoty a ve výsledném vyšetření 10MWT mají skupiny totožné výsledky (graf 24). Vliv telerehabilitace a rehabilitace face-to-face na rychlost chůze je totožný. Podrobněji v tabulce 6.



*Graf 24 Hodnocení 10MWT o 2 FH-výstupní vyšetření (TEP kyčle)*

*Tabulka 6 TEP kyčle – 10MWT*

<b>10MWT o 2 FH - TEP kyčle</b>			
(průměrné hodnoty výsledného času v sekundách)			
	vstupní	kontrolní	výstupní
<b>skupina K</b>	66	45	31
<b>skupina T</b>	67	51	31

#### *Výsledky práce - hypotézy*

Před zpracováním disertační práce jsme předpokládali, že výsledky měření v jednotlivých skupinách probandů budou mezi vstupním, kontrolním a výstupním vyšetřením rozdílné. Porovnání hodnot jsme provedli pomocí dvouvýběrového t-testu, kdy u všech testů byly hodnoty  $p < 0,0001$ , tzn. že jsme zamítli na dané (5%)

hladině významnosti testovanou hypotézu 1 (*hypotéza 1: porovnání výsledků vstupních, kontrolních a výstupních vyšetření ve stejné rehabilitační skupině nebude významné*). Výsledky naměřených hodnot jsou významné a dokládají efekt rehabilitace na zvýšení ROM v kloubu, snížení otoku v dané oblasti a zvýšení rychlosti chůze u klientů po operaci totální endoprotézy kolenního nebo kyčelního kloubu. Zlepšení sledovaných hodnot se vyskytuje v obou skupinách. Rehabilitace kontaktní i telerehabilitace má vliv na rekonvalescenci klientů po artroplastice kloubu.

Cílem disertační práce bylo porovnat efekt mezi skupinami s různou formou rehabilitace. Využili jsme dvouvýběrového z-testu a srovnali jsme výstupní hodnoty sledovaných parametrů mezi skupinami. Při měření ROM do flexe v kolenním kloubu nebyly naměřeny výraznější rozdíly mezi skupinami s rozdílnou formou rehabilitace. Operace artroplastiky kolenního kloubu je náročnější z hlediska typu kloubu a operačnímu přístupu. Při TEP kolenního kloubu dochází k většímu zásahu do měkkých tkání. K rekonvalescenci je nutná delší doba hojení a pro klienty bývá tato operace bolestivější než u artroplastiky kyčelního kloubu. Z tohoto důvodu je proto rozdíl v efektu rehabilitace u kolenního a kyčelního kloubu u pacientů po totální endoprotéze. Zvětšení rozsahu pohybu u klientů se dostavuje u obou operovaných kloubů, ale rychlejší a větší efekt při zlepšování v pohybu mají klienti po artroplastice kyčelního kloubu. Přesné hodnoty jsou zapsány v tabulce 7.

Tabulka 7 Výsledky dvouvýběrových z-testů

hodnocení	TEP	parametr	hodnota p	alternativní hypotéza	zamítáme (*1)	nezamítáme (*2)
goniometrie	kolenní kloub	flexe	$p = 0,6479$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$		$p > \alpha$
	kyčelní kloub	flexe	$p = 0,0001$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$	$p < \alpha$	
		abdukce	$p = 0,00048$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$	$p < \alpha$	
antropometrie	kolenní kloub	otok kolene v oblasti pately	$p = 0,045$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$	$p < \alpha$	
	kyčelní kloub	otok stehna v oblasti třísla	$p = 0,1721$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$		$p > \alpha$
10MWT	kolenní kloub		$p = 0,8562$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$		$p > \alpha$
	kyčelní kloub		$p = 0,8511$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$		$p > \alpha$

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

\*1) na 5% hladině významnosti zamítáme  $H_0$ , ve prospěch alternativní hypotézy  $H_0: \mu_1 < \mu_2$ , tzn. že střední hodnoty nejsou v obou souborech stejné, výstupní průměry jsou vyšší u skupiny T než u skupiny K

\*2) na 5% hladině významnosti nezamítáme  $H_0$ , střední hodnoty jsou v obou souborech stejné, ale u skupiny T jsou výstupní hodnoty vyšší než u skupiny K

Výsledky při porovnání míry otoku mají na hladině 5% významnosti výraznější zlepšení při měření daného obvodu po operaci artroplastiky kolenního kloubu. U TEP kyčelního kloubu se otok projevuje v proximální části stehna a postupně klesá ke kolennímu kloubu, nenachází se v místě ohybu. Pro lepší vstřebávání je důležitá pohyblivost tkání a v případě kolenního kloubu se ohybem výrazněji oblast uvolňuje.

Test chůze na 10 metrů je adekvátním testem mobility pacientů. Výsledky dokazují plynulé zlepšování stability chůze a tím zrychlování. Na 5% hladině významnosti nezamítáme hypotézu 2 (*Hypotéza 2: výsledky sledovaných parametrů jsou stejné při využití různých forem rehabilitace. Mezi telerehabilitací a rehabilitací face-to-face není rozdíl*) a střední hodnoty jsou stejné u obou sledovaných skupin. Při 10MWT se potvrdilo, že vliv telerehabilitace na zlepšování rychlosti chůze u klientů podstupující artroplastik kolenního nebo kyčelního kloubu je stejný jako vliv rehabilitace face-to-face v nemocničním zařízení.

Z výsledků je patrný rychlejší nástup rehabilitačních efektů u všech parametrů při kontrolním vyšetření u kontrolní skupiny. Intenzivnější terapie na lůžkové rehabilitaci efektivněji nastartuje rekonvalescenci u klientů. V závěru sledování jsou ale výsledné hodnoty vyšetření po 6týdnech od operace u skupiny telerehabilitační vyšší (kromě 10MWT, kde jsou stejné). Probandi skupiny T provádějí cvičení samostatně v domácím prostředí podle instrukcí, rehabilitace není tak intenzivní (chybí mechanoterapie) jako v nemocničním prostředí, ale je plynulá, kontinuální a účinná. Naučená, samostatná aktivita při cvičení s možností korekce fyzioterapeutem připojeného přes internetovou aplikaci má ve výsledném efektu svůj význam. Klienti zavedený cvičební program nevynechávají a cvičení provádějí pravidelně. Propuštění probandi z hospitalizace na lůžkovém oddělení rehabilitace

jsou doma pasivní, odpočívají a nepokračují ve cvičení. Jejich dosažené výsledky cvičením se vytrácejí a dochází ke zpomalování rekonvalescence. Pravidelné cvičení je v důsledku významnější než vyšší intenzita stejné terapie.

## 5. ZÁVĚR

Disertační práce byla zaměřena na posouzení telerehabilitace při mimořádných událostech a krizových situacích. Cílem bylo objektivizovat její přínos pro rekonvalescenci v době, kdy je návštěva nemocného ve zdravotnickém zařízení nemožná nebo vysoce riziková. Druhým cílem bylo posoudit, zda efekt telerehabilitace je stejný jako rehabilitace kontaktní na lůžkovém oddělení či v ambulantní péči.

Práce vymezuje problematiku zavádění telerehabilitace do praxe jako součást komplexní zdravotní péče. Pozornost je rovněž věnována stávající legislativě týkající se telemedicíny (telerehabilitace je jednou z jejích forem) v České republice. Prezentované výsledky jsou podepřeny získáním praktických zkušeností v průběhu nouzového stavu v období pandemie Covid-19. Bez obtíží je lze využít i při dalších obdobných situacích.

Praktická část práce je založena na sledování efektu telerehabilitace u klientů po artroplastice kolenního nebo kyčelního kloubu. Získané výsledky jsou statisticky posouzeny a objektivizovány. Porovnání bylo provedeno se stejně početnou skupinou probandů rehabilitující face-to-face. Na základě prokázaného pozitivního přínosu telerehabilitace a posouzení možnosti využití telerehabilitace na příkladech antropogenních a přírodních krizových situací je dálkově přenášená forma rehabilitační péče efektivní a rychle dostupnou



terapií. Pro její kybernetickou bezpečnost, kvalitní a odbornou péči při zachování terapie *de lége artis* je potřeba legislativně dokončit odpovídající pravidla vytyčená v disertační práci.

## Seznam v tezích použité literatury

1. STŘEDA, L., Hána, K. eHealth a telemedicína: učebnice pro vysoké školy. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5764-3.
2. NAVRÁTIL, Leoš a Aleš Příhoda. Robotická rehabilitace. Praha: Grada, 2022. ISBN 978-80-271-0665-3.
3. WASHINGTON STATE DEPARTMENT OF HEALTH, 2018. Telepractice guidelines [online]. Tumwater, Washington: Washington State Department of Health [cit. 28. 9. 2021]. Dostupné z: <https://www.doh.wa.gov/Portals/1/Documents/2300/2018/TelepracticeGuidelines.pdf>
4. PĚTIOKÝ, Jakub, Kristýna Hoidekrová a Markéta Trtílková. Telerehabilitation: current development in the Czech Republic. Listy klinické logopedie [online]. 2021, 5(2), 44-49 [cit. 2023-01-08]. ISSN 25706179. Dostupné z: doi:10.36833/lkl.2021.030
5. PĚTIOKÝ, Jakub, Kristýna Hoidekrová a Marcela Grünerová Lippertová. Digitisation and telehealth - Telemedicine in rehabilitation in the Czech environment. Vnitřní lékařství [online]. 2022, 68(3), 166-171 [cit. 2023-01-08]. ISSN 0042773X. Dostupné z: doi:10.36290/vnl.2022.033
6. KOPSA TĚŠÍNOVÁ, Jolana a Karolína Dobiášová. Výzvy telemedicíny v Česku perspektivou expertů. Časopis Lékařů českých. 2022, 161(6), 247-254. ISSN 0008-7335.
7. ČERMÁKOVÁ, Hana. Telerehabilitace Kladruby: Hrazení telerehabilitace míří k prvním pojištěncům OZP [online]. [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: [https://www.artak.cz/wp-content/uploads/2022/01/OZP\\_BONUS\\_0121.pdf](https://www.artak.cz/wp-content/uploads/2022/01/OZP_BONUS_0121.pdf)

8. DUBANSKÁ, Barbora Dubanská. Právní aspekty telemedicíny a telerehabilitace-právní regulace v praxi. Třetí Česká tele-neurorehabilitační konference, přednáška.
9. WAKEFORD, L. et al., 2005 Telerehabilitation position paper. AJOT: American Journal of Occupational Therapy. 59(6), s. 656-661.
10. WHO. Rehabilitation. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation> (accessed on 13 March 2022)
11. BRIGO, Elisabetta, Aki Rintala, Oyéné Kossi, Fabian Verwaelt, Olivier Vanhoof, Peter Feys a Bruno Bonnechére. Using Telehealth to Guarantee the Continuity of Rehabilitation during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. International Journal of Environmental Research and Public Health [online]. 2022, 19(16) [cit. 2023-01-07]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph191610325
12. DARKINS, A.; Darkins, A.W.; Cary, M.A.; Cary, M. Telemedicine and Telehealth: Principles, Policies, Performances and Pitfalls; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2000.
13. SHAW, T.; McGregor, D.; Brunner, M.; Keep, M.; Janssen, A.; Barnet, S. What is eHealth (6)? Development of a conceptual model for eHealth: Qualitative study with key informants. J. Med. Internet Res. 2017, 19, e324. [CrossRef] [PubMed]
14. BRENNAN, D.; Tindall, L.; Theodoros, D.; Brown, J.; Campbell, M.; Christiana, D.; Smith, D.; Cason, J.; Lee, A. A blueprint for telerehabilitation guidelines. Int. J. Telerehabil. 2010, 2, 31–34. [CrossRef] [PubMed]
15. COTTRELL, M.A.; Galea, O.A.; O'Leary, S.P.; Hill, A.J.; Russell, T.G. Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice:

A systematic review and meta-analysis. *Clin. Rehabil.* 2017, 31, 625–638. [CrossRef] [PubMed]

16. HARPER, D. C., 2003. Telehealth. In M. C. Roberts (Ed.), *Handbook of pediatric psychology*. The Guilford Press, s.735-746

17. LEOCHICO, Carl Froilan D., Jose Alvin P. Mojica, Reynaldo R. Rey-Matias, Isabella E. Supnet a Sharon D. Ignacio. Role of Telerehabilitation in the Rehabilitation Medicine Training Program of a COVID-19 Referral Center in a Developing Country. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 2021, 100(6), 526-532 [cit. 2023-01-05]. ISSN 1537-7385. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000001755

18. SUSO-MARTÍ, Luis, Roy La Touche, Aida Herranz-Gómez, Santiago Angulo-Díaz-Parreño, Alba Paris-Alemaný a Ferran Cuenza-Martínez. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: An Umbrella and Mapping Review With Meta-Meta-Analysis. *Physical Therapy* [online]. 2021, 101(5) [cit. 2023-01-05]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.1093/ptj/pzab075

19. HEISKANEN, Tuija, Hanna Rinne, Sari Miettinen a Anna-Liisa Salminen. Uptake of Tele-Rehabilitation in Finland amongst Rehabilitation Professionals during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2021, 18(8) [cit. 2023-01-05]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph18084383

20. ALBAHROUH, Sarah Ibraheem a Ali Jasem Buabbas. Physiotherapists' perceptions of and willingness to use telerehabilitation in Kuwait during the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Informatics and Decision Making* [online]. 2021, 21(1) [cit. 2023-01-07]. ISSN 1472-6947. Dostupné z: doi:10.1186/s12911-021-01478-x

21. World Confederation for Physical Therapy. Report sets out future of digital physical therapy practice. <https://www.wcpt.org/news/report-sets-out-future-of-digital-physical-therapy-practice>. Accessed 23 April 2020.
22. APA, Australian Physiotherapy Association. Telehealth. 2020. <https://australian.physio/home/events/telehealth-apa-qa-webinars>. Accessed 23 April 2020.
23. APTA, American Physical Therapy Association. Digital telehealth practice connect for best practice, compliance, and health care. 2020. <https://learningcenter.apta.org/student/mycourse.aspx?id=f4259a2e-9c55-485ca353-079e073de74d>. Accessed 23 April 2020.
24. CSP, Chartered Society of Physiotherapy. Remote service delivery options.2020. <https://www.csp.org.uk/news/coronavirus/remote-service-delivery-options>. Accessed 23 April 2020.
25. KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009. ISBN 9788072626571.
26. GERHARDT, J. J., Rondinelli, R. D. (2001). Goniometric techniques for range of motion assessment. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 12 (3), 507-527. Retrieved 23. 6. 2009 from MEDLINE database on the World Wide Web: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-2.3.1b/ovidweb.cgi>
27. NOVOTNÁ, K., Lízrová, Preiningerová J. 2013. Poruchy chůze u pacientů s ztroušenou sklerózou. *Neurologie pro praxi*. 2013, 14(4), 185-187. ISSN 1803-5280.

## **Seznam prací disertanta vztahujících se k disertaci**

D.Hamouzová,J. Srbová, V.Navrátil, *Využití telerehabilitace jako doplněk k běžné rehabilitační péči*, Praktický lékař 2018; 98 (6) 266-269

HAMOUZOVÁ, D. (100 %) Možnosti ovlivnění bolesti páteře zaměstnanců dispečinku a záchranářů pracujících v terénu – v rámci IZS. In: *Současné problémy radiační ochrany obyvatelstva*. Praha: FBMI, 2016. 45-50. ISBN 978-80-01-05948-7.

Poster-Telemedicína, telerehabilitace - Studentská vědecká konference AWHP 2018 - *Aspekty práce pomáhajících profesí* . Praha: FBMI, 2018.

## **SUMMARY**

The presented work is focused on the possibility of using telerehabilitation in emergency and crisis situations. The thesis aims to objectify its contribution to recovery in a time when visiting a patient in a medical facility is impossible or high-risk and to assess whether telerehabilitation's effect is the same as contact rehabilitation in an inpatient ward or outpatient care.

The benefit of telerehabilitation in the theoretical part of the dissertation is supported by citations from professional articles from domestic and foreign literature and lectures at scientific conferences. The thesis defines the issue of implementing telerehabilitation into practice as part of comprehensive health care. The basic requirements for introducing telerehabilitation into society are mentioned as is the existing legal legislation of telemedicine and telerehabilitation in the Czech Republic. Based on personal experiences from the state of emergency imposed by the Covid-19 pandemic, the benefit of telerehabilitation in selected indications is assessed, which can be easily extended to others.

The practical part is based on monitoring the effect of telerehabilitation on clients after knee or hip arthroplasty. A control group of clients after the same operation was selected to evaluate the results of the monitored parameters during the entry, control, and exit examinations. The results of the telerehabilitation effect are statistically assessed and objectified. Based on the demonstrated positive benefit of telerehabilitation, the possibilities of using telerehabilitation are assessed in the discussion using examples of possible anthropogenic and natural crises. Recommended procedures and rules for implementing telerehabilitation into practice are

summarized, based on the knowledge gained and the questionnaire survey conducted among physiotherapists and clients.



## RESUMÉ

Předložená práce je zaměřená na možnost využití telerehabilitace při mimořádných a krizových situacích. Cílem práce je objektivizovat její přínos pro rekonvalescenci v době, kdy je návštěva nemocného ve zdravotnickém zařízení nemožná nebo vysoce riziková a posoudit, zda efekt telerehabilitace je stejný jako rehabilitace kontaktní na lůžkovém oddělení či v ambulantní péči.

Přínos telerehabilitace je v teoretické části disertační práce podepřen citací z odborných článků z domácí i zahraniční literatury a přednášek na vědeckých konferencích. Práce vymezuje problematiku zavádění telerehabilitace do praxe jako součást komplexní zdravotní péče. Zmíněny jsou základní požadavky na zavádění telerehabilitace do společnosti a posouzena je stávající právní legislativa telemedicíny a telerehabilitace v České republice. Na podkladě osobních zkušeností z doby nouzového stavu vynuceného pandemií Covid-19 je posouzen přínos telerehabilitace ve vybraných indikacích, které lze bez obtíží rozšířit i na další.

Praktická část je založená na sledování efektu telerehabilitace u klientů po artroplastice kolenního nebo kyčelního kloubu. Pro zhodnocení výsledků sledovaných parametrů při vstupním, kontrolním a výstupním vyšetření byla zvolena kontrolní skupina klientů po stejném operačním výkonu. Výsledky efektu telerehabilitace jsou statisticky posouzeny a objektivizovány. Na základě prokázaného pozitivního přínosu telerehabilitace jsou v diskusi posouzeny možnosti využití telerehabilitace na příkladech možných antropogenních a přírodních krizových situací. Jsou zde shrnuty doporučené postupy a pravidla pro zavádění telerehabilitace do praxe na základě získaných poznatků a provedeného dotazníkového šetření mezi fyzioterapeuty a klienty.