

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2023

David Tesařík

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

David Tesařík

Studijní obor: Ergoterapie 5342R002

ROBOTICKÝ TRÉNINK V ERGOTERAPII RUKY V ČR

Bakalářská práce


Vedoucí práce: Mgr. Pavel Wanka

PLZEŇ 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 3. 2023.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters. The signature is positioned above a dotted line.

.....
vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: David Tesařík

Katedra: Rehabilitačních oborů

Název práce: Robotický trénink v ergoterapii ruky v ČR

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Wanka

Počet stran – číslované: 57

Počet stran – nečíslované: 19

Počet příloh: 5

Počet titulů použité literatury: 54

Klíčová slova: ergoterapie, robotické technologie, robotika, ruka

Vlastní text:

Tato bakalářská práce se zabývá využitím robotických technologií v ergoterapii ruky v České republice. Cílem práce je dozvědět se, z jakých důvodů ergoterapeuti zařazují tyto technologie do své praxe.

Teoretická část shrnuje anatomii ruky se zaměřením na kostru ruky, svaly a její kineziologii. Dále seznamuje s principy robotických technologií a představuje vybrané z nich.

V praktické části jsou tři rozhovory s ergoterapeuty, kteří pracují s robotickými technologiemi. Rozhovory poukazují na hlavní přínosy ale i negativa robotických technologií v ergoterapii ruky z pohledu oslovených ergoterapeutů.

Abstract

Surname and name: Tesařík David

Department: Department of Rehabilitation

Title of thesis: Robotic Training in Hand Occupational Therapy in the Czech Republic

Consultant: Mgr. Pavel Wanka

Number of pages – numbered: 57

Number of pages – unnumbered: 19

Number of appendices: 5

Number of literature items used: 54

Keywords: Occupational Therapy, Robotic Technology, Robotics, Hand

Summary:

This bachelor's thesis deals with the use of robotics technologies in Hand Occupational Therapy in the Czech Republic. The aim of the work is to find out the reasons why occupational therapists include these technologies in their practice.

The theoretical part summarizes the anatomy of the hand with the focus on the skeleton of the hand and the kinesiology of joints. It also introduces the principles of robotic technologies and presents selected ones.

In the practical part there are three interviews with occupational therapists who work with robotic technologies. The interviews point out the main benefits but also the negatives of robotic technologies in hand occupational therapy from the perspective of the occupational therapists who were interviewed.

Předmluva

Robotické technologie jsou již nedílnou součástí našich každodenních životů. Dostávají se do popředí i v rehabilitaci, kde zaujímají své oprávněné místo. Robotika nám napomáhá využít velmi intenzivního, přesného, a hlavně repetitivního tréninku, který je značným přínosem pro pacientovu rekonvalescenci.

Velkou výhodou využití robotických technologií je intenzita tréninku a využití neuroplasticity. Trénink lze přizpůsobit schopnostem pacienta, aby byl pro něj motivující a smysluplný. Mezi další výhody patří také průběžné hodnocení kvality tréninků, jejich ukládání do systému a následně jejich interpretace s předchozími výkony pacienta. To má značně motivační dopad, jelikož pacient je schopen vidět zlepšení oproti dřívějšímu stavu. Je ale nesmírně důležité podotknout, že robotické technologie je potřeba vnímat pouze jako doplněk ke konvenční ergoterapii, nikoli jako náhradu.

Poděkování

Děkuji Mgr. Pavlovi Wankovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

Děkuji také ergoterapeutům, kteří semnou spolupracovali a poskytli mi rozhovory pro praktickou část bakalářské práce.

Chtěl bych také poděkovat mé rodině a přátelům za podporu při studiu.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK	10
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD.....	12
TEORETICKÁ ČÁST	13
1 RUKA	13
1.1 Kosti ruky	13
1.1.1 Zápěstní kosti.....	13
1.1.2 Záprstní kosti	14
1.1.3 Kosti prstů.....	15
1.2 Klouby ruky	15
1.2.1 Klouby zápěstí	15
1.2.2 Klouby prstů	16
1.2.3 Klouby palce.....	16
1.3 Svaly ruky.....	16
1.3.1 Svaly předloktí.....	16
1.3.1.1 Přední skupina svalů předloktí:	17
1.3.1.2 Laterální skupina svalů předloktí	18
1.3.1.3 Dorzální skupina svalů předloktí.....	19
1.3.2 Svaly palce.....	20
1.3.3 Svaly malíku	20
1.4 Funkce ruky	21
1.4.1 Jemná motorika.....	21
1.4.2 Úchopy.....	21
1.4.2.1 Druhy úchopů	22
2 PRINCIPY ROBOTICKÉ REHABILITACE	24
2.1 Rozdělení podle zaměření	24
2.2 Rozdělení podle mechanického složení.....	24
2.3 Rozdělení systémů podle úrovně podpory pohybu.....	25
2.3.1 End-efektorové systémy a exoskeletonové ortézy.....	25
2.3.2 Indikace k robotickému tréninku ruky.....	25
2.3.3 Robotická rehabilitace pro trénink ruky	26
2.3.4 Výhody rehabilitačních systému ruky	27
2.3.5 Financování asistenčních technologií v České republice	28

3	VYBRANÉ ROBOTICKÉ TECHNOLOGIE VYUŽÍVANÉ V REHABILITACI RUKY.....	29
3.1	Gloreha	29
3.2	Rozdělení zařízení Gloreha	30
3.2.1	Gloreha Sinfonia.....	30
3.2.2	Gloreha Workstation.....	31
3.3	ARMEO® SPRING	32
3.4	MYRO®	33
3.5	AMADEO®.....	34
	PRAKTICKÁ ČÁST	36
4	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	36
4.1	Hlavní cíl	36
4.2	Dílčí cíle	36
5	VÝZKUMNÉ OTÁZKY	37
6	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	38
7	METODIKA PRÁCE	39
8	TECHNIKA SBĚRU DAT	40
9	KÓDOVÁNÍ A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ.....	41
10	VNÍMÁNÍ ROBOTIKY	43
11	DŮVODY ZAŘAZENÍ DO PRAXE	44
12	KRITÉRIA PRO PACIENTY	45
13	PŘÍNOSY ROBOTIKY PRO ERGOTERAPII.....	46
14	VYUŽÍVANÉ TECHNLOGIE.....	48
15	NEDOSTATKY ROBOTICKÝCH TECHNOLOGIÍ	49
16	NEGATIVA ROBOTIKY	50
17	SOUHRN ROZHOVORŮ.....	51
18	DISKUZE	53
19	ZÁVĚR	57
20	BIBLIOGRAFIE.....	58
	SEZNAM PŘÍLOH	63
	PŘÍLOHY	64
	Příloha A – Shrnující protokol rozhovor s ergoterapeutkou č. 1.....	64
	Příloha B – Shrnující protokol rozhovor s ergoterapeutkou č. 2.....	66
	Příloha C – Shrnující protokol rozhovor s ergoterapeutkou č. 3.....	69
	Příloha D – Ukázka kódování 3. rozhovoru pomocí techniky papír – tužka	72
	Příloha E – Informovaný souhlas	76

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Zařízení ARMEO®	32
Obrázek 2: Zařízení MYRO®.....	34
Obrázek 3: Zařízení Amadeo®.....	35

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehled společných témat z kódování rozhovoru.....	42
---	----

SEZNAM ZKRATEK

CNS..... centrální nervový systém

DIP distální interphalangové klouby

m. musculus

n. nervus

MP metakarpofalangeální kloub

ÚVOD

Za poslední dvě dekády došlo k dramatickému rozšíření robotických technologií v rámci ergoterapeutické intervence a v rehabilitaci zaujímají své oprávněné místo. Kvalifikační práce vznikla za účelem dozvědět se, jak vnímají ergoterapeuti robotiku na svém pracovišti, ale i sumarizovat její výhody a nevýhody z pohledu ergoterapeuta.

Hlavním cílem práce je zjistit z jakých důvodů ergoterapeuti zařazují robotické technologie určené pro rehabilitaci ruky do své praxe. Dalším cílem je seznámit s anatomii a kineziologií ruky, uvést do principů robotické rehabilitace a seznámit s vybranými technologiemi.

O aktuálnosti tématu bakalářské práce vypovídá množství uskutečněných studií, které zkoumají efektivitu robotické terapie. Aktuálnost též potvrzuje i hojně využívání robotiky v rámci ergoterapeutické intervence, zde se dostává do popředí jako doplněk ke konvenčním metodám. Avšak je potřeba si uvědomit, že roboticky asistovaná terapie není schopna nahradit konvenční ergoterapeutické metody, a z tohoto důvodu je nutno vnímat robotiku jako doplněk k manuální terapii.

Teoretická část poskytuje informace o anatomii ruky a její kineziologii, principech fungování robotických technologií a seznamuje s vybranými robotickými technologiemi využívaných v ergoterapii ruky.

Praktická část obsahuje 3 polostrukturované rozhovory s ergoterapeuty, jejichž pracoviště disponuje robotickými technologiemi. Následně tyto rozhovory autor kódoval technikou papír-tužka. Společná témata z uskutečněných rozhovorů jsou pro přehlednost vloženy do tabulky

Během studia autor absolvoval odborné stáže na pracovištích, která disponovala robotickými technologiemi. Tyto technologie si autor oblíbil a začal se o ně více zajímat, to vedlo k tomu, že si vybral téma práce ve stejném duchu.

TEORETICKÁ ČÁST

1 RUKA

1.1 Kostí ruky

Kostra ruky se dělí na tři oddíly: zápěstí – carpus, záprstní – metakarpus a články prstů – phalanges. Karpálních kostí – ossa carpi je osm a tvoří dvě příčné řady velmi různorodých kostí, zjednodušeně si můžeme představit karpální kosti jako krychle se šesti plochami (Dylevský, 2009). Metakarpálních kostí – ossa metacarpalia je pět a mají podobnou stavbu i tvar. Jedná se o dlouhé kosti, které formulují střední úsek skeletu ruky. Tyto kosti se číslují, přičemž první metakarp se počítá od palce. Články prstů – phalanges vytvářejí skelet prstů, mají výrazně široké baze, štíhlá těla a kladkovitou hlavici. Jediný palec má jen dva články (bazální a koncový), ostatní prsty mají články tři (Bartoníček, Heřt, 2004).

1.1.1 Zápěstní kosti

Tyto kosti jsou uloženy ve dvou řadách a v každé jsou čtyři kosti (Joukal, Horáčková, 2020). Proximální řada začíná od palcové strany a je tvořena z těchto kostí:

- Os scaphoideum (kost loďkovitá) – Je největší a díky svému uložení nejvýznamnější kostí karpu vůbec. Je distálně vyklenutá proti os trapezium a konvexní oproti os capitatum.
- Os lunatum (kost poloměsíčitá) – Její název se odvíjí od poloměsíčitého tvaru, který zaujímá, je však viditelný jen při pohledu ze strany.
- Os triquetrum (kost trojhranná) – Tato kost je nepravidelně trojhranná a na dlaňové straně je výrazný svou kloubní ploškou, kterou tvoří pro os pisiforme.
- Os pisiforme (kost hrášková) – Pro tuto kost je specifické, že se vzhledem i velikostí podobá většímu hrachovému zrnu. Je také považována za kost sezamskou, protože je uložena ve šlaše (Čihák, 2011).

Distální řadu tvoří tyto kosti:

- Os trapezium (kost trapézová) – Tato kost je nápadně nepravidelná, a má velice významnou roli, jelikož její sedlovitá ploška je určena pro I. metakarp. Na její palmární straně se nachází žlábek pro šlachy m. flexor carpi radialis
- Os trapezoideum (kost trapézovitá) – Má stejně nepravidelný tvar jako os trapezium, jen je menší. Její úlohou je ploška, která se nachází distálně a tvoří bazi pro II. metakarp.
- Os capitatum (kost hlavatá) – Je největší ze všech karpálních kostí, její název je odvozen od jejího tvaru. Na proximální části se nachází hlavice, která je oddělena od distální strany zúžením. Distální strana kosti je velice mohutná oproti proximální, proto se jeví jako základna pro hlavici.
- Os hamatum (kost hákovitá) – Uložení distálních dvou plošek na této kosti tvoří kloubní plošky pro 4. a 5. metakarp. Můžeme zde také nalézt hamulus ossis hamati (háček), který je zakřivený ulnárně a spolu s os pisiforme vytvářejí okrajovou vyvýšeninu karpu (Bartoníček, Heřt, 2004).

1.1.2 Záprstní kosti

Pět kostí, které jsou svým tvarem a stavbou podobné s označením I. – V. Distálně nasedají na zápěstní kosti a s nimi společně vytvářejí celek a skelet ruky (Dylevský, 2009). Každá metakarpální kost se rozděluje na tři hlavní části:

Basis ossis metacarpi zde je uložena ploška proximálně pro skloubení s karpem, také tu jsou na proximálních stranách vytvořeny plošky, které slouží pro styk se sousedními metakarpy. Corpus ossis metacarpi jsou mírně zahnuté, dorsálně rovné a palmárně konkávní. Po stranách jsou výrazné hrany, které slouží pro uložení mm. interossei. Caput ossis metacarpis má kulovitý tvar na distální straně, do dlaně však přechází válcovou plochou, což se projevuje v souhře kloubů mezi metakarpy a prvními články prstů (Dylevský, 2009).

Každý metakarp má svůj specifický znak. Os metacarpi I je nejkratší a nejsilnější, os metacarpi II je nejdelší, os metacarpi III tvoří skloubení s os capitatum, os metacarpis

IV se stýká s os hamatum a os metacarpi V je proximálně prohnutý a přiklouben k os hamatum (Čihák, 2011).

1.1.3 Kostí prstů

Na každém prstu nalezneme tři články (phalanx proximalis, phalanx media a distalis), pouze na palci se nachází dva (phalanx proximalis, phalanx distalis). Dohromady tedy máme na jedné ruce 14. článků. Jednotlivé články mají proximálně bazi, která pokračuje v tělo a končí kladkou (trochlea phalangis). Na distálním konci se nachází drsnatina, která hraje významnou roli pro upevnění šlachy hlubokého ohybače prstu (Joukal, Horáčková, 2020).

1.2 Klouby ruky

1.2.1 Klouby zápěstí

Prvním zápěstním kloubem je articulatio radiocarpalis, který je tvořen distálním koncem radia a ulny, tyto dvě kosti se spojují s radiálními kůstkami (os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum) proximální řady a tvoří takzvaný horní kloub ruční. Jamku zde tvoří distální konec radia a hlavicí tvoří uvedené karpální kůstky (Linc, Doubková 2004). Druhým zápěstním kloubem je articulatio mediocarpalis, který se nachází mezi oběma řadami zápěstních kostí. Kloubní plochy zde vznikají ze styčných ploch karpálních kostí. Uspořádání karpálních kostí tvoří štěrbinu připomínající písmeno S. Jedná se však o téměř nepohyblivý kloub, který ale spolupracuje s art. radiocarpalis (Dylevský, 2009).

Dalším kloubem je articulationes intercarpales, který spojuje navzájem kosti jedné karpální řady. Následujícím kloubem je articulationes carpometacarpales ten je tvořen souborem kostí v distální řadě karpu a kostmi metakarpálními. Pátý kloub je nazýván articulationes intermetacarpales tvoří klouby mezi bazemi sousedních metakarpálních kostí. Následujícím kloubem je articulationes metacarpophalangeae, ten tvoří pět kloubů mezi hlavicemi metakarpů a proximální články prstů. Posledním spojením je articulationes interphalange manus což jsou klouby mezi články prstů. Radiokarpální, mediokarpální a karpometakarpální skloubení vždy fungují synchronně a tvoří s ostatními funkční celek, který je schopen vykonávat pohyby (Čihák, 2009).

1.2.2 Klouby prstů

Metakarpy tvoří kloubní spojení s karpou a také s proximálními články prstů. Tyto klouby se jmenují metakarpofalangové (artt. metacarpophalangeales), také se můžeme setkat s běžně používanou zkratkou MP klouby. Následují klouby prstů, které jsou nazývány jako mezičlánekové (artt. interphalangeales) nebo ve zkratce IP klouby. Jsou kladkovitého skoro až válcového charakteru. Nejdálšími klouby ruky jsou distální interphalangové klouby, lze také použít zkratku DIP. Pohyb probíhající v kloubech prstů je flexe, která je u IP do 90st a DIP 60 - 80st.) a extenze (Dylevský, 2009)

1.2.3 Klouby palce

Dohromady palec tvoří souhrn pěti kostí – člunková kost, sedlová kost, první záprstní kost a dva články. Tyto kosti, a spojení dělají z palce celkem volně pohyblivý kloub (Theodore Dimon, Jr., 2001.) Palec je tvořen pouze dvěma články, jako jediný má však funkci vykonávat opozici, což je pohyb vykonávaný postavením palce do pozice proti ostatním prstům, tento pohyb je zásadním pro úchopovou funkci ruky (Velé,2006).

1.3 Svaly ruky

Jsou tvořeny červovitými svaly neboli muscili lumbricales I. – IV. Tyto drobné svaly vykonávají flexi v metakarpofalangeálních kloubech a extenzi v interfalangeálních kloubech. Dalšími svaly jsou dlaňové mezikostní I. – III. (muscili interossei palmares I. – III.), které zajišťují addukci k ose III. prstu. Posledními svaly jsou hřbetní mezikostní svaly I. – IV. (muscili interossei dorsales), které zajišťují abdukci od osy III. prstu (Orel, 2019)

1.3.1 Svaly předloktí

Tyto svaly jsou rozděleny dle funkce na přední skupinu, která je uspořádána do čtyř vrstev, která má za úkol ohýbat prsty a také pronaci předloktí. Další skupinou je laterální, a dorzální, která naopak prsty natahuje do extenze nebo se podílí na supinaci předloktí (Dylevský, 2009)

1.3.1.1 Přední skupina svalů předloktí:

Všechny níže uvedené svaly začínají na mediálním epikondyly humeru (Kachlík, 2018).

1. povrchová vrstva

- m. pronator teres (oblý přivraccující sval)

Tento sval má za úkol pronaci a flexi předloktí. Upíná se v polovině kosti vřetení. Jeho inervace je z n. medianus

- m. flexor carpi radialis (vřetenní ohybač zápěstí)

Tento sval vykonává flexi ruky, radiální dukci a také se spoluúčastní na flexi v lokti. Upíná se na bazi 2. a 3. metakarpu. Jeho inervace je z n. medianus (Pilný, Slodička, 2017).

- m. palmaris longus (dlouhý dlaňový sval)

Tento sval vykonává flexi ruky. Úponem je dlaňová aponeurosa. Jeho inervace je z n. medianus

- m. flexor carpi ulnaris (loketní ohybač zápěstí)

Tento sval má dvě hlavy, a to caput humerale a caput ulnare. Ve spolupráci s m. flexor carpi radialis vykonává flexi zápěstí a také naklání ruku zevně. Upíná se humerus a loket. Jeho inervace je z n. ulnaris (Kachlík, 2018)

2. druhá vrstva

- m. flexor digitorum superficialis (povrchový ohybač prstů)

Jedná se o dvouhlavý sval, který provádí flexi všech tříčlankových prstů, spolupůsobí také na flexi ruky. Úponem jsou okraje středního článku 2. – 5. prstu. Jeho inervace je z n. medianus (Orel, 2017)

3. třetí vrstva

začátkem je zde oblast os ulnae a os radiu a membrána interossea. (Čihák, 2009)

- m. flexor digitorum profundus (hluboký prstový ohybač)

Tento sval vykonává flexi tříčlankových prstů. Upíná se na distální články 2. – 5. prstu. Je zde dvojí inervace 2. a 3. prst je inervován z n. medianus a 4. a 5. prst má inervaci z n. ulnaris (Kachlík, 2018)

- m. flexor pollicis longus (dlouhý ohybač palce)

Tento sval provádí flexi v interfalangovém kloubu palce a upíná se na jeho distální článek. Inervace je zde z n. medianus (Orel, 2017).

4. čtvrtá vrstva

je poslední a nejhlubší vrstvou. Nachází se zde jen jeden sval a to:

- m. pronator quadratus (čtvercový přivrácující sval)

Jeho funkcí je pronace předloktí. Upíná se mezi ulnu a radiu v dolní třetině. Inervován je z n. medianus (Orel, 2017)

1.3.1.2 Laterální skupina svalů předloktí

Všechny svaly laterální skupiny svalů začínají na zevní dolní části humeru (Orel, 2017).

- m. brachioradialis (vřetenopažní sval)

Tento sval má za úkol flektovat předloktí při supinaci, ale i pronaci při flektovaném předloktí. Upíná se na bodcovitý výběžek os radius. Inervován je z n. radialis (Grim, 2017).

- m. extensor carpi radialis longus (dlouhý vřetenní natahovač zápěstí)
- m. extensor carpi radialis brevis (krátký vřetenní ohybač zápěstí)

Úkolem obou výše uvedených svalů je extendovat ruku, spoluúčastní se ale také na supinaci ale i pronaci. Jejich úponem je dorzální strana baze 2. a 3. metakarpu. Inervace je zde z n. radialis (Grim, 2014).

- m. supinator (odvracející sval)

Funkcí tohoto svalu je především supinace, ale i extenze a radiální dukce. Upíná se na přední plochu os radius. Inervován je z n. radialis (Orel, 2017).

1.3.1.3 Dorzální skupina svalů předloktí

Dorzální skupina svalů je tvořena povrchovou a hlubokou vrstvou (Kachlík, 2018)

1. Povrchová vrstva

Svaly zde začínají na dorsální straně zevního epikondyly humeru.

- m. extensor digitorum (prstový natahovač)
- m. extensor digiti minimi (malíkový natahovač)

Funkce těchto dvou svalů je extenze prstů a dorzální flexe zápěstí. Jejich úponem je dorzální aponeuróza tříčlankových prstů. Inervovány jsou z n. radialis.

- m. extensor carpi ulnaris (loketní natahovač zápěstí)

Hlavní funkcí je ulnární dukce, dorzální flexe zápěstí. Úpon najdeme na bazi 5. metakarpu. Inervace je z n. radialis (Grim, 2017).

2. Hluboká vrstva

Svaly zde začínají na zadní straně os ulnae a v membrána interossea a jejich společnou inervaci zajišťuje n. radialis.

- m. abduktor pollicis longus (dlouhý palcový odtahovač)

Jeho funkcí je abdukce palce a upíná se na vnější stranu baze palcového metakarpu.

- m. extensor pollicis brevis (krátký palcový natahovač)
- m. extensor pollicis longus (dlouhý palcový natahovač)

Tyto svaly vykonávají extenzi palce. Jejich úponem je dorzální strana proximálního a distálního článku palce (Pilný, Slodička, 2017).

- m. extensor indicis (ukazovákový natahovač)

Vykonává extenzi ukazováku. Upíná se do dorzální aponeurózy ukazováku.

1.3.2 Svaly palce

Mezi svaly palce patří:

- m. abductor et flexor pollicis brevis (krátký palcový odtahovač a ohybač)
- m. opponens et adductor pollicis (palcový oponující sval a palcový přizahovač) (Grim, 2017).

1.3.3 Svaly malíku

Malík je prst, který se nachází na ulnárním okraji ruky, společně s palcem mají větší pohyblivost oproti ostatním prstům. Malík má také svůj sval, který mu umožňuje izolovanou extenzi, a také extenzi v MP kloubu. Ohýbání malíku je zde vykonáváno dlouhými flexory, stejně jako u ostatních prstů. Svaly, které vykonávají abdukcii a mírnou opozici tvoří malíkový val neboli hypothenar (Dylevský, 2009).

Mezi svaly malíku patří:

- m. abductor digiti minimi (odtahovač malíku)

Sval se nachází na samém povrchu malíkového valu. Vykonává abdukcii malíku, nejvíce se účastní pohybu při úchopu větších předmětů, horolezectví či basketbalu. Je inervován z n. ulnaris (Čihák, 2009).

- m. flexor digiti minimi brevis (krátký ohybač malíku)

Sval se nachází v hluboké vrstvě malíkového valu. Vykonává flexi malíku v kloubu mezi záprstní kostí a článkem prstu. Umožňuje kontakt s ostatními prsty. Je inervován z n. ulnaris (Grim, 2017).

- m. opponens digiti minimi (oponující sval malíku)

Sval se nachází v hluboké vrstvě malíkového valu, konkrétně pod m. abduktor digiti minimi. Vykonává kontakt malíku s palcem. Je inervován z n. ulnaris (Čihák, 2009).

1.4 Funkce ruky

Ruka a celá horní končetina je nesmírně důležitým a komplexním orgánem. V průběhu vývoje se lidská ruka postupně vyvíjela pro manipulační dovednosti, které vyžadují spolupráci precizních a jemných pohybů. U této funkce je důležité, aby byla souhra zápěstí a prstů téměř dokonalá. Ruka má dvě základní funkce, a to úchop a manipulaci, které hrají neodmyslitelnou roli při sebeobsluze nebo při provádění cíleného pohybu (Pilný, Slodička, 2017). Velmi důležitá je i komunikační funkce ruky, jelikož naučenou gestikulací jsme schopni nahradit mluvený projev (Klusoňová, 2011). Pomocí gest lze také navázat sociální kontakt (zamávání, podání ruky). Další velmi důležitou funkcí je hmat. Do smyslové funkce patří také stereognozie, která nám pomáhá poznat předmět po hmatu např. hledání peněženky v batohu (Pilný, Slodička, 2017).

1.4.1 Jemná motorika

„Jemná motorika je definována jako schopnost obratně kontrolovaně manipulovat malými předměty v malém prostoru,“(Vyskotová, 2013, s. 10). Uplatňuje se v první řadě v jemných pohybech rukou, prstů a palce, a to obvykle ve spolupráci se zrakovou kontrolou (Krivošíková, 2011). Manipulace vyžaduje přesnou spolupráci drobných svalů ruky, které jsou schopny vykonávat koordinačně náročné pohyby, které lze dle podmínek měnit pro danou činnost. Jedná se tedy o záměrný, cílený, idiokinetický pohyb sloužící pro tvůrčí schopnosti člověka (Pilný, Slodička, 2017).

1.4.2 Úchopy

Úchopová funkce je základním předpokladem pro manipulaci, jedná se o kontakt ruky s uchopovaným předmětem. Jako první se objevuje cílený úchop, který se vytváří na ulnární straně, a ve spolupráci se stereognozií se šíří až na radiální stranu. V 7,5 měsíci se vyvíjí pinzetový úchop, který slouží k manipulaci s drobnými předměty (Kolář, 2009). Úchop se vyskytuje ve dvou formách, a to úchop reflexní a volní. Úchop reflexní je závislý na podnětu, který je vyvolán podrážděním kůže ruky na palmární straně, tento úchop se vyznačuje flekční odpovědí všech prstů, a nacházíme jej při počátku motorické ontogeneze. Volní úchop na rozdíl od reflexního není vyvolán podrážděním kůže, ale nastává tehdy, když je kontakt s předmětem, tady jsou důležité pohyby prstů a dlaně. Vlastní úchop má několik fází (Pilný, Slodička, 2017).

- 1) Fáze přípravná – zde musí jedinec odhadnout podmínky jako jsou: hmotnost, materiál, velikost, umístění v prostoru a nastavení jednotlivých segmentů do pozice pro uchopení objektu. Je zde také důležitá koordinace oko – ruka (Krivošíková, 2011).
- 2) Fáze úchopu a manipulace – tato fáze je pro úchop nejdůležitější, jelikož se zde uplatňuje uchopení a manipulace, či jeho fixace.
- 3) Fáze uvolnění – tato fáze shrnuje všechny úkony související s odložením předmětu nebo oddálením se od něj (Pilný, Slodička, 2017).

1.4.2.1 Druhy úchopů

Úchopy se dělí na primární – pouze rukou, sekundární – ty se realizují za pomoci např. zubů, a terciální, které jsou pouze s pomocí technické pomůcky (Trojan, 2005).

Druhy úchopů můžeme dále rozdělit na silový (při manipulaci s těžkými objekty), precizní (při manipulaci s drobnými předměty) (Pilný, Slodička, 2017).

Dále se úchopy rozdělují na statické a dynamické. Jako statický úchop chápeme ten, který je využíván pro udržení předmětu v prostoru (např. držení násady, držení tužky, volantů, madla apod.) Dle zapojených částí segmentů ruky se dělí na:

- 1) Úchop prstový – u tohoto úchopu záleží na počtu zapojených prstů, proto ho dále rozdělujeme na bidigitální a pluridigitální. Bidigitální úchop se realizuje za pomoci palce a ukazováku, jedná se o velice přesný úchop, který je využíván při manipulaci s drobnými předměty jako jsou např.: jehla, špendlík, pero, papír. (Hadraba, 2006)
- 2) Úchop dlaňový – do tohoto úchopu patří spolupráce dlaně a prstů, pokud se účastní i palec, dělíme ho dále na digitopalmární úchop. S tímto úchopem se setkáváme při držení volantů, tenisové rakety apod.
- 3) Úchop symetrický – tento úchop je popsán jako centralizovaný v ose předloktí, při zacházení s předmětem, je umístěn v prodloužení osy předloktí, a představuje tak prodloužený ukazovák (držení příboru, šroubováku) (Vyskotová, 2013).

Dynamické úchopy jsou spojeny s určitou manipulací prsty s drženým objektem, kde samostatné držení předmětu je doplněno o motorický úkon, který je zejména velmi precizní, a je potřeba značná dávka koordinace. Dynamickým úchopem tedy rozumíme např. lusknutí prsty, manipulace se zapalovačem, čištění zubů nebo manipulace s mobilním telefonem (Hadraba, 2006).

2 PRINCIPY ROBOTICKÉ REHABILITACE

Roboticky asistované rehabilitace jsou ve světě velmi rozšířeny, zejména však za poslední dvě dekády došlo k největšímu zájmu o tento obor. Velký zájem potvrzuje také množství provedených klinických studií, jejichž hlavním cílem je právě práce s těmito technologiemi a jejich dopadu na lidské zdraví. Z výsledků těchto studií vyplývá, že jsou mezi odborníky velmi oblíbeny a v rehabilitaci si své místo zaslouží (Kim, 2020). V jiných oborech jako např. výrobní průmysl, lékařství, zemědělství, vojenství se setkáváme také s robotickými technologiemi, avšak jedním z aktuálních a vysoce interaktivních témat mezi výzkumníky je právě rehabilitační robotika. V rehabilitaci se tyto technologie rozdělují do dvou hlavních skupin, a to na terapeutické roboty a asistenční roboty. Terapeutická robotika nachází své místo přímo během rehabilitačního programu po omezenou dobu za účelem zlepšení konkrétních funkcí a znovuzískání pohybu. Asistenční robotika je využívána především v domácím prostředí pacienta a po delší dobu. Má za úkol zlepšit a podpořit kvalitu života pacienta s těžkým degenerativním, motorickým nebo kognitivním onemocněním. Důležitým cílem v oblasti vývoje rehabilitačních robotů je vyvinout takové technologie, které jsou spustitelné a implementovatelné do běžného provozu terapeuty, nebo aby je mohli řídit pacienti (Yakub, 2014).

Asistenční přístroje, které jsou využívány k pohybovému tréninku disponují často biofeedbackem, který je velmi efektivní zejména v neurorehabilitační péči. Disponují totiž přesnou analýzou vykonávaného pohybu, ale také dokážou vykonávaný pohyb propojit s vizualizací, či ho přenést do virtuální reality, tudíž pacient je schopen vidět vykonávaný pohyb na obrazovce v reálném čase a tím zefektivnit samotnou terapii (Navrátil, 2022).

2.1 Rozdělení podle zaměření

- zařízení pro pohybovou terapii horních končetin
- zařízení pro pohybovou terapii dolních končetin
- zařízení pro komplexní pohybovou terapii

2.2 Rozdělení podle mechanického složení

- exoskeletonové ortézy
- end-efektorové systémy

2.3 Rozdělení systémů podle úrovně podpory pohybu

- plně vedený pohyb
- pohyb s asistencí
- samostatný pohyb s minimální dopomocí (Navrátil, 2022)

2.3.1 End-efektorové systémy a exoskeletonové ortézy

Rehabilitační systémy jsou nejčastěji rozděleny do dvou typů, a to exoskeletonové ortézy a end-efektorové systémy. Tato základní klasifikace systémů využívaných v rehabilitaci vznikla na základě jejich mechanické struktury a použití. End-efektorové systémy jsou připojeny a pracují na distálním segmentu např. ruka, chodidla. Exoskeletonové ortézy pracují s více segmenty najednou a vykonávají asistovanou chůzi, nebo přesný pohyb horní končetiny pro úchop, či výkon jakéhokoli pohybu po předem nastavené trajektorii např. abdukce nebo cirkumdukce. Exoskelety lze využít třemi způsoby. Prvním způsobem je kladení odporu proti pohybu pacienta, čímž docílíme zvýšení svalové síly. Následujícím způsobem je dopomoc při pohybu, kde je exoskeleton schopen asistovat tam, kde pacient pohyb samostatně nezvládne. Posledním způsobem je stimulace senzitivních vjemů a díky vizuálnímu a akustickému feedbacku lze dosáhnout intenzivnějšímu zesílení senzitivní stopy (Gorgey, 2019).

2.3.2 Indikace k robotickému tréninku ruky

Robotickou rehabilitací lze dosáhnout velmi uspokojivých výsledků, především kvůli benefitům, které nabízí v oblasti rekonvalescence a znovuoobnovení pohybu ruky. Nejčastější indikací právě pro tuto terapii jsou pacienti s neurologickým onemocněním např. stavy po úrazu míchy, po mozkovém infarktu, poranění periferních nervů, Parkinsonově chorobě ale také po traumatickém poranění mozku. Velké uplatnění nachází také v oblasti ortopedie, kde pomáhá především v obnově rozsahu pohybu a posílení svalové síly. Dále se můžeme setkat s robotikou v geriatрии, zde si klade za cíl hravou formou procvičit kognici a udržet funkčnost ruky (Holly, 2018).

- Cévní mozková příhoda
- Po traumatech
- Spasticita
- Po operacích horních končetin
- Periferní parézy
- Neurologické onemocnění
- Stavy po ortopedických operacích
- Dětská mozková obrna (Holly, 2018).

2.3.3 Robotická rehabilitace pro trénink ruky

Robotické technologie určené pro rehabilitaci ruky mají svá specifika a vycházejí za předpokladu, že ruka pacienta slouží primárně k jeho sebeobsluze, a proto je důležité, aby rehabilitace také z tohoto předpokladu vycházela. Technologie používané pro ruku disponují daleko větším rozsahem pohybu než u systému dolních končetin. Zpravidla nabízejí minimálně dva stupně volnosti pohybu, ale můžeme se setkat i se šesti stupni. Platí zde pravidlo, že čím větší stupeň volnosti pohybu nabízí, tím snáze docílíme plynulejší trajektorie pohybu (Navrátil, 2022).

V průběhu rehabilitace ruky, jak je výše zmíněno, je důležité zaměřit se na přípravu k vykonávání denních činností. Tomu by právě mělo přispět zařazení bimanuálního tréninku v počátečních stádiích onemocnění, kdy je souhra obou končetin důležitá právě pro základní sebeobslužné činnosti např. otevírání lahve na pití, sebe sycení nebo oblékání. Dalším důležitým aspektem v robotické rehabilitaci ruky je fakt, že asistivní technologie dokáží odlehčit segmenty proti gravitaci, a to vede ke snížení synergie flexorů ruky a dovoluje větší rozsah pohybu při terapii (Gassert, 2018).

Zdravý člověk interaguje s okolím především pomocí ruky a dostává tak somatosenzorickou zpětnou vazbu, to ale neplatí u poruch CNS, kdy je ve většině případech tato funkce narušena. Proto by neurorehabilitační přístroje měli trénovat samotnou funkci ruky, a přitom poskytovat jak vizuální, tak hmatovou zpětnou vazbu, která přispívá k úzdravě porušených funkcí. Robotický trénink ruky by měl zahrnovat úkoly, které jsou smysluplné a relevantní pro ADL např. uchopování, uvolňování nebo

manipulaci s objektem. Pomocí virtuálních technologií lze s předmětem manipulovat fyzicky anebo ve virtuálním prostředí (Gassert, 2018).

2.3.4 Výhody rehabilitačních systému ruky

Asistivní technologie pro rehabilitaci ruky slouží zejména k intenzivnímu tréninku a nácviku poškozených funkcí, kde je předpokládáno, že by léčba standardní cestou byla časově náročná a komplikovanější. Hlavní výhodou těchto přístrojů je zapojení vizuální zpětné vazby. Zde je pacientovi nabízena možnost sledovat monitor, který mu umožňuje kontrolovat a sledovat pohyby jeho ruky, díky tomu je má pod kontrolou a je schopen je korigovat. Prvotním cílem zpětné vazby je využití neuroplasticity CNS a tím je výrazně podpořeno motorické učení. (Yakub, 2014).

Další výhodou je to, že vykonávaný pohyb, je intenzivně a repetitivně opakován. To vychází z předpokladu, že pokud je cílem se pohyb naučit, je potřeba ho stále opakovat a také jej zafixovat v jeho fyziologickém průběhu. I přesto, že přístroje vykonávají pohyb pasivní, dochází tak k aktivaci neuroplasticity a vytváří se stopy v nervových spojeních, a to vede k reorganizaci nervové tkáně, která posléze buduje nové motorické vzorce (Kolářová 2021).

Následujícím benefitem je možné odhalení drobných nedostatků pacienta, které mohou být přehlednuty při konvenčním klinickém vyšetření, a to především díky možnosti poměrně přesného hodnocení pohybových vzorců při provádění různých aktivit. Další výhodou je zálohování dat, která můžeme v průběhu terapie kdykoli porovnávat, a to může velice přispět ke kvalitě léčby (Kolářová, 2019).

2.3.5 Financování asistenčních technologií v České republice

Do asistenčních technologií patří také velmi specializované systémy, jako jsou například robotické systémy. Avšak pořízené těchto systémů bývá velice finančně náročné a je potřeba, aby s nimi pracoval erudovaný odborník. Zmíněné technologie lze často najít jako součást specializovaných zdravotnických zařízení, ve kterých nachází využití zejména v rámci komplexní rehabilitace osob s různorodými diagnózami. Pacient má dva způsoby uhrazení za tyto služby, a to z vlastních zdrojů, nebo lze uplatnit poukaz od lékaře, jelikož od roku 2015 je roboticky asistovaná terapie součástí úhradového systému pojišťovny (Navrátil, 2022)

3 VYBRANÉ ROBOTICKÉ TECHNOLOGIE VYUŽÍVANÉ V REHABILITACI RUKY

3.1 Gloreha

System Gloreha je velice důkladně propracovaný modulární systém, který lze individuálně přizpůsobit schopnostem pacienta ve všech jeho fázích rehabilitačního procesu. Základem této technologie je roboticky asistovaná rukavice, která je schopna využívat repetitivních pohybů a takových prvků, které pacientovi nabízejí terapii pohybem v předstávě. Cílem tohoto systému je obnovení hybnosti, zlepšení cití, snížení otoku a svalového napětí ruky (Villafaña, 2017). Dalším cílem je obnova dlaňového a prstového úchopu. Lze zde také vybírat ze čtyř módů, které jsou určeny pacientům dle jejich postižení:

- 1) Pasivní mód – nachází využití u pacientů, kteří mají kompletně omezenou aktivní hybnost ruky, tudíž je terapie vedena pouze přístrojem.
- 2) Druhý mód – cílí na pacienty s částečnou schopností aktivního pohybu. Systém je navrhnut tak, aby detekoval pacientův limit pohybu a následně ho dotáhl do konce.
- 3) Herní mód – tento mód je určen pouze pro pacienty s plnou aktivní hybností pohybu ruky. Zdokonaluje jejich přesnost provedení pohybu, rychlost, obratnost a posiluje svalstvo ruky (Gloreha professional, 2015).

Klíčové výhody zařízení Gloreha:

- Udržení a zlepšení rozsahu pohybu
- Prevence vazivových adhezí
- Redukce bolesti a otoků
- Zlepšení metabolismu kloubů, lymfatického systému a cirkulace krve.

Gloreha je navržena tak, aby našla využití u pacientů po získaném poškození mozku s periferními parézami, spinálních pacientů, roztroušené sklerózy, revmatických onemocnění, poruchách prokrvení ruky, otocích (BTL, 2021).

3.2 Rozdělení zařízení Gloreha

3.2.1 Gloreha Sinfonia

Tento robotický systém je vytvořen pro rehabilitaci ruky ve všech fázích rehabilitace. Systém je vybaven senzory, pohony, 3D animacemi, dynamickou podporou paže, a to vše z něj dělá efektivní nástroj pro rehabilitaci. Hlavním prvek zde tvoří senzomotorická rukavice, která podporuje kloubní hybnost a je disponuje také detekcí volných pohybů. Dokáže rozpoznat pacientovi pohyby a vzhledem k jeho schopnostem mu napomáhat s dokončením pohybu. Klíčovým prvkem je zde funkce Mirror therapy, která funguje na principu přenesení pohybů ze zdravé ruky na postiženou v reálném čase (Gloreha Sinfonia, 2021). Do terapie lze také zahrnout různé předměty z domácího prostředí pro nácvik úchopu. V systému si lze také vybírat z několika módů, které lze přizpůsobit zdravotnímu stavu pacienta a jeho schopnostem. Lze tedy vybrat Pasivní cvičení, kde celá terapie je pod vedením přístroje a dochází k mobilizaci drobných kloubů ruky. Následuje Bilaterální mód, který řídí pacient zdravou rukou. Pohyby, které vykonává se díky unikátním vlastnostem rukavice přenášejí na postiženou ruku a tím ji stimulují. Aktivně asistovaný mód je zvolen tehdy, když je potřeba mírná dopomoc ze strany přístroje. Posledním módem je aktivní, který nabízí širokou škálu možností, u kterých pacient trénuje aktivní pohyby ruky (Gloreha Sinfonia 2021).

Hlavní výhody přístroje Gloreha Sinfonia

- Funkční cvičení – nácvik úchopu ve všech jeho fázích, nácvik ADL
- Vizualizace provedení terapie – pomocí obrazovky systém pacientovi ukazuje provedení pohybu a tím podpoří motorické učení.
- Využití virtuální reality
- Analýza činnosti – systém uchovává předchozí výsledky z terapie, které lze kdykoli porovnat.
- Nabídka her – Hry nabízejí motivační prvek a vedou pacienta k vyšší aktivitě.
- Proprioceptivní stimulace
- Prevence kontraktur
- Zlepšení rozsahu pohybu kloubů ruky (Gloreha Sinfonia 2021).

3.2.2 Gloreha Workstation

Tento robotický systém se skládá z několika přídatných komponentů, které dokážou do terapie zapojit celou horní končetinu. Součástí jsou dvě dynamické podpěry umožňující pohyb bez gravitace, aby došlo k efektivnějšímu plnění úkolů při terapii. Vše se odehrává u stolu ve tvaru „C“, který je schopen společně s podpěrami umožnit pacientovi svobodný pohyb. Toto prostředí je vhodné k nácviku běžných denních činností, kde jsme schopni trénovat uchopení a manipulaci s reálnými předměty (BTL, 2021). Celé toto prostředí je možno přizpůsobit schopnostem pacienta. Součástí je i obrazovka, kde se promítají audiovizuální efekty, které podporují neuroplasticity a aktivní kontrolu nad mobilizačním cvičením. Mezi základní vlastnosti systému patří: intenzivní mobilizace, sledování průběhu terapie, využití rozšířené reality, aktivní dopomoc přístroje, funkční a proprioceptivní cvičení. Díky modularitě a otevřenosti prostředí může terapeut nastavit cvičební plán, rozsahy pohybu pro jednotlivé prsty, délku a intenzitu cvičení, audiovizuální efekty, rychlost pohybu (Gloreha Workstation manual, 2021).

Hlavní výhody systému Gloreha Workstation:

- Zlepšení rozsahu pohybu kloubů prstů ruky
- Prevence kontraktur
- Redukce otoku a hypertonu
- Nácvik úchopových funkcí
- Zlepšení koordinace a funkční nezávislosti (Gloreha Workstation manual, 2021).

3.3 ARMEO® SPRING

Zařízení ARMEO® SPRING se řadí mezi exoskeletální systémy s motivační zpětnou vazbou pro obnovu pohybu horní končetiny. Stěžejními cíli rehabilitace u pacientů s omezenou funkcí horní končetiny je především učení se nových pohybových vzorců a následné sebe osvojení samotného pohybu. Dalším cílem je předejít ztrátě svalové síly neurologicky postižené horní končetiny z nedostatku používání, to je i úzce vzpřato s prevencí spasticity a kontraktur. Armeo bylo do rehabilitačních procesů zařazeno pro podporu funkční terapie u pacientů s cerebrálním, svalovým, ortopedickým, spinálním nebo jiným neurogenním poškozením. Armeo nabízí pacientovi provedení pohybu bez působení gravitace, a tím jej odlehčí a umožní mu využít své stávající svalové hybnosti se kterou dále v rámci terapie pracuje (Hocoma, 2023).

ARMEO® SPRING pracuje na základě zevního skeletu, jenž se pacientovi nastaví dle jeho anatomických rozměrů paže a předloktí. Zařízení je schopno vykonávat plnohodnotný pohyb nepoškozené horní končetiny, umožňuje tak postižené horní končetině přirozený pohyb, který je vykonáván v prostoru.



Pohyb lze vykonávat komplexně anebo jej oddělit a provádět v jednotlivých kloubech samostatně. Díky rukojeti, která nabízí silový senzor, lze trénovat úchop a pohyby prstů, které jsou neodmyslitelnou součástí tréninku ADLs. Virtuální prostředí ARMEO® SPRING je spjato s virtuální zpětnou vazbou, která slouží zejména pro to, aby pacient vnímal prováděný pohyb při zrakové kontrole. Celý pohyb horní končetiny pacienta je monitorován a ukládán pro případné porovnání efektivnosti terapie. Specifické pohybové úkoly, které systém nabízí pacient vykonává ve virtuálním prostředí, jejichž obtížnost lze přizpůsobit dle funkčního stavu pacienta (Targen EU s.r.o., 2023).

Zdroj ARMEO®: Dostupné z: <https://tyromotion.com/en/products/amadeo>

3.4 MYRO®

MYRO® je asistivní technologie využívaná terapeuty zejména u pacientů se sníženou funkcí horních končetin včetně ruky a prstů. Též je využíváno u pacientů s poruchami kognice. Je specifické tím, že do terapie přináší interaktivní zpětnovazebné prostředí spojené s virtuálním herním prostředím, které lze nastavit pacientovi dle jeho postižení a také dle zvoleného terapeutického cíle (Stargen EU, 2023).

Myro dominuje rozsáhlá dotyková plocha, kterou lze ovládat přímým dotykem pacienta nebo také předměty různých povrchů, tvarů, hmotností a velikostí. Tímto způsobem je možno do terapie zahrnout předměty např. denní potřeby, se kterými lze trénovat úchopy a samotnou manipulaci s nimi, ale i celkové zapojení horní končetiny. Terapii lze nastavit tak, aby se trénovala hrubá motorika, jemná motorika, koordinace pohybů ale i aktivity, kde je potřeba vazba OKO – RUKA. Při kognitivních poruchách lze trénovat soustředění, časovou posloupnost, pozornost. Obrazovka je též schopna interagovat s různými úrovněmi tlaku a tahu, tím lze trénovat např. opěrné funkce horních končetin a jejich správnému zatížení. Myro lze nastavit tak, aby byla terapie unilaterální anebo bilaterální, je tak možno trénovat pouze jednu končetinu či obě naráz a tím docílit nácviku bilaterálních aktivit. Dotyková obrazovka disponuje též vysokou variabilitou polohového nastavení, tudíž lze terapii vést v několika pozicích, jako třeba v kleku nebo ve stoji (MYRO® user manual, 2017). Výhodou je též zvukový doprovod, který je důležitý pro zpětnou vazbu ale i pro navození správné atmosféry terapie či motivovanosti pacienta. Mimo jiné systém nabízí monitorování výkonů pacienta a jejich následné porovnání vůči předchozím terapiím, je tak možno porovnat dosavadní výsledky pacienta a uzpůsobovat tak terapii dále. Myro je též vhodné zařadit do skupinových lekcí, jelikož ho lze nastavit tak, aby jej užívalo několik jedinců najednou (Tyromotion, 2022).



Zdroj: MYRO®. Dostupné z: <https://tyromotion.com/en/products/myro/>

3.5 AMADEO®

Amadeo® je terapeuticky oblíbená robotická technologie, která je vytvořena pro neurorehabilitaci horní končetiny, jenž pracuje s její distální částí, a tak rozvíjí motorické funkce, koordinaci a reedukaci pohybových vzorců ruky a prstů. Trénink lze uzpůsobit všem pacientovým motorickým dovednostem, jelikož zařízení je schopno procvičovat každý prst selektivně a nezávisle na ostatních, je tak možno uzpůsobit trénink celé ruce nebo jen jednomu prstu včetně palce. Zařízení je vhodné zařadit do všech fází neurorehabilitace, jelikož je schopno přesného a repetitivního tréninku úchopů ale i pohybů ruky společně s prsty, a to při zrakové kontrole, tím je nastartovány neurorehabilitační procesy a dochází k intenzivní stimulaci mozku s následnou reorganizací motorických funkcí ruky. Během rehabilitačního procesu lze zvyšovat intenzitu vzhledem k pacientovým dovednostem, a tak podpořit další stupně obnovy pohybu. Zpětnovazebná hodnocení nám nabízejí přesnou analýzu progresu pacienta a také je lze použít jako motivační prvek a následný směr rehabilitace (Tyromotion, 2023).

Amadeo® nabízí několik úrovní podpory pohybu ruky a prstů. Uplatnit jej můžeme při pasivním tréninku, kde jsou prsty s rukou připojeny do přístroje a pasivně stimulovány. Při aktivním tréninku pacient samostatně vykonává pohyby prstů nebo celé ruky. Zařízení

těž nabízí virtuální prostředí, které je spojeno s aktivním tréninkem a provádí se zde specificky nastavené úkoly jako např. nácvik úchopů, izometrická cvičení, koordinace jednotlivých prstů (Stargen EU, 2023)

Mezi největší benefity toho zařízení patří konstantní a ergonomická stimulace úchopových dovedností ruky. Lze jej ideálně zařadit do každé fáze neurorehabilitačního procesu, díky pasivnímu cvičení, aktivnímu a následně přenesení do interaktivního tréninku. Technologie je schopna přesného měření svalové síly a rozsahu pohybu, a díky tomu je terapeutická jednotka specificky zaměřená pro každého pacienta. Další výhodou je neustálý přístup do naměřených hodnot a tím progresivně měnit intenzitu tréninku. Mimo jiné lze Amadeo® nastavit takřka každému pacientovi dle jeho anatomickým dispozicím (Tyromotion, 2023).



Zdroj: Amadeo® Dostupné z: <https://www.stargen-eu.cz/wp-content> 1

PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

4.1 Hlavní cíl

Cílem práce, je zjistit, jaké důvody vedou ergoterapeuty k zařazení robotických technologií určených pro rehabilitaci ruky ke své práci.

4.2 Dílčí cíle

- 1) Dozvědět se, jaké výhody přináší robotické technologie ergoterapeutům do své praxe.
- 2) Zjistit, jaké konkrétní technologie na pracovišti oslovení ergoterapeuti využívají.

5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

- 1) Jaké jsou důvody zařazení robotických technologií do praxe oslovených ergoterapeutů?
- 2) Jaké nedostatky jsou vnímány oslovenými ergoterapeuty v oblasti robotické rehabilitace ruky?

6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Do rozhovorů byli zapojeni tři ergoterapeuti, jejichž povolání vymezuje § 7 zákona č. 96/2004 Sb. (zákon o nelékařských zdravotnických povolání). Tato osoba má odbornou způsobilost za předpokladu, že:

- absolvoval bakalářský studijní obor ergoterapie
- absolvoval tříleté studium oboru diplomovaný ergoterapeut na vyšší zdravotnické škole s tím, že studium prvního ročníku bylo zahájeno nejpozději ve školním roce 2004/2005;
- absolvoval střední školu v oboru ergoterapeut, pokud byl 1. ročník zahájen nejpozději ve školním roce 1998/1999;
- absolvoval pomaturitní specializační studium léčby prací a 1. ročník byl zahájen nejpozději ve školním roce 2003/2004.

Podmínkou pro uskutečnění rozhovoru bylo, aby oslovení respondenti pracovali na pozici ergoterapeut a využívali ke své práci robotické technologie. Pro výběr vhodných respondentů nebylo podstatné se zabývat věkem nebo pohlavím ergoterapeuta, ale pouze tím, jestli využívá robotické technologie. S tímto souvisí i další kritérium, které pojednává o létech v oboru, které též není podstatné a pro práci by to bylo tudíž nicneříkající.

7 METODIKA PRÁCE

Pro napsání bakalářské práce je důležité dodržovat metodologii, která spočívá v osvojení si informací o dané problematice, ve výběru vzorku, ve sběru dat k praktické části a interpretaci získaných výsledků s následným zpracováním dat.

Pro pochopení problematiky robotického tréninku ruky v ergoterapii bylo nutno získat vědomosti a nastudovat knihy, články a studie o principech fungování robotických technologií a také se bylo nutné zabývat anatomií a funkcí ruky, která s tímto tématem úzce souvisí. Též bylo vhodné vybrat a představit některé z technologií. Informace byly čerpány z cizojazyčných ale i českých zdrojů, a pro vyhledání odborných informací byly využity následující platformy: Google knihy, Google Scholar, ScienceDirect a Medline a PubMed. .

Též bylo nutno stanovit výzkumné otázky, a na jejich základě vést rozhovor tak, aby byly adekvátně zodpovězeny při jejich zpracování.

Autor pro zpracování praktické části své bakalářské zvolil kvalitativní výzkum, a to konkrétně polostrukturovaný rozhovor, který byl vybrán proto aby bylo možno lépe pochopit odpovědi respondentů na předem stanovené otázky, jelikož byl rozhovor polostrukturovaný, bylo možno se dodatečně doptat respondentů na další informace týkající se tématu.

Před provedením rozhovorů bylo nutno vyhotovit informovaný souhlas, se kterým byl vždy respondent plně seznámen a zajišťuje jeho naprostou anonymitu. Svým souhlasem uděluje autorovi použít získaná data pouze pro účely bakalářské práce. Též souhlasí s tím, že po přepisu rozhovoru bude smazán. Informovaný souhlas je k dispozici v přílohách bakalářské práce.

Pro kódování rozhovorů byl použit doslovný přepis, který obsahuje vše, co respondent řekl včetně nespisovných slov nebo slovních obrátů, tímto bylo docíleno autentičnosti rozhovorů. Přepsané rozhovory jsou k dispozici v příloze.

Všechny provedené polostrukturované rozhovory byly získány ve 2. až 4. týdnu února 2023, dva z nich byly získány při osobním setkání na pracovišti respondenta, a jeden při online schůzce, která byla uskutečněna přes aplikaci Google Meet. Trvání rozhovoru se pohybovalo mezi 10–15 minut.

8 TECHNIKA SBĚRU DAT

Sběr dat byl prováděn metodou polostrukturovaného rozhovoru, a dohromady jsou tři. Všechny z rozhovorů byly provedeny na území České republiky s ergoterapeuty pracujícím s robotikou na svém pracovišti. Pro vyhledání správných respondentů, bylo nutno zjistit, které ze zařízení aktivně využívají robotické technologie. Posléze autor oslovil samotné zařízení a zažádal o možnost provedení výzkumu, konkrétně rozhovoru vhodným ergoterapeutem. Každý z rozhovorů byl nahráván na diktafon v mobilním telefonu autora bakalářské práce. Získaná data v mobilním telefonu byla chráněna nejen přístupovým heslem ale i skenováním obličeje autora, které slouží k identifikaci a následnému přístupu do zařízení. Tímto způsobem byla data bezpečně chráněna a přístupná pouze a jen autorovi práce.

Pro dostatečné porozumění tématu bylo nutno nastudovat nemalé množství odborných článků, témat ale i knih a na základě toho bylo stanoveno 7 otevřených otázek do polostrukturovaného rozhovoru. Sestavené otázky zní takto:

- 1) Jakým způsobem vnímáte využití robotických technologií v ergoterapii ruky?
- 2) Z jakého důvodu zařazujete do své praxe robotické technologie?
- 3) Musí pacient splňovat konkrétní požadavky pro indikaci robotické rehabilitace, nebo je tato terapie dostupná pro všechny?
- 4) Jaké jsou podle Vás největší přínosy asistivních technologií v ergoterapii ruky?
- 5) Které konkrétní technologie využíváte ke své práci?
- 6) Jaké nedostatky podle Vás robotické technologie přinášejí do ergoterapie ruky?
- 7) Jste si vědom/a negativ, které jsou spojeny s využíváním robotických technologií?

9 KÓDOVÁNÍ A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Aby bylo možno přepsat jednotlivé rozhovory bylo zapotřebí zredukovat získaná data, ze kterých byla vybrána pouze ta, která souvisí s problematikou. Přepsané rozhovory byly zpracovány otevřenou metodou papír-tužka, tudíž během zpracování vznikaly takzvané významové jednotky. Každá jednotka obsahovala informace, které jsou vzpjaty s tématem bakalářské práce, tyto informace byly v přepsaných rozhovorech po opakovaném čtení podtrhány. Jednotlivé pasáže autor označil jednoduchým a výstižným spojením pro název tématu.

V prvním rozhovoru bylo celkem 10 kódů neboli témat, ve druhém rozhovoru jich bylo také 10 a ve třetím 15. Posléze si autor vyhotovil tabulku v Excelu, kde vypsál jednotlivé kódy, a to zvlášť pro každý rozhovor. Poté označil témata, která se opakovala ve všech provedených rozhovorech. Z opakujících se témat vytvořil tabulku s výslednými odpověďmi, které byly následně autorem interpretovány.

Tabulka 1: Přehled společných témat z kódování rozhovorů

Téma	Ergoterapeut č.1	Ergoterapeut č. 2	Ergoterapeut č. 3
vnímání robotiky	Pozitivní vztah	Vyděšená, naučila zacházet, skvělý pomocník	Jsem si musela zvykat, skeptický, kladně pozitivní
důvody zařazení do praxe	Využití u mnoha diagnóz, motivace jedince, zpestření, zpětná vazba, repetitivní trénink, efektivní využití času, přesnost	Větší zájem pacienta, oživení terapie, motivace pacienta, efektivita terapie, skupinové cvičení	Vykonávat stejný pohyb, ušetření mých sil, intenzivní opakování
kritéria pro pacienty	Epilepsie, těžký zrakový deficit, těžký kognitivní deficit, fraktura, spasticita dle MAS od	Mobilita pacienta, velká kognitivní porucha, spasticita, čerstvé jizvy, akutní	Musí být schopni pochopit, dostatečně bystrý, kognitivně zdravý

	stupně 3	stavy	
přínosy robotiky pro ergoterapeuty	Transfer do praxe v rámci ADL, trénovat s reálnými předměty, repetitivní trénink, zvýšená motivace, zpětná vazba, efektivní využití času, ergonomické nastavení	Robotika je neunavitelná, jede bez zastavení, diagnostika pohybu, virtuální prostředí, aktivace neuroplasticity	Virtuální realita, systémy ukládají data, porovnání dat, motivace, přesnější diagnostika pohybu, aktivace neuroplastických dějů, neunavitelnost přístroje, opakující se pohyby
využívané technologie	HandTutor, Gloreha Sinfonia, Myro	Gloreha, Myro	Gloreha, HandTutor, FES, Amadeo
nedostatky robotiky	Snížené taktilní vnímání, patologický souhyb	Chybí kontakt s terapeutem	Snížení citlivosti dotyku, robotika nekomunikuje a nevysvětluje
negativa robotiky	Cena přístroje, finance, prostor pro umístění, nemá cíl nahradit lidský element	Časový aspekt, náročnost přípravy robotiky, finanční náročnost	Pořizovací cena, extrémně nákladné, nedostupné, prostor pro umístění, závislý na místě kde je robotika, podlehnutí robotice mladou generací

10 VNÍMÁNÍ ROBOTIKY

Cílem této kapitoly bylo zjistit jaký mají ergoterapeuti postoj k využívání robotických technologií v ergoterapii ruky. Dále bylo cílem dozvědět se, zdali robotické technologie mohou využívat všichni na pracovišti anebo je nutno absolvovat odborné školení pro práci s nimi.

První položená otázka v rozhovoru se týkala vnímání či postoje k využití robotiky na ergoterapeutickém pracovišti. Na tuto otázku bylo odpovězeno tak, že ergoterapeut č.1 má k robotice velice pozitivní vztah a rád jej využívá ke své práci. Také odpověděl, že důvodem k nástupu na jeho pracoviště je právě robotika. Ergoterapeut č. 2 má robotiku v oblibě a vnímá ji jako skvělého pomocníka, kterého zapojuje do terapie. Nicméně také prozradil, že bylo nutno si na tyto zařízení zvykat a zprvu byl vyděšený z těchto technologií. Ergoterapeut č. 3 se netajil tím, že jeho pohled na tyto technologie byl zprvu skeptický a bylo nutno je přijmout. Nyní ale robotiku využívá a vnímá ji hlavně jako pomocnou sílu, ale jen za předpokladu, že je správně aplikována.

Na otázku, zdali bylo nutno absolvovat školení pro práci s robotickými technologiemi odpověděl ergoterapeut č. 1 tak, že pokud ergoterapeut na jejich pracovišti využívá ke své práci robotiku, tak je nezbytné, aby školením prošel ať od zkušeného kolegy nebo samotným distributorem. Ergoterapeut č. 2 uvedl, že je nutné školení absolvovat. Zaznělo od něj také to, že až po absolvování školení se s robotikou sžil a porozuměl jí. Ergoterapeut č. 3 se s robotikou učil spíše svépomocí a informace se dozvídal též od svých kolegů.

11 DŮVODY ZAŘAZENÍ DO PRAXE

Cílem bylo dozvědět se, z jakých důvodů zařazují robotické technologie do své praxe.

Ergoterapeut č. 1 uvedl hned několik důvodů. Prvním důvodem je to, že robotiku lze aplikovat u širokého spektra diagnóz jako např. ortopedické, geriatrické, pediatriké, psychiatrické a mnoho dalších. Dále uvedl, že lze dosáhnout vyšší motivace ze strany pacienta při terapeutické jednotce. Dalším důvodem je pro něj to, že lze dosáhnout efektivnějšího využití terapeutického času, a tak například vést skupinové jednotky namísto individuálních. Také se domnívá, že je to zpestření terapie a posledním důvodem je zpětná vazba jedince, kdy lze výsledky a průběh terapie vyobrazit a s pacientem je diskutovat či porovnat možná zlepšení.

Ergoterapeut č. 2 přišel na to, že když robotiku zapojí do terapie, tak pozoruje větší zájem ze strany pacienta a považuje to jako oživení terapie. Z jeho odpovědí vyplývá, že hlavním důvodem je motivace pacienta. Dále sdělil to, že vnímá větší efektivitu terapie, a to zejména v rozsazích pohybu a uvědomění si pohybu ze strany pacienta. Využívá také možnosti, že lze vést terapii více pacientů naráz a tím ušetřit svůj čas efektivněji

Ergoterapeut č. 3 začal postupně s robotickou rukavicí a zjistil, že tato rukavice dokáže neúnavně vykonávat stejný pohyb např. flexe-extenze, dokud terapie neskončí. Dále uvedl, že toto opakování je důvodem k zařazení, jelikož mu šetří síly a využívá tak pomoc ze strany robotiky. Díky ušetřeným silám je prý schopnější pro pacienty, kterým robotiku neaplikuje.

12 KRITÉRIA PRO PACIENTY

V rámci této kapitoly bylo cílem zjistit, zdali je robotika aplikovatelná pro všechny pacienty nebo si ergoterapeuti vybírají jedince dle kritérií, které musí pacient splňovat.

Ergoterapeut č. 1 považuje za nejčastější kontraindikace epilepsii, těžký zrakový deficit, těžký kognitivní deficit, frakturu horní končetiny a ruky, a hlavně spasticitu dle MAS od stupně 3. Také sdělil, že každý pacient nemusí být vhodný pro aplikování robotické technologie, zaleží na okolnostech, na jeho zdraví a náladě.

Ergoterapeut č. 2 odpověděl, že robotiku u všech určitě nevyužívá. Hlavním kritériem je pro něj mobilita pacienta, říká, že někteří pacienti nejsou dostatečně mobilní, aby na ně robotiku aplikoval. Dalším kritériem je pro něj rozsáhlá kognitivní porucha a to, že si vlastně neuvědomují, co se s nimi děje při terapii, tam shledává robotiku nesmyslnou. Dále uvedl spasticitu, čerstvé jizvy a jakékoli akutní stavy.

Ergoterapeut č. 3 si dopředu plánuje, kde robotiku k terapii bude využívat a kdy ne. Robotiku shledává zajímavou u pacientů, kteří jsou dle jeho slov schopni pochopit proč je na ně robotika aplikována. Pacient musí být dostatečně bystrý a kognitivně zdravý. Již z anamnézy je ergoterapeut č. 3 schopný poznat, zdali se pacient pro robotiku hodí či nikoli. Za zásadní kontraindikaci považuje taky imobilitu pacienta, s čím se shoduje s ergoterapeutem č. 2, který se též domnívá, že imobilita pacienta je kontraindikací pro aplikovatelnost robotiky. Ergoterapeut č. 3 také považuje za kritérium to, že subjektivně musí cítit, že robotika bude mít smysl, proto hledí na rozsah postižení pacienta a jeho celkové rozpoložení. Také se setkal s tím, že byla robotika ze strany pacienta odmítnuta, z důvodu takového, že pro pacienta nebyla dosti důvěryhodná a byli radši za osobní rehabilitaci. Také se setkal s tím, že pacientovi nebylo příjemné zadávání jeho informací do robotického systému, které slouží k následnému porovnání dat, či vyhledání pacienta. I přes návrh pseudonymu, nebyl udělen souhlas. Těchto případů bylo ale jen pár. Závěr je takový, že ergoterapeut č. 3 se prý poučil a robotiku nikomu nenutí a rozhodnutí je na straně pacienta.

13 PŘÍNOSY ROBOTIKY PRO ERGOTERAPII

V této kapitole bylo cílem zjistit, jaké přínosy robotické technologie určené k rehabilitaci ruky přináší ergoterapeutům. Zde také autora zajímalo, jak často ergoterapeuti ke své práci robotiku využívají, proto byla položena otázka i na toto téma.

Ergoterapeut č. 1 za přínos považuje jednoznačně transfer do praxe v rámci všedních denních činností. Do terapie s robotikou začleňuje reálné předměty jako je tužka, lžice, hrneček nebo vidlička. Může tak prožít úchop předmětu s dopomocí robotiky a uvědomit si správnost pohybu ale i časový management, jak s předmětem zacházet. Přínosem je totiž to, že s reálnými předměty je možno manipulovat dříve nežli při konvenčním tréninku a tím dosáhnout uspokojivějších výsledků. Dalším přínosem je repetitivní trénink, nebo zvýšená motivace jedince díky terapeutickým hrám, které tyto přístroje nabízí. Těž přínosem shledává zpětnou vazbu, efektivní využití terapeutického času či zaujetí individuálního ergonomického nastavení pro pacienta.

Ergoterapeut č. 2 shledává přínosem neunavitelnost robotiky, v tom smyslu, že do systému zvolí vhodný tréninkový program, který je schopen jet bez zastavení a ve stejném rytmu, to dle ergoterapeuta žádný pracovník nedokáže. Také diagnostiku pohybu a následné zjištění možného problému je přínosným. Na základně propojení virtuálního prostředí s vykonávaným pohybem lze za největší přínos považovat aktivaci neuroplastických dějů, které přicházejí i díky audiovizuální zpětné vazbě.

Ergoterapeut č. 3 vnímá virtuální rozhraní robotiky jako stěžejní přínos. Odůvodnil to tak, že si lze pacienta uložit do systému v jeho počátcích rehabilitace, a tak lze zapisovat, kontrolovat či diskutovat jeho dosažené výsledky. Lze též vypíchnout nedostatky a v těch se zlepšovat. Stejně jako ergoterapeut č. 1 považuje za přínos motivaci pacienta, ať už díky zpětné vazbě či zpestření terapie. Ergoterapeut č.3 také tvrdí, že robotika je schopna nabídnout přesnější diagnostiku vykonávaného pohybu, a tak případně odhalit nedostatky, či přijít na to, kde přesně je problém a třeba zjistit i s jakým svalem konkrétně. Tato přesná diagnostika je dle ergoterapeuta č. 3 výhodná u pacientů s motorickými poruchami. Ergoterapeut č. 2 a č.3 se shodují v přínosu aktivace neuroplasticity díky neunavitelnosti a opakovatelnosti pohybů společně se spojením s virtuálním prostředím, kde pacienti vidí vykonávaný pohyb, a tudíž dochází k zrakové

kontrole nad pohybem. Společně s ergoterapeutem č.1 shledávají přínosným propojení všedních denních potřeb skrze robotiku do terapie.

Ergoterapeut č.1, č.2 a č.3 se jednoznačně shodují v tom, že robotické technologie jsou pouze a jen doplňkem ke klasické ergoterapii. Ergoterapeut č.1 zdůraznil, že nikdy nevyužívá pouze robotiku, ale obohacuje tak klasickou ergoterapii. Ergoterapeut č.2 též nevyužívá robotiku jako hlavní náplň terapie, jako základní stavební kameny plnohodnotné ergoterapie považuje terapeutovi ruce, kreativní mozek, to prý robotika nikdy nenahradí. Ergoterapeut č.3 upozorňuje na to, že robotiku je nutno vnímat pouze jako doplněk ke klasické ergoterapii a lze plnohodnotně pracovat i bez ní. Nikdy by v zásadě nevyužíval jen robotiku, využívají pouze jen z důvodu takového, že ji má k dispozici. Je přesvědčen, že stejnou péči poskytne i bez ní.

14 VYUŽÍVANÉ TECHNOLOGIE

Cílem této kapitoly bylo dozvědět se, které z technologií ergoterapeuti využívají ke své práci nejvíce.

Ergoterapeut č. 1 využívá ke své práci nejvíce HandTutor, Glorehu sinfonii a zařízení Myro. Ergoterapeut č. 2 pracuje stejně jako ergoterapeut č. 1 s Glorehou sinfonií a Myrem. S Glorehou pracuje, protože se mu líbí virtuální prostředí, které nabízí. Myro využívá hlavně z důvodu širokého spektra využitelnosti obrazovky díky vnímání tlaku, nebo vícero dotyků najednou, využívá ho nejvíce však při skupinových terapiích. Ergoterapeut č. 3 využívá taktéž Glorehu a HandTutor, ale navíc i Amadeo a funkční elektro stimulaci.

V rámci tohoto tématu přišlo autorovi vhodné, aby se doptal na případné porovnání Glorehy a HandTutoru. Ergoterapeut č.3 srovnává tyto dvě technologie tak, že Glorehu zařazuje do počátků terapie, kde je potřeba si uvědomit samotný pohyb. Jako navazující robotickou technologii volí HandTutor, kdy už by měl být pacient schopen aktivnějšího pohybu a zvládnout zde manipulace s potřebami denních aktivit.

15 NEDOSTATKY ROBOTICKÝCH TECHNOLOGIÍ

Hlavním úkolem toho tématu bylo zjistit, jaké možné nedostatky vnímají ergoterapeuti při využívání robotických technologií.

Ergoterapeut č. 1 považuje za nedostatek snížené taktilní vnímání díky nasazené rukavici HandTutor. Při trénování úchopů mohou předměty proto vypadávat. Též jako nedostatek shledává nedostatečnou kontrolu nad vykonávaným pohybem, tudíž může docházet k patologickému souhybu.

Ergoterapeut č. 2 vnímá že pacient při robotické rehabilitaci je ochuzen o osobní kontakt s terapeutem. Ergoterapeut č.3 stejně jako ergoterapeut č. 2 vnímá za nedostatek snížené taktilní vnímání díky rukavici. Zdůrazňuje fakt, že pro manipulaci s předměty je nutno cítit dotyk s předmětem, chlad, materiál, ze kterého je předmět vyroben ale i jeho váhu. Vypichuje také to, že pokud je sníženo taktilní vnímání tak je nutno jedince nejdříve somatosenzoricky vycvičit, aby byl schopen adekvátní odpovědi při kontaktu s předmětem. Stejně jako ergoterapeut č. 2 shledává nedostatkem nedostatečnou komunikaci při aplikování robotické terapie. Proto do terapie rád zasahuje a snaží se ji vést a slovně informovat pacienta o celém průběhu terapie, aby si byl plně vědom, co se s ním děje.

16 NEGATIVA ROBOTIKY

Jelikož v rozhovoru byly vypíchnuty výhody i přínosy robotických technologií, považuje autor vhodné, aby byly zjištěny i nedostatky a negativa robotiky. Toto téma je zaměřeno na sumarizaci negativ spojených s využíváním robotických technologií.

Jednoznačně se ergoterapeut č. 1, č. 2 a č. 3 shodli na tom, že pořizovací cena těchto technologií je velmi vysoká a pro spoustu zařízení je nemožné si je dovolit. Ergoterapeut č. 1 také dodal, že samotná pořizovací cena není konečná, je nutno přístroje udržovat, servisovat, a to je také velmi nákladné. Též náhradní díly a možná vylepšení jsou cenově velmi náročná. V tomto se shoduje s ergoterapeutem č. 2, který též dodal že servis a údržba jsou finančně nákladné.

Ergoterapeut č. 1 mimo finanční nákladnost zmínil prostoro, který robotika vyžaduje pro její umístění. Je tak nutno zařídit vhodné místo kam některé robotické technologie umístit s ohledem na to, že k nim budeme pacienta posazovat a individuálně jej nastavovat potřebám pacienta. Z toho vyplývá, že možným nedostatkem je nedostatek prostoru. Možné negativum spatřuje také v tom, že tyto technologie by měli být vnímány pouze jako doplněk ke konvenční terapii a nikoli nahradit lidský element, je dle něj přímo nezbytné, aby byl terapeut přítomen v místnosti alespoň jako dozor, ale určitě ne, že by pacienta nechal o samotě s robotikou.

Ergoterapeut č. 2 zdůrazňuje časový aspekt, a to v tom smyslu, že na jeho pracovišti je přesně dané, kolik času má na pacienta. Samotná příprava robotiky, usazení pacienta, nastavení programu je značně časově náročné, zvláště u lůžkových pacientů, kde je potřeba vše nastavovat dopředu, aby na vše bylo dostatek času. Ambulantní pacienti jsou díky tomuto negativu o robotickou rehabilitaci ochuzeni.

Ergoterapeut č. 3 vnímá stejně jako ergoterapeut č. 1 jako negativum prostor, kam robotiku umístit, zmínil konkrétně Glorehu, která ke svému fungování vyžaduje dostatečně vzdálenou zásuvku, monitor, stůl, a tudíž ji je takřka nemožné převést do jiné místnosti, proto jsou pacienti ale i ergoterapeuti závislí na takovém místě, kde se Gloreha nachází. Také projevil obavu o mladší generaci ergoterapeutů v tom smyslu, zdali robotice úplně nepropadnou a na klasické metody si pak ani nevzpomenou.

17 SOUHRN ROZHovorŮ

Ze všech uskutečněných rozhovorů vyplynula skutečnost, že ergoterapeuti robotiku vnímají velice pozitivně avšak během rozhovoru č. 2 a č. 3 vyšlo najevo to, že pohled na robotické technologie byl zprvu skeptický či bylo zapotřebí se s těmito technologiemi sžít.

Při rozhovorech vyšly najevo hlavní důvody, proč ergoterapeuti zařazují robotiku do své praxe. Z rozhovoru č. 1 vyplynulo, že hlavním důvodem je široké spektrum diagnóz, na které lze robotiku aplikovat. Dalšími důvody bylo zpestření terapie, či využití repetitivního tréninku s podporou neuroplasticity, ale i efektivní využití terapeutického času. V těchto bodech se ergoterapeut č. 1 shoduje s ergoterapeutem č. 2, který navíc dodal, že robotika pomáhá k uvědomění si pohybu a jeho následnému osvojení. Ergoterapeut č. 3 mimo zmíněné důvody uvedl to, že mu robotika pomáhá ušetřit síly a je schopen je pak využít tam, kde robotiku nevyužívá.

Nejčastější kontraindikací pro zařazení robotiky do terapie dle ergoterapeuta č. 1, č. 2 a č. 3 jsou kognitivní poruchy, při kterých není osoba schopna pochopit, nebo vnímat průběh robotické terapie, a tak nemusí být nastartována neuroplasticita. Dále z rozhovorů č. 2 a č.3 je problémem imobilita pacienta, která může být důvodem k nezařazení robotiky do terapie. A to zejména z důvodu špatné přenositelnosti samotného přístroje, kdy například Gloreha dle ergoterapeuta č. 3 má svoje určené místo na kterém je s ní rehabilitace vykonávána a nelze ji přenášet. Spasticita je další kontraindikací, která brání k zařazení robotiky do terapie, na tom se společně shodli ergoterapeut č. 1 a č. 2.

Pro obsluhu robotických technologií je nutno absolvovat odborné zaškolení a všichni oslovení ergoterapeuti takovým zaškolením prošli. Zaškolení probíhá formou edukace od zkušených kolegů nebo přímo zaškolením od osoby, která má tyto technologie na starost.

Spojení audiovizuálního prostředí se samotnou robotickou terapií je vnímáno jako největší přínos robotiky pro všechny oslovené ergoterapeuty. S virtuálním prostředím je úzce vzpjata zpětná vazba, která poskytuje rychlý přístup k datům a jejich možné porovnání kdykoli během terapie, toto je další stěžejní přínos, který robotika přináší a vyplývá to ze všech tří rozhovorů.

Lze konstatovat, že z provedených rozhovorů vyplývá taková skutečnost, že robotika je vnímána pouze jako doplněk k ergoterapii. Ergoterapeuty je zařazována do praxe pouze jako přídatná vložka a nikoli jako něco co by konvenční metody mělo nahradit. Ergoterapeut č. 1, č. 2 a č. 3 se shodují v tom, že ji využívají vždy v kombinaci a nikdy ne, jen robotiku. Ergoterapeut č. 3 zastává názor, že je schopen provést stejně efektivní terapii bez robotických technologií.

Z rozhovorů nadále vyplývá, že největším negativem spojeným s robotikou je její pořizovací cena, která je opravdu vysoká. Na tomto faktu se shodli všichni ergoterapeuti. Na druhou stranu je zde nutné podotknout, že robotika byla pořizována převážně z dotací, ale to nemění nic na faktu, že pořizovací ceny jsou velice vysoké. V rozhovoru č. 3 byla také projevena obava, zdali robotika v dohledné době nenahradí práci ergoterapeuta, ale vzhledem k pohledu na robotiku, kde je vnímána jako doplněk to zatím nehrozí.

Snížení somatosenzorického vnímání díky aplikaci robotické rukavice je vnímáno ergoterapeuty č. 1 a č. 3 za nedostatek vzpjatý s konkrétními technologiemi jako je Gloreha a HandTutor, zde dle jejich názoru může docházet k vypadávání předmětů z ruky a nezaregistrování jeho kvalit jako je teplota, materiál, hmotnost atd.

18 DISKUZE

V posledním desetiletí dochází dle Kima (2020) k největšímu rozmachu na poli roboticky asistované terapie ruky. Ale zároveň tvrdí, že obnova funkce ruky je jedním z nejnáročnějších témat rehabilitace. I přes velmi uspokojivé výsledky, které jsou dosahovány za pomoci robotiky ve své studii tvrdí, že rehabilitace ruky není prioritní.

V rámci rozhovoru vyšlo najevo, že robotické technologie jsou ergoterapeuty oblíbenou formou rehabilitace a vnímají ji pozitivně. Na otázku směřovanou k subjektivnímu postoji dotazovaného k robotice odpověděli 2 ergoterapeuti, tak, že zprvu k nim byli skeptičtí. Jeden z nich dodal: „*Za nás nic takového nebylo a rozrostlo se to až poslední dobou teda rapidně*“. Nicméně se všichni shodují na tom, že robotika je hodnotným pomocníkem k jejich práci.

Dle Kolářové (2019) je využívání robotiky omezeno jen pro odborně vyškolený personál. Z rozhovorů vyplynulo, že tomu tak opravdu je, a v rámci využívání robotiky na pracovišti je nutno podstupovat školení pro práci s ní. Zaškolení probíhá buď od samotného distributora konkrétní technologie či od pověřeného a zkušeného kolegy. O kvalitu proškolení ergoterapeutů také usiluje společnost BTL zdravotnická technika, která zprostředkovává online školení terapeutů formou webinářů, na které se terapeuti hlásí dle svého zájmu. Autorovi přijde tento krok velmi užitečný, jelikož se nabízí školení absolvovat online formou v domácím prostředí anebo na pracovišti bez nutnosti dojíždět.

O dostatečné informovanosti ergoterapeutů v rámci robotické rehabilitace usiluje též Společnost rehabilitační a fyzikální medicíny (2019), která na svých stránkách nabízí možnost stát se členem Evropské komunity robotické rehabilitace. Společnost bere na vědomí, že aplikace robotiky a nových technologií je široce rozšířena, avšak také tvrdí, že není dostatek vzdělávacích programů a chybí mezioborová spolupráce. O erudovanost v tomto oboru se snaží také projekt European Rehabilitation Robotics School (2022). Cílem tohoto projektu je harmonizovat a podporovat šíření úrovně znalostí robotiky v rehabilitaci a spolupráci mezi členy rehabilitačních týmů. Součástí tohoto projektu jsou ústavy, nemocnice a univerzity, které postupně registrují svá robotická zařízení do systému a předávají si cenné informace o průběhu a kvalitě rehabilitace s nimi. Celý tento projekt shledává autor přínosným a celosvětově rozšířeným, jelikož nabízí možnost členství pro zájemce napříč celým světem. Součástí projektu je též European Robotic Rehabilitation Summer School. Tento kurz poskytuje pro zájemcům spoustu cenných informací pro práci

s robotickými technologiemi. Zde si totiž odborníci na tuto problematiku předávají důležité informace a postřehy z práce s robotikou. Řeší se neodmyslitelně také stěžejní témata z toho oboru a usiluje se o co největší informovanost, to vše dle autora může přispět ke kvalitě léčby pacienta.

Hlavními důvody zařazení robotických technologií do ergoterapeutické intervence je dle rozhovorů aktivace neuroplasticity. Aktivaci neuroplasticity na základě aplikace robotiky potvrzuje nepřeborné množství studií, které se tomuto tématu věnují. Nizamis (2021) ve své studii dochází k závěru takovému, že robotické technologie efektivně podporují neuroplasticitu na základě intenzivního repetitivního tréninku. Ke stejnému závěru dochází Liu (2022), avšak ten do své studie zapojil takovou robotiku jejíž součástí je audiovizuální zpětná vazba. Do této studie bylo zapojeno 18 pacientů po cévní mozkové příhodě. Tito pacienti byli po dobu 4 týdnů monitorováni a hlavním cílem bylo zjistit, aktivaci mozkových propojení. Výsledkem studie byla rozsáhlá aktivace neuronů a také tvorba nových pohybových vzorců. K vyšší efektivitě terapie, která nabízí audiovizuální vazbu se též uchyluje výsledek studie, kterou provedl ve stejném roce Xie.

„Nikdy jsem nevyužívala jen robotiku jako hlavní náplň, jsme přece ergoterapeuti a hlavním nástrojem jsou naše ruce a kreativní mozky, to žádný robot nenahradí. Vždy je to kombinace obou“, „V zásadě bych nikdy nevyužívala jen robotiku, vlastně ji využívám jen protože ji mám k dispozici, jsem přesvědčena, že stejnou péči jsem prozatím schopná poskytnout i bez těchto vymožeností“, „Vždy se snažím nakombinovat obě z těchto terapií, vždy je to kombinace obou“. Takto odpověděli ergoterapeuti na otázku, jak často využívají robotiku ke své práci. Klamaroth-Magansky (2014) srovnává konvenční metody s robotickými. Z její studie vzešlo, že robotické systémy jsou sice efektivní, ale nebyla prokázána větší efektivita oproti konvenčním metodám. Rowe (2017), Franceschini(2020), Kim (2020) ve svých studiích dospěli k závěru, že robotika má své zastoupení v rehabilitaci ruky. Nicméně zmiňované studie vycházejí za předpokladu, že léčba standardními postupy by trvala o mnoho déle a byla by obtížnější ve srovnání s robotikou. Tato hypotéza ale nebyla potvrzena a závěr byl takový, že robotika je efektivní, ale konvenční metody nenahradí. K tomuto závěru se přiklání i autor práce, který též neshledává žádný důvod k nahrazení konvenčních metod robotikou. Avšak je zde důležité zmínit, že robotika má mnoho výhod, a to zejména v oblasti repetitivního tréninku, kde je hlavním benefitem vysoká úroveň intenzity vykonávaného pohybu. Nadále je to využití možnosti vizuální zpětné vazby, kde je pacientovi nabízena forma tréninku s monitorem,

který jedinci umožňuje sledovat pohyby vlastní ruky a lépe je korigovat. Z rozhovorů vyplynulo, že všichni ergoterapeuti využívají ke své práci robotickou rukavici Glorehu. American Journal of Occupational Therapy ve spolupráci s Michaela Fraser v roce 2020 zkoumají efektivitu práce robotické rukavice po cévní mozkové příhodě. Výstupem studie bylo výrazné zlepšení rozsahu pohybu na ruce a horní končetině. Dle autora je oblíbenost robotické rukavice v rámci rehabilitace ruky zapříčiněná tím, že rukavici lze individuálně nastavit pro každý prst tím docílit výraznější efektivity terapeutického sezení.

Při rozhovorech s ergoterapeuty vyšlo najevo, že pořizovací ceny robotických technologií jsou největším vnímaným negativem spojených s jejich využíváním. Ergoterapeut č. 1 uvedl: „Pokud bych šla do své praxe, *netuším, kde bych vzala finance na tyto vymoženosti, jelikož se ceny vyšplhají až do několika milionů, a to nemluvě o údržbě a servisu*“. Ergoterapeut č. 2 se k probírané problematice vyjádřil následovně: „První je teda ta cena přístroje, protože jsou vysoké a taky cena servisu a náhradních dílů, jelikož je potřeba pravidelných servisů, popřípadě i možného upradgu přístroje, tím že se neustále vyvíjí“. Ergoterapeut č.3 vypověděl k pořizovacím cenám takto: „*Jsou extrémně nákladné a pro obyčejné smrtelníky či malé nemocnice nedostupné*“. O tom, že ceny jsou opravdu vysoké svědčí například pořizovací cena Glorehy. BTL zdravotnická technika prodává svou Glorehu v základní sestavě za 1 910 000 Kč. Avšak tato cena je pro zařízení v základní sestavě. Každý další jednotlivý komponent v hodnotě statisíců přidává na finální ceně, která se ve finále může vyšplhat ke 4 000 000 Kč. Při debatě o vysokých pořizovacích cenách je nutno si uvědomit, že z velké části jsou pořizovány v rámci dotací. Příkladem může být Náchodská nemocnice, která v roce 2018 díky IROP – Integrovanému regionálnímu operačnímu programu získala dotaci ve výši 147 milionů korun. Z toho 18,3 milionů bylo věnováno rehabilitačnímu oddělení, kde byly pořízeny například senzomotorické rehabilitační systémy či nové moto dlahy. Dalším příkladem může být Fakultní nemocnice v Plzni, která získala v roce 2010 rehabilitační přístroje za 23,5 milionu korun. Na nákup těchto přístrojů přispěla z 85 procent dotace od Evropské unie. Pro pořízení robotických systému sloužících k funkční terapii horních končetin v rehabilitačním ústavu Hrabyně bylo též čerpáno z dotace Evropské unie, která v roce 2014 prostřednictvím fondu pro regionální rozvoj v oblasti veřejného zdraví spolufinancovala pořízení robotiky z 85 procent.

Zařazení rehabilitační robotiky do ergoterapeutické intervence, jak již bylo zmíněno, se za poslední desetiletí dostává do popředí, a to zejména v rámci rehabilitace ruky. Použití robotiky v kontextu obnovy funkce ruky je efektivní a její pozitivní dopad na pacientovu plnohodnotnou rekonvalescenci je prokázán v mnoha studiích. Ve výzkumech zabývajících se efektivitou robotiky bylo v mnoha případech využíváno kombinace robotiky a ergoterapie. Přes mnoho benefitů, na které lákají robotické technologie, je nutno si uvědomit, že by měli být vnímány pouze a jen jako doplněk ke klasickým metodám, dle autorova názoru nelze tyto metody v současnosti nahradit pouze robotikou. Závěrem diskuze autor znovu zdůrazňuje, že robotika by prozatím měla být vnímána jako doplněk, nikoli jako hlavní náplň rehabilitace.

19 ZÁVĚR

Bakalářská práce byla napsána za účelem zjištění postojů ergoterapeutů k robotické intervenci v ergoterapii ruky. Nadále měla za cíl sumarizovat důvody zařazení robotiky do rehabilitačního procesu, její přínosy, výhody ale také se zabývala nevýhodami a nedostatky, které souvisí s robotickou rehabilitací ruky.

Teoretickou část autor věnoval seznámení se s anomií a kineziologií ruky, kde přiblížil, z jakých anatomických struktur se ruka skládá a jaká je její funkce. Dále uvádí principy, na kterých robotické technologie pracují a jak se dělí dle jejich aplikace. V poslední části představil vybrané robotické technologie určené pro rehabilitaci ruky.

Téma bakalářské práce je v současné době velmi aktuální a na to poukazuje i neustálý vývoj rehabilitační robotiky ale i množství provedených výzkumů či studií. Z uskutečněných rozhovorů jasně vyplývá, že robotika je vnímána ergoterapeuty jako doplněk ke klasickým metodám, nikoliv jako jejich náhrada. Dotazovaní ergoterapeuti využívají robotiku vždy v kombinaci s konvenčními metodami a nikoli jako jejich náhradu.

Provedené rozhovory též poukazují na stěžejní důvody, kvůli kterým ergoterapeuti zařazují rehabilitační robotiku do své praxe. Na druhou stranu byly prokázány i nedostatky, které oslovení ergoterapeuti vnímají při jejím používání. Výzkumné otázky na podkladě rozhovorů byly zodpovězeny.

Robotika v kontextu ergoterapie se v České republice stala rozšířeným tématem, avšak ve většině výzkumů je vyzdvižována a cílem je zkoumat její výhody. Autor práce se mimo jiné zaměřil také na sumarizaci negativ ale i nedostatků které jsou spjaty s využíváním robotické rehabilitace ruky. Ze získaných dat nabyl dojmu, že by práce mohla být potencionálně přínosná pro odborníky, kteří se zajímají i o stinné stránky rehabilitační robotiky v ergoterapeutické praxi.

20 BIBLIOGRAFIE

BARTONÍČEK, Jan a Jiří HEŘT. 2004. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu.* Praha : MAXDORF s.r.o., 2004. 80-7345-017-8.

BERNACIKOVÁ, Martina. 2020. *Regenerace a výživa ve sportu.* Brno : Masarykova Univerzita, 2020. 978-80-210-8810-8.

BTL, 2021. Gloreha. *Sinfonia.* [Online] 2021. [Citace: 4. Leden 2021.] <https://www.gloreha.com/sinfonia/>.

BTL, ZDRAVOTNICKÁ TECHNIKA. 2017. BTL. *GLOREHA.* [Online] 2017. [Citace: 2. Prosinec 2021.] <https://www.btl.cz/produkty-pokrocile-rehabilitacni-systemy-gloreha-gloreha-workstation>.

BTL. 2021. Gloreha. *Gloreha Workstation.* [Online] 2021. [Citace: 3. Únor 2022.] <https://www.gloreha.com/wp-content/uploads/2018/11/GLOREHA-WORKSTATION.pdf>.

BTL. 2022. BTL zdravotnická technika. *Gloreha.* [Online] BTL, 2022. [Citace: 4. Únor 2022.] <https://www.btl.cz/produkty-pokrocile-rehabilitacni-systemy-gloreha>.

CIKÁNOVÁ, Věra. 2010. *Rehabilitace po revmatochirurgických výkonech.* Praha : MAXDORF s.r.o., 2010. 978-80-7345-206-3.

ČIHÁK, Radomír. 2011. *Anatomie I.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2011. 978-80-247-3817-8.

DYLEVSKÝ, Ivan. 2009. *Speciální kineziologie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2009. 978-80-247-1648-0.

DYLEVSKÝ, Ivan. 2006. *Kineziologie.* Praha : TRITON, 2006. 80-7254-837-9.

DYLEVSKÝ, Ivan. 2009. *Funkční anatomie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2009. 978-247-3240-4.

DYLEVSKÝ, Ivan. 2011. *Anatomie I.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2011. 978-80-247-3817-8.

EUROPEAN. 2022. European Rehabilitation Robotics School. *Who We Are*. [Online] 2022. [Citace: 6. Březen 2022.] <https://er2school.com>.

FRANCESCHINI M, MAZZOLENI S, GOFFREDO M, POURNAJAF S, GELAFATE D, CRICULOSO S, AGOSTI M, POSTERATO F. 2020. PubMed. *Upper limb robot-assisted rehabilitation versus physical therapy on subacute stroke patients*. [Online] 24. 09 2020. [Citace: 19. 03 2023.] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31987544/>.

FRASER, Michaela. 2020. American Journal of Occupational Therapy. *A User-Driven Wearable Hand Robot For Functional Task Training After Stroke*. [Online] 3. 27 2020. [Citace: 4. Březen 2022.] https://research.aota.org/ajot/article-abstract/74/4_Supplement_1/7411515410p1/9505/A-User-Driven-Wearable-Hand-Robot-for-Functional?redirectedFrom=fulltext.

GLOREHA. 2015. *Gloreha Professional Instruction Manual 2 - C*. Lumezzane : autor neznámý, 2015.

GMBH, Tyromotion. 2020. The Clever Therapy. [Online] 2020. [Citace: 17. 2 2023.] https://www.stargen-eu.cz/wp-content/uploads/2015/05/TYM_broschuere_ENG_web.pdf.

GRIM, Miloš, NAŇKA, Ondřej a HELEKAL Jan. 2014. *Atlas anatomie člověka I*. Praha : Grada publishing, a.s., 2014. 978-8002-47-401-26.

HADRABA, Ivan. 2006. *Ortopedická protetika část 2*. Praha 2006 : Univerzita Karlova, 2006. 80-246-1296-8.

HOLLY, Mitchell. 2018. OTPotential. *Robotick Therapy Is on the Rise. Here's Why*. [Online] 15. 02 2018. [Citace: 17. 02 2023.] <https://otpotential.com/blog/active-assistive-robotic-therapy>.

HONOVÁ, Kateřina. 2018. *Po operaci kolena - domácí cvičení a rehabilitace*. Brno : CPRESS, 2018. 978-80-264-2211-2.

CHUCHELNÁ, REHABILITAČNÍ ÚSTAV HRABYNĚ A. 2015. Evropské dotace. *Evropské dotace 2012-2015*. [Online] 30. 06 2015. [Citace: 19. 03 2023.] <http://www.ruhrabyne.cz/o-ustavu/evropske-dotace/>.

JOO HWANG, Junn. 2019. *Annals of Rehabilitation Medicine. Effect of Combined Upper Limb Robotic Therapy in Patients With Tetraplegic Spinal Cord Injury.* [Online] 31. August 2019. [Citace: 3. Únor 2022.] <https://www.e-arm.org/journal/view.php?doi=10.5535/arm.2019.43.4.445>.

JOUKAL, Marek a HORÁČKOVÁ Ladislava. 2020. *Anatomie pohybového systému pro fyzioterapeuty.* Brno : Masarykova univerzita, 2020. 978-80-210-6602-1.

KACHLÍK, David. 2018. *Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory.* Praha : Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. 80-246-405-89.

KENNETH, Lo. 2010. Effectiveness of robotic assisted rehabilitation for mobility and functional ability in adult stroke patients: a systematic review. *Research Gate.* Austrálie : JBI, 2010.

KOČOVÁ, Helena. 2017. *Spinální svalová atrofie v souvislostech.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2017. 978-80-271-9639-5.

KOLÁŘ, Pavel a kol. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha : Galén, 2009. 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘOVÁ, Barbora. 2019. *Počítačové a robotické technologie v klinické praxi.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2019. 978-80-244-5403-0.

KOTT, Otto. 2000. *Speciální kineziologie.* Plzeň : NAVA TISK, spol, s.r.o., 2000. 80-902876-0-3.

KROUPOVÁ, Kateřina. 2016. *Slovník speciálně pedagogické terminologie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2016. 978-80-271-9345-5.

KULIŠŤÁK, Petr. 2017. *Klinická neuropsychologie v praxi.* Praha : Univerzita Karlova, 2017. 978-80-246-3085-4.

LEVITT, Sophie. 2010. *Treatment of cerebral palsy and motor delay.* Wales : Sabon by Aptara Inc., 2010. 978-1-4051-7616-3.

LINC, Rudolf a DOUBKOVÁ Alena. 2004. *Anatomie hybnosti I.* Praha : Nakladatelství Karolinum, 2004. 80-7184-993-6.

MEDLINE. 2014. The Lancet Neurology. *Three-dimensional, task-specific robot therapy of the arm after stroke: a multicentre, parallel-group randomised trial.* [Online] 1. Únor 2014. [Citace: 2. Únor 2022.] [https://www.thelancet.com/journals/lanneur/article/PIIS1474-4422\(13\)70305-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanneur/article/PIIS1474-4422(13)70305-3/fulltext).

MĚŠŤÁK, Jan, Martin MOLITOR, MĚŠŤÁK Ondřej a KALINOVÁ Lucie. 2015. *Základy plastické chirurgie.* Praha : Univerzita Karlova v Praze, 2015. 978-80-246-2839-4.

MÜLLER, Oldřich. 2014. *Terapie ve speciální pedagogice, 2., přepracované vydání.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2014. 978-80-8991-0.

NAVRÁTIL, Leoš. 2022. *Robotická rehabilitace.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2022. 978-80-271-0116-0.

NEMOCNICE NÁCHOD, a.s. 2018. Nemocnice Náchod. *Náchodská nemocnice modernizuje díky dotacím přístrojové vybavení.* [Online] 3. 12 2018. [Citace: 19. 03 2023.] <https://www.nemocnicenachod.cz/nachodska-nemocnice-modernizuje-diky-dotacim-pristrojove-vybaveni-0>.

OREL, Mroslav. 2019. *Anatomie a fyziologie lidského těla.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2019. 978-80-271-1179-4.

PILNÝ, Jaroslav a Roman SLODIČKA. 2017. *Chirurgie ruky.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2017. 978-80-271-9078-2.

ROWE, Justin. 2017. PubMed. *Robotic Assistance for Training Finger Movement Using a Hebbian Model: A Randomized Controlled Trial .* [Online] 31. 08 2017. [Citace: 19. 03 2023.] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28803535/>.

ČESKÝ, ROZŠHLAS. 2010. Zprávy pro Plzeň. *Rehabilitační pracoviště FN v Plzni získala díky dotaci desítky nových přístrojů.* [Online] 24. 09 2010. [Citace: 19. 03 2023.] <https://plzen.rozhlas.cz/rehabilitacni-pracoviste-fn-v-plzni-ziskala-diky-dotaci-desitky-novych-pristroju-6751859>.

SCHULER, Matthias a OSTER Peter. 2010. *GERIATRIE OD A DO Z PRO SESTRY.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2010. 978-80-247.3013-4.

STARGEN EU, s.r.o. 2023. tyromotion. *Amadeo Finger-Hand-Rehabilitation.* [Online] 2023. [Citace: 1. 3 2023.] <https://tyromotion.com/en/products/amadeo/>.

TECKLIN, Jan. 2008. *Pediatric Physical Therapy*. Philadelphia : Circle Graphics, Inc., 2008. 10: 0-7817-5399-6.

THEODORE, Dimon Jr. 2009. *Anatomie těla v pohybu*. Praha : North Atlantic Books, 2009. 978-7549-158-9.

TROJAN, Stanislav. 2005. *Fyziologie a léčebná rehabilitace*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2005. 80-247-1296-2.

TYROMOTION—. 2022. MYRO. *Rehabilitation for the Upper Extremities*. [Online] 2022. [Citace: 07. 02 2023.] <https://tyromotion.com/en/products/myro/>.

TYROMOTION. 2020. Amadeo Hand Rehabilitation. *Revitalize Hand*. [Online] 2020. [Citace: 17. 02 2023.] https://www.stargen-eu.cz/wp-content/uploads/2015/05/tyromotion_amadeo_E.pdf.

VILLAFANE, Jorge. 2017. *Efficacy of Short-Term Robot-Assisted Rehabilitation in Patients With Hand Paralysis After Stroke: A Randomized Clinical Trial*. [Online] New York : American Association for Hand Surgery, 2017. 15589455.

VYSKOTOVÁ, Jana a MACHÁČKOVÁ Kateřina. 2013. *Jemná motorika*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2013. 978-80-247-4698-2.

WON HYUNK, Chang. 2020. PMC. *Journal of stroke*. [Online] 2020. [Citace: 3. Prosinec 2021.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3859002/>.

YUN-HEE, Kim. 2013. JOURNAL OF STROKE. www.j-stroke.org. [Online] Sungkyunkwan University School of Medicine, 30. July 2013. [Citace: 19. Leden 2022.] <https://www.j-stroke.org/upload/pdf/jos-15-174.pdf>

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A – Shrnující protokol rozhovoru s ergoterapeutem č. 1
- Příloha B – Shrnující protokol rozhovoru s ergoterapeutem č. 2
- Příloha C – Shrnující protokol rozhovoru s ergoterapeutem č. 3
- Příloha D – Ukázka kódování 3. rozhovoru pomocí techniky papír – tužka
- Příloha E – Informovaný souhlas

PŘÍLOHY

Příloha A – Shrnující protokol rozhovor s ergoterapeutkou č. 1

E = ergoterapeut, respondent

T = tazatel, autor bakalářské práce

Dne 18.2.2023, Online rozhovor

T: Tak, než začneme s rozhovorem bych ti chtěl moc poděkovat, že jsi se mě s ochotou ujala a do rozhovoru šla. Ničeho se neboj, rozhovor je klidný a je zaměřen na využívání robotiky na pracovišti ergoterapie, ale to už všechno víš. Začal bych tedy otázkou, jakým způsobem vnímáš využití robotických technologií v ergoterapii ruky?

E: No z mého pohledu již před několika lety nastoupilo nové paradigma v ergoterapii, ale i napříč různými profesemi. Do rehabilitačního procesu se začaly zařazovat robotické přístroje. K tomuto tématu mám celkově pozitivní vztah, a to hned z několika důvodů. Konkrétní robotický systém lze aplikovat u několik diagnóz, u různých věkových kategorií a společně s konvenční terapií dosahují lepších výsledků. Konkrétně v ergoterapii jsou robotické systémy skvělým doplňkem při nácviku všedních denních činností též zvané jako ADL. Uvedu příklad. Při roboticky asistované terapii mohu cvičit flexi a extenzi v lokti a následně v rámci konvenční terapii budu cvičit pití z hrnku.

T: Takže robotické technologie používáš jako přídatnou terapii, ne ryze jenom robotiku. Vždycky je to kombinace konvenční a robotické technologie?

E: Ano, vždycky kombinace obou. Nikdy nepoužívám vlastně jenom konvenční nebo robotickou. Vždycky za ten den se snažím nakombinovat obě z těch terapií.

T: Jo, tak jo. A prošla jsi nějakým proškolením abys s tím mohla pracovat? Nebo s tím může pracovat každý terapeut?

E: Pokud používáme na našem pracovišti robotické technologie, tak by mělo být vždy provedeno zaškolení ať už tedy personálem, nebo tedy konkrétním pracovníkem z firmy. A konkrétně já jsem dostala školení od své kolegyně ergoterapeutky, která vlastně se zabývá tou robotikou jak tedy v praxi, tak i v rámci nějakých výzkumných projektů.

T: Super, dál se tě zeptám, z jakého důvodu tyto technologie zařazuješ do své praxe?

E: Na tuto otázku jsem částečně již odpověděla. Robotiku lze aplikovat u různých diagnóz, rozmanitých věkových kategorií. Celkové využití robotiky od neurologických diagnóz po ortopedické, geriatrické, pediatrické, psychiatrické a tak dále. Velkou výhodou je repetitivní trénink se současnou podporou neuroplasticity, lze dosáhnout vyšší motivace jedince při cvičení nebo efektivní využití terapeutického času pro terapii více pacientů v jeden čas. A taky využívám robotiku pro zpestření terapií, ale stále s konkrétním cílem využití. Dalším důvodem je zpětná vazba jedince, kdy některé robotické technologie zaznamenávají přesnost dráhy horní končetiny v prostoru. Zás chci ale zdůraznit, že nikdy nevyžívám jenom robotiku ale vždy v té kombinaci s konvenční terapií.

T: Dobře, tak u třetí otázky by mě zajímalo, jestli vlastně pacient musí splňovat nějaké požadavky, aby byla indikována ta rehabilitace s robotikou?

E: U každého přístroje je návod použití, kde by měli být i zmíněny kontraindikace aplikace. Každý pacient nemusí být vhodný pro aplikování konkrétní robotické technologie. A konkrétně za nejčastější kontraindikace považují epilepsii, těžký zrakový

deficit, těžký kognitivní deficit, frakturu horní končetiny a ruky, a hlavně spasticitu dle MAS od stupně 3.

T: Super, to jsi mi odpověděla moc hezky teda, ale rád bych se vrátil znovu k těm přínosům robotiky. Myslíš, že bys to mohla ještě maličko rozvést?

E: Jednoznačně v rámci ergoterapie je transfer do praxe v rámci všedních denních činností. Jak jsem již zmínila trénink flexe a extenze v loketním kloubu pomocí robotického zařízení, lze využít i nácvik fáze úchopů. Konkrétně nácvik rozevření a sevření. V rámci ergoterapie ruky nejčastěji využívám právě HandTutor, kde lze trénovat s reálnými předměty jako je tužka, lžice, hrneček nebo vidlička. Můžu na stůl umístit papír, klient si může vzít do ruky tužku a trénuje špetkový úchop společně s dorzální a palmární flexí se současnou projekcí hry na obrazovce. Nadále nácvik do pěsti a zpět, opozici ke všem palcům atd. Nadále je výhodou repetitivní trénink, zvýšená motivace jedince například při terapeutické hře, zpětná vazba a efektivní využití terapeutického času i zaujetí individuálního ergonomického nastavení pro pacienta.

T: Byl tedy zmíněn HandTutor. A jsou nějaké další technologie, které využíváš ke své práci?

E: Nejvíce v rámci ergoterapie využívám tedy HandTutor a taky Glorehu sinfonii a Myro.

T: A vnímáš třeba nějaké nedostatky, které robotika přináší do ergoterapie?

E: Záleží na robotické technologii. Každopádně obecně bych řekla snížené taktilní vnímání. Zase se budu odkazovat na Hand Tutor a na jeho rukavici, protože pokud mám nasazenou rukavici HandTutor a trénovala bych uchopení tužky, může mi tužka vypadávat z důvodu sníženého taktilního vnímání přes rukavici. Nadále robotický přístroj nezaznamenává, jakou kvalitou pohyb provedete, takže může právě docházet k tomu patologickému pohybu. To je asi všechno, co mě teď napadlo.

T: To je skvělá odpověď, to snížené taktilní vnímání opravdu může být problém, hlavně při úchopech si myslím. Posledním bodem jsou negativa, která jsou spojena s využíváním robotických technologií, uvedu příklad, protože na praxi se mi stalo, že terapeutka posadí pacienta k technologii a jde od něj pryč. Tak jestli něco takové ho vnímáš?

E: Co se týká těch negativ, tak já jsem to spíš pojala jako nevýhody těch robotických technologií jako materiálně. Což je první teda ta cena přístroje, protože jsou vysoké a taky cena servisu a náhradních dílů, jelikož je potřeba pravidelných servisů, popřípadě i možného upgradu přístroje, tím, že se neustále vyvíjejí. Nadále prostor, jelikož musíme myslet, jak se pacient a terapeut k přístroji dostane a zda s ním lze dobře manipulovat, vlastně jak je velkej ten robotický přístroj. V neposlední řadě by měli být robotické zařízení pouze doplňkem konvenční terapie a nemá za cíl nahradit lidský element. Hlavně dle mého názoru je nutností, aby terapeut byl přítomen v té místnosti, alespoň jako dozor, ale určitě tedy ne, že by měl jako odejít z té místnosti úplně.

T: Ano, to se určitě shodneme, přece jenom se vždy může z nenadání zhoršit pacientův stav a co by si tam počnul jen s robotem bez přítomnosti terapeuta. Tak skvěle. Já ti moc děkuji za rozhovor, myslím, že jsi mi vše dostatečně zodpověděla a já ti přeju hezký den a mnoho úspěchu na tvé ergo cestě.

E: Taky děkuji a není vůbec zač, rádo se stalo.

Příloha B – Shrnující protokol rozhovor s ergoterapeutkou č. 2

E = ergoterapeut, respondent

T = tazatel, autor bakalářské práce

Dne 15.2.2023, osobní setkání

T: Tak ahoj, v první řadě bych ti chtěl moc poděkovat, že sis na mě vyhradila svoji obědovou pauzu a umožnila mi s tebou vést rozhovor. Rozhovor se týká robotických technologií v ergoterapii a hned bych se tě tedy zeptal, jak vůbec vnímáš robotiku v ergoterapii horní končetiny konkrétně ruky?

E: No začala bych tím, že dříve jsem o robotice moc nevěděla, vlastně jsem se o ní začala dozvídat až když jsem nastoupila sem jako ergoterapeut. Naše zařízení je plné robotiky, to si pamatuješ určitě z praxí. Vlastně jsem nejdříve byla trochu vyděšená, ale to jsem vždy když mám zkusit něco jiného. Nicméně jsem se s těmito robotickými pomocníky naučila zacházet docela rychle. A abych to neokecávala, robotiku v tuto chvíli vnímám jako skvělého pomocníka, kterého ráda zapojím jako zpestření terapie.

T: Pamatuju, to se neboj, vlastně až tady jsem tak nějak začal tušit, že mě robotika zajímá. A bylo to pro tebe těžké se se zaučit s úplně novými technologiemi, které jsme zřídka viděli na praxích?

E: Tak neřekla bych, že to bylo těžké, spíše jsem pracovala s metodami, které s robotickou nesouvisí. Ale abych tu mohla nadále pracovat, bylo nutné si projít školením, a to se všemi zařízeními, které tu jsou. Ze začátku jsem k tomu byla velice skeptická, ale když jsem společně s mojí kolegyní přišla na kloub těm mašinám, začala jsem si uvědomovat, jak je vlastně lze zapojit do mé terapie a smysluplně je využít. Vlastně až po absolvování všech těch školení bych řekla, že jsem se s našimi roboty sžila a beru je jako takové ergo kámoše.

T: Aha, tak děkuji, myslím, že jsi mi touto odpovědí částečně odpověděla na moji otázku, zdali je nutné podstoupit školení ohledně využívání těchto ergo kámošů. No a prozradíš mi z jakých důvodů je zařazuješ do své terapie?

E: To ti určitě prozradit mohu(smích). Vlastně jsem přišla na to, že když zapojím robotiku o terapie, vidím možná bych řekla větší zájem ze strany pacienta, přece jenom je to takové oživení, které je určitě pro ně netradiční a hodně z pacientů se s tímto setkává poprvé. Tudíž bych řekla, že jedním z hlavních důvodů je motivace pacienta. Dalším důvodem bych ti prozradila možná i dosažení lepších výsledků. To ale velmi záleží na diagnóze pacienta. Z mé praxe zde bych si dovolila tvrdit, že robotika mi pomáhá o něco málo zvýšit efektivitu terapie, a to zejména v rozsazích pohybu a v uvědomění si pohybu ze strany pacienta. Asi poslední, co mě napadá bude to, že si mohu třeba vzít dva pacienty naráz, kteří soutěží mezi sebou ve virtuálním světě. Hezky u toho rehabilitují a já ušetřím nějaký ten čas pro sebe.

T: S tou motivovaností mám stejný názor, vždy mi přišlo, jako kdyby pacienti ožili a projevíli takový ten vřelý zájem a zvědavost co se vlastně bude dít. A používáš robotiku u všech pacientů? Nebo jen u některých?

E: No u všech určitě ne, někteří pacienti nejsou dostatečně mobilní, abych na ně robotiku aplikovala. Jiní jsou zase třeba s velkou kognitivní poruchou a vlastně si ani neuvědomují co se s nimi děje, v těchto případech robotiku nepoužívám, samozřejmě bych ještě zmínila spasticitu, čerstvé jizvy nebo jakékoli akutní stavy. I během školení jsem musela nastudovat manuály k jednotlivým technologiím a tam jsem se i dozvěděla, kdy přístroj použít a kdy naopak ne.

T: Ano to dává smysl. A dokázala bys mi říct jaké největší přínosy podle tebe robotika přináší do ergoterapie ruky?

E: No abych to dostatečně rozvedla tak začnu určitě tím, že robotika je prostě neunavitelná. Zadám správný program nebo tréninkový mód a prostě to jede bez zastavení a ve stejném rytmu, to ergoterapeut prostě nedokáže, tímto bych chtěla vyzdvihnout takovou tu intenzivní vložku co robotika přináší. Nerada bych, aby tohle vyznělo tak, že trénink bez robotiky nemůže být intenzivní, to v žádném případě ba naopak jsem toho názoru že klasická ergoterapie byla, je a bude nejlepším možným způsobem rehabilitace ruky a robotikám bych vnímala jen jako něco, co můžeme ale nemusíme využívat. No to jsem se rozkecala úplně o něčem jiném. Přínosem je určitě to, že robotika též nabízí diagnostiku pohybu, lze tak hezky vy zjistit kde je problém s pohybem a nastavit jeho správnou trajektorii, kterou pak bude pacient provádět. Taky se mi líbí spojení virtuálního prostředí a tréninku, přičemž asi největším přínosem je aktivace neuroplasticity na základě audiovizuálního prostředí společně s intenzivním tréninkem, to prostě je super a velice žádoucí.

T: Chápu, jak to myslíš, a určitě to nevyznělo tak, že bys robotiku chtěla vyzdvihnout nad nás ergoterapeuty. Takže jestli to dobře chápu, vždy robotiku využíváš jako doplněk a nikoli jako hlavní náplň terapie.

E: Přesně tak, nikdy jsem nevyužívala jen robotiku jako hlavní náplň, jsme přece ergoterapeuti a hlavním nástrojem jsou naše ruce a kreativní mozky, to žádný robot nenahradí. Vždy je to kombinace obou.

T: Ano to jsme, přeci jenom selský rozum a naše šikovné ruce jsou roboty nenahraditelné. Máš nějaké zařízení, se kterým pracuješ nejradši?

E: Tak nejvíce využívám asi Glorehu, ta mi přijde prostě super. Skvěle se mi s ní pracuje a moc se mi líbí virtuální prostředí které nabízí. Dále využívám Myro, to je takový ten tablet pro obry, jak tomu říkáme v práci. Tam mi přijde skvělé, že je to prostě super promyšlená věčička. Ta obrazovka vnímá tlak, více dotyků nebo rukou najednou. To je to, co používám při skupinkách. Hlavně já si můžu hezky pacienta uložit do systému a ten program mu nastavit přesně na míru a pak ho hezky podle potřeby změním. To myslím tak, že u pacienta očekávám pokrok a třeba z levelu 1 se postupně vyšplhá na level 6, kde už jsou ty úkoly celkem náročné a sama s nimi mám občas problém. Tudiž bych řekla, že Glorehu využívám většinou u motorického deficitu a k Myru posadím pacienty s kognitivním, to mi dává asi největší smysl.

T: Ano s Glorehou taky rád pracuji, nic méně tvoje pracoviště nabízí spoustu dalších technologií, proč jsi nezmínila i je?

E: Tak, ne že bych je neměla ráda, ale jak říkám, našla jsem si cestu k těmto dvěma a ráda je do terapie zapojím, ostatní přenechám kolegyním.

T: Jasně to chápu, přece jenom používat všechny ty přístroje. Co bys mi třeba řekla k nedostatkům, které tyto technologie přináší do ergoterapie ruky?

E: Nedostatkům? Těch může být hned spousta, první, co mě napadlo je tom, že při robotické terapii prostě pacient nemá ten kontakt s terapeutem, ať už se jedná o dotyk nebo o rozhovor o rodině a tak, víš, jak to myslím?

T: Jojo s tím i souhlasím, přeci jenom pacienti v nemocnici jsou sami a vlídné slovo nebo dotyk v rámci terapii je pro ně uklidňující.

E: Přesně tak, o to jsou obrání při robotickém tréninku. Ale na druhou stranu čerpají z jeho benefitů, a to si i uvědomují.

T: Tak určitě to chce vše vysvětlit a správně je namotivovat. Co říkáš na negativa vzpjatá s těmito přístroji?

E: Ráda bych asi vypíchla časový aspekt, jelikož máme přesně dané, kolik času máme na pacienta, a příprava robotiky, usazení pacienta, nastavení programu je prostě časově dost náročné. Občas je problém u lůžkových pacientů, tam lze ještě terapii třeba časově dopředu

naplánovat, ale ty ambulantní jsou o robotiku většinou úplně ochuzeni. Ještě mě napadá to, že robotiku není úplně lehké sehnat, pokud bych šla do své praxe, netuším, kde bych vzala finance na tyto vymoženosti, jelikož se ceny vyšplhají až do několika milionů, a to nemluvě o údržbě a servisu(smích). Jinak mě asi nic nenapadá, takže když to shrnu největším negativem jsou finance, které mě osobně trápit nemusí a časový aspekt.

T: Ano s tím se dá souhlasit, také jsem si vědom těch cen a jsou někdy opravdu astronomické, naštěstí je tyto zařízení většinou pořídily z dotací a teď je hojně využívají.

E: To ano, za tyto přístroje jsme určitě vděční a je to osvěžení samotné terapie.

T: Tak já bych ti chtěl znovu poděkovat za příjemný rozhovor a ať se ti daří v magisterském studiu.

E: Já taky děkuju, zatím to jde, ale to víš, moc času mi na to nezbývá.

Příloha C – Shrnující protokol rozhovor s ergoterapeutkou č. 3

E = ergoterapeut, respondent

T = tazatel, autor bakalářské práce

Dne 13.2.2023, Online rozhovor

T: Dobrý den, spojení navázáno a já bych Vám chtěl moc poděkovat, že jste se semnou takto spojila online pro můj rozhovor. Začal bych tedy tím, že mě zajímá, jaký máte celkový postoj ve využití robotiky v ergoterapii ruky, jak to celé vnímáte?

E: Víte, co pane kolego, nejdříve bych chtěla říct, že za nás opravdu nic takového nebylo a rozrostlo se to za poslední dobu teda rapidně. Asi bych si dříve ani nepředstavila, že bych ke své práci ergoterapeutky měla využívat něco jako robotiku nebo podobné vymoženosti. Samozřejmě jsem ráda, že medicína jde dopředu včetně našeho opomíjeného oboru, jen byla dříve jiná doba a na tyto technologie jsem si musela zvykat.

T: Ano to máte pravdu, největší rozmach zažívá rehabilitační robotika za poslední dvě dekády, jaký tedy máte postoj k těmto technologiím?

E: Tak nejdříve byl takový trochu množná skeptický, víte, já se dlouho těmto věcem bránila, do té doby jsem si plnohodnotně vystačila s mými rukami, a i teď tomu tak je. Ale abych odpověděla na Vaši otázku nějak smysluplně. Robotiku vnímám jako pomocnou sílu v našem oboru, vnímám ji kladně pokud je správně aplikována a také mám pozitivní zkušenosti.

T: Ano, chápu Váš postoj, občas to mám stejně když mám přijít do styku s něčím novým. Nicméně rád bych se Vás zeptal, z jakých důvodů robotiku do své praxe zařazujete?

E: Tak když jsem nastoupila na mé nynější pracoviště, kde jsem již 20 let, nastupovala jsem s tím, že tu byla maximálně moto dlaha, tu jako robotiku úplně nevnímám, když to porovnám s momentálním vybavením našeho pracoviště. Ale postupem času nám bylo umožněno, a na naše zařízení pořízeno několik technologií, to ale měli na starost mladší generace ergoterapeutů.

T: Myslíte ergoterapeuty na Vašem pracovišti?

E: Ano, přesně tak. Prostě mladý jsou progresivnější a jsem za to i ráda. Postupně jsem se od kolegů tedy dozvíдалa, co vše jim robotika přináší a v čem jim pomáhá, to mě samozřejmě zaujalo, když jsem je při obědových pauzách slyšela opěvovat tyhle vynálezy. Chtěla jsem tudíž zjistit jaké jsou tyto technologie v praxi. Začala jsem postupně s robotickou rukavicí a zjistila jsem, že opravdu dokáže neúnavně vykonávat stejný pohyb, dokud terapie neskočí. Tudíž bych řekla, že jedním z těch důvodů je ušetření mých sil a pro pacienta intenzivní opakování např. dvou pohybů, vykonává třeba jen flexi a extenzi, a posléze při terapii už zná ten pohyb a ví co od něj očekávám při praktických dovednostech.

T: Takže si vlastně skrze robotiku šetříte své ruce, jestli to dobře chápu?

E: Ano dá se to tak říct, přece jenom se lehká dopomoc hodí, mohu být pak schopnější pro pacienty, kterým robotiku nedávám.

T: Dobře, touto odpovědí jste mi i částečně nařukla mou další otázku. Zajímalo by mě totiž kterým pacientům tedy robotiku nedáváte? Máte nějaká kritéria, podle kterých si určujete, zdali robotiku zvolíte?

E: No vidíte to. Ano je tomu tak, opravdu si dopředu plánuji, kde robotiku k terapii budu využívat a kdy ne. Robotika je zajímavá u pacientů, kteří jsou, jak bych to řekla, schopni pochopit proč vůbec robotiku na ně aplikuji, aby chápali, co se s nimi děje. Ve zkratce, pacient, na kterého robotiku aplikuji, musí být dostatečně bystrý a kognitivně zdravý, jestli mi rozumíte.

T: Rozumím, přeci jenom pochopení úkolu je jeden ze základních kamenů pro aktivaci např. neuroplasticity.

E: Ano přesně tak, tudíž už z anamnézy vím, jestli je pro pacienta robotika vhodná či nikoli. Dále zde rozhoduje určitě mobilita pacienta, imobilní pacienti to mají určitě s aplikovatelností robotiky těžší, vlastně ani nedisponujeme zařízením takovým, abych ho dovezla například k lůžku a využívala pro terapii, přesně tady jsou ty chvíle, kdy využiju svých ušetřených sil. Chtěla bych dále zmínit i rozsah postižení pacienta, protože i já osobně musím cítit, že robotika bude mít smysl, a nebude to jen zpestření terapie bez vlastně nějakého smysluplného cíle. Záleží také na celkovém stavu pacienta, a jak se momentálně cítí fyzicky ale i psychicky. To jsou asi nejdůležitější kritéria, dle kterých se řídím.

T: Jsou třeba někteří pacienti skeptičtí? Dokážete mi říct jaký z toho mají pocit?

E: Tak párkrát jsem se setkala s tím, že tuto terapii i odmítli, ale to bylo opravdu jen párkrát, spočítala bych to na prstech jedné ruky. Přišlo mi, že jim robotika nepřišla důvěryhodná a byli radši, když jsem s nimi pracovala pouze já. Což samozřejmě plně respektuji, robotiku využívám pouze tam, kde je chtěná z mé ale i pacientovi strany. Setkala jsem se s tím, že pacientovi vadilo už pouhé zadání jeho jména do toho systému, ale respektovala jsem to a nabídla mu řešení, že vymyslíme pseudonym, to také neklaplo. Jak říkám, robotiku nikomu nenutím.

T: Ano to chápu, pacienti jsou různí a je třeba je plně respektovat v jejich doporučení. Určitě je důležité si uvědomit, že robotika je jen doplněk ke klasické ergoterapii a lze plnohodnotně pracovat bez ní, takto to i vysvětluji pacientům.

E: To samozřejmě, jsou si toho vědomi a mají plné právo robotiku odmítnout.

T: Další otázkou by byly největší přínosy, které vlastně v robotice spatřujete, dokážete mi je říct?

E: Hned první, co mě napadne je virtuální prostředí, ve kterém si pacienta uložím v jeho začínajícím motorickým stavem, to, jak je vlastně schopný a v jakém stavu na rehabilitaci nastupuje. Jde mi totiž o to, že tyto systémy ukládají tyto data a já jsem schopna je porovnávat kdykoli během terapie společně s pacientem, vidíme zde totiž možná zlepšení, ale i nedostatky, ke kterým jsem společnými silami došli. To navazuje i na další plus, a to je motivace. I toto porovnání dat vede k motivovanosti pacienta, přeci jenom ty výsledky vidí černé na bílém ale i v reálném prostředí. Robotika je též schopna mi nabídnout přesnější diagnostiku vykonávaného pohybu, zde si mohu uvědomit kde přesně je problém, popřípadě s jakým svalem konkrétně, to mi přijde jako efektivní při motorických poruchách, kde pak mohu dosáhnout možná lepších výsledků díky těmto výhodám. Též bych zde chtěla vypíchnout, a to nehledě na pacientovu diagnózu aktivaci neuroplastických dějů, které přicházejí právě z neunavitelnosti přístroje a k neustále opakujícím se pohybům, které pacient pozoruje na svém těle, tudíž zde začíná zraková kontrola nad pasivním pohybem, který může být postupně aktivnějším.

T: Ano neuroplasticita je v robotice velice probírané téma, využíváte i virtuálního nebo audio prostředí?

E: Ano a velmi často, u mnoha technologií je přidávána i obrazovka nebo tablet, se kterým pacient interaguje. Je schopen například vidět pohyb na obrazovce, dále spojit pohyb s nějakou aktivitou, nebo hrou. Abych Vám třeba uvedla příklad, nasadím pacientovi rukavici, která je schopna ovládat všechny prsty do flexe ale i extenze, tím vykoná úchop. Na počítači pak mohu nastavit, aby při terapii pacient zkoušel uchopovat například jablko ve virtuálním prostředí a zapojovat tak ruku do prostoru a lépe si ji uvědomovat. Toto je prostě skvělé a samotné propojení robotiky a domácích všedních činností je na vysoké úrovni.

T: Zařazujete třeba některé z denních potřeb do terapie?

E: Ano a ráda, například když využívám nácvik úchopu hrníčku, kulový úchop, manipulace s kartáčkem a samotné přesuny potřeb do prostoru. Mohu nacvičovat s předměty pasiv-

ně, kde si společně vysvětlíme, jak by to mělo vypadat bez dopomoci robotiky. Poté se můžeme vrhnout na nácvik v klasické ergoterapii, kde se vše snažíme dopilovat k dokonalosti.

T: Ano, i takto lze využít robotiku. Zmiňovala jste rukavici, to znamená, že využíváte Glo-rehu? Nebo jaké konkrétní technologie využíváte?

E: Je tomu tak, Glorehu využívám, tam je to zmiňované audiovizuální prostředí. Dále jsem si oblíbila další rukavici a tou je HandTutor, též využívám Fesku, a Amadeo.

T: Dobrá, dokázala byste třeba porovnat Glorehu a Handtutor?

E: Tak to vypadá na souboj robotických rukavic (smích). Porovnání mám ale prosté. Glo-rehu zařazují díky audiovizuálnímu prostředí a repeticí pohybů do začátků terapie, kde si pacient uvědomí pohyb. HandTutor je podle mě takový přechod z Glorehy, kdy už pacient je schopen aktivního pohybu nebo s dopomocí, zde trénujeme ty úchopy a zařazujeme po-třeby z denních činností.

T: Děkuji za srovnání, doteď jsme probírali jen pozitiva, jste si vědoma i nedostatků?

E: Ano, nedostatky jsou zde také, bavili jsme se o rukavicích, ty sice pacientovi ukáží po-hyb, jeho rozsah a jak má vypadat, ale je potřeba si uvědomit, že v reálném světě je velmi důležité cítit dotyk, chlad, materiál, ze kterého je předmět vyroben. V tomto směru, je třeba pacienta vycvičit i po stránce somatosenzorické, aby si byl vědom i toho zpracování pohy-bu, to mu s nasazenou rukavicí jde velmi těžko a tady zasahují v mnoha případech já a cítí zde aktivně podporuji během klasického sezení. Nedostatkem může být i to, že samotný robot nekomunikuje a nic nevysvětluje, vše záleží na pacientovi a na jeho kognitivních schopnostech, tudíž do robotické terapie ráda zasahují svými slovy, kde pacienta ujišťuji a ubezpečuji že je vše v pořádku a také mu vše vysvětluji, aby si byl plně vědom, co se děje.

T: To ano, cítí je neodmyslitelnou součástí všech denních činností. Tudíž jestli to dobře chápu, robotika je pro Vás jen jako pouhý doplněk k ergoterapii ruky.

E: Ano je to tak, v zásadě bych nikdy nevyužívala jen robotiku. Vlastně ji využívám pouze jen protože ji mám k dispozici a uvědomuji si její výhody, jsem ale přesvědčena, že stejnou péči jsem prozatím schopná poskytnout pacientovi i bez těchto vymožeností.

T: Souhlasím, jaké jsou podle Vás negativa?

E: Bezpochyby pořizovací cena těchto přístrojů, jak jsem se mohla přesvědčit, jsou ex-trémně nákladné a pro obyčejné smrtelníky či malé nemocnice nedostupné. Také vím, že tento medicínský prostor ke zlepšení je poskytován jinde, než do rehabilitace myslím tím třeba chirurgické roboty a tak dále. Co mě ještě napadá je to, že třeba HandTutor je dá se říct malá rukavice, kterou mohu přenášet jednoduše sebou, ale třeba ta Gloreha, ta má pře-dem dané místo se speciálním stolem, musí být v dosahu zásuvka, monitor, tudíž není jed-noduché ji třeba převést do jiné místnosti, a tak jsme závislí na místě takovém, kde Glo-reha je. Peru se i s takovou otázkou, zdali mladší generace mých následovníků odolají těm-to technologiím anebo jim plně podlehnou a na klasické metody si ani nevzpomenou. Ale to je jen můj názor a doufám, že k tomu nikdy nedorazí.

T: Ano prostor je u některých technologiím velkým tématem, mají velké prostorové náro-ky a pracoviště jimi nemusí disponovat. Váš názor chápu, je tomu tak všude, třeba i samo-obslužné kasy nahrazují prodavačky, ale u nás tomu tak v dohledné době určitě nebude, to se nemusíte podle mě bát. Každopádně bych Vám chtěl moc poděkovat za přínosný rozhov-or a přeji Vám hodně spokojených pacientů a krásný den, děkuji.

E: Ano, ty kasy mě někdy děsí, také Vám děkuji za příjemný rozhovor, třeba se někdy po-tkáme na našem pracovišti, Též přeji hodně zdaru a štěstí u obhajoby.

Příloha D – Ukázka kódování 3. rozhovoru pomocí techniky papír – tužka

Příloha A – Shrnující protokol rozhovor s ergoterapeutkou č. 3

E = ergoterapeut, respondent
T = tazatel, autor bakalářské práce

Dne 13.2.2023, Online rozhovor

T: Dobrý den, spojení navázáno a já bych Vám chtěl moc poděkovat, že jste se semnou takto spojila online pro můj rozhovor. Začal bych tedy tím, že mě zajímá, jaký máte celkový postoj ve využití robotiky v ergoterapii ruky, jak to celé vnímáte? *VNÍMÁNÍ ROBOTIKY*

E: Víte, co pane kolego, nejdříve bych chtěla říct, že za nás opravdu nic takového nebylo a rozrostlo se to za poslední dobu teda rapidně. Asi bych si dříve ani nepředstavila, že bych ke své práci ergoterapeutky měla využívat něco jako robotiku nebo podobné vymoženosti. Samozřejmě jsem ráda, že medicína jde dopředu včetně našeho opomíjeného oboru, jen byla dříve jiná doba a na tyto technologie jsem si musela zvykat.

T: Ano to máte pravdu, největší rozmach zažívá rehabilitační robotika za poslední dvě dekády, jaký tedy máte postoj k těmto technologiím? *VNÍMÁNÍ ROBOTIKY*

E: Tak nejdříve byl takový trochu množná skeptický, víte, já se dlouho těmto věcem bráním, do té doby jsem si plnohodnotně vystačila s mými rukami, a i teď tomu tak je. Ale abych odpovíděla na Vaši otázku nějak smysluplně. Robotiku vnímám jako pomocnou sílu v našem oboru, vnímám ji kladně pokud je správně aplikována a také mám pozitivní zkušenosti.

T: Ano, chápu Váš postoj, občas to mám stejně když mám přijít do styku s něčím novým. Nicméně rád bych se Vás zeptal, z jakých důvodů robotiku do své praxe zařazujete? *DŮVODY ZAŘAZENÍ DO PRAXE*

E: Tak když jsem nastoupila na mé nynější pracoviště, kde jsem již 20 let, nastupovala jsem s tím, že tu byla maximálně moto dlaha, tu jako robotiku úplně nevnímám, když to porovnáím s momentálním vybavením našeho pracoviště. Ale postupem času nám bylo umožněno, a na naše zařízení pořízeno několik technologií, to ale měli na starost mladší generace ergoterapeutů.

T: Myslíte ergoterapeuty na Vašem pracovišti?

E: Ano, přesně tak. Prostě mladý jsou progresivnější a jsem za to i ráda. Postupně jsem se od kolegů tedy dozvídala, co vše jim robotika přináší a v čem jim pomáhá, to mě samozřejmě zaujalo, když jsem je při obědových pauzách slyšela opěvovat tyhle vynálezy. Chtěla jsem tudíž zjistit jaké jsou tyto technologie v praxi. Začala jsem postupně s robotickou rukavicí a zjistila jsem, že opravdu dokáže neúnavně vykonávat stejný pohyb, dokud terapie neskočí. Tudíž bych řekla, že jedním z těch důvodů je ušetření mých sil a pro pacienta intenzivní opakování např. dvou pohybů, vykonává třeba jen flexi a extenzi, a posléze při terapii už zná ten pohyb a ví co od něj očekávám při praktických dovednostech.

T: Takže si vlastně skrze robotiku šetříte své ruce, jestli to dobře chápu?

E: Ano dá se to tak říct, přece jenom se lehká dopomoc hodí, mohu být pak schopnější pro pacienty, kterým robotiku nedávám.

T: Dobře, touto odpovědí jste mi i částečně nařkla mou další otázku. Zajímalo by mě totiž kterým pacientům tedy robotiku nedáváte? Máte nějaká kritéria, podle kterých si určujete, zdali robotiku zvolíte? *KRITÉRIÁ PRO PACIENTY*

E: No vidíte to. Ano je tomu tak, opravdu si dopředu plánuji, kde robotiku k terapii budu využívat a kdy ne. Robotika je zajímavá u pacientů, kteří jsou, jak bych to řekla, schopni pochopit proč vůbec robotiku na ně aplikuji, aby chápali, co se s nimi děje. Ve zkratce, pacient, na kterého robotiku aplikuji, musí být dostatečně bystrý a kognitivně zdravý, jestli mi rozumíte.

T: Rozumím, přeci jenom pochopení úkolu je jeden ze základních kamenů pro aktivaci např. neuroplasticity.

E: Ano přesně tak, tudíž už z anamnézy vím, jestli je pro pacienta robotika vhodná či nikoli. Dále zde rozhoduje určité mobilita pacienta, imobilní pacienti to mají určité s aplikovatelností robotiky těžší, vlastně ani nedisponujeme zařízením takovým, abych ho dovezla například k lůžku a využívala pro terapii, přesně tady jsou ty chvíle, kdy využiji svých ušetřených sil. Chtěla bych dále zmínit i rozsah postižení pacienta, protože i já osobně musím cítit, že robotika bude mít smysl, a nebude to jen zpestření terapie bez vlastně nějakého smysluplného cíle. Záleží také na celkovém stavu pacienta, a jak se momentálně cítí fyzicky ale i psychicky. To jsou asi nejdůležitější kritéria, dle kterých se řídím.

T: Jsou třeba někteří pacienti skeptičtí? Dokážete mi říct jaký z toho mají pocit? *POPROJ PACIENTŮ K ROBOTICE*

E: Tak párkrát jsem se setkala s tím, že tuto terapii i odmítli, ale to bylo opravdu jen párkrát, spočítala bych to na prstech jedné ruky. Přišlo mi, že jim robotika nepřišla důvěryhodná a byli radši, když jsem s nimi pracovala pouze já. Což samozřejmě plně respektuji, robotiku využívám pouze tam, kde je chtěná z mé ale i pacientovi strany. Setkala jsem se s tím, že pacientovi vadilo už pouhé zadání jeho jména do toho systému, ale respektovala jsem to a nabídla mu řešení, že vymyslíme pseudonym, to také neklaplo. Jak říkám, robotiku nikomu nenutím.

T: Ano to chápu, pacienti jsou různí a je třeba je plně respektovat v jejich doporučení. Určitě je důležité si uvědomit, že robotika je jen doplněk ke klasické ergoterapii a lze plnohodnotně pracovat bez ní, takto to i vysvětluji pacientům.

E: To samozřejmě, jsou si toho vědomí a mají plné právo robotiku odmítnout.

T: Další otázkou by byly největší přínosy, které vlastně v robotice spatřujete, dokážete mi je říct? *PŘÍVOSY ROBOTIKY PRO ERGOTERAPII*

E: Hned první, co mě napadne je virtuální prostředí, ve kterém si pacienta uložím v jeho začínajícím motorickým stavem, to, jak je vlastně schopný a v jakém stavu na rehabilitaci nastupuje. Ide mi totiž o to, že tyto systémy ukládají tyto data a já jsem schopna je porovnávat kdykoli během terapie společně s pacientem, vidíme zde totiž možná zlepšení, ale i nedostatky, ke kterým jsem společnými silami došli. To navazuje i na další plus, a to je motivace. I toto porovnání dat vede k motivovanosti pacienta, přeci jenom ty výsledky vidí černé na bílém ale i v reálném prostředí. Robotika je též schopna mi nabídnout přesnější diagnostiku vykonávaného pohybu, zde si mohu uvědomit kde přesně je problém, popřípadě s jakým svalem konkrétně, to mi přijde jako efektivní při motorických poruchách, kde pak mohu dosáhnout možná lepších výsledků díky těmto výhodám. Též bych zde chtěla vypíchnout, a to nehlédě na pacientovu diagnózu aktivaci neuroplastických dějů, které přicházejí právě z neunavitelnosti přístroje a k neustále opakujícím se pohybům, které pacient pozoruje na svém těle, tudíž zde začíná zraková kontrola nad pasivním pohybem, který může být postupně aktivnějším.

T: Ano neuroplasticita je v robotice velice probírané téma, využíváte i virtuálního nebo audio prostředí?

E: Ano a velmi často, u mnoha technologií je přidávána i obrazovka nebo tablet, se kterým pacient interaguje. Je schopen například vidět pohyb na obrazovce, dále spojit pohyb s nějakou aktivitou, nebo hrou. Abych Vám třeba uvedla příklad, nasadím pacientovi rukavici, která je schopna ovládat všechny prsty do flexe ale i extenze, tím vykoná úchop. Na počítači pak mohu nastavit, aby při terapii pacient zkoušel uchopovat například jablko ve virtuálním prostředí a zapojovat tak ruku do prostoru a lépe si ji uvědomovat. Toto je prostě skvělé a samotné propojení robotiky a domácích všedních činností je na vysoké úrovni.

T: zařazujete třeba některé z denních potřeb do terapie?

KOMBINACE DENNÍCH POTŘEB
S ROBOTIKOU

E: Ano a ráda, například když využívám nácvik úchopu hrníčků, kulový úchop, manipulace z kartáčkem a samotné přesuny potřeb do prostoru. Mohu nacvičovat s předměty pasivně, kde si společně vysvětlíme, jak by to mělo vypadat bez dopomoci robotiky. Poté se můžeme vrhnout na nácvik v klasické ergoterapii, kde se vše snažíme dopilovat k dokonalosti.

T: Ano, i takto lze využít robotiku. Zmiňovala jste rukavici, to znamená, že využíváte Glorehu? Nebo jaké konkrétní technologie využíváte?

VYUŽÍVANÉ TECHNOLOGIE

E: Je tomu tak, Glorehu využívám, tam je to zmiňované audiovizuální prostředí. Dále jsem si oblíbila další rukavici a tou je HandTutor, též využívám Fesku, a Amadeo.

T: Dobrá, dokázala byste třeba porovnat Glorehu a Handtutor?

E: Tak to vypadá na souboj robotických rukavic (smích). Porovnání mám ale prosté. Glorehu zařazují díky audiovizuálnímu prostředí a repetuici pohybů do začátků terapie, kde si pacient uvědomí pohyb. HandTutor je podle mě takový přechod z Glorehy, kdy už pacient je schopen aktivního pohybu nebo s dopomocí, zde trénujeme ty úchopy a zařazujeme potřeby z denních činností.

T: Děkuji za srovnání, doteď jsme probírali jen pozitiva, jste si vědoma i nedostatků?

NEDOSTATKY ROBOTIKY

E: Ano, nedostatky jsou zde také, bavili jsme se o rukavicích, ty sice pacientovi ukáží pohyb, jeho rozsah a jak má vypadat, ale je potřeba si uvědomit, že v reálném světě je velmi důležité cítit dotyk, chlad, materiál, ze kterého je předmět vyroben. V tomto směru, je třeba pacienta vycvičit i po stránce somatosenzorické, aby si byl vědom i toho zpracování pohybu, to mu s nasazenou rukavicí jde velmi těžko a tady zasahuji v mnoha případech já a čítí zde aktivně podporuji během klasického sezení. Nedostatkem může být i to, že samotný robot nekomunikuje a nic nevysvětluje, vše záleží na pacientovi a na jeho kognitivních schopnostech, tudíž do robotické terapie ráda zasahuji svými slovy, kde pacienta ujišťuji a ubezpečuji že je vše v pořádku a také mu vše vysvětluji, aby si byl plně vědom, co se děje.

T: To ano, čítí je neodmyslitelnou součástí všech denních činností. Tudíž jestli to dobře chápu, robotika je pro Vás jen jako pouhý doplněk k ergoterapii ruky.

VYUŽÍVANÍ ROBOTIKY A KONVENCÍ
METOD

E: Ano je to tak, v zásadě bych nikdy nevyužívala jen robotiku. Vlastně ji využívám pouze jen protože ji mám k dispozici a uvědomuji si její výhody, jsem ale přesvědčena, že stejnou péči jsem prozatím schopná poskytnout pacientovi i bez těchto vymožeností.

T: Souhlasím, jaké jsou podle Vás negativa?

NEGATIVA ROBOTIKY

E: Bezpochyby pořizovací cena těchto přístrojů, jak jsem se mohla přesvědčit, jsou extrémně nákladné a pro obyčejné smrtelníky či malé nemocnice nedostupné. Také vím, že tento medicínský prostor ke zlepšení je poskytován jinde, než do rehabilitace myslím tím třeba chirurgické roboty a tak dále. Co mě ještě napadá je to, že třeba HandTutor je dá se říct malá rukavice, kterou mohu přenášet jednoduše sebou, ale třeba ta Gloreha, ta má předem dané místo se speciálním stolem, musí být v dosahu zásuvka, monitor, tudíž není jednoduché ji třeba převést do jiné místnosti, a tak jsme závislí na místě takovém, kde Gloreha je. Peru se i s takovou otázkou, zdali mladší generace mých následovníků odolají těmto technologiím anebo jim plně podlehnou a na klasické metody si ani nevzpomenou. Ale to je jen můj názor a doufám, že k tomu nikdy nedojde.

T: Ano prostor je u některých technologiím velkým tématem, mají velké prostorové nároky a pracoviště jimi nemusí disponovat. Váš názor chápu, je tomu tak všude, třeba i samoobslužné kasy nahrazují prodavačky, ale u nás tomu tak v dohledné době určitě nebude, to se nemusíte podle mě bát. Každopádně bych Vám chtěl moc poděkovat za přínosný rozhovor a přeji Vám hodně spokojených pacientů a krásný den, děkuji.

E: Ano, ty kasy mě někdy děsí, také Vám děkuji za příjemný rozhovor, třeba se někdy potkáme na našem pracovišti, Též přeji hodně zdarů a štěstí u obhajoby.

Příloha E – Informovaný souhlas

Informovaný souhlas s poskytnutím výzkumného rozhovoru a jeho následným vyžitím pro účely bakalářské práce Robotický trénink v ergoterapii ruky v ČR

Podpisem vyjadřuji souhlas s následujícími body:

- Byl/a jsem informován/a o účelu rozhovoru, kterým je sběr dat pro potřeby výzkumu bakalářské práce Davida Tesaříka s názvem Robotický trénink v ergoterapii ruky v ČR.
- Bylo mi sděleno, jak dlouho bude rozhovor a jaký bude mít průběh. Jsem seznámen/a s právem odmítnout odpovědět na jakoukoli otázku, případně do 3 dnů odmítnout účast na výzkumu.
- Souhlasím s nahráváním následujícího rozhovoru a jeho následným zpracováním. Zvukový záznam rozhovoru nebude poskytnut třetím stranám a po přepsání bude vymazán. Transkripce bude přístupná pouze komisi u obhajoby bakalářské práce, jinak nikomu až na části citovány v textu práce, který bude volně dostupný online.
- Byl/a jsem obeznámen/a s tím, jak bude s rozhovory nakládáno a jakým způsobem bude zajištěna anonymita i po skončení rozhovorů, která znemožní identifikaci mé osoby. Nikde nebude uvedeno mé jméno či jiné osobní údaje, díky kterým bych mohl/a být identifikován/a.
- Dávám své svolení k tomu, aby výzkumník použil rozhovor pro potřeby své bakalářské práce a některé části v ní může citovat, zvuková nahrávka a transkripce rozhovoru však bude po ukončení výzkumu smazána.

Datum:

Podpis respondenta:

Podpis výzkumníka: