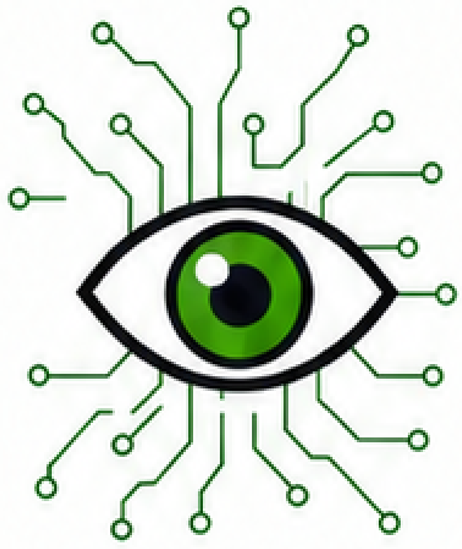
Inteligentní Asistence:

Zlepšení kvality života osob se zrakovým handicapem

Validace asistivních technologií s využitím umělé inteligence v reálném prostředí



Ing. Eva Hlavatá
Ing. Tomáš Veselý, Ph.D.
Ing. František Nekola

FBMI ČVUT v Praze,
Katedra informačních
a komunikačních technologií

Kontakt: eva.hlavata@fbmi.cvut.cz

Práce vznikla v rámci SGS grantu ČVUT:
Inteligentní asistence – Zlepšení kvality života osob se zrakovým postižením.

Proč je téma důležité

Asistivní technologie využívající umělou inteligenci přinášejí nové možnosti, jak zlepšit každodenní život lidí se zrakovým postižením. Je však nezbytné ověřit jejich skutečnou přínosnost, použitelnost a bezpečnost v reálném prostředí.

Cíl práce

Navrhnout a pilotně ověřit metodiku validace asistivních technologií s využitím AI v reálných podmínkách každodenního života osob se zrakovým postižením.

Metodika

Kombinace kvalitativních a kvantitativních přístupů v šesti krocích od výběru technologií až po doporučení pro praxi a další vývoj.

VALIDAČNÍ PROCES – 6 KROKŮ

1 Výběr technologií
Identifikace a výběr asistivních technologií využívajících AI, které detekují objekty, rozpoznávají text, scény a další relevantní informace pro zrakově postižené.

2 Analýza potřeb uživatelů
Hloubkové rozhovory s uživateli a odborníky s cílem porozumět očekáváním, zkušenostem a současných způsobech řešení každodenních situací.

3 Návrh validační studie
Definice cílů, scénářů použití, měřitek a metod sběru dat.

4 Pilotní ověření v praxi
Testování technologií v reálném prostředí a validace pomocí objektivních měření a subjektivních dotazníků před a po použití technologie.

5 Validace a sběr dat
Hodnocení pomocí objektivních ukazatelů (např. výkonnost, chybovost, čas, spokojenost) a subjektivních dotazníků před a po použití.

6 Doporučení a implementace
Formulace doporučení pro praxi, optimalizace technologií a návrhy pro další výzkum.

Očekávané přínosy

Podpora samostatnosti
Umožňuje větší nezávislost v každodenním životě.

Lepší orientace
Přesnější vnímání okolí a bezpečnější pohyb.

Rychlejší přístup k informacím
Okamžité získání klíčových informací v reálném čase.

Podpora sociální interakce
Snadnější komunikace a zapojení do společenského života.

Vyšší použitelnost technologií
Validace v reálném prostředí vede k intuitivnějším a spolehlivějším řešením.

Bezpečnější a jistější pohyb
Detekce překážek a varování přispívají k větší bezpečnosti.

Přínos pro vývoj a praxi
Výsledky přinášejí konkrétní podklady pro optimalizaci technologií a jejich širší nasazení.

Limity a rizika

- Nepřesnost AI výstupů
- Závislost na technologii
- Ochrana osobních údajů
- Etické otázky
- Finanční dostupnost

Zapojení uživatelů do celého validačního procesu je základním předpokladem pro tvorbu technologií, které respektují jejich potřeby a zlepšují kvalitu života.

Pro další fázi výzkumu hledáme nevidomé a slabozraké osoby se zájmem o zapojení do testování asistivních technologií využívajících umělou inteligenci. Uvítáme také spolupráci s odborníky a organizacemi působícími v oblasti podpory osob se zrakovým postižením.

Kontakt

eva.hlavata@fbmi.cvut.cz

ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Spolufinancováno Evropskou unií

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ ČVUT V PRAZE

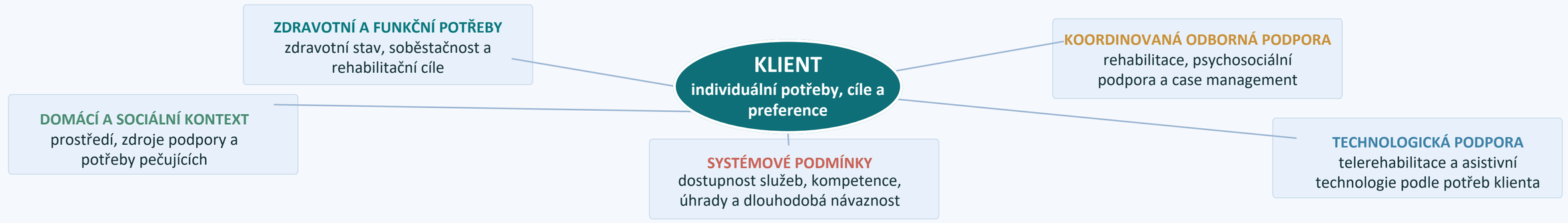
Jak evaluovat model zdravotně-sociální péče v domácím prostředí?

Od výsledků u klientů přes implementaci k systémové změně

Martina Kubíková · Marie Körner · Oto Potluka · Jitka Bonková Sýkorová
ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

CHARAKTERISTIKA HODNOCENÉ INTERVENCE

Projekt s názvem „Multidisciplinární individualizovaná sociálně zdravotní péče s využitím telerehabilitace a asistivních technologií“ je spolufinancovaný Evropskou unií z Operačního programu Zaměstnanost plus a probíhá od května 2025 do dubna 2027 a plánuje zapojit nejméně 150 lidí s různými typy disability. Multidisciplinární tým podle individuálních potřeb kombinuje rehabilitaci, sociální a psychologickou podporu, case management, podporu neformálních pečujících, telerehabilitaci a asistivní technologie; telerehabilitační podporu má využít nejméně 40 klientů. Cílem je ověřit užitek pro klienty a současně nastavit návaznost služeb, kompetence, financování a podmínky pro využití modelu v běžné praxi.



SEDM EVALUAČNÍCH OBLASTÍ: OD KVALITY PÉČE A VÝSLEDKŮ KLIENTŮ PO SYSTÉMOVOU ZMĚNU



1 VÝSLEDKY U KLIENTŮ
1. Kvalita péče
2. Spolupráce a motivace
3. Kvalita života a soběstačnost

2 IMPLEMENTACE MODELU
4. Náklady a využívání péče
5. Zkušenosti a podmínky realizace

3 SYSTÉMOVÉ UKOTVENÍ
6. Změna odborné praxe
7. Přenos a systémová změna

TEORIE ZMĚNY PROPOJUJE POTŘEBY, INTERVENCI, MECHANISMY A VÝSLEDKY

1 POTŘEBY A KONTEXT
Zdravotní, funkční, psychické a sociální potřeby; domácí prostředí a dostupné zdroje podpory.

2 INDIVIDUALIZOVANÝ MODEL
Kombinace odborné péče, koordinace, technologií a podpory pečujících podle situace klienta.

3 MECHANISMY ZMĚNY
Relevance podpory, důvěra a spolupráce, motivace, self-management a koordinace mezi aktéry.

4 VÝSLEDKY A UKOTVENÍ
Změna u klienta, fungování služeb a vznik podmínek pro převzetí modelu do běžné praxe.

SMÍŠENÝ EVALUAČNÍ DESIGN: DOTAZNÍKY, ROZHOVORY, FOKUSNÍ SKUPINY A SEKUNDÁRNÍ DATA PROPOJUJÍ RŮZNÉ PERSPEKTIVY

Vlastní dotazníková šetření doplňujeme rozhovory, fokusními skupinami a výpověďmi klientů a pečujících. Primární zjištění propojujeme se sekundárními klinickými a administrativními daty včetně dat ÚZIS a s dokumentací realizace. Triangulace zdrojů dat posiluje důvěryhodnost a konzistenci zjištění.

KONTEXTY OVLIVŇUJÍCÍ VÝSLEDKY A PŘENOSITELNOST

ZDRAVOTNÍ STAV A TYP DISABILITY · **VÝCHOZÍ SOBĚSTAČNOST** · **SOCIÁLNÍ SITUACE A ZDROJE PODPORY** · **POTŘEBY PEČUJÍCÍCH A SPOLUPRÁCE** · **DOMÁCÍ PROSTŘEDÍ A DIGITÁLNÍ MOŽNOSTI** · **DOSTUPNOST A KOORDINACE SLUŽEB**

1 · DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ
Standardizované a projektové položky sledují potřeby, zkušenost s podporou, změnu a přijatelnost modelu.

2 · ROZHOVORY S PRACOVNÍKY
Zkušenosti odborných a realizačních pracovníků objasňují proveditelnost, bariéry a fungování spolupráce.

3 · FOKUSNÍ SKUPINY
Diskuse se zdravotníky zachycují profesní perspektivy, podmínky přijetí a možnosti zavedení do praxe.

4 · KLIENTI A PEČUJÍCÍ
Rozhovory a zpětná vazba vysvětlují potřeby, užitek, zátěž, motivaci a každodenní použitelnost podpory.

5 · POSKYTOVATELÉ A ORGANIZACE
Samostatná šetření zachycují spolupráci, kapacity, institucionální podmínky a potenciál přenositelnosti.

6 · SEKUNDÁRNÍ DATA
Klinická a administrativní data včetně dat ÚZIS doplňují primární šetření a poskytují kontext pro hodnocení výsledků a využívání zdravotní péče.

INTERPRETACE

Oddělujeme výstup, výsledek a systémový dopad · hodnotíme skutečně poskytnutou podporu · interpretujeme změnu ve vztahu ke kontextu a mechanismům · triangulujeme zdroje dat

PRŮBĚŽNÁ ZJIŠTĚNÍ

1 · CO PODPORUJE PŘIJETÍ
Praktické vyzkoušení, individualizace podpory a kombinace osobních, tištěných a digitálních forem edukace.

2 · CO KOMPLIKUJE ZAVÁDĚNÍ
Omezené kapacity, potřeba lépe vymezit role zdravotnických a sociálních profesí při indikaci a koordinaci podpory, administrativní a technické nároky a nejisté systémové ukotvení.

3 · JAK SE STRATEGIE PŘIZPŮSOBUJE
Přenastavení úhradového systému, rozšíření koalice a vstup do existujících odborných a metodických struktur.

PŘÍNOS **Určit, pro koho model funguje, proč a co je nutné pro jeho přenos do praxe.**

Kontakt: kubikovamar1995@gmail.com · mkorner@4geval.com · oto.potluka@gmail.com ·jitka.sykorova@cvut.cz

Spolufinancováno Evropskou unií

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ ČVUT V PRAZE

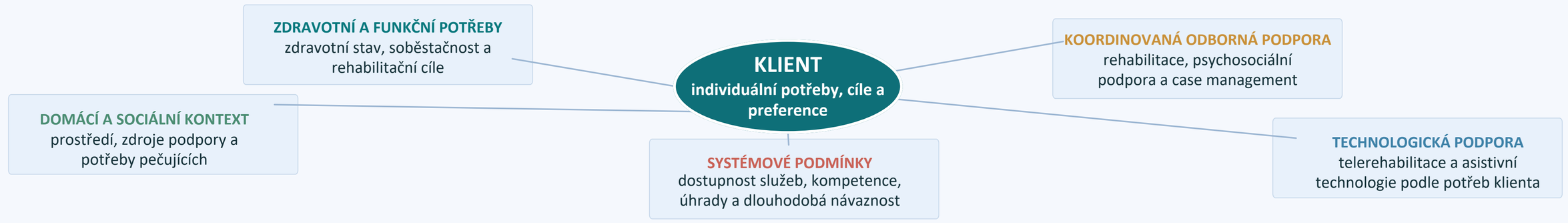
Jak evaluovat model zdravotně-sociální péče v domácím prostředí?

Od výsledků u klientů přes implementaci k systémové změně

Martina Kubíková · Marie Körner · Oto Potluka · Jitka Bonková Sýkorová
ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

CHARAKTERISTIKA HODNOCENÉ INTERVENCE

Projekt s názvem „Multidisciplinární individualizovaná sociálně zdravotní péče s využitím telerehabilitace a asistivních technologií“ je spolufinancovaný Evropskou unií z Operačního programu Zaměstnanost plus a probíhá od května 2025 do dubna 2027 a plánuje zapojit nejméně 150 lidí s různými typy disability. Multidisciplinární tým podle individuálních potřeb kombinuje rehabilitaci, sociální a psychologickou podporu, case management, podporu neformálních pečujících, telerehabilitaci a asistivní technologie; telerehabilitační podporu má využít nejméně 40 klientů. Cílem je ověřit užitek pro klienty a současně nastavit návaznost služeb, kompetence, financování a podmínky pro využití modelu v běžné praxi.



SEDM EVALUAČNÍCH OBLASTÍ: OD KVALITY PÉČE A VÝSLEDKŮ KLIENTŮ PO SYSTÉMOVOU ZMĚNU



1 VÝSLEDKY U KLIENTŮ
1. Kvalita péče
2. Spolupráce a motivace
3. Kvalita života a soběstačnost

2 IMPLEMENTACE MODELU
4. Náklady a využívání péče
5. Zkušenosti a podmínky realizace

3 SYSTÉMOVÉ UKOTVENÍ
6. Změna odborné praxe
7. Přenos a systémová změna

TEORIE ZMĚNY PROPOJUJE POTŘEBY, INTERVENCI, MECHANISMY A VÝSLEDKY

1 POTŘEBY A KONTEXT
Zdravotní, funkční, psychické a sociální potřeby; domácí prostředí a dostupné zdroje podpory.

2 INDIVIDUALIZOVANÝ MODEL
Kombinace odborné péče, koordinace, technologií a podpory pečujících podle situace klienta.

3 MECHANISMY ZMĚNY
Relevance podpory, důvěra a spolupráce, motivace, self-management a koordinace mezi aktéry.

4 VÝSLEDKY A UKOTVENÍ
Změna u klienta, fungování služeb a vznik podmínek pro převzetí modelu do běžné praxe.

SMÍŠENÝ EVALUAČNÍ DESIGN: DOTAZNÍKY, ROZHOVORY, FOKUSNÍ SKUPINY A SEKUNDÁRNÍ DATA PROPOJUJÍ RŮZNÉ PERSPEKTIVY

Vlastní dotazníková šetření doplňujeme rozhovory, fokusními skupinami a výpověďmi klientů a pečujících. Primární zjištění propojujeme se sekundárními klinickými a administrativními daty včetně dat ÚZIS a s dokumentací realizace. Triangulace zdrojů dat posiluje důvěryhodnost a konzistenci zjištění.

KONTEXTY OVLIVŇUJÍCÍ VÝSLEDKY A PŘENOSITELNOST

ZDRAVOTNÍ STAV A TYP DISABILITY · **VÝCHOZÍ SOBĚSTAČNOST** · **SOCIÁLNÍ SITUACE A ZDROJE PODPORY** · **POTŘEBY PEČUJÍCÍCH A SPOLUPRÁCE** · **DOMÁCÍ PROSTŘEDÍ A DIGITÁLNÍ MOŽNOSTI** · **DOSTUPNOST A KOORDINACE SLUŽEB**

1 · DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ
Standardizované a projektové položky sledují potřeby, zkušenost s podporou, změnu a přijatelnost modelu.

2 · ROZHOVORY S PRACOVNÍKY
Zkušenosti odborných a realizačních pracovníků objasňují proveditelnost, bariéry a fungování spolupráce.

3 · FOKUSNÍ SKUPINY
Diskuse se zdravotníky zachycují profesní perspektivy, podmínky přijetí a možnosti zavedení do praxe.

4 · KLIENTI A PEČUJÍCÍ
Rozhovory a zpětná vazba vysvětlují potřeby, užitek, zátěž, motivaci a každodenní použitelnost podpory.

5 · POSKYTOVATELÉ A ORGANIZACE
Samostatná šetření zachycují spolupráci, kapacity, institucionální podmínky a potenciál přenositelnosti.

6 · SEKUNDÁRNÍ DATA
Klinická a administrativní data včetně dat ÚZIS doplňují primární šetření a poskytují kontext pro hodnocení výsledků a využívání zdravotní péče.

INTERPRETACE

Oddělujeme výstup, výsledek a systémový dopad · hodnotíme skutečně poskytnutou podporu · interpretujeme změnu ve vztahu ke kontextu a mechanismům · triangulujeme zdroje dat

PRŮBĚŽNÁ ZJIŠTĚNÍ

1 · CO PODPORUJE PŘIJETÍ
Praktické vyzkoušení, individualizace podpory a kombinace osobních, tištěných a digitálních forem edukace.

2 · CO KOMPLIKUJE ZAVÁDĚNÍ
Omezené kapacity, potřeba lépe vymezit role zdravotnických a sociálních profesí při indikaci a koordinaci podpory, administrativní a technické nároky a nejisté systémové ukotvení.

3 · JAK SE STRATEGIE PŘIZPŮSOBUJE
Přenastavení úhradového systému, rozšíření koalice a vstup do existujících odborných a metodických struktur.

PŘÍNOS **Určit, pro koho model funguje, proč a co je nutné pro jeho přenos do praxe.**

Kontakt: kubikovamar1995@gmail.com · mkorner@4geval.com · oto.potluka@gmail.com ·jitka.sykorova@cvut.cz

Diagnostická výkonnost softwaru Aireen při detekci věkem podmíněné makulární degenerace

Diagnostic Performance of Aireen Software in the Detection of Age-Related Macular Degeneration

ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

VĚKEM PODMÍNĚNÁ MAKULÁRNÍ DEGENERACE • UMĚLÁ INTELIGENCE • SCREENING

Bc. et Bc. Eliška Mikulášková, Mgr. Aneta Buchtelová Ph.D., MUDr. Olga Nurieva Ph.D., Ing. Jozefína Tyrol

České vysoké učení technické v Praze - Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství

Úvod

Věkem podmíněná makulární degenerace (VPMD) patří mezi nejčastější příčiny závažného poškození zraku u osob starších 50 let. Včasný záchyt je zásadní pro zahájení léčby a zpomalení progrese. Automatizovaná analýza snímků očního pozadí pomocí umělé inteligence může rozšířit možnosti screeningu zejména tam, kde je omezená dostupnost OCT.

Cíl

Zhodnotit diagnostickou výkonnost softwaru Aireen při detekci VPMD, porovnat jeho výsledky s OCT jako referenční metodou a posoudit možné využití v rutinním screeningu.

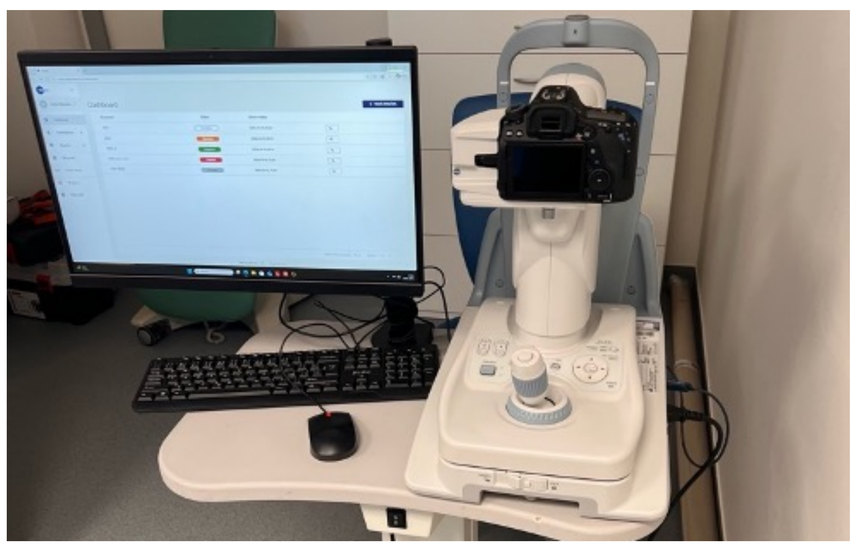
Metodika

Do studie bylo zařazeno 54 probandů, kteří podstoupili OCT a fotografování očního pozadí. Fundus snímky byly vyhodnoceny softwarem Aireen a zaslepeně třemi nezávislými oftalmology. Primární analýza na úrovni probanda zahrnovala 44 případů s jednoznačným výstupem softwaru; doplňkově byla provedena analýza na úrovni oka/snímku a porovnání s majoritním hodnocením oftalmologů.

Průběh studie

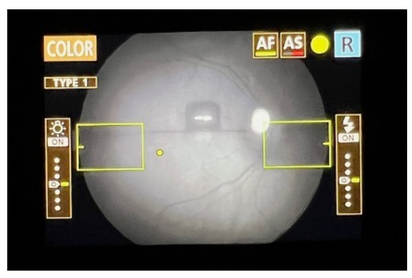
54 probandů → **OCT + fundus snímek** → **Aireen + 3 oftalmologové** → **44 primární analýza**

Pracoviště a dokumentace



Obr. 1 Pracoviště pro pořízení a vyhodnocení fundus snímků.





Obr. 2-3 Centrace oka a náhled fundus snímku.

Místo sběru dat

Vidente Vysočany s.r.o.
Sokolovská 810/304, Poliklinika Vysočany
190 00 Praha 9 - Vysočany

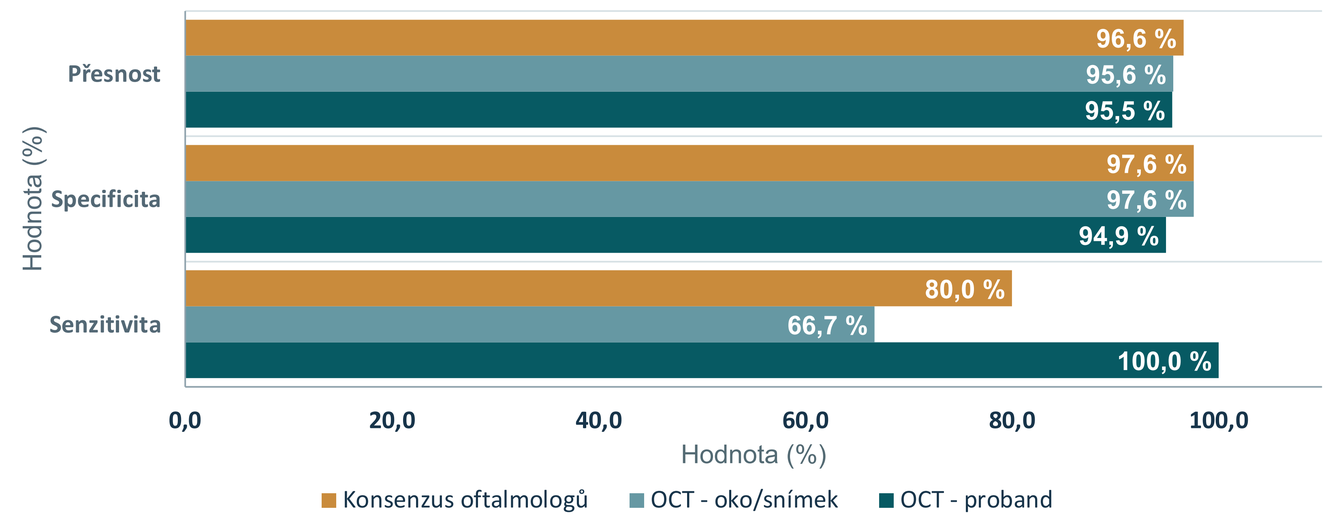
Výsledky

95,5 % diagnostická přesnost primární analýza (n = 44)

100,0 %	94,9 %	71,4 %	100,0 %
senzitivita	specificita	PPV	NPV

95% CI: senzitivita 47,8-100,0 % | specificita 82,7-99,4 % | přesnost 84,5-99,4 %

Srovnání diagnostických metrik



Graf 1 Diagnostická výkonnost Aireen v jednotlivých typech porovnání.

Shrnutí výsledků

Ve srovnání s OCT na úrovni probanda dosáhl Aireen senzitivity 100,0 %, specificity 94,9 %, pozitivní prediktivní hodnoty 71,4 %, negativní prediktivní hodnoty 100,0 % a diagnostické přesnosti 95,5 %. Asociace mezi výsledkem softwaru a OCT byla statisticky významná. Na úrovni oka/snímku činila při porovnání s OCT senzitivita 66,7 %, specificita 97,6 % a přesnost 95,6 %; vůči konsenzu oftalmologů byla senzitivita 80,0 %, specificita 97,6 % a přesnost 96,6 %.

Závěr

Aireen může být podpůrným nástrojem pro screening VPMD, zejména díky vysoké specificitě a negativní prediktivní hodnotě, nemůže však nahradit OCT.

Výsledky je třeba ověřit na rozsáhlejším souboru, zejména s vyšším počtem pozitivních případů.

Klíčová slova: věkem podmíněná makulární degenerace • umělá inteligence • screening • fundus snímek • OCT

Bc. et Bc. Eliška Mikulášková | mikuleli@cvut.cz

Studie realizována ve spolupráci Aireen s.r.o.

Zdroj dat a fotografií: Bc. et Bc. Eliška Mikulášková

PRŮBĚH VÝVOJE OBNOVENÍ FUNKČNÍCH SCHOPNOSTÍ HORNÍ KONČETINY U PACIENTA PO CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ

Mgr. Barbora Novotná, MPH[1,2], MUDr. Markéta Janatová, Ph.D.[1]

[1]Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství FBMI ČVUT
[2]Lázně Bělohrad a.s. – Centrum komplexní rehabilitace

ÚVOD

Existuje řada asistivních technologií podporujících obnovu hybnosti paretické horní končetiny. V klinické praxi můžeme využívat různé typy end-effektorových robotických systémů a exoskeletů, které jsou voleny na základě aktuálních funkčních schopností pacienta. Významnou výzvou pro ergoterapeuty je identifikování optimálního okamžiku pro přechod na náročnější úroveň roboticky asistované rehabilitace (RAR) v závislosti na funkčním pokroku pacienta.

CÍL PRÁCE

Cílem práce je poukázat zejména na průběh stupňování RAR při obnově hybnosti paretické horní končetiny u pacienta po cévní mozkové příhodě.

METODIKA

Jedná se o longitudinální observační studii zaměřenou na sledování obnovy hybnosti paretické horní končetiny prostřednictvím videodokumentace. Celková doba observace je plánována na deset týdnů, přičemž poster prezentuje průběžná data za prvních sedm týdnů. Pacient opakovaně prováděl jednou týdně sestavu pohybů bez korekce ergoterapeuta zaměřenou na hybnost ramenního a loketního kloubu a hybnost prstů. Konkrétně se jednalo o sestavu: dotknout se rukou stejnostranného ramene, uložit ruku do extenze v ramenním kloubu, zvednout ruku do abdukce v ramenním kloubu a co nejvýše se dotknout rukou břicha. Následně se hodnotila aktivní hybnost loketního kloubu do supinace a hybnost prstů do flexe a extenze. Po celou dobu sledování probíhala konvenční terapie, RAR na horní končetinu, jejíž parametry byly modifikovány podle aktuálních funkčních schopností pacienta a docházelo k aplikaci funkční elektrostimulace na předloktí afektované horní končetiny.

VÝSLEDKY

Průběžné výsledky poukazují na multisegmentální zlepšení aktivní hybnosti paretické horní končetiny. Došlo ke zvýšení aktivního rozsahu pohybu do flexe a abdukce v ramenním kloubu, flexe, extenze a supinace v loketním kloubu a flexe a extenze prstů. Dle aktuálních schopností pacienta docházelo k modifikaci RAR. Pacient zahájil RAR na přístroji Gloreha s pasivní mobilizací, následně přešel na aktivně asistovanou mobilizaci, poté přístroj využíval v módu interaktivních her a následně byl využit mód hry pro horní končetinu. Za účelem zvyšování aktivního rozsahu pohybu v ramenním a loketním kloubu byl zařazen přístroj Neofect Smart Board (dříve RAPAEL Smart Board) a po zvýšení aktivní hybnosti do vertikály byl nahrazen přístrojem Armeo Spring PRO. Zlepšení koordinace, aktivního rozsahu pohybu a svalové síly paretické horní končetiny se projevilo zkrácením času potřebného k provedení opakované sestavy. Současně došlo ke snížení patologických pohybových mechanismů (např. elevace levého ramenního kloubu při pohybu do vertikály).

1. týden observace



1. cvik



2. cvik



3. cvik



4. cvik



5. cvik

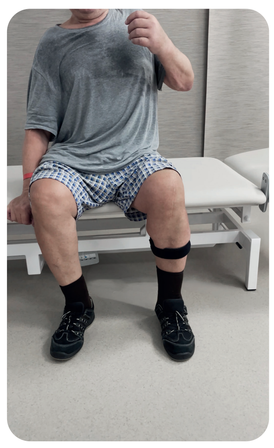


6. cvik



7. cvik

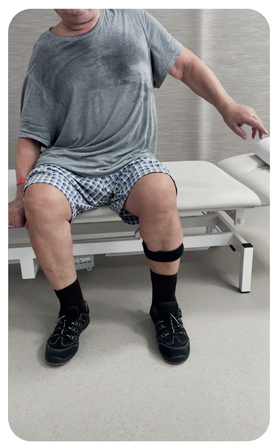
7. týden observace



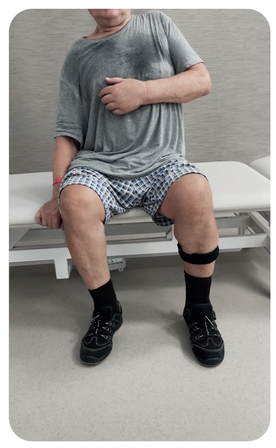
1. cvik



2. cvik



3. cvik



4. cvik



5. cvik



6. cvik



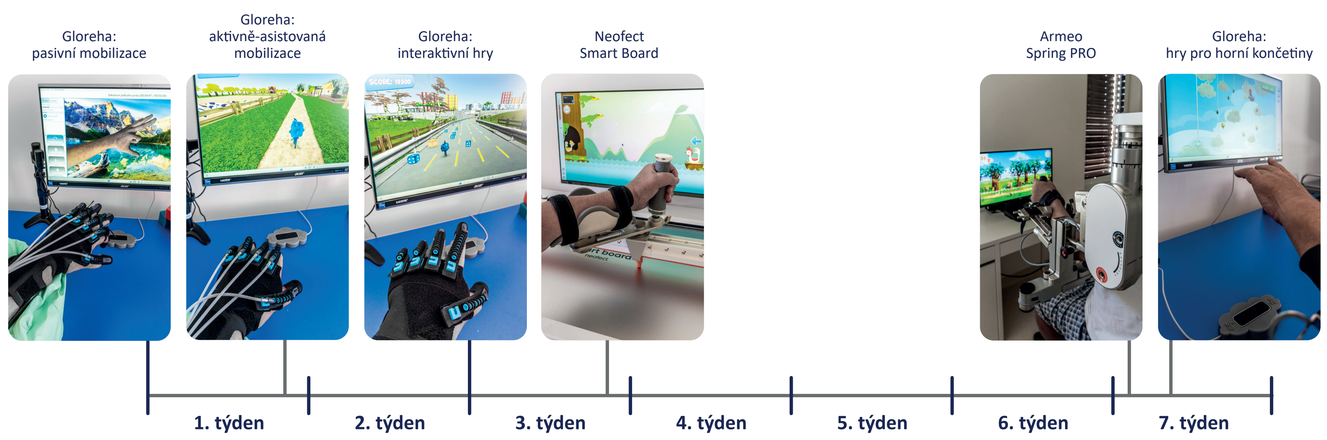
7. cvik

Procedury, které byly aplikovány po dobu observace

Funkční elektrostimulace na předloktí horní končetiny (Fesie Grasp)	25 aplikací (celkem 630 aplikovaných minut)
RAR na horní končetinu:	
Gloreha: pasivní mobilizace	2 terapie
Gloreha: aktivně-asistovaná mobilizace	1 terapie
Gloreha: interaktivní hry	20 terapií
Gloreha: hry pro horní končetiny	1 terapie
Neofect Smart Board	14 terapií
Armeo Spring PRO	2 terapie

Soupis dalších procedur absolvovaných během sledování: ergoterapie, fyzioterapie, psychologické a logopedické intervence, protetická konzultace, nácvik chůze, motomed na dolní končetiny, Balance Trainer, vířivka na dolní a horní končetiny, Lymphastim na dolní končetiny, aplikace fokálních vibrací pomocí přístroje Vibramoove na paretickou horní končetinu (celkem pouze 40 minut), Zebris

Časová osa RAR



Práce poukazuje na důležitost reagování ergoterapeuta na změny aktivního rozsahu pohybu paretické horní končetiny a na nutnost průběžného přizpůsobování RAR dle aktuálním schopnostem pacienta. RAR může přispívat k funkčnímu zlepšení aktivní hybnosti paretické horní končetiny, zvyšovat motivaci pacienta při cvičení a pozitivně ovlivňovat běžné denní činnosti. Za limit práce lze považovat absenci standardizovaných testů na začátku a na konci sledování zaměřujících se na hodnocení funkce paretické horní končetiny a míru soběstačnosti pacienta. Vhodným doplněním mohly být například testy Action Research Arm Test a Box and Block Test.

ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

LÁZNĚ BĚLOHRAD KLÍČ KE ZDRAVÍ

Mgr. Barbora Novotná, MPH
barbora.novotna@belohrad.cz

Multimodální prehabilitace a rehabilitace v onkogynekologii: využití Feldenkraisovy metody v rámci ergoterapie

Michaela Švábenická [1]; Petra Sládková [1]
[1] Klinika rehabilitace FN Bulovka a FBMI ČVUT, Praha, Česká republika
email: michaela.svabenicka@bulovka.cz, michaela.svabenicka@fbmi.cvut.cz

- **psychosomatický systém vzdělávání** využívající jemné pohyby, neuroplasticitu, sebeuvědomění a sebereflexi pro zlepšení kvality pohybu a komplexní podporu funkčnosti jedince
- prohlubuje somatické a mentální uvědomění, podporuje pohybovou koordinaci a dynamickou posturální rovnováhu, pomáhá objevovat přirozenou **schopnost fyziologického ≈ funkčního pohybu** a učí jedince přistupovat k sobě s citem
- přínosné pro všechny věkové skupiny v široké škále psychosomatických stavů: bolest, fyzické a psychické potíže, problémy se stresem a relaxací, specifické potřeby, potřeby profesního a osobního rozvoje, ovlivnění kvality života
- dva výukové přístupy se stejnými principy: **Awareness Through Movement®** (ATM), **Functional Integration®** (FI)

***„Udělejme nemožné možným, možné jednoduchým a jednoduché elegantním.“* – Moshé Feldenkrais, D.Sc. (1904 – 1984)**

Onkologická ergoterapie ~ „onkoergoterapie“

- aplikovatelná ve všech fázích onkologické rehabilitace
- nezbytnou součástí multimodální prehabilitace
- intervence vycházejí z funkčních výsledků vstupního vyšetření a individuálního terapeutického plánu, zaměřují se především na:

1. soběstačnost a kompenzační mechanismy
2. senzomotorické funkce horních končetin a jemnou motoriku
3. kognitivní funkce

→ udržení funkčnosti, nezávislosti a umožnění účasti na každodenních činnostech, poskytování psychické podpory, zlepšení kvality života a duševní pohody

- ergoterapie je otevřená inovativním přístupům, využívá asistivní technologie a moderní adaptační strategie k podpoře autonomie a soběstačnosti pacientů





© International Feldenkrais® Federation & Robert Golden. All rights reserved.

Integrativní onkologie ~ integrativní medicína ~ funkční medicína

= koordinovaná kombinace konvenčních a komplementárních přístupů → podpora multimodálních intervencí a komplexního přístupu zaměřeného na pacienta

- prokázané pozitivní účinky: zlepšení nálady a spánku, úleva od bolesti, snížení únavy a depresivních příznaků, zlepšení paměti, pozornosti a vnímání
- Feldenkraisova metoda = přístup založený na propojení těla a mysli, všímavosti a pohybu (body-mind, mindfulness and movement-based)

Cíle a metodika

- zmapování praktické využitelnosti Feldenkraisovy metody (FM) jako ergoterapeutického přístupu
- experimentální typ se **smíšeným výzkumným designem**
- **indikační kritéria**: věk nad 18 let, ženské pohlaví, diagnostikovaný karcinom ovaria, dělohy nebo děložního čípku v operabilním stadiu, podstupující léčbu ve FN Bulovka (chirurgický zákrok, případně neoadjuvantní nebo adjuvantní léčba), absence závažného smyslového, kognitivního nebo psychického postižení a závažných komorbidit, souhlas s účastí
- **hodnocení** (2×): klasifikace MKF popisující funkční stav, 6minutový test chůze (6MWT), 5× Sit-to-Stand Test (5×SST), měření síly stisku ruky (dynamometr), spirometrie (FVC, FEV1, PEF), Borgova škála vnímaného úsilí (RPE), Katzův index nezávislosti v ADL, Montrealský kognitivní test (MoCA), hodnocení kvality života WHODAS 2.0, stupnice vnímaného stresu (PSS-10), Multidimenzionální hodnocení interoceptivního vnímání (MAIA), dotazník subjektivní zpětné vazby
- **terapeutická část** u FM: **prehabilitace** (3 týdny), pooperačně v rámci léčebné rehabilitace (1–2 týdny) a podpůrné rehabilitace (autoterapie)

→ využity lekce Pohybem k sebeuvědomění (ATM) zaměřené na respiraci, pánev, mobilitu a optimalizaci svalového i duševního napětí

Výsledky a závěr

- intenzivní ergoterapie v rámci prehabilitace u pacientek s gynekologickými nádory přispívá ke **zvýšení nebo udržení funkčních schopností** z hlediska fyzických parametrů, kognitivních funkcí a duševního stavu
- Feldenkraisova metoda se osvědčila z hlediska svého **vlivu na tělesné uvědomění a na duševní pohodu** → pacientky ji považovaly za smysluplnou činnost, vyvolávala v nich převážně pozitivní pocity; dotazník MAIA ukázal **zlepšení v oblasti regulace pozornosti, všímavosti a emočního uvědomění**
- vypracovány podrobné případové studie, vytvořen informační materiál o FM a materiály pro autoterapii a asynchronní distanční terapie
- téma je velmi inovativní, **navazující výzkum** se zaměřuje na další onkologické diagnózy spolu s využitím **moderních technologií pro telerehabilitaci a efektivní monitorování** včetně zhodnocení

Reference

Grafické znázornění výsledků

Spolufinancováno Evropskou unií

Projekt Multidisciplinární individualizovaná sociálně zdravotní péče s využitím telerehabilitace a asistivních technologií je spolufinancován Evropskou unií v rámci programu Operační program Zaměstnanost plus, číslo výzvy 03_23_051, Reg. č. projektu: CZ.03.03.01/00/23_051/0005328

Mezinárodní studentská vědecká konference – **Moderní postupy v distanční péči a rehabilitačním lékařství** – Praha, 17.09.2026

TELEREHABILITACE PACIENTŮ S ROZTROUŠENOU SKLERÓZOU: PŘÍNOS TECHNOLOGIE SPIROGYM

Autorka práce: Ing. Marie Krejzová
Vedoucí práce: MUDr. Bc. Marie Tichá
Konzultantka práce: Mgr. Klára Novotná, Ph.D.

Klinika rehabilitace FNB a FBMI ČVUT, Budínova 2, Praha 8
Centrum pro demyelinizační onemocnění (RS Centrum), Fakultní poliklinika VFN, Karlovo náměstí 32, Praha 2

Úvod

Respirační fyzioterapie součástí (tele)rehabilitace u RS

Roztroušená skleróza (RS) je onemocnění s řadou proměnlivých symptomů, které negativně ovlivňují každodenní fungování pacientů. Cílený dechový trénink představuje vhodné a efektivní rozšíření rehabilitace u pacientů s RS. Technologie SpiroGym navíc umožňuje přenést terapii do domácího prostředí a nabídnout pacientovi i terapeutovi průběžnou zpětnou vazbu o probíhající terapii.

Cíl práce

Co může cílený dechový trénink přinést pacientům s RS?

Cílem bylo porovnat účinek cvičení dle konceptu DNS samotného oproti stejnému cvičení v kombinaci s respirační terapií. V respirační terapii byla využita technologie SpiroGym a inspirační odporový trenažer. Hodnocen byl vliv intervencí na dechové funkce, chůzi, únavu, psychické obtíže, dopad RS na každodenní život a na dysfagii.

Metodika

VYŠETŘOVANÝ SOUBOR
18 pacientů s relaps-remitentní RS
Věk 35-61 let
Průměrné EDSS (Expanded Disability Status Scale) 2,9

DESIGN STUDIE
2 skupiny: DNS + SpiroGym (n=9)
DNS (n=9)
Vstupní vyšetření → 8 týdnů intervence → výstupní vyšetření

INTERVENCE
8 týdnů domácí telerehabilitace
Obě skupiny: cvičení dle DNS
Skupina se SpiroGym: navíc inspirační trénink s trenažérem a technologií SpiroGym

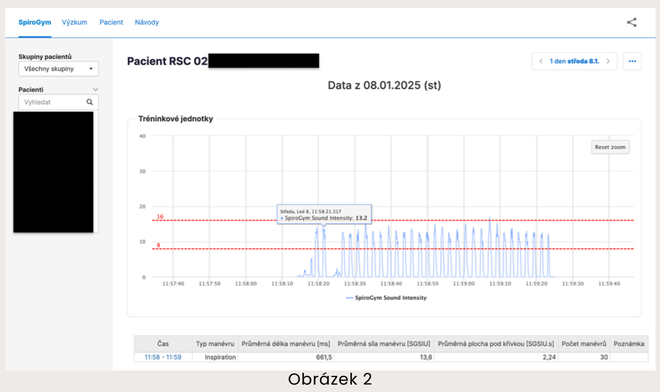
HODNOCENÉ PARAMETRY
Dechové funkce: MIP, MEP
Chůze: 6MWT, T25FW, RehaGait
Únava: FSS
Úzkost a deprese: HADS
Dopad RS na život: MSIS-29
Dysfagie: DYMUS

PODPORA TERAPIE
Komentovaná instruktážní videa → → ke cvičení a k využití trenažeru
Možnost konzultace s terapeutkou

ANALYZOVANÝ SOUBOR
16 pacientů dokončilo intervenci
8 v každé skupině



Obrázek 1



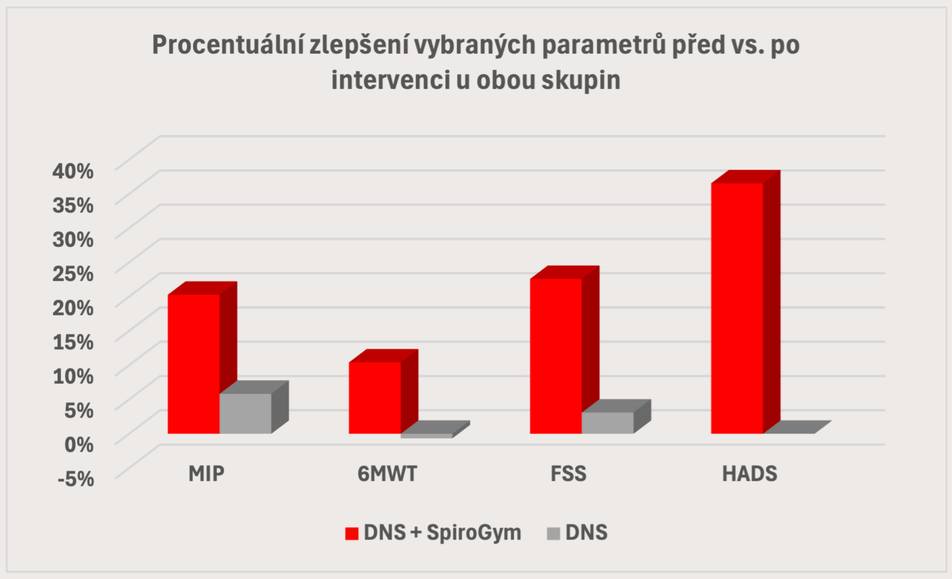
Obrázek 2

- Obrázek 1-SpiroGym mobilní aplikace a technologie SpiroGym s inspiračním trenažerem (vlastní zdroj)
- Obrázek 2-terapeutický systém Diani pro sledování terapeutických jednotek (vlastní zdroj)

Výsledky

- ↑ **maximální inspirační tlak (MIP)** – významně lepší výsledek ve skupině se SpiroGym
- ↑ **výkon v 6MWT** – skupina se SpiroGym ušla po intervenci významně delší vzdálenost
- ↓ **únava** – statisticky významné zlepšení ve skupině s dechovým trenažerem
- **chůzový stereotyp** – u obou skupin patrná tendence k normalizaci
- trend ke zlepšení (α=0,0651) v oblasti deprese a úzkosti u skupiny se SpiroGym

Subjektivně pacienti hodnotili intervenci pozitivně, zejména změny v oblasti respiračních funkcí, únavy a pocitu celkového zklidnění a relaxace. Oceňovali také instruktážní videa a možnost sledovat svůj respirační trénink.



Diskuze

Cílený inspirační trénink se SpiroGym může být přínosnou součástí rehabilitace pacientů s RS. Nejvýraznější **efekt** byl pozorován v oblasti MIP, vytrvalosti při chůzi a únavy. Zajímavý byl také trend ke zlepšování deprese a úzkosti, který však nedosáhl statistické významnosti (α=0,0651).

Výsledky je nutné vnímat s ohledem na několik **limitací**. Studii dokončilo pouze 16 účastníků, což omezuje možnost zobecnění výsledků. Komplikací je také vysoká variabilita symptomů RS.

Další výzkum by měl ověřit výsledky na větším souboru pacientů a ideálně při delší intervenci. Důležité je v budoucnu také sledovat, zda efekt terapie přetrvává v čase.

Závěr

SpiroGym je přínosná technologie pro telerehabilitaci pacientů nejen s RS. Pomocí zpětné vazby zvyšuje adherenci a zároveň zpřístupňuje rehabilitaci lidem i s omezenou mobilitou. Ze studie bylo zjištěno, že pozitivně ovlivňuje dechové parametry, funkční vytrvalost a hladinu únavy u pacientů s RS.

Sociotechnické aspekty a bariéry implementace robotických systémů v rehabilitaci ruky

Socio-technical aspects and barriers to the implementation of robotic systems in hand rehabilitation

Ing. David Tesařík

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství
Nemocnice Svaté Alžběty na Slupi, s.r.o. | david.tesarik605@seznam.cz

Stručné shrnutí

Explorativní kvalitativní studie analyzovala zkušenosti ergoterapeutů s robotickými systémy v rehabilitaci ruky. Přístroje podporují intenzivní a repetitivní trénink, motivaci pacienta a průběžné sledování výkonu, jejich přínos je však podmíněn správnou indikací, zaškolením personálu a začleněním do běžného provozu. Robotická rehabilitace byla chápána jako doplněk konvenční ergoterapie, nikoli jako náhrada klinického úsudku a lidského kontaktu.

Úvod

Robotické systémy rozšiřují možnosti ergoterapie ruky zejména v neurorehabilitaci. Umožňují opakované vedení pohybu, audiovizuální zpětnou vazbu a využití virtuálních či herních úloh.

Samotná technická vyspělost však nezaručuje klinický přínos. Rozhodující je vhodný výběr pacienta, zkušenost terapeuta, způsob interpretace dat a podmínky pracoviště.

Cíl práce

Analyzovat zkušenosti ergoterapeutů s používáním robotických systémů v rehabilitaci ruky a určit faktory, které ovlivňují jejich praktickou použitelnost.

Dílčím cílem bylo popsat hlavní přínosy, klinická omezení a technické, organizační i ekonomické bariéry zavádění.

Metodika

Design a soubor

Kvalitativní explorativní studie. Záměrný výběr ergoterapeutů, kteří na specializovaných pracovištích v České republice aktivně používali robotické systémy.

Sběr dat

Polostrukturované rozhovory byly realizovány s ergoterapeuty využívajícími robotické systémy v klinické praxi. Rozhovor vycházel ze sedmi otevřených otázek.

Analýza

Doslovné přepisy byly opakovaně čteny a zpracovány induktivním otevřeným kódováním metodou papír-tužka. Opakující se významové jednotky byly seskupeny do společných témat a následně interpretovány.

Zahrnuté systémy

Gloreha, Amadeo, HandTutor a Myro. Respondenti popisovali rovněž zkušenosti s funkční elektrostimulací.

Hodnocené oblasti

Postoj k robotice; důvody zařazení do praxe; kritéria výběru pacientů; přínosy; používané technologie; nedostatky a negativa.

Etika a ochrana dat

Účast byla dobrovolná a anonymní. Respondenti podepsali informovaný souhlas; zvukové záznamy byly po přepisu odstraněny.

Výsledky

Postoj terapeutů a adaptace na technologii

Všichni respondenti hodnotili robotiku po získání zkušeností pozitivně. Dva terapeuti popisovali počáteční skepsi nebo nejistotu; přijetí technologie souviselo s praktickým zaškolením a opakovaným používáním.

Hlavní terapeutické přínosy

- intenzivní, přesný a repetitivní trénink
- možnost asistovaného či pasivního vedení pohybu
- audiovizuální zpětná vazba a herní motivace
- podpora motorického učení a uvědomění pohybu
- nácvik úchopu a aktivit denního života s reálnými předměty
- úspora fyzických sil terapeuta a efektivnější využití času

Objektivizace průběhu terapie

Softwarové nástroje umožňují ukládat výsledky, porovnávat vývoj výkonu a přesněji zachytit obtíže v provedení pohybu. Respondenti současně zdůraznili, že data nejsou samostatným klinickým závěrem a musí být interpretována terapeutem v kontextu funkčního stavu pacienta.

Bariéry implementace

- vysoké pořizovací náklady, servis a náhradní díly
- prostorové nároky a omezená přenositelnost
- čas na přípravu, usazení pacienta a nastavení programu
- nutnost odborného zaškolení a průběžného osvojování obsluhy
- závislost na organizaci provozu, dostupnosti místnosti a délce terapeutické jednotky

Klinická a uživatelská omezení

Robotika nebyla považována za vhodnou pro každého pacienta. Omezením mohou být závažné kognitivní či zrakové poruchy, imobilita, akutní stavy, výrazná spasticita nebo odmítnutí technologie pacientem. U robotických rukavic respondenti upozorňovali na omezení taktilního vnímání a kontaktu s reálným předmětem.

> *„Hlavním nástrojem jsou naše ruce a kreativní mozky, to žádný robot nenahradí.“*
>
> Výrok respondenta shrnuje konsenzus, že robotické systémy mají terapii doplňovat, nikoli nahrazovat.

Diskuze

Interpretace nálezů

Výpovědi terapeutů podporují předpoklad, že hlavní hodnota robotiky spočívá v dávce a konzistenci tréninku, nikoli v samostatném nahrazení terapeutické práce. Přínosy repetice, zpětné vazby a virtuálního prostředí odpovídají odborným zdrojům citovaným v původní práci; dostupné studie však neprokazují jednoznačnou převahu robotické terapie nad kvalitně vedenou konvenční rehabilitací.

Implementace jako změna klinického procesu

Pořízení přístroje samo o sobě nestačí. Přijetí technologie vyžaduje zaškolení, čas na osvojení obsluhy, dostupný prostor, servisní zajištění a jasné začlenění do terapeutického plánu. Počáteční nejistota respondentů se po zkušenosti s používáním zmírnila, což ukazuje význam podpory uživatelů při zavádění.

Klinická odpovědnost zůstává u terapeuta

Terapeut rozhoduje o indikaci, nastavuje obtížnost, sleduje kompenzační pohyby a převádí naměřená data do klinického významu. Lidský kontakt, dotyk, komunikace a přizpůsobení činnosti konkrétnímu pacientovi představují složky péče, které zařízení neposkytuje.

Limity studie

Výsledky vycházejí z účelově vybraných rozhovorů a zachycují subjektivní zkušenost terapeutů. Studie nehodnotila klinické výsledky pacientů, nákladovou efektivitu ani rozdíly mezi pracovišti. Závěry proto nelze statisticky zobecnit; slouží jako explorativní podklad pro rozsáhlejší výzkum.

Závěr

Hlavní závěr

Robotické systémy mohou zvýšit intenzitu tréninku, podpořit motivaci a zpřesnit sledování terapie. Jejich přínos vzniká až ve spojení s klinickým úsudkem, funkčně zaměřenou ergoterapií a individuálními cíli pacienta.

Dopad pro klinickou praxi

Před zavedením je třeba plánovat financování a servis, prostor, časovou kapacitu, školení, kritéria indikace, ochranu dat a způsob hodnocení výsledků. Technologie má být součástí programu, nikoli jeho cílem.

Navazující výzkum

Vhodné je multicentrické smíšené šetření s větším souborem, zapojením pacientů a managementu a hodnocením použitelnosti, klinických výsledků i nákladové efektivity. Tak lze odlišit technický potenciál od podmínek, za nichž se promítá do kvality péče.

Klíčová slova: asistivní technologie | rehabilitační robotika | ergoterapie | neurorehabilitace

Vybrané zdroje: Kolářová, 2019; Franceschini et al., 2020; Navrátil, 2022; Tesařík

MOŽNOSTI VYUŽITÍ MULTIMODÁLNÍCH DAT A TELEMEDICÍNSKÝCH NÁSTROJŮ

pro časný záchyt malnutrice a sarkopenie u seniorů

Mgr. Kristýna Pastrňáková

Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství, FBMI ČVUT

Ústav preventivního a sportovního lékařství, spol. s r.o.

Školitel: MUDr. Markéta Janatová, Ph.D. | Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství, FBMI ČVUT

HLAVNÍ SDĚLENÍ

Jednorázové klinické vyšetření zachycuje pouze aktuální stav. Propojení funkčních testů, tělesného složení, nutričního hodnocení a dat z domácího prostředí může umožnit časnější rozpoznání rizikového trendu.

ÚVOD

Sarkopenie a malnutrice jsou významné geriatrické syndromy spojené s poklesem fyzické výkonnosti, vyšším rizikem pádů, hospitalizací a ztrátou soběstačnosti.

GLIM zahrnuje mezi fenotypová kritéria malnutrice také sníženou svalovou hmotu. Nutriční stav a svalové zdraví proto nelze u seniorů hodnotit odděleně.

Výzva: časné změny mohou mezi ambulantními kontrolami unikat.

CÍL PROJEKTU

Ověřit, zda kombinace klinických, funkčních, nutričních a digitálních dat umožní včasnější identifikaci seniorů ohrožených rozvojem:

- sarkopenie
- malnutrice
- funkčního poklesu
- ztráty soběstačnosti

SOUČASNÝ STAV POZNÁNÍ

GLIM | malnutrice

Diagnóza malnutrice vyžaduje alespoň 1 fenotypové a 1 etiologické kritérium. Snížená svalová hmota je jedním z klíčových fenotypových znaků.

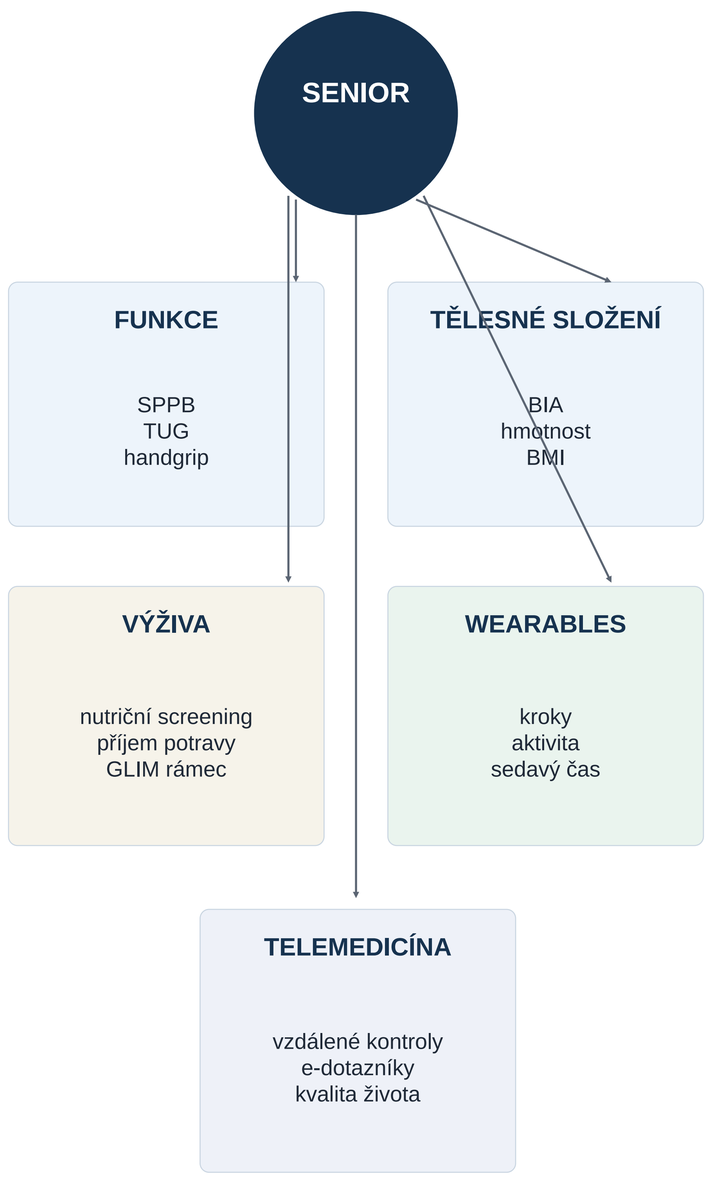
Cederholm et al., 2019

Ackermans | sarkopenie

Screening, diagnostika a longitudinální monitoring svalového stavu vyžadují rozdílné nástroje. Volba metody má odpovídat klinickému scénáři a dostupnosti.

Ackermans et al., 2022

NAVRHOVANÝ MULTIMODÁLNÍ MODEL



MULTIMODÁLNÍ DATOVÝ PROFIL → IDENTIFIKACE ZMĚNY → VČASNÁ INTERVENCE

METODIKA / PLÁN SLEDOVÁNÍ

Opakovaná klinická vyšetření

- SPPB, TUG, handgrip
- bioimpedanční analýza
- nutriční screening a změny hmotnosti

Průběžný domácí monitoring

- wearable data: kroky, aktivita, sedavý čas
- elektronické dotazníky
- telemedicínské kontroly

Analýza

Hledání kombinací ukazatelů, které mohou signalizovat rizikový trend dříve než izolovaný parametr.

DIGITÁLNÍ EVIDENCE

Ho et al. | wearables

8týdenní intervence s komerčním activity trackerem a postupným cílem 5 000 → 7 500 kroků/den byla spojena se zvýšením pohybové aktivity, skeletal muscle indexu a svalové síly a se snížením sedavého času.

Ho et al., 2024

Zhang et al. | telerehabilitace

U seniorů se sarkopenií vedl 4týdenní odporový trénink přes mobilní aplikaci ke zlepšení síly, rovnováhy a IADL. Změny se významně nelišily od prezenční rehabilitace vedené fyzioterapeutem.

Zhang et al., 2025

OČEKÁVANÝ PŘÍNOS

- sledovat trend místo jediného bodového měření
- zachytit změny chování v domácím prostředí
- propojit nutriční a funkční riziko
- podpořit včasnou multidisciplinární intervenci

ZÁVĚR

Sarkopenie a malnutrice jsou vzájemně propojené stavy, jejichž časný záchyt vyžaduje komplexní hodnocení.

Digitální nástroje mohou rozšířit standardní klinické vyšetření o longitudinální data z běžného života. Klíčovou otázkou projektu je, zda integrace těchto dat umožní identifikovat rizikový trend dříve a podpořit včasnou intervenci.

REFERENCE

1. Cederholm, T., et al. (2019). Clinical Nutrition, 38(1), 1–9. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.002
2. Ackermans, L. L. G. C., et al. (2022). Clinical Nutrition ESPEN, 48, 36–44. https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.01.027
3. Ho, M.-H., et al. (2024). Journal of Medical Internet Research, 26, e60183. https://doi.org/10.2196/60183
4. Zhang, L., et al. (2025). Journal of Medical Internet Research, 27, e67846. https://doi.org/10.2196/67846

KONTAKT

Mgr. Kristýna Pastrňáková
pastrnakova@upsl.cz

Monitoring variability srdeční frekvence při hodnocení efektu hiporehabilitace

Heart Rate Variability Monitoring in the Evaluation of Equine-Assisted Rehabilitation

Xenia Svobodová[1], Markéta Janatová[2]
[1] Česká hiporehabilitační společnost, z. s.
[2] Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství (KIT), FBMI ČVUT

Financováno Evropskou unií

Úvod, Cíle a Metodika

1. Úvod (Background)

- Variabilita srdeční frekvence (HRV) je citlivým ukazatelem schopnosti organismu přizpůsobovat se vnitřním a vnějším vlivům (rovnováha autonomního nervového systému).
- Vědecká literatura popisuje pozitivní vliv hiporehabilitace na HRV (především aktivaci parasympatiku a relaxaci).
- Dnešní technologie umožňují neinvazivní ranní monitoring v domácím prostředí, což otevírá nové možnosti pro dlouhodobé sledování v reálné praxi.

2. Cíl práce (Objectives)

- Ověřit proveditelnost domácího monitoringu HRV u probandky v seniorském věku (70 let) v kontextu hiporehabilitace.
- Posoudit potenciál pro dlouhodobý samostatný monitoring a zhodnotit dlouhodobou adherenci k měření (longitudinální sledování 2022–2026).

3. Metodika (Methods)

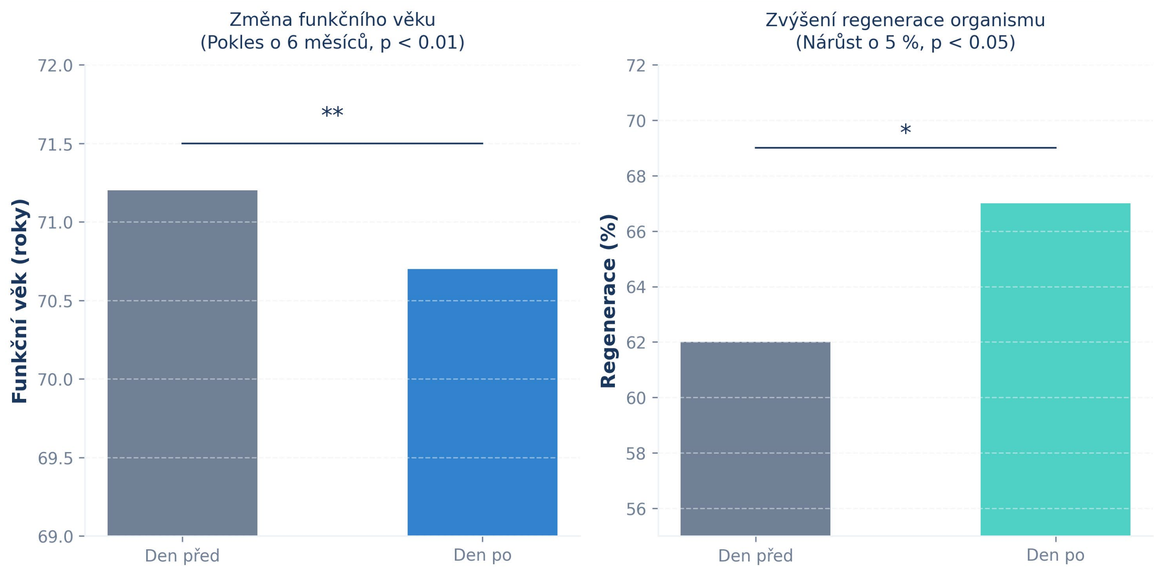
- **Probandka:** Žena, věk 70 let na začátku sledování.
- **Krátkodobá fáze (3 měsíce):**
  - 21 kontaktů s koněm ze země (délka jednotky 60 minut, frekvence 1–3x týdně).
  - Srovnání hodnot HRV den před intervencí a den po ní.
- **Dlouhodobá fáze (4 roky, 2022–2026):** Pravidelný ranní monitoring pro posouzení dlouhodobé udržitelnosti a reakcí na životní zátěž.
- **Technologie:**
  - Ranní měření podle standardizovaného protokolu **leh–stoj–leh** (aktivace baroreflexu).
  - Použití systému **mySASY** a mobilní aplikace **MyAge** (retrospektivní analýza dat)

Výzkum byl realizován za finanční podpory Ministerstva zdravotnictví České republiky z programu Podpora zdraví, zvyšování efektivity a kvality zdravotní péče v rámci projektu č. 58/22/PZZ Podpora osob v riziku syndromu vyhoření a s neurotickými poruchami.
Tento příspěvek je podpořen z projektu Profesionalizace CEFTA č. 5337 v operačním programu Zaměstnanost Plus, financovaného z fondů Evropské unie.

Výsledky

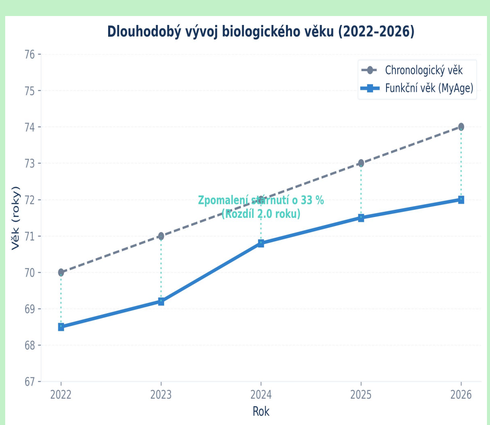
A. Krátkodobý efekt kontaktu s koněm (Tříměsíční hodnocení):

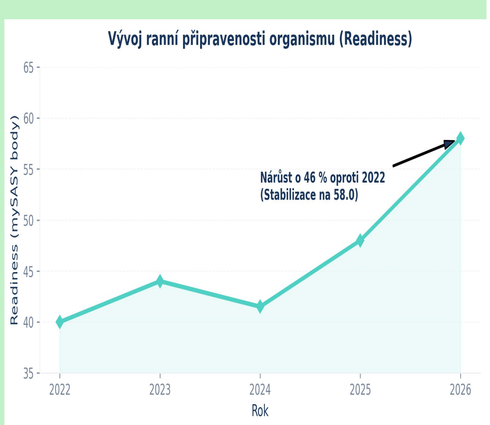
- Při retrospektivním porovnání dat se ukázalo, že **den po kontaktu s koněm**:
  - **Funkční věk** klesl v průměru o **6 měsíců** (statisticky významné na hladině významnosti $p < 0,01$).
  - **Regenerace organismu** vzrostla v průměru o **5 %** ($p < 0,05$).



B. Dlouhodobý monitoring a adherence (4leté sledování 2022–2026):

- Měření bylo prováděno zcela samostatně, dlouhodobě a **bez jakýchkoliv komplikací**, což potvrzuje vysokou adherenci.
- Záznamy spolehlivě zachytily výkyvy spojené s reálnou životní zátěží (stresové periody) i následnou schopnost organismu se úspěšně regenerovat.





Závěr

Kazuistika úspěšně ověřila proveditelnost a dlouhodobou udržitelnost domácího monitoringu HRV u probandky v seniorském věku.
Metoda poskytuje terapeutům i klientům objektivní vědeckou zpětnou vazbu o účincích hiporehabilitace, což výrazně posiluje principy **Evidence-Based Practice (EBP)** v oboru.