proLékaře.cz | 6.8.2025

doi: 10.48095/cccsnn2025169

Telerehabilitace u osob s neurologickým onemocněním – aktuální poznatky z klinických studií

Telerehabilitation in people with neurological diseases – current findings from clinical studies

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.
The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE "uniform requirements" for biomedical papers.

B. Grosserová[1], K. Novotná[1,2]

[1] Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd
1. LF UK a VFN v Praze
[2] Klinika rehabilitačního lékařství
1. LF UK a VFN v Praze

Mgr. Barbora Grosserová
RS centrum
Neurologická klinika
1. LF UK a VFN v Praze
Karlovo nám. 32, Praha 2
e-mail: barbora.grosserova@vfn.cz

Přijato k recenzi: 20. 10. 2024
Přijato do tisku: 13. 5. 2025

Souhrn

Úvod: Telerehabilitace se zdá být velmi nadějnou alternativou k běžné rehabilitační péči a mohla by být přínosná i u osob s neurologickým onemocněním. *Cíl:* Cílem studie bylo zmapovat dosavadní publikovanou evidenci v oblasti telerehabilitace u dospělých osob se získaným neurologickým onemocněním. *Metodika:* V rámci systematické rešerše byly vyhledány dostupné klinické studie publikované na téma telerehabilitace u osob s neurologickým onemocněním v období 2010–2023. Vyhledávání probíhalo pomocí zvolené kombinace klíčových slov (telerehabilitation, telemonitoring, telemedicine, teleneurology, neurorehabilitation, multiple sclerosis, stroke, Parkinson's disease, neurological disorders). Kritéria pro zařazení splňovaly studie publikované v anglickém jazyce a s účastníky mladšími 18 let. Vyřazeny byly studie zaměřující se pouze na telemonitoring bez rehabilitační intervence. Pro účely vyhodnocení kvality studií byla využita škála PEDro (1–11). Na základě této hodnoticí škály byly vyřazeny studie nižší kvality (< 4) a následně podrobně analyzovány studie vyšší kvality. *Výsledky:* Celkem bylo nalezeno 190 studií. Po odstranění duplikací a studií, které nesplňovaly podmínky (nebyly zaměřeny na dospělé pacienty, byly pouze rešeršemi nebo nebyl dostupný full-text) zůstalo do analýzy 111 studií. Z toho 49 se týkalo telerehabilitace u roztroušené sklerózy, 41 po cévní mozkové příhodě, 16 u Parkinsonovy choroby, 4 telerehabilitace u poruch řeči a 8 dalších u jiných diagnóz (4 kraniotraumata, 2 poranění míchy, 1 amyotrofická laterální skleróza a 1 demence). Mezi intervence poskytované formou telerehabilitace se řadil nejčastěji kognitivní trénink, dále terapie zaměřená na horní končetinu, kombinovaný trénink, trénink chůze nebo také terapie únavy. *Závěr:* Z výsledků je patrné, že intervence poskytované prostřednictvím telerehabilitace jsou velmi rozmanité a mohou přinášet výsledky v některých případech srovnatelné s běžnou rehabilitací. Zdá se, že telerehabilitace je nejlépe využitelná u osob s roztroušenou sklerózou a cévní mozkovou příhodou.

Klíčová slova

telerehabilitace – neurologické onemocnění – roztroušená skleróza – Parkinsonova choroba – cévní mozková příhoda

Key words

telerehabilitation – neurological disease – multiple sclerosis – Parkinson's disease – stroke

Úvod

Rehabilitace je důležitou součástí komplexní léčby u pacientů s neurologickým onemocněním. V současné době pozorujeme narůstající vývoj moderních technologií (robotické systémy, funkční elektrická stimulace, virtuální realita [VR]), které se také stále častěji využívají ve zdravotnictví pro zkvalitnění péče. Jedním z příkladů takového využití moderních technologií je právě telerehabilitace (TR) nebo pravidelný telemonitoring pacientů. První zmínky zkoumající možnosti TR se objevily v roce 1998, od té doby počet studií stále narůstá v důsledku rozvoje nových komunikačních a počítačových technologií [1]. Větší množství publikovaných studií se objevuje po roce 2010 (přičemž od roku 2017 je na PubMedu více než desítka článků ročně na téma TR v neurologii). Velký rozvoj TR (a obecně celé telemedicíně) však přinesla pandemie COVID-19 a s ní spojené restrikce. Množství studií, které se zabývaly využitím TR v neurologii, výrazně vzrostlo právě v období pandemie COVID-19 [2–5].

Telerehabilitace se podle některých autorů zdá být velmi nadějnou alternativou k běžné rehabilitační péči, která by mohla být pří-

proLékaře.cz | 6.8.2025

Abstract

Introduction: Telerehabilitation seems to be a very promising alternative to conventional rehabilitation care and could also be beneficial for people with neurological diseases. *Aim:* The aim of the study was to map the existing published evidence in the field of telerehabilitation in adults with acquired neurological disease. *Methods:* A systematic search was conducted to identify available clinical studies published on telerehabilitation in people with neurological disease between 2010 and 2023 using a selected combination of keywords (telerehabilitation, telemonitoring, telemedicine, teleneurology, neurorehabilitation, multiple sclerosis, stroke, Parkinson's disease, neurological disorders). Studies published in English and with participants under 18 years of age met the inclusion criteria. Studies focusing only on telemonitoring without rehabilitation intervention were excluded. The PEDro scale (1–11) was used to assess the quality of the studies. Based on this rating scale, studies of lower quality (< 4) were excluded, and then higher quality studies were analyzed in detail. *Results:* A total of 190 studies were identified. After removing duplicates and studies that did not meet the eligibility criteria (not focused on adult patients, were searches only, or full-text was not available), 111 studies remained for analysis. Of these, 49 were related to telerehabilitation for multiple sclerosis, 41 for stroke, 16 for Parkinson's disease, 4 to telerehabilitation for speech disorders, and 8 for other diagnoses (4 craniotraumas, 2 spinal cord injuries, 1 amyotrophic lateral sclerosis, and 1 dementia). Interventions provided through telerehabilitation included most commonly cognitive training, then upper limb-focused therapy, combined training, gait training, or fatigue therapy. *Conclusion:* The results show that the interventions provided through telerehabilitation are very diverse and can produce results in some cases comparable to conventional rehabilitation. Telerehabilitation seems to be most useful for people with multiple sclerosis and stroke.

nosná u osob s neurologickým onemocněním [6–9]. Tato vzdálená forma poskytování rehabilitační péče se využívá i u pacientů s jinými diagnózami, jako jsou různé pooperační stavy [10], myoskeletální bolest [11], nebo u pacientů s interními onemocněními, jako jsou diabetes mellitus 2. typu [12], nebo kardiovaskulární onemocnění [13].

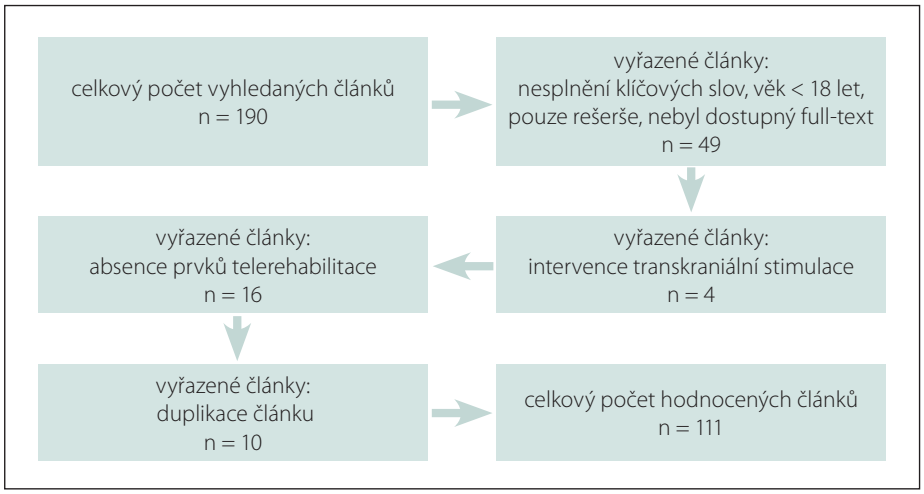
Právě z důvodu aktuálnosti tématu a jeho nedostatečného zpracování v české odborné literatuře jsme se rozhodli na téma využití TR u neurologických pacientů podívat systematicky.

Metodika

Cílem studie bylo zmapovat dosavadní publikované poznatky získané v oblasti TR u osob s neurologickým onemocněním. V rámci systematické rešerše byly v databázi PubMed vyhledány klinické studie na téma TR v období 2010–2023. Vyhledávání probíhalo pomocí zvolené kombinace klíčových slov: telerehabilitation, telemonitoring, telemedicine, teleneurology, neurorehabilitation, multiple sclerosis, stroke, Parkinson's disease, neurological disorders. Kritéria pro zařazení byla následující:

1. studie publikované v anglickém jazyce;
2. osoby s neurologickým onemocněním mladší 18 let;
3. dostupný full-text;
4. klinická studie, ne pouze rešeršní článek.

Vyřazeny byly studie zaměřující se pouze na telemonitoring bez jakékoli terapeutické intervence. Dále byly vyřazeny také studie s metodou transkraniální stimulace, jelikož zahrnují pokročilé technologie s nutností odborné pomoci při aplikaci.



Obr. 1. Flow chart – třídění článků do systematické rešerše.
n – počet

Fig. 1. Flow chart – sorting articles into a systematic review.
n – number

Pro zhodnocení kvality vyhledaných studií byla využita škála PEDro. Tato 11bodová škála hodnotí metodologickou kvalitu studií. Hodnocení se zaměřuje na aspekty, jako jsou randomizace, zaslepení účastníků a hodnotitelů studie a porovnání mezi skupinami [14]. Metodologická kvalita studií je vyšší, čím vyšší je bodové hodnocení. Na základě této hodnotící škály bylo provedeno hodnocení dvěma recenzenty, přičemž studie s velmi nízkou metodologickou kvalitou (< 4) byly vyřazeny. Následně byl podrobně hodnocen full-text u studií vyšší kvality a studie s nejvyšší metodologickou kvalitou (tj. randomizované studie s kontrolní skupinou a bodovým hodnocením ≥ 8) byly podrobněji popsány v souhrnných tabulkách.

Nalezené studie byly rozděleny na základě typu využívaných intervencí do skupin: trénink horních končetin (HK), kognitivní trénink, trénink celkové mobility, logopedické intervence, psychoterapeutické intervence a poradenství a motivace.

Výsledky

Celkem bylo vyhledáno 190 studií. Po odstranění studií, které nesplňovaly zvolená kritéria, zůstalo pro podrobnější hodnocení 143 studií. Dále byly vyřazeny studie, které neobsahovaly prvky TR, zahrnovaly využití transkraniální stimulace, a po odstranění duplikátů bylo do finální analýzy zahrnuto 111 článků (obr. 1 – flow chart).

Z celkového množství 111 studií se celkem 49 věnovalo terapii RS, 41 terapii po CMP, 16 terapii Parkinsonovy choroby (PN), 4 se zaměřovaly pouze na poruchy řeči a 8 na další diagnózy (4 kraniotraumata, 2 poranění míchy, 1 amyotrofická laterální skleróza a 1 demence). Dohromady bylo ve studiích

proLékaře.cz | 6.8.2025

Tab. 1. Trénink horních končetin (PEDro ≥ 8).

Studie	Počet probandů	Délka intervence	Typ intervence	Vyšetření	Efekt	PEDro
Adams et al., 2023 [18] (CMP)	18	8 týdnů	ex: VR s využitím speciální rukavice ko: běžná péče	FMA	významné zlepšení ex. skupiny ve FMA oproti ko. skupině	9
Cramer et al., 2019 [16] (CMP)	124	8 týdnů (36 terapií)	ex: hraní terapeutických her a edukace o CMP formou TR ko: stejné cvičení v klinice	FMA	zlepšení v obou skupinách, potvrzena non-inferiota TR	8
Eldemir et al., 2023 [25] (PN)	30	6 týdnů	ex: kruhový trénink s TR na HK ko: domácí cvičení	9HPT, JHFT, síla stisku a sevření, UPDRS-III, UPDRS-II, QoL, PDQ-8	zlepšení v 9HPT, JHFT, síle úchopu, síle sevření a UPDRS-III ve prospěch ex. skupiny.	9
Gauthier et al., 2021 [15] (CMP)	167	3 týdny	4 skupiny (tele-gaming, self-gaming, CIMT, tradiční rhb)	MAL, WMFT	tele-gaming a self-gaming vykazovaly lepší výsledky v MAL než tradiční rhb, ale při porovnání s CIMT nebyl horší pouze tele-gaming u všech skupin významně zlepšen WMFT	9
Hashemi et al., 2022 [19] (PN)	45	8 týdnů	ex: 1. VR v klinice 2. VR bez dohledu ko: běžná péče	Box-block test, 9HPT, dynamometr, hand Active sensation test, wrist position sense test	všechny skupiny dosáhly zlepšení	8
Kowaleski et al., 2011 [23] (SCI)	21	6 týdnů	ex: hraní terapeutických her s využitím pákového ovladače a ES ko: silový trénink, hraní her s využitím trackballu a ES	ARAT	ex. skupina statisticky významně zlepšena v ARAT oproti kontrole	9
Ortiz-Rubio et al., 2016 [24] (RS)	37	8 týdnů	ex: trénink HK formou videokonference ko: instruktáž s rozpisem cvičení HK formou letáku	ARAT	významné zlepšení ex. skupiny v ARAT oproti kontrole	9
Paik a Cramer, 2021 [17] (CMP)	124	6-8 týdnů (36 terapií)	ex: trénink HK s TR systémem + videokonference ko: instrukce k domácímu cvičení tištěnou podobou	FMA	predičkní faktory pro dosažení většího motorické zlepšení byly ženské pohlaví, menší spasticita a méně defektů zorného pole	8
Pruszynska, 2022 [20] (RS)	30	4 týdny	ex: trénink HK s rozšířenou realitou ko: domácí trénink HK	9HPT, síla stisku, úchop míčků	zlepšení jemné motoriky a síly stisku u ex. skupiny	8
Wolf et al., 2015 [21] (CMP)	99	8 týdnů	ex: trénink vedený na dálku s robotickým systémem ko: domácí cvičební program	ARAT, WMFT, FMA	zlepšení dosaženo v obou skupinách, bez významného rozdílu mezi skupinami	8
Linder et al., 2015 [22] (CMP)	99	8 týdnů	ex: trénink HK vedený na dálku s robotickým systémem ko: domácí cvičební program	SIS, CES–D	významné zlepšení v doménách SIS kromě domény fyzické síly jedné u obou skupin	8

9HPT – The Nine-Hole Peg Test; ARAT – Action Research Arm Test; CES-D – Center for Epidemiologic Studies Depression Scale; ES – elektricka stimulace; ex – experimentální skupina; FMA – Fugl-Meyer Assessment; HK – horní končetiny; JHFT – Jebsen-Taylor Hand Function Test; ko – kontrolní skupina; MAL – Motor Activity Log Quality of Movement; PDQ-8 – Parkinson's Disease Questionnaire-8; PN – Parkinsonova choroba; QoL – kvalita života; rhb – rehabilitace; SCI – poranění míchy; SIS – Stroke impact scale; TR – telerehabilitace; UPDRS – Unified Parkinson's Disease Rating Scale; WMFT – Wolf Motor Function Test

zařazeno 7 908 osob. Nejčastěji se jednalo o studie z USA (37), Itálie (11) a Austrálie (8).

Mezi časté metodologické nedostatky studií, které vedly k jejich nižšímu hodnocení, patřily především absence zaslepení, randomizace pacientů a kontrolní skupiny.

Trénink horních končetin

Celkem 15 studií se zaměřovalo na trénink HK. Studie s vyšší metodologickou kvalitou (≥ 8) využívaly pro cvičení na dálku TR platformy s herními systémy (Games That Moves You, PBC [Columbus, OH, USA]; počítačové hry využívající různé pohybové úkoly pro HK s videokonferencí) [15–17] nebo s VR (většinou s využitím speciálních brýlí) [18,19] nebo s tzv. rozšířenou realitou, která využívá reálného prostředí, do kterého zobrazuje simulované prvky [20]. Studie také sledovaly

proLékaře.cz | 6.8.2025

Tab. 2. Kognitivní trénink (PEDro ≥ 8).

Studie	Počet probandů	Délka intervence	Typ intervence	Vyšetření	Efekt	PEDro
Amato et al., 2014 [28] (RS)	102	3 měsíce	ex: specifický PC kognitivní program ko: série nespecifických cvičení (čtení, porozumění textu aj.)	neuropsychologická baterie (PASAT, SDMT aj.), self-report	významné zlepšení ex. skupiny v testu PASAT oproti kontrole. Self-report neukázal rozdíly mezi skupinami pacientů.	10
Balkom et al., 2022 [34] (PN)	136	8 týdnů	ex: kognitivní trénink s využitím online platformy ko: hraní běžných online her	TOL	žádný skupinový rozdíl v přesnosti TOL korigované na základní výkon	8
Cerasa et al., 2013 [29] (RS)	23	6 týdnů	ex: počítačem podporovaná kognitivní rehabilitace ko: počítačové testy s vizuomotorickou koordinací	fMR, Stroop task test	významné zlepšení ex. skupiny oproti kontrole v Stroop testu, který byl spojen se zvýšenou aktivitou na fMR	9
Goodwin et al., 2020 [32] (RS)	38	2 měsíce	ex: elektronický pagingový systém (medikace, kontroly lékaře aj.) ko: zasílání non-memory zpráv (noviny, zprávy aj.)	EDMQ	nebylo dosaženo významného rozdílu mezi skupinami v EDMQ	9
Charvet et al., 2017 [30] (RS)	135	12 týdnů	ex: kognitivní remediace prostřednictvím adaptivních PC her ko: běžné PC hry	neuropsychologická baterie	ex. skupina měla významně lepší výsledky v kognitivních funkcí než kontrolní	10
Stuifbergen et al., 2018 [31] (RS)	183	8 týdnů	ex: počítačem podporovaná kognitivní rehabilitace ko: hraní běžných PC her	neuropsychologická baterie, EPT-R, self-report	u obou skupin došlo k významnému zlepšení ve všech testech, mezi skupinami byla ex. skupina významně zlepšena v testech CVLT, PASAT3 a depresi oproti kontrole	8

CVLT – California Verbal Learning Test; EDMQ – Every Day Memory Questionnaire; EPT-R – Everyday Problems Test-Revised; ex – experimentální skupina; fMR – funkční MR; ko – kontrolní skupina; PASAT – Paced Auditory Serial Addition Test; PN – Parkinsonova choroba; SDMT – Symbol Digit Modalities Test; TOL – Tower of London

efektivitu cvičení se speciálním vybavením, např. v podobě rukavice se zabudovanými senzory [18], robotického herního systému Hand Mentor Pro™ (Kinetic Muscles, Inc., Tempe, AZ, USA) [21,22] nebo také kombinace funkční elektrické stimulace a hraní počítačových her trénující všední denní činnosti (activities of daily living; ADL) pomocí pákového ovladače (joystick) [23]. Byly zde také cvičební intervence bez přídatných zařízení, ve kterých bylo cvičení vedeno formou telekonference s terapeutem [24,25]. Délka terapeutických intervencí se pohybovala od 3 do 8 týdnů. Nejčastěji se efekt hodnotil pomocí Fugl-Meyer Assessment (FMA) a Action Research Arm Test (ARAT). Nejlepších výsledků bylo dosaženo v intervencích kombinujících VR a speciální rukavice u osob po CMP [18]. Jako účinné se ukázaly také počítačové hry kombinované s joystickem u osob po poranění míchy [23]. Nadějné výsledky vykazovaly rovněž distanční formy tzv. terapie nuceným užíváním (constraint induced movement therapy; CIMT) u osob po CMP [26,27]. Podrobněji viz tab. 1 [15–25].

Kognitivní trénink

Studie zaměřené na trénink kognitivních funkcí formou TR se vyznačovaly průměrně nejvyšší metodologickou kvalitou. Nejčastěji se zaměřovaly na osoby s RS a osoby s PN. U osob s RS se pro kognitivní trénink velmi často využívaly počítačové rehabilitační programy (Attention Processing Training program, RehaCom [SCHUHFRIED, Mödling, Rakousko], Adaptive Cognitive Remediation [ACR] program [Posit Science Corporation, San Francisco, CA, USA], Lumosity program [Lumos Lab, San Fracisco, CA, USA]) [28–31]. Odlišnou formou intervence se zabývala studie sledující efektivitu systému NeuroPage u osob s RS, který kompenzoval deficit paměti pomocí zasílání upomínkových zpráv pro připomenutí denních aktivit [32].

Využití specifických herních počítačových systémů s možností adaptace obtížnosti podle aktuálního kognitivní výkonu se jeví jako slibná intervence [30,33]. Podrobněji viz tab. 2 [28–32,34].

Trénink mobility

Celkem 43 studií hodnotilo trénink celkové mobility. Nejčastěji se jednalo o studie v délce 12 týdnů (od 3 do 26). Z důvodů většího množství intervencí dále dělíme podle jednotlivých diagnóz. Podrobněji viz tab. 3 [35–56].

Cévní mozková příhoda

U pacientů po CMP se často využívaly systémy TR se senzory pohybu pro monitorování cvičení a poskytování zpětné vazby k prováděným cvikům [57], kromě toho se tyto programy kombinovaly i s běžnou fyzioterapií [58]. Mnohé studie sledovaly nejrůznější formy balančního tréninku s využitím VR [59] nebo komerčně dostupného systému Kinect® (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) se senzory pohybu [48]. Kromě těchto technologických pomůcek se využívaly také netradiční

proLékaře.cz | 6.8.2025

Tab. 3. Trénink mobility (PEDro ≥ 8).

Studie	Počet probandů	Délka intervence	Typ intervence	Vyšetření	Efekt	PEDro
Dogan et al., 2023 [35] (RS)	34	8 týdnů	ex: cvičení pomocí mobilní aplikace ko: kruhový skupinový trénink s VR	TIS, ABILHAND, MMDT, ataxie (K-ICARS)	poškození trupu, závažnost ataxie a funkce ruky vykazovaly statisticky významné zlepšení v obou skupinách, dynamická rovnováha trupu a K-ICARS se zlepšily lépe u ko. skupiny	8
Flynn at el., 2021 [36] (PN)	40	5 týdnů	ex: cvičení v centru + self-management program následované domácím cvičením s telehealth ko: cvičení v centru + self-management program s pokračováním cvičení v centru	adherence a spokojenost s cvičením	adherence byla vysoká v bloku 1 (93 %) a bloku 2 (skupina z centra = 93 %, skupina z domova = 84 %), cvičení doma však bylo méně uspokojivé	9
Hsieh HC et al., 2019 [37] (CMP)	56	10 týdnů	ex: adaptivní nožní spínač s VR ko: běžná rehabilitace	silová plošina (COP), 10MWT	významné zlepšení rovnováhy a chůze u ex. skupiny oproti běžné rehabilitaci	8
Chen et al., 2017 [38] (CMP)	54	12 týdnů	ex: neuromuskulární elektrická stimulace HK a DK s cvičením na dálku ko: stejný program v klinice	mBI, BBS, mRS, CSI, neuromuskulární odpověď	bez významnější rozdílu mezi skupinami, zlepšení obou skupin v mBI, BBS, neuromuskulární odpovědi	9
Nuic et al., 2023 [39] (PN)	50	6–9 týdnů (18 lekcí)	ex: herní systém s VR se snímáním pohybu těla ko: hraní her na klávesnici	SWST, GABS Part B, Tinetti test	nebyl mezi skupinami nalezen žádný významný rozdíl ve změně SWST, parametry chůze a rovnováhy se významně snížily u ex. skupiny oproti kontrole	9
Paul et al., 2019 [40] (RS)	90	6 měsíců	ex: kombinované cvičení prostřednictvím webových stránek ko: stejné cvičení poskytnuté v papírové podobě	adherence, 2MWT	adherence byla u ex. skupiny 40–63 % a u kontroly 53–71 %. Nebyl významný rozdíl v 2MWT mezi skupinami.	8
Tallner et al., 2016 [41] (RS)	126	6 měsíců	ex: aerobně-rezistentní cvičení kontrolované online platformou ko: čekací listina a po 3 měsících stejný cvičební program jako exp. skupina	HAQUAMS, max. izometrická síla svalu, VO_2peak, vitální kapacita plic, Baecke Questionnaire	významný rozdíl mezi skupinami byl dosažen u svalové síly (flexe a extenze kolene), maximálního výdechového průtoku a sportovní aktivity ve prospěch ex. skupiny	8
Yavas et al., 2023 [42] (RS)	45	8 týdnů	sk. 1 – trénink svalů PD s TR sk. 2 – trénink svalů PD bez supervize sk. 3 – kontrolní bez intervence	přijatelnost cvičení, spokojenost, počet epizod úniku a použití vložky	spokojenost pacientů byla významně vyšší u skupiny s TR než bez supervize. intervenční skupiny nevykazovaly významný rozdíl ve změně epizod úniku a použití vložek	9
Deng et al., 2012 [43] (CMP)	16	4 týdny	ex: počítačově zprostředkovaný komplexní trénink dorzální flexe kotníku ko: aktivní trénink dorzální flexe kotníku	funkční MR, multi-kamerová analýza chůze	dorzální flexe při chůzi byla významně větší v ex. skupině ve srovnání s kontrolou. Počet frekvencí na funkční MR byl u ex. skupiny snížený a u kontroly zvýšený.	8

2MWT – 2 Minute Walk Test; 10MWT – 10-Meter Walk Test; BBS – Berg Balance Scale; COP – center of pressure; CSI – Caregiver Strain Index; ex – experimentální skupina; DK – dolní končetiny; GABS Part B – Gait and Balance Scale Part B; HAQUAMS – Hamburg Quality of Life Questionnaire Multiple Sclerosis; HK – horní končetiny; K-ICARS – International Cooperative Ataxia Rating Scale; ko – kontrolní skupina; mBI – Modified Barthel Index; MMDT – Minnesota Manual Dexterity Test; PD – pánevní dno; SWST – Stand-Walk-Sit Test; TIS – Trunk Impairment Scale; TR – telerehabilitace; VR – virtuální realita

proLékaře.cz | 6.8.2025

Tab. 3 – pokračování. Trénink mobility (PEDro ≥ 8).

Studie	Počet probandů	Délka intervence	Typ intervence	Vyšetření	Efekt	PEDro
Fleming et al., 2021 [44] (RS)	80	8 týdnů	ex: cvičení pilates dle DVD nahrávek ko: čekací listina bez intervence	MFIS, STAI-Y2, HADS, QIDS, 7d-PAR, GLTEQ	cvičení pilates významně snížilo depresivní symptomy, úzkost a únavu	8
Gandolfi et al., 2017 [45] (PN)	76	7 týdnů	ex: balanční trénink s VR ko: balanční trénink	BBS	zlepšení v obou skupinách, rovnováha významně lepší u ex. skupiny	8
Garcia et al., 2022 [46] (CMP)	10	8 týdnů	ex: herní systém s VR se snímáním pohybu těla ko: běžná rehabilitační péče (osobní schůzka, seznam cviků na domácí cvičení)	FIM, BBS, VAS, SF-36	v ex. skupině byli 4/6 pacientů zlepšeni ve FIM, 5/6 pacientů měli nižší bolest při srovnání s kontrolou, bez efektu na BBS a SF-36	8
Hoang et al., 2016 [47] (RS)	50	12 týdnů	ex: krokový trénink s herním systémem na speciální podložce ko: bez intervence	CSRT, SST sekundárně: 9HPT, MSFC, 10MWT, balanční test	ex. skupina měla významně lepší výsledky v CSRT a SST, balančních testech s otevřenýma očima, 9HPT, 10MWT a skóre MSFC oproti kontrole	9
Chen et al., 2021 [48] (CMP)	52	12 týdnů	ex: neuromuskulární elektrická stimulace HK a DK s cvičením na dálku ko: stejný program v klinice	FMA, mBI, MR	významné zlepšení FMA a MR ex. skupiny ve srovnání s ko.	8
Kahraman et al., 2020 [49] (RS)	50	8 týdnů	ex: trénink motorické představivosti prostřednictvím telerehabilitace ko: čekací listina	DGI	ex. skupina vykazovala významné zlepšení v DGI oproti ko.	9

7d-PAR – 7-day Physical Activity Recall; 10MWT – 10-Meter Walk Test; BBS – Berg Balance Scale; CSRT – choice stepping reaction time; DGI – Dynamic Gait Index; ex – experimentální skupina; DK – dolní končetiny; FIM – Functional Independence Measure; FMA – Fugl-Meyer Assessment; GLTEQ – Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire; HADS – Hospital Anxiety and Depression Scale; HK – horní končetiny; ko – kontrolní skupina; mBI – Modified Barthel Index; MFIS – Modified Fatigue Impact Scale; MSFC – Multiple Sclerosis Functional Composite; QIDS – Quick Inventory of Depressive Symptomatology; SF-36 – Short form-36; SST – Stroop stepping test; STAI-Y2 – State-Trait Anxiety Inventory for Adults; VAS – Visual Analogue Scale; VR – virtuální realita

intervence, jako např. taneční terapie vedená prostřednictvím videokonference s tanečním instruktorem [60].

Zajímavé výsledky přinesla také tchajwanská studie, kde po tréninku s adaptivním nožním spínačem (pro snímání plantární a dorzální flexe hlezna vsedě) spojeným s VR došlo k významnému zlepšení rovnováhy a chůze u osob po CMP [37]. Efektivní byla také online intervence s neuromuskulární elektrostimulací (EMG) s biofeedbackem pro svaly HK a DK (m. extensor carpi radialis longus, m. tibialis anterior), která byla prováděna v domácím prostředí společně s předepsaným cvičením pod online vedením terapeuta [38].

Roztroušená skleróza

U osob s RS se často využívalo speciálních webových programů, které poskytovaly online prostředí s návody ke cvičení a pro online komunikaci s terapeutem [61–63]. V rakouském prostředí byla např. vyvinuta cvičební aplikace (protahování a aktivní pohyby) ke snížení spasticity u osob s RS [64].

Stejně jako u tréninku rovnováhy se zdá být i pro trénink celkové mobily využitelná stabilometrická plošina propojená s herním systémem na principu biofeedbacku [54] nebo taneční podložka na krokový trénink [47,55]. Naopak jiné studie využívaly pouze cvičení vedené fyzioterapeutem prostřednictvím videokonference, jako tomu bylo např. ve studii zaměřené na trénink svalů pánevního dna [42].

Zdá se, že efekt může přinést také domácí cvičení pilates (podle DVD nahrávky) doplněné online kontaktem s fyzioterapeutem [44] nebo také studie hodnotící cvičení v představě [49].

Parkinsonova choroba

U osob s PN se v TR také využívá cvičení v domácím prostředí podle videí. Např. u 6týdenní studie byla využívána kombinace aerobních, silových a balančních cviků poskytovaných pacientům na dálku pomocí online videí s přímým dohledem terapeuta během každé cvičební lekce [65]. Jiné intervence využívaly 3týdenní cvičení podle brožurky a videozáznamu cviků, jednalo se o cviky zaměřené na posílení svalů pánevního dna a cvičení pro zlepšení mobility HK a DK [66].

Také u osob s PN se využívají pokročilejší herní systémy (Nintendo Wii® Nintendo Co., [Kyoto, Japonsko], RGB-D Kinect® [Microsoft, Redmont, WA, USA]) a VR zaměřená na trénink stability a chůze [39,45,53]. Některé studie využívaly telerehabilitační intervenci bezprostředně následující po rehabilitačním pobytu v rehabilitačním centru a díky tomuto domácímu cvičení prodloužily dosažený terapeutický efekt [36].

Poranění mozku a míchy

U osob s poraněním mozku a míchy bylo pouze málo metodologicky kvalitních stu-

proLékaře.cz | 6.8.2025

Tab. 3 – pokračování. Trénink mobility (PEDro ≥ 8).

Studie	Počet probandů	Délka intervence	Typ intervence	Vyšetření	Efekt	PEDro
Lin et al., 2014 [50] (CMP)	24	4 týdny	ex: trénink s VR a TR systémem v centru dlouhodobé péče ko: konvenční balanční trénink	BBS, BI	významné zlepšení obou skupin, bez rozdílu mezi skupinami	10
Lloréns et al., 2015 [51] (CMP)	31	8 týdnů	ex: balanční trénink s VR na dálku ko: balanční trénink s VR na klinice	BBS, POMA, BBA	významné zlepšení obou skupin v BBA, POMA a BBS, bez významného rozdílu mezi skupinami	10
Paul et al., 2014 [52] (RS)	30	12 týdnů	ex: kombinované cvičení prostřednictvím webových stránek ko: stejné cvičení poskytnuté v papírové podobě	25FWT, BBS, MSIS, LMSQOL, HADS	významné zlepšení ex. skupiny v MSIS, ostatní parametry bez významného zlepšení	8
Pelicioni et al., 2023 [53] (PN)	44	12 týdnů	ex: krokový trénink s herním systémem na speciální podložce + 2 návštěvy a trénink pádu s GATRie ko: bez intervence	CSRT, SST, laboratorně simulované pády (počet)	ex. skupina měla významně méně laboratorně indukovaných pádů a rychlejší CSRT a rychlejší inhibiční časy pohybu CSRT a SST ve srovnání s kontrolní skupinou	8
Prosperini et al., 2013 [54] (RS)	36	12 týdnů	ex: domácí trénink s herním systémem na rovnováhu ko: bez intervence	COP, FSST, 25FWT, MSIS	významné zlepšení všech parametrů u ex. skupiny ve srovnání s ko.	8
Sebastião et al., 2018 [55] (RS)	26	12 týdnů	ex: krokový trénink s herním systémem na speciální podložce (monitoring, 6 osobních setkání) ko: cvičení podle brožury (monitoring, 6 osobních setkání)	25FWT, 6MWT, TUG, SDMT, BVMT, CVLT, SPPB	nebyl pozorován větší efekt na měřené parametry, bez významného rozdílu mezi skupinami	9
Tarakci et al., 2021 [56] (RS)	41	12 týdnů	ex: strukturovaný cvičební program s videokonferencí ko: stejný cvičební program na klinice	FIM, NHP-I, FSS, QoLS	signifikantní rozdíly ve všech parametrech v obou skupinách, významný rozdíl ve FSS a NHP-I ve prospěch ko.	8

6MWT – Six-Minute Walk Test; 25FWT – Timed 25-Foot Walk test; BBA – Brunel Balance Assessment; BBS – Berg Balance Scale; BI – index Barthelové; BVMT – Brief Visuospatial Memory Test; COP – center of pressure; CSRT – choice stepping reaction time; CVLT – California Verbal Learning Test; ex – experimentální skupina; FIM – Functional Independence Measure; FSS – Fatigue Severity Scale; FSST – Four Square Step Test; HADS – Hospital Anxiety and Depression Scale; ko – kontrolní skupina; LMSQOL – Leeds Multiple Sclerosis Quality of Life; MSIS – Multiple Sclerosis Impact Scale; NHP-I – Nottingham Health Profile; PN – Parkinsonova choroba; POMA – Performance-Oriented Mobility Assessment; QoLS – Quality of Life Scale; SDMT – Symbol Digit Modalities Test; SPPB – Short Physical Performance Battery; SST – Stroop stepping test; TR – telerehabilitace; TUG – Timed Up and Go; VR – virtuální realita

dií (malý vzorek pacientů, absence kontrolní skupiny). U osob po poranění mozku byl popsán např. 6týdenní domácí trénink (krční páteř, aerobní a balanční cviky) pod online kontrolou terapeuta prostřednictvím videokonference [67]. U pacientů s poraněním míchy pak např. cvičení celkové mobility podle videí a instrukcí na webových stránkách [68]. V těchto studiích však nebyl patrný významnější rozdíl při porovnání s běžnou terapií nebo prezenční formou cvičení.

Logopedické intervence

Celkem bylo nalezeno devět telelogopedických intervencí, nejčastěji u osob po CMP (4), u osob s afázií (2 bez bližšího popisu etiologie) (5) a u pacientů s PN (3). Délka intervencí se pohybovala v rozmezí 4 týdnů až 5 měsíců a zdá se, že telerehabilitační forma logopedické intervence může přinášet pozitivní výsledky srovnatelné s klasickou terapií.

Např. studie z roku 2011 popsala srovnatelný efekt 4týdenní terapie poskytované prostřednictvím online videokonference s logopedem a běžné logopedické terapie u 34 osob s PN [69]. Také terapie afázie využívající tréninku čtení textu nahlas prostřednictvím virtuálního terapeuta ve srovnání s hraním běžných her po dobu 6 týdnů popsala zlepšení jazykového výkonu u skupiny s virtuálním terapeutem [70]. Podobně u pacientů po CMP s afázií byl popsán efekt rehabilitačního systému s VR zaměřený na terapii řeči [71]. Jiná terapie řeči u osob po CMP využívala zadávání úkolů v tabletu doplněné o videokonference nebo setkání s logopedem na klinice [72]. Podrobněji viz tab. 4 [73–76].

Poradenství a motivace

Telerehabilitační intervence zaměřené na zvýšení motivace a poradenství pacientům se využívají nejvíce u mladších osob s RS (16). Zdá se, že je do jisté míry možné využít je i u seniorů s demencí [77]. Využívaly se také u osob po CMP (8), osob s PN (3) a dále u pacientů po traumatickém poškození mozku (2) a s ALS (1). Délka intervencí byla značně variabilní a pohybovala se v rozmezí od 8 týdnů až po 2 roky.

Většina studií s nižší metodologickou kvalitou (< 4) se zaměřovala na podporu zvýšení fyzické aktivity [78–85] a snížení únavy [86,87]. Jednalo se o telerehabilitační

proLékaře.cz | 6.8.2025

Tab. 4. Logopedické intervence (PEDro ≥ 8).

Studie	Počet probandů	Délka intervence	Typ intervence	Vyšetření	Efekt	PEDro
Øra et al. 2020 [73] (CMP s afázií)	62	4 týdny	ex: logopedická intervence formou videokonferencí kombinovaná s běžnou formou terapie ko: běžná logopedická intervence	NBAA, test produkce sloves a vět, index efektivity komunikace	u telerehabilitace větší zlepšení v NBAA a také ve skóre sloves a vět index efektivity komunikace se u skupin nelišil, ale u obou vzrostl	9
Theodoros et al., 2016 [74] (PN)	52	1 měsíc	ex: logopedická intervence (LSVT LOUD) formou videokonference ko: stejná logopedická intervence na klinice	akustické a percepční vyšetření, hodnocení kvality života	potvrzení non-inferiority online léčby, podobné výsledky dosaženy u obou skupin	9
Ogawa et al., 2022 [75] (PN)	20	5 měsíců	ex: aplikace s AI chatbot, videokonference s neurologem ko: videokonference s neurologem	smile index (rysy úsměvu a řeči)	významné zlepšení smile index a frekvence výplňových slov u ex. sk	8
Woolf et al., 2016 [76] (CMP s afázií)	21	4 týdny	ex: terapie hledáním slov (sk. 1 – tváří v tvář, sk. 2 – videokonference z univerzitní laboratoře, sk. 3 – videokonference z klinického pracoviště) ko: na dálku vedený podporovaný rozhovor	testy pojmenování obrázků a pojmenování v konverzaci	u intervenčních skupin se zlepšilo pojmenovávání obrázků výrazně více než u ko. v hodnocení konverzace nebyly mezi skupinami žádné významné rozdíly	8

AI – umělá inteligence; ex – experimentální skupina; ko – kontrolní skupina; NBAA – Norwegian Basic Aphasia Assessment

intervence v délce od 3 do 6 měsíců využívající převážně internetové stránky nebo telefonické konzultace.

Další studie se pak zaměřovaly na podporu pacientů (s demencí, PN, ALS a po traumatickém poškození mozku) a jejich pečujících v domácím prostředí prostřednictvím pravidelné telefonické konzultace a vzdáleného monitoringu v délce intervencí od 4 měsíců do 2 let [77,88–92].

Ze studií s vyšších metodologickou kvalitou bylo dosaženo nejlepších výsledků při online edukačním programu pro zlepšení managementu únavy u pacientů s RS [93] a kombinace edukačního DVD o přínosech pohybové aktivity a pravidelné telefonické konzultace fyzioterapeuta [94]. Podrobněji viz tab. 5 [93–102].

Psychoterapeutické intervence

Telerehabilitační psychoterapeutické programy byly nejvíce využívány u osob s RS (5), po CMP (2) a PN (1). Délka intervencí se pohybovala v rozmezí 8 až 20 týdnů

Nejčastěji byly voleny vzdálené formy poskytování kognitivně-behaviorální terapie (KBT), a to v podobě aplikací [103–105], telefonních hovorů [106], videokonferencí [107] nebo se jednalo o kombinované formy internetového portálu, videí a osobních schůzek [108]. Dále byly sledovány psychosociální intervence zaměřené na behaviorální změny nebo také online skupinová forma podpůrné terapie, která byla cílena na partnery osob po CMP [109]. Většina těchto online intervencí vedla k významnému snížení deprese. Jako nejslibnější intervence se zdá být online KBT [104,107,108]. Podrobněji viz tab. 6 [104,107–109].

Diskuze

Řada pacientů s chronickým neurologickým onemocněním vyžaduje dlouhodobou rehabilitaci, která však nemusí být vždy snadno dostupná. Pomocí TR je možné poskytnout rehabilitační péči v pohodlí domova pacientů, na dálku monitorovat stav pacientů, komunikovat jejich potřeby a zároveň snížit zatížení rehabilitačních ambulancí. Formou TR je možné poskytnout široké spektrum nejrůznějších intervencí, ať již fyzické cvičení, kognitivní trénink a psychoterapeutické intervence, nebo také edukační a podpůrné programy pro pacienty s neurologickým onemocněním a pro jejich rodiny. Neurologická TR je nejvíce rozšířena v USA, Itálii a Austrálii, kde se nejčastěji poskytuje pacientům s RS, po CMP a s PN.

Prezentované telerehabilitační programy popisují širokou míru možných přístupů, vč. využití různých technologických systémů, a je tedy obtížné je vzájemně porovnat. Přesto se zdá, že některé přístupy jsou výrazně efektivnější. Při sledování efektivity online tréninku HK s využitím speciálních rukavic s VR u osob po CMP se ukázal být online trénink efektivnější při porovnání s běžnou péčí [18]. Dále se také ukazuje, že online CIMT by mohla přinášet podobný benefit jako běžná CIMT [26,27], kvalita těchto studií je však nízká. Kognitivní trénink poskytovaný online formou s využitím herních počítačových systémů zaměřených na trénink kognitivních funkcí se ukázal být jako efektivní, především pokud je umožněna adaptace na kognitivní výkon [30,33]. Speciální technologická zařízení (EMG biofeedback, stabilometrické plošiny, VR, herní podložky aj.), které pomáhají zlepšit mobilitu, mohou být zajímavým oživením v terapii, ale pro domácí využití mohou být pro pacienty příliš složité a cenově nedostupné. Online logopedické intervence, které porovnávaly běžnou logopedickou intervenci s online formou, potvrzovaly non-inferioritu vzdálené rehabilitace. Efektivní byly také intervence kombinující osobní schůzky s videokonfe-

proLékaře.cz | 6.8.2025

Tab. 5. Poradenství a motivace (PEDro ≥ 8).

Studie	Počet probandů	Délka intervence	Typ intervence	Vyšetření	efekt	PEDro
Chumbler et al., 2015 [95] (CMP)	52	3 měsíce	ex: funkční cvičení a adaptivní strategie (3 domácí návštěvy, 5 telefonních hovorů, zprávy) ko: konvenční rhb	FESI, SSPSC	zlepšení pouze ve SSPSC u ex. skupiny	9
Lo SHS et al., 2023 [96] (CMP)	355	6 měsíců	ex: online konzultace a komunikace s multidisciplinárním týmem ko: běžná péče	SSEQ, SSBPS, RNLI, GDS	zlepšení v SSEQ, RNLI a GDS u ex. skupiny	9
Dehghani et al., 2023 [97] (RS)	68	6 týdnů	ex: online podpora v sebepéči a podpoře zdravého životního stylu ko: čekací listina	HPLP	navýšení zdraví prospěšného chování u ex. skupiny	8
Qomi et al., 2023 [93] (RS)	60	8 týdnů	ex: online lekce managementu únavy ko: běžná péče	FSS, PSQI, MSSE	významné zlepšení všech parametrů u ex. skupiny	8
Finlayson et al., 2011 [98] (RS)	190	6 týdnů	ex: skupinová telekonference managementu únavy ko: čekací listina	FIS, FSS, SF-36	významné snížení únavy (FIS) u ex. skupiny	8
Rochette et al., 2013 [99] (CMP)	186	12 měsíců	ex: WE CALL (telefonická podpora, poskytování informací) ko: YOU CALL	EQ-5D, QLI	nebyl významný rozdíl, ko. skupiny volala méně	9
Saywell et al., 2021 [100] (CMP)	95	6 měsíců	ex: cvičební program a vzdálená podpora (osobní návštěva, telefonní hovory, zprávy) ko: běžná péče	síla stisku – dynamometr, SSEQ, Step test, VAS	bez významného rozdílu mezi skupinami	10
Turner et al., 2016 [94] (RS)	64	3 měsíce	ex: telefonická konzultace fyzické aktivity + DVD ko: DVD + edukace o zvýšení aktivity	MFIS, PHQ-9, GLTEQ	významné zlepšení všech parametrů u ex. skupiny	8
Wan et al., 2016 [101] (CMP)	91	6 měsíců	ex: telefonní konzultace s nastavením cílů pro navýšení zdravého životního stylu ko: běžná péče	HPLP II, mRS	zvýšení adherence k medikaci u ex. skupiny oproti ko.	9
Wu et al., 2020 [102] (CMP)	61	12 týdnů	ex: domácí cvičení s telekonferencí a edukací ko: edukace, telefonní hovory	FMA, BBS, TUG, 6MWT, MBI, SS-QOL	významné zlepšení ex. skupiny ve FMA, BBS a SS-QOL oproti kontrole	8

6MWT – 6-minute walk test; BBS – Berg Balance Scale; EQ-5D – EuroQol-5D; ex – experimentální skupina; FESI – Falls Efficacy Scale; FIS – Fatigue Impact Scale; FMA – Fugl-Meyer Assessment; FSS – Fatigue Severity Scale; GDS – Geriatric Depression Scale; GLTEQ – Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire; HPLP – Health Promoting Lifestyle Profile; ko – kontrolní skupina; MBI – modified Barthel Index; MFIS – Modified Fatigue Impact Scale; MMSE – Mini-Mental State Examination; mRS – modified Rankin Scale; PHQ-9 – Patient Health Questionnaire-9; PHQ HPLP II – Health-Promoting Lifestyle Profile II; PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index; QLI – Quality of Life Index; rhb – rehabilitace; RNLI – Reintegration to Normal Living Index; SF-36 – Short form-36; SS-QOL – Stroke-Specific Quality of Life; SSBPS – Stroke Self-Management Behaviors Performance Scale; SSEQ – Stroke Self-Efficacy Questionnaire; SSPSC – Stroke-Specific Patient Satisfaction with Care; TUG – Timed Up and Go; VAS – Visual Analogue Scale

rencí, které ukazovaly na vyšší efektivitu ve snížení závažnosti afázie u osob po CMP než běžná logopedická intervence [73]. Hybridní formy kombinující prezenční i vzdálené formy terapie jsou využívány také u cvičebních intervencí, které mohou pomoci s pokračováním v pravidelném cvičení i v domácím prostředí [36,100,110]. Tyto hybridní formy se zdají být také pacienty více preferovány něž pouhé online cvičení bez přímého osobního kontaktu s terapeutem [111]. Velmi vhodné se zdá být telerehabilitační poradenství, které oproti cvičebním intervencím nepotřebuje žádné technicky náročné vybavení a je možné jej provádět pouhou telefonickou konzultací nebo prostřednictvím videohovoru, který může být individuální nebo i skupinový. Například u osob s RS je velmi pozitivní zkušenost s online programem pro snížení únavy, který kromě online skupinových lekcí zahrnuje také individuální telefonní konzultace [93]. Tato kombinace asynchronní a synchronní formy komunikace se ukazuje být prospěšnější než

proLékaře.cz | 6.8.2025

Tab. 6. Psychoterapeutické intervence (PEDro ≥ 8).

Studie	Počet probandů	Délka intervence	Typ intervence	vyšetření	efekt	PEDro
de Gier et al., 2023 [108] (RS)	166	20 týdnů	ex: smíšená KBT ko: běžná KBT	CIS	smíšená KBT nebyla horší než běžná forma	9
Dobkin et al., 2021 [107] (PN)	90	10 týdnů	ex: online KBT ko: běžná léčba deprese	HDRS	významné zlepšení deprese ex. skupiny oproti kontrole	8
Smith et al., 2012 [109] (CMP)	38	11 týdnů	ex: online skupinová podpůrná terapie partnerů osob po CMP ko: přístup k edukačním materiálům	CES-D, PHQ-9	významné snížení deprese partnerů, bez efektu na depresi osob po CMP	8
Fischer et al., 2015 [104] (RS)	90	9 týdnů	ex: online program KBT (aplikace Deprexis) ko: čekací listina	BDI	skóre BDI se snížilo v ex. skupině a zvýšilo se v ko. skupině	9

BDI – Beck Depression Inventory; CES-D – Center for Epidemiologic Studies Depression Scale; CIS – Checklist Individual Strength; ex – experimentální skupina; HDRS – Hamilton Depression Rating Scale; KBT – kognitivně-behaviorální terapie; ko – kontrolní skupina; PHQ-9 – Patient Health Questionnaire-9

pouhá skupinová online edukace pro zlepšení managementu únavy [98]. Využitelné se ukazují být také intervence podporující pacienty v samostatné pohybové aktivitě [94] a další sebepéči (zdravá strava, zodpovědnost za své zdraví, mezilidské vztahy, stres management aj.) [97]. Také u osob po CMP se osvědčily online konzultace, které byly účinnější, pokud byly poskytovány multidisciplinárním týmem [96]. Při telefonických konzultacích nebo videokonferencích je však nutné dbát na dodržení bezpečnostních prvků a ochrany důvěrných informací pacientů (např. šifrované platformy pro videokonferenci, ochrana úniku dat a kyberbezpečnost) [112].

Limitem všech těchto studií je však relativně krátká délka sledování (3–12 týdnů) a absence follow up sledování. Mnohé studie mají malý výzkumný vzorek a velkým nedostatkem je také pouze obecné popsání intervence, které neobsahuje přesný popis cvičební jednotky, a limituje tak jejich replikaci. Stejně tak mnohdy neobsahuje popis a objasnění „běžné péče", což může zkreslovat výsledky studií a naopak vysvětlovat různorodost dosažených výsledků napříč studiemi.

Přestože většina moderní populace již disponuje základními technologickými zařízeními s možností připojení k internetové síti (telefon, PC, tablet aj.), není optimální technologické vybavení a digitální gramotnost samozřejmostí a mohou představovat potíže při poskytování online intervencí. Také rychlost internetového připojení může mít zásadní dopad na kvalitu vzdálených terapií. Poskytování TR by tak mělo předcházet zjištění stavu technologického vybavení a úrovně digitální gramotnosti pacienta, aby bylo dosaženo optimální kvality online intervence.

V následujících pracích by bylo vhodné zaměřit se na reálnou implementaci TR do běžného klinického prostředí. To by zahrnovalo především realizaci randomizovaných studií s dlouhotrvajícím sledováním efektu TR, která by byla srovnávána s „běžnou péčí", jež však musí být jasně specifikována. Pozornost by měla být věnována zejména intervencím využívajícím cenově dostupná (low cost), uživatelsky přívětivá a technicky nenáročná zařízení, která jsou vhodná pro klinickou praxi. Dále bude nutné ověřit nákladovou efektivitu (cost-effectiveness) telerehabilitačních intervencí v kontextu systému zdravotní péče a platné legislativy, která se může v jednotlivých zemích lišit. Pro zavedení TR do běžné klinické praxe v ČR je nutné ustanovení právního rámce v systému zdravotních služeb. V současné době je telemedicína (telemedicínské zdravotní služby) legislativně upravena pouze zákonem o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon č. 240/2024 Sb.) [113]. ČR rovněž přijala Akční plán národní strategie elektronizace zdravotnictví 2016–2026 (zákon č. 325/2021 Sb.), jehož součástí je i cíl vytvořit hodnoticí, úhradový a realizační rámec telemedicíny [114]. Tento rámec však v současnosti stále chybí. Proto je nezbytné, aby po legislativním zakotvení TR v systému zdravotní péče došlo také ke stanovení úhradového systému této péče z veřejného zdravotního pojištění. V současné době je totiž tato služba hrazena výhradně z vlastních prostředků klientů.

Dále je nutné zajistit dostatečnou úroveň kybernetické bezpečnosti, ochranu osobních údajů v souladu s nařízením GDPR a provádění digitálního auditu dle doporučení Národního úřadu pro kybernetickou bezpečnost (NÚKIB). Pro tyto účely již vznikly platformy, jako je eAmbulance, která zajišťuje dostatečnou ochranu pro vzdálenou komunikaci prostřednictvím šifrovaného přenosu dat a dvoufaktorového ověření identity, a to bez nutnosti registrace uživatele do webové aplikace [115]. V běžné praxi se však často setkáváme s využitím běžně dostupných online platforem, jako jsou Zoom nebo Skype, které jsou sice pro uživatele snadno přístupné, avšak neposkytují dostatečnou ochranu osobních údajů ani nevyhovují standardům kybernetické bezpečnosti [116].

Nabízí se také možnost využití externího digitálního zařízení (notebook, tablet), které by bylo uživateli po dobu TR zapůjčeno. Na tomto principu funguje telerehabilitační služba Homebalance, která nabízí telerehabilitační intervence se zapůjčeným zařízením. Jedná se o stabilometrickou plošinu

proLékaře.cz | 6.8.2025

propojenou s tabletem, ve kterém je zabudován program obsahující terapeutické hry a cloudové úložiště. Prostřednictvím tabletu je pak možné také komunikovat s terapeutem na dálku, bez nutnosti zadávání osobních údajů do zařízení [117].

Telerehabilitaci je možné realizovat také formou tzv. hybridního modelu, který kombinuje rehabilitační péči poskytovanou ve zdravotnickém zařízení s TR. V ČR tento model využívá např. Rehabilitační klinika Malvazinky. Způsob, kterým zajišťují kybernetickou bezpečnost a ochranu osobních údajů, však není na jejich oficiálních webových stránkách blíže specifikován [118]. Výhodou hybridního modelu TR je možnost částečného hrazení péče ze systému veřejného zdravotního pojištění, konkrétně v případě rehabilitačních výkonů poskytovaných ve zdravotnickém zařízení.

Dalším příkladem uplatnění telerehabilitační praxe je následná rehabilitační péče realizovaná po ukončení rehabilitace ve zdravotnickém zařízení. Tuto formu TR zavedli již v roce 2019 v Rehabilitačním ústavu Kladruby, ve kterém poskytovali různé rehabilitační programy na dálku, zaměřené zejména na následnou péči u pacientů po traumatickém poškození mozku [115]. Tento program byl bohužel od roku 2024 dočasně pozastaven [119].

Vedle již zavedených telerehabilitačních nástrojů probíhá v českém prostředí rovněž výzkum a experimentální vývoj dalších nových systémů, jako je např. Rehamime. Tento inovativní telerehabilitační systém, vyvinutý v Centru podpory aplikačních výstupů a spin-off firem 1. LF UK, využívá principy virtuální zrcadlové terapie a může představovat perspektivní přístup k rehabilitaci při lézi lícního nervu [120].

Pro poskytování TR již vznikla řada mezinárodních standardů, které pocházejí převážně ze zemí, jako jsou Spojené státy americké nebo Austrálie [121–124]. Pro zajištění kvalitní praxe v ČR by však bylo žádoucí vytvořit národní standardy v souladu s možnostmi poskytování TR v ČR. Na základě těchto standardů by bylo možné jasně vymezit, pro jaké skupiny pacientů a za jakých podmínek je TR vhodná, čímž by se podpořila její systematická implementace do běžné praxe.

Závěr

Telerehabilitační intervence se ukazují být u osob s neurologickým onemocněním využitelné a nabízejí široké spektrum intervencí, které se zaměřují na motorické, kognitivní, psychické a psychosociální funkce. Ukazuje se, že vzdáleně poskytované rehabilitační intervence by mohly být efektivní, mnohdy porovnatelné s běžnou péčí a řadou pacientů dobře přijímané. Nicméně kvalita studií je zatím relativně nízká a výsledky jsou stále nekonzistentní. Do budoucna proto bude potřeba větší množství vysoce metodologicky kvalitních studií, které by podpořily využívání TR osob s neurologickým onemocněním v klinické praxi.

Grantová podpora

Podpořeno grantem RVO VFN 64165, grantem MŠMT-projekt Cooperatio LF 1-Neuroscience a grantem MZ ČR-NU22-04-00193.

Konflikt zájmů

Autoři deklarují, že v souvislosti s předmětem studie nemají žádný konflikt zájmů.

Literatura

1. Peretti A, Amenta F, Tayebati SK et al. Telerehabilitation: review of the state-of-the-art and areas of application. JMIR Rehabil Assist Technol 2017; 4(2): e7. doi: 10.2196/rehab.7511.

2. Chang MC, Boudier-Revéret M. Usefulness of telerehabilitation for stroke patients during the COVID-19 pandemic. Am J Phys Med Rehabil 2020; 99(7): 582. doi: 10.1097/PHM.0000000000001468.

3. Bernini S, Stasolla F, Panzarasa S et al. Cognitive telerehabilitation for older adults with neurodegenerative diseases in the COVID-19 era: a perspective study. Front Neurol 2021; 11: 623933. doi: 10.3389/fneur.2020.623933.

4. Mantovani E, Zucchella C, Bottiroli S et al. Telemedicine and virtual reality for cognitive rehabilitation: a roadmap for the COVID-19 pandemic. Front Neurol 2020; 11: 926. doi: 10.3389/fneur.2020.00926.

5. Nuara A, Fabbri-Destro M, Scalona E et al. Telerehabilitation in response to constrained physical distance: an opportunity to rethink neurorehabilitative routines. J Neurol 2022; 269(2): 627–638. doi: 10.1007/s00415-021-10397-w.

6. Yeroushalmi S, Maloni H, Costello K et al. Telemedicine and multiple sclerosis: a comprehensive literature review. J Telemed Telecare 2020; 26(7–8): 400–413. doi: 10.1177/1357633X19840097.

7. Cacciante L, Kiper P, Garzon M et al. Telerehabilitation for people with aphasia: a systematic review and meta-analysis. J Commun Disord 2021; 92: 106111. doi: 10.1016/j.jcomdis.2021.106111.

8. Vellata C, Belli S, Balsamo F et al. Effectiveness of telerehabilitation on motor impairments, non-motor symptoms and compliance in patients with Parkinson's disease: a systematic review. Front Neurol 2021; 12: 627999. doi: 10.3389/fneur.2021.627999.

9. Özden F, Özkeskin M, Ak SM. Physical exercise intervention via telerehabilitation in patients with neurological disorders: a narrative literature review. Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg 2022; 58(26). doi: 10.1186/s41983-022-00461-1.

10. Agostini M, Moja L, Banzi R et al. Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. J Telemed Telecare 2015; 21(4): 202–213. doi: 10.1177/1357633X15572201.

11. Turolla A, Rossettini G, Viceconti A et al. Musculoskeletal physical therapy during the COVID-19 pandemic: is telerehabilitation the answer? Phys Ther 2020; 100(8): 1260–1264. doi: 10.1093/ptj/pzaa093.

12. Duruturk N. Telerehabilitation intervention for type 2 diabetes. World J Diabetes 2020; 11(6): 218-226. doi: 10.4239/wjd.v11.i6.218.

13. Cavalheiro AH, Cardoso JS, Rocha A et al. Effectiveness of tele-rehabilitation programs in heart failure: a systematic review and meta-analysis. Health Serv Insights 2021; 14: 11786329211021668. doi: 10.1177/11786329211021668.

14. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD et al. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. Phys Ther 2003; 83(8): 713–721. doi: 10.1093/ptj/83.8.713.

15. Gauthier LV, Nichols-Larsen DS, Uswatte G et al. Video game rehabilitation for outpatient stroke (VIGoROUS): a multi-site randomized controlled trial of in-home, self-managed, upper-extremity therapy. EClinicalMedicine 2021; 43: 101239. doi: 10.1016/j.eclinm.2021.101239.

16. Cramer SC, Dodakian L, Le V et al. Efficacy of home-based telerehabilitation vs in-clinic therapy for adults after stroke: a randomized clinical trial. JAMA Neurol 2019; 76(9): 1079–1087. doi: 10.1001/jamaneurol.2019.1604.

17. Paik SM, Cramer SC. Predicting motor gains with home-based telerehabilitation after stroke. J Telemed Telecare 2023; 29(10): 799–807. doi: 10.1177/1357633X211023353.

18. Adams RJ, Ellington AL, Kuccera KA et al. Telehealth-guided virtual reality for recovery of upper extremity function following stroke. OTJR (Thorofare N J) 2023; 43(3): 446–456. doi: 10.1177/15394492231158375.

19. Hashemi Y, Taghizadeh G, Azad A et al. The effects of supervised and non-supervised upper limb virtual reality exercises on upper limb sensory-motor functions in patients with idiopathic Parkinson's disease. Hum Mov Sci 2022; 85: 102977. doi: 10.1016/j.humov.2022.102977.

20. Pruszyńska M, Milewska-Jędrzejczak M, Bednarski I et al. Towards effective telerehabilitation: assessing effects of applying augmented reality in remote rehabilitation of patients suffering from multiple sclerosis. ACM Trans Access Comput 2022; 15(4): 1–14. doi: 10.1145/3560822.

21. Wolf SL, Sahu K, Bay RC et al. The HAAPI (Home Arm Assistance Progression Initiative) trial: a novel robotics delivery approach in stroke rehabilitation. Neurorehabil Neural Repair 2015; 29(10): 958–968. doi: 10.1177/1545968315575612.

22. Linder SM, Rosenfeldt AB, Bay RC et al. Improving quality of life and depression after stroke through telerehabilitation. Am J Occup Ther 2015; 69(2): 6902290020p1-10. doi: 10.5014/ajot.2015.014498.

23. Kowalczewski J, Chong SL, Galea M et al. In-home tele-rehabilitation improves tetraplegic hand function. Neurorehabil Neural Repair 2011; 25(5): 412–422. doi: 10.1177/1545968310394869.

24. Ortiz-Rubio A, Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J et al. Effects of a home-based upper limb training program in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2016; 97(12): 2027–2033. doi: 10.1016/j.apmr.2016.05.018.

25. Eldemir S, Guclu-Gunduz A, Eldemir K et al. The effect of task-oriented circuit training-based telerehabilitation on upper extremity motor functions in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. Parkinsonism Relat Disord 2023; 109: 105334. doi: 10.1016/j.parkreldis.2023.105334.

26. Smith MA, Tomita MR. Combined effects of telehealth and modified constraint-induced movement therapy for individuals with chronic hemiparesis. Int J Telerehabil 2020; 12(1): 51–62. doi: 10.5195/ijt.2020.6300.

27. Uswatte G, Taub E, Lum P et al. Tele-rehabilitation of upper-extremity hemiparesis after stroke: proof-of-concept randomized controlled trial of in-home constraint-induced movement therapy. Restor Neurol Neurosci 2021; 39(4): 303–318. doi: 10.3233/RNN-201100.

proLékaře.cz | 6.8.2025

28. Amato MP, Goretti B, Viterbo RG et al. Computer-assisted rehabilitation of attention in patients with multiple sclerosis: results of a randomized, double-blind trial. Mult Scler 2014; 20(1): 91–98. doi: 10.1177/1352458513501571.
29. Cerasa A, Gioia MC, Valentino P et al. Computer-assisted cognitive rehabilitation of attention deficits for multiple sclerosis: a randomized trial with fMRI correlates. Neurorehabil Neural Repair 2013; 27(4): 284–295. doi: 10.1177/1545968312465194.
30. Charvet LE, Yang J, Shaw MT et al. Cognitive function in multiple sclerosis improves with telerehabilitation: results from a randomized controlled trial. PLoS One 2017; 12(5): e0177177. doi: 10.1371/journal.pone.0177177.
31. Stuifbergen AK, Becker H, Perez F et al. Computer-assisted cognitive rehabilitation in persons with multiple sclerosis: results of a multi-site randomized controlled trial with six month follow-up. Disabil Health J 2018; 11(3): 427–434. doi: 10.1016/j.dhjo.2018.02.001.
32. Goodwin RA, Lincoln NB, das Nair R et al. Evaluation of NeuroPage as a memory aid for people with multiple sclerosis: a randomised controlled trial. Neuropsychol Rehabil 2020; 30(1): 15–31. doi: 10.1080/09602011.2018.1447973.
33. Pedullà L, Brichetto G, Tacchino A et al. Adaptive vs. non-adaptive cognitive training by means of a personalized app: a randomized trial in people with multiple sclerosis. J Neuroeng Rehabil 2016; 13(1): 88. doi: 10.1186/s12984-016-0193-y.
34. van Balkom TD, Berendse HW, van der Werf YD et al. Effect of eight-week online cognitive training in Parkinson's disease: a double-blind, randomized, controlled trial. Parkinsonism Relat Disord 2022; 96: 80–87. doi: 10.1016/j.parkreldis.2022.02.018.
35. Doğan M, Ayvat E, Kılınç M. Telerehabilitation versus virtual reality supported task-oriented circuit therapy on upper limbs and trunk functions in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled study. Mult Scler Relat Disord 2023; 71: 104558. doi: 10.1016/j.msard.2023.104558.
36. Flynn A, Preston E, Dennis S et al. Home-based exercise monitored with telehealth is feasible and acceptable compared to centre-based exercise in Parkinson's disease: a randomised pilot study. Clin Rehabil 2021; 35(5): 728–739. doi: 10.1177/0269215520976265.
37. Hsieh HC. Training by using an adaptive foot switch and video games to improve balance and mobility following stroke: a randomised controlled trial. Brain Impairment 2019; 20(1): 16–23. doi: 10.1017/BrImp.2018.15.
38. Chen J, Jin W, Dong WS et al. Effects of home-based telesupervising rehabilitation on physical function for stroke survivors with hemiplegia: a randomized controlled trial. Am J Phys Med Rehabil 2017; 96(3): 152–160. doi: 10.1097/PHM.0000000000000559.
39. Nuic D, van de Weijer S, Cherif S et al. Home-based exergaming to treat gait and balance disorders in patients with Parkinson's disease: a phase II randomized controlled trial. Eur J Neurol 2024; 31(1): e16055. doi: 10.1111/ene.16055.
40. Paul L, Renfrew L, Freeman J et al. Web-based physiotherapy for people affected by multiple sclerosis: a single blind, randomized controlled feasibility study. Clin Rehabil 2019; 33(3): 473–484. doi: 10.1177/0269215518817080.
41. Tallner A, Streber R, Hentschke C et al. Internet-supported physical exercise training for persons with multiple sclerosis – a randomised, controlled study. Int J Mol Sci 2016; 17(10): 1667. doi: 10.3390/ijms17101667.
42. Yavas I, Kahraman T, Sagici O et al. Feasibility of telerehabilitation-based pelvic floor muscle training for urinary incontinence in people with multiple sclerosis: a randomized, controlled, assessor-blinded study. J Neurol Phys Ther 2023; 47(4): 217–226. doi: 10.1097/NPT.0000000000000448.
43. Deng H, Durfee WK, Nuckley DJ et al. Complex versus simple ankle movement training in stroke using telerehabilitation: a randomized controlled trial. Phys Ther 2012; 92(2): 197–209. doi: 10.2522/ptj.20110018.
44. Fleming KM, Coote SB, Herring MP. Home-based pilates for symptoms of anxiety, depression and fatigue among persons with multiple sclerosis: an 8-week randomized controlled trial. Mult Scler 2021; 27(14): 2267–2279. doi: 10.1177/13524585211009216.
45. Gandolfi M, Geroin C, Dimitrova E et al. Virtual reality telerehabilitation for postural instability in Parkinson's disease: a multicenter, single-blind, randomized, controlled trial. Biomed Res Int 2017; 2017: 7962826. doi: 10.1155/2017/7962826.
46. Garcia A, Mayans B, Margelí C et al. A feasibility study to assess the effectiveness of Muvity: a telerehabilitation system for chronic post-stroke subjects. J Stroke Cerebrovasc Dis 2022; 31(11): 106791. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106791.
47. Hoang P, Schoene D, Gandevia S et al. Effects of a home-based step training programme on balance, stepping, cognition and functional performance in people with multiple sclerosis – a randomized controlled trial. Mult Scler 2016; 22(1): 94–103. doi: 10.1177/1352458515579442.
48. Chen SC, Lin CH, Su SW et al. Feasibility and effect of interactive telerehabilitation on balance in individuals with chronic stroke: a pilot study. J Neuroeng Rehabil 2021; 18(1): 71. doi: 10.1186/s12984-021-00866-8.
49. Kahraman T, Savci S, Ozdogar AT et al. Physical, cognitive and psychosocial effects of telerehabilitation-based motor imagery training in people with multiple sclerosis: a randomized controlled pilot trial. J Telemed Telecare 2020; 26(5): 251–260. doi: 10.1177/1357633X18822355.
50. Lin KH, Chen CH, Chen YY et al. Bidirectional and multi-user telerehabilitation system: clinical effect on balance, functional activity, and satisfaction in patients with chronic stroke living in long-term care facilities. Sensors (Basel) 2014; 14(7): 12451–12466. doi: 10.3390/s140712451.
51. Lloréns R, Noé E, Colomer C et al. Effectiveness, usability, and cost-benefit of a virtual reality-based telerehabilitation program for balance recovery after stroke: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2015; 96(3): 418–425.e2. doi: 10.1016/j.apmr.2014.10.019.
52. Paul L, Coulter EH, Miller L et al. Web-based physiotherapy for people moderately affected with multiple sclerosis; quantitative and qualitative data from a randomized, controlled pilot study. Clin Rehabil 2014; 28(9): 924–935. doi: 10.1177/0269215514527995.
53. Pelicioni PHS, Lord SR, Menant JC et al. Combined reactive and volitional step training improves balance recovery and stepping reaction time in people with Parkinson's disease: a randomised controlled trial. Neurorehabil Neural Repair 2023; 37(10): 694–704. doi: 10.1177/15459683231206743.
54. Prosperini L, Fortuna D, Giannì C et al. Home-based balance training using the Wii balance board: a randomized, crossover pilot study in multiple sclerosis. Neurorehabil Neural Repair 2013; 27(6): 516–525. doi: 10.1177/1545968313478484.
55. Sebastião E, McAuley E, Shigematsu R et al. Home-based, square-stepping exercise program among older adults with multiple sclerosis: results of a feasibility randomized controlled study. Contemp Clin Trials 2018; 73: 136–144. doi: 10.1016/j.cct.2018.09.008.
56. Tarakci E, Tarakci D, Hajebrahimi F et al. Supervised exercises versus telerehabilitation. Benefits for persons with multiple sclerosis. Acta Neurol Scand 2021; 144(3): 303–311. doi: 10.1111/ane.13448.
57. Asano M, Tai BC, Yeo FY et al. Home-based tele-rehabilitation presents comparable positive impact on self-reported functional outcomes as usual care: the Singapore Tele-technology Aided Rehabilitation in Stroke (STARS) randomised controlled trial. J Telemed Telecare 2021; 27(4): 231–238. doi: 10.1177/1357633X19868905.
58. Guo L, Wang J, Wu Q et al. Clinical study of a wearable remote rehabilitation training system for patients with stroke: randomized controlled pilot trial. JMIR Mhealth Uhealth 2023; 11: e40416. doi: 10.2196/40416.
59. Krpič A, Savanović A, Cikajlo I. Telerehabilitation: remote multimedia-supported assistance and mobile monitoring of balance training outcomes can facilitate the clinical staff's effort. Int J Rehabil Res 2013; 36(2): 162–171. doi: 10.1097/MRR.0b013e32835dd63b.
60. Lee SJ, Lee EC, Kim M et al. Feasibility of dance therapy using telerehabilitation on trunk control and balance training in patients with stroke: a pilot study. Medicine (Baltimore) 2022; 101(35): e30286. doi: 10.1097/MD.0000000000030286.
61. Conroy SS, Zhan M, Culpepper WJ et al. Self-directed exercise in multiple sclerosis: evaluation of a home automated tele-management system. J Telemed Telecare 2018; 24(6): 410–419. doi: 10.1177/1357633X17702757.
62. Frevel D, Mäurer M. Internet-based home training is capable to improve balance in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med 2015; 51(1): 23–30.
63. Jeong IC, Karpatkin H, Finkelstein J. Physical telerehabilitation improves quality of life in patients with multiple sclerosis. Stud Health Technol Inform 2021; 284: 384–388. doi: 10.3233/SHTI210752.
64. Ehling R, Seebacher B, Harsányi A et al. Successful long-term management of spasticity in people with multiple sclerosis using a software application: results from a randomized, controlled, multicenter study. Eur J Neurol 2022; 29(6): 1697–1707. doi: 10.1111/ene.15271.
65. Deepa S, Kumaresan A, Suganthirabab P et al. Improving work life balance among female educationists during the COVID-19 lockdown. Work 2023; 75(2): 413–421. doi: 10.3233/WOR-220063.
66. Vasconcellos LS, Silva RS, Pachêco TB et al. Telerehabilitation-based trunk exercise training for motor symptoms of individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. J Telemed Telecare 2023; 29(9): 698–706. doi: 10.1177/1357633X211021740.
67. Campbell KR, Wilhelm JL, Pettigrew NC et al. Implementation and adoption of telerehabilitation for treating mild traumatic brain injury. J Neurol Phys Ther 2022; 46(4): E1–E10. doi: 10.1097/NPT.0000000000000409.
68. Coulter EH, McLean AN, Hasler JP et al. The effectiveness and satisfaction of web-based physiotherapy in people with spinal cord injury: a pilot randomised controlled trial. Spinal Cord 2017; 55(4): 383–389. doi: 10.1038/sc.2016.125.
69. Constantinescu G, Theodoros D, Russell T et al. Treating disordered speech and voice in Parkinson's disease online: a randomized controlled non-inferiority trial. Int J Lang Commun Disord 2011; 46(1): 1–16. doi: 10.3109/13682822.2010.484848.
70. Cherney LR, Lee JB, Kim KA et al. Web-based Oral Reading for Language in Aphasia (Web ORLA®): a pilot randomized control trial. Clin Rehabil 2021; 35(7): 976–987. doi: 10.1177/0269215520988475.
71. Maresca G, Maggio MG, Latella D et al. Toward improving poststroke aphasia: a pilot study on the growing use of telerehabilitation for the continuity of care. J Stroke Cerebrovasc Dis 2019; 28(10): 104303. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104303.
72. Meltzer JA, Baird AJ, Steele RD et al. Computer-based treatment of poststroke language disorders: a non-inferiority study of telerehabilitation compared to in-person service delivery. Aphasiology 2017; 32(3): 290–311. doi: 10.1080/02687038.2017.1355440.
73. Øra HP, Kirmess M, Brady MC et al. The effect of augmented speech-language therapy delivered by telere-

proLékaře.cz | 6.8.2025

habilitation on poststroke aphasia – a pilot randomized controlled trial. Clin Rehabil 2020; 34(3): 369–381. doi: 10.1177/0269215519896616.

74. Theodoros DG, Hill AJ, Russell TG. Clinical and quality of life outcomes of speech treatment for Parkinson's disease delivered to the home via telerehabilitation: a noninferiority randomized controlled trial. Am J Speech Lang Pathol 2016; 25(2): 214–232. doi: 10.1044/2015_AJSLP-15-0005.

75. Ogawa M, Oyama G, Morito K et al. Can AI make people happy? The effect of AI-based chatbot on smile and speech in Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord 2022; 99: 43–46. doi: 10.1016/j.parkreldis.2022.04.018.

76. Woolf C, Caute A, Haigh Z et al. A comparison of remote therapy, face to face therapy and an attention control intervention for people with aphasia: a quasi-randomised controlled feasibility study. Clin Rehabil 2016; 30(4): 359–373. doi: 10.1177/0269215515582074.

77. Gitlin LN, Winter L, Dennis MP et al. A biobehavioral home-based intervention and the well-being of patients with dementia and their caregivers: the COPE randomized trial. JAMA 2010; 304(9): 983–991. doi: 10.1001/jama.2010.1253.

78. Motl RW, Dlugonski D, Wójcicki TR et al. Internet intervention for increasing physical activity in persons with multiple sclerosis. Mult Scler 2011; 17(1): 116–128. doi: 10.1177/1352458510383148.

79. Pilutti LA, Dlugonski D, Sandroff BM et al. Randomized controlled trial of a behavioral intervention targeting symptoms and physical activity in multiple sclerosis. Mult Scler 2014; 20(5): 594–601. doi: 10.1177/1352458513503391.

80. Telfils R, Gelineau A, Daviet JC et al. Effect of individualized coaching at home on quality of life in subacute stroke patients. Int J Environ Res Public Health 2023; 20(10): 5908. doi: 10.3390/ijerph20105908.

81. Rice IM, Rice LA, Motl RW. Promoting physical activity through a manual wheelchair propulsion intervention in persons with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil 2015; 96(10): 1850–1858. doi: 10.1016/j.apmr.2015.06.011.

82. Learmonth YC, Adamson BC, Kinnett-Hopkins D et al. Results of a feasibility randomised controlled study of the guidelines for exercise in multiple sclerosis project. Contemp Clin Trials 2017; 54: 84–97. doi: 10.1016/j.cct.2016.11.012.

83. Isernia S, Pagliari C, Jonsdottir J et al. Efficiency and patient-reported outcome measures from clinic to home: the human empowerment aging and disability program for digital-health rehabilitation. Front Neurol 2019; 10: 1206. doi: 10.3389/fneur.2019.01206.

84. Plow M, Motl RW, Finlayson M et al. Intervention mediators in a randomized controlled trial to increase physical activity and fatigue self-management behaviors among adults with multiple sclerosis. Ann Behav Med 2020; 54(3): 213–221. doi: 10.1093/abm/kaz033.

85. Ryan JM, Fortune J, Stennett A et al. Safety, feasibility, acceptability and effects of a behaviour-change intervention to change physical activity behaviour among people with multiple sclerosis: results from the iStepMS randomised controlled trial. Mult Scler 2020; 26(14): 1907–1918. doi: 10.1177/1352458519886231.

86. Ehde DM, Arewasikporn A, Alschuler KN et al. Moderators of treatment outcomes after telehealth self-management and education in adults with multiple sclerosis: a secondary analysis of a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2018; 99(7): 1265–1272. doi: 10.1016/j.apmr.2017.12.012.

87. D'hooghe M, Van Gassen G, Kos D et al. Improving fatigue in multiple sclerosis by smartphone-supported energy management: the MS TeleCoach feasibility study. Mult Scler Relat Disord 2018; 22: 90–96. doi: 10.1016/j.msard.2018.03.020.

88. Dorsey ER, Venkataraman V, Grana MJ et al. Randomized controlled clinical trial of „virtual house calls" for Parkinson disease. JAMA Neurol 2013; 70(5): 565–570. doi: 10.1001/jamaneurol.2013.123.

89. Fleisher JE, Hess SP, Klostermann EC et al. IN-HOME-PD: the effects of longitudinal telehealth-enhanced interdisciplinary home visits on care and quality of life for homebound individuals with Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord 2022; 102: 68–76. doi: 10.1016/j.parkreldis.2022.07.017.

90. Vitacca M, Comini L, Tentorio M et al. A pilot trial of telemedicine-assisted, integrated care for patients with advanced amyotrophic lateral sclerosis and their caregivers. J Telemed Telecare 2010; 16(2): 83–88. doi: 10.1258/jtt.2009.090604.

91. Bell KR, Brockway JA, Hart T et al. Scheduled telephone intervention for traumatic brain injury: a multicenter randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2011; 92(10): 1552–1560. doi: 10.1016/j.apmr.2011.05.018.

92. Rietdijk R, Power E, Attard M et al. Acceptability of telehealth-delivered rehabilitation: experiences and perspectives of people with traumatic brain injury and their carers. J Telemed Telecare 2022; 28(2): 122–134. doi: 10.1177/1357633X20923824.

93. Qomi M, Rakhshan M, Ebrahimi Monfared M et al. The effect of distance nurse-led fatigue management on fatigue, sleep quality, and self-efficacy in patients with multiple sclerosis: a quasi-experimental study. BMC Neurol 2023; 23(1): 71. doi: 10.1186/s12883-023-03115-8.

94. Turner AP, Hartoonian N, Sloan AP et al. Improving fatigue and depression in individuals with multiple sclerosis using telephone-administered physical activity counseling. J Consult Clin Psychol 2016; 84(4): 297–309. doi: 10.1037/ccp0000086.

95. Chumbler NR, Li X, Quigley P et al. A randomized controlled trial on stroke telerehabilitation: the effects on falls self-efficacy and satisfaction with care. J Telemed Telecare 2015; 21(3): 139–143. doi: 10.1177/1357633X15571995.

96. Lo SHS, Chau JPC, Lau AYL et al. Virtual multidisciplinary stroke care clinic for community-dwelling stroke survivors: a randomized controlled trial. Stroke 2023; 54(10): 2482–2490. doi: 10.1161/STROKEAHA.123.043605.

97. Dehghani A, Pourfarid Y, Hojat M. The effect of telenursing education of self-care on health-promoting behaviors in patients with multiple sclerosis during the COVID-19 pandemic: a clinical trial study. Mult Scler Relat Disord 2023; 70: 104507. doi: 10.1016/j.msard.2023.104507.

98. Finlayson M, Preissner K, Cho C et al. Randomized trial of a teleconference-delivered fatigue management program for people with multiple sclerosis. Mult Scler 2011; 17(9): 1130–1140. doi: 10.1177/1352458511404272.

99. Rochette A, Korner-Bitensky N, Bishop D et al. The YOU CALL-WE CALL randomized clinical trial: impact of a multimodal support intervention after a mild stroke. Circ Cardiovasc Qual Outcomes 2013; 6(6): 674–679. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000375.

100. Saywell NL, Vandal AC, Mudge S et al. Telerehabilitation after stroke using readily available technology: a randomized controlled trial. Neurorehabil Neural Repair 2021; 35(1): 88–97. doi: 10.1177/15459683209717765.

101. Wan LH, Zhang XP, Mo MM et al. Effectiveness of goal-setting telephone follow-up on health behaviors of patients with ischemic stroke: a randomized controlled trial. J Stroke Cerebrovasc Dis 2016; 25(9): 2259–2270. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.05.010.

102. Wu Z, Xu J, Yue C et al. Collaborative care model based telerehabilitation exercise training program for acute stroke patients in China: a randomized controlled trial. J Stroke Cerebrovasc Dis 2020; 29(12): 105328. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105328.

103. Gold SM, Friede T, Meyer B et al. Internet-delivered cognitive behavioural therapy programme to reduce depressive symptoms in patients with multiple sclerosis: a multicentre, randomised, controlled, phase 3 trial. Lancet Digit Health 2023; 5(10): e668–e678. doi: 10.1016/S2589-7500(23)00109-7.

104. Fischer A, Schröder J, Vettorazzi E et al. An online programme to reduce depression in patients with multiple sclerosis: a randomised controlled trial. Lancet Psychiatry 2015; 2(3): 217–223. doi: 10.1016/S2215-0366(14)00049-2.

105. Minen MT, Schaubhut KB, Morio K. Smartphone based behavioral therapy for pain in multiple sclerosis (MS) patients: a feasibility acceptability randomized controlled study for the treatment of comorbid migraine and ms pain. Mult Scler Relat Disord 2020; 46: 102489. doi: 10.1016/j.msard.2020.102489.

106. Cosio D, Jin L, Siddique J et al. The effect of telephone-administered cognitive-behavioral therapy on quality of life among patients with multiple sclerosis. Ann Behav Med 2011; 41(2): 227–234. doi: 10.1007/s12160-010-9236-y.

107. Dobkin RD, Mann SL, Weintraub D et al. Innovating Parkinson's care: a randomized controlled trial of telemedicine depression treatment. Mov Disord 2021; 36(11): 2549–2558. doi: 10.1002/mds.28548.

108. de Gier M, Beckerman H, Twisk J et al. Blended versus face-to-face cognitive behavioural therapy for severe fatigue in patients with multiple sclerosis: a noninferiority RCT. Mult Scler 2023; 29(10): 1316–1326. doi: 10.1177/13524585231185462.

109. Smith GC, Egbert N, Dellman-Jenkins M et al. Reducing depression in stroke survivors and their informal caregivers: a randomized clinical trial of a Web-based intervention. Rehabil Psychol 2012; 57(3): 196–206. doi: 10.1037/a0029587.

110. Salgueiro C, Urrútia G, Cabanas-Valdés R. Influence of core-stability exercises guided by a telerehabilitation app on trunk performance, balance and gait performance in chronic stroke survivors: a preliminary randomized controlled trial. Int J Environ Res Public Health 2022; 19(9): 5689. doi: 10.3390/ijerph19095689.

111. Moumdjian L, Smedal T, Arntzen EC et al. Impact of the COVID-19 pandemic on physical activity and associated technology use in persons with multiple sclerosis: an international RIMS-SIG mobility survey study. Arch Phys Med Rehabil 2022; 103(10): 2009–2015. doi: 10.1016/j.apmr.2022.06.001.

112. Pětioký J, Hodeikrová K, Trtílková M. Telerehabilitace: aktuální vývoj v České republice. Listy Klin Logoped 2021; 5(2): 44–49. doi: 10.36833/lkl.2021.030.

113. MZČR. Zákon č. 240/2024 Sb.: zákon, kterým se mění zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. [online]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2024-240.

114. MZČR. Ministerstvo zdravotnictví představilo novelu zákona o elektronizaci zdravotnictví a další projekty digitalizace zdravotnictví. [online]. Dostupné z: https://mzd.gov.cz/tiskove-centrum-mz/predstaveni-novely-zakona-o-el-zdravotnictvi-dalsi-projekty/.

115. Pětioký J, Hodeikrová K, Grünerová Lippertová M. Digitisation and telehealth – telemedicine in rehabilitation in the Czech environment. Vnitr Lek 2022; 68(3): 166–171. doi: 10.36290/vnl.2022.033.

116. NÚKIB. Upozornění na rizika online konferenčních služeb. [online]. Dostupné z: https://nukib.gov.cz/cs/infoservis/hrozby/1490-upozorneni-na-rizika-online-konferencnich-sluzeb/.

117. Homebalance. Komplexní řešení distanční terapie pro lepší život. [online]. Dostupné z: https://www.home-balance.cz/.

proLékaře.cz | 6.8.2025

118. Klinika Malvazinky. Telemedicína. [online]. Dostupné z: https://www.klinika-malvazinky.cz/specialni-programy/telemedicina/.
119. Rehabilitační ústav Kladruby. Program podpory zdraví. [online]. Dostupné z: https://www.rehabilitace.cz/poskytovana-pece/kvalita-pece/program-podpory-zdravi/?ftresult=distan%C4%8Dn%C3%AD+terapie.
120. Zimermanová H, Janatová M, Grünerová Lippertová M. Rehabilitace faciální parézy v důsledku léze lícního nervu v klinické praxi. Cesk Slov Neurol N 2024; 87(5): 322–327. doi: 10.48095/cccsnn2024322.
121. Richmond T, Peterson C, Cason J et al. American telemedicine association's principles for delivering telerehabilitation services. Int J Telerehabil 2017; 9(2): 63–68. doi: 10.5195/ijt.2017.6232.
122. Lee AC, Deutsch JE, Holdsworth L et al. Telerehabilitation in physical therapist practice: a clinical practice guideline from the American physical therapy association. Phys Ther 2024; 104(5): 1–19. doi: 10.1093/ptj/pzae045.
123. ASHA. Telepractice. [online]. Dostupné z: https://www.asha.org/practice-portal/professional-issues/telepractice/.
124. Speech Pathology Australia. International telepractice in speech pathology. [online]. Dostupné z: https://www.speechpathologyaustralia.org.au/.

Poděkování partnerům České neurologické společnosti

Platinový partner

NOVARTIS

Zlatý partner

abbvie

Bristol Myers Squibb™

Roche

Stříbrní partneři

Biogen

Bronzový partner

MERCK

Partneři tematické sekce CzechNeurOnline

NOVARTIS

abbvie

Biogen

IPSEN